

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ФАРМАЦЕВТИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Назустріч VIII Національному з'їзду  
фармацевтів України*

# **ОРГАНІЧНА ХІМІЯ. ТЕСТИ З ПОЯСНЕННЯМИ**

Навчальний посібник  
для студентів вищих навчальних закладів

Видання друге, стереотипне

*За редакцією  
академіка НАН України В. П. Черних*

Харків  
НФаУ  
2016

УДК 547.1(075.8)

ББК 24.2я73

О-64

**Автори:** В. П. Черних, Л. А. Шемчук, Т. О. Колеснікова,  
Л. М. Шемчук, І. Л. Старчикова

**Рецензенти:**

*В. Д. Орлов*, доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри органічної хімії Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна;

*С. І. Коваленко*, доктор фармацевтичних наук, професор, завідувач кафедри органічної та біоорганічної хімії Запорізького державного медичного університету.

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів  
(лист № 1/11-11477 від 22.07.2014 р.)*

**Органічна** хімія. Тести з поясненнями : навч. посіб.  
О-64 для студ. вищ. навч. закл. / В. П. Черних, Л. А. Шемчук,  
Т. О. Колеснікова та ін. ; за ред. В. П. Черних. – 2-е вид.,  
стереотип. – Х. : НФаУ, 2016. – 460 с.

ISBN 978–966–615–474–6

У виданні представлено понад 500 тестових завдань з органічної хімії, які дозволять досить якісно й у стислі терміни підготуватися та успішно здати залік та іспит з дисципліни.

Для студентів, аспірантів та викладачів вищих навчальних закладів.

**ББК 24.2я73**  
**УДК 547.1(075.8)**

**ISBN 978–966–615–474–6**

© Черних В. П., Шемчук Л. А.,  
Колеснікова Т. О., Шемчук Л. М.,  
Старчикова І. Л., 2016

© НФаУ, 2016

## ВІД АВТОРІВ

Ви тримаєте в руках навчальний посібник, який допоможе більш ефективно підготуватися до занять та успішно скласти іспити. Матеріал подано у вигляді тестів з найважливіших питань курсу органічної хімії та чітких і дуже лаконічних пояснень до них.

Ми спробували подати весь матеріал простою та зрозумілою мовою; пояснення до тестів написані у формі бесіди між викладачем та студентом, коли викладач пояснює матеріал, який викликає у студентів певні труднощі.

Це дозволить швидко і якісно провести самоконтроль за кожною із 35 тем курсу. Тести згруповані за темами, що дає можливість за короткий час згадати основні, найбільш важливі терміни та поняття з органічної хімії, повторити класифікацію, номенклатуру, способи добування, хімічні властивості органічних речовин, методи їх ідентифікації й успішно пройти випробування. *Бажаємо успіху!*

Для тих, хто хоче більш ґрунтовно повторити матеріал перед іспитом, на кожну відповідь до тесту є посилання на відповідну сторінку підручника «Органічна хімія».

# 1

## КЛАСИФІКАЦІЯ І НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

### Тест 1 (1)

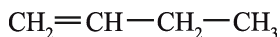
За будовою карбонового скелета всі органічні сполуки поділяють на:

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| A. Арени та алкени                 | B. Ароматичні та карбоциклічні |
| C. Гетероциклічні і оксигеновмісні | D. Ациклічні та циклічні       |
| E. Алкани та циклоалкани           |                                |

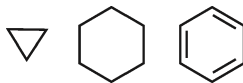
**Пояснення:** найважливішими класифікаційними ознаками органічних сполук є будова вуглецевого ланцюга (скелета) і природа функціональної групи. Залежно від структури вуглецевого скелета органічні сполуки поділяють на дві групи: ациклічні та циклічні.

Наприклад:

#### Ациклічні



#### Циклічні



Відповідь D, [\*], с. 23.

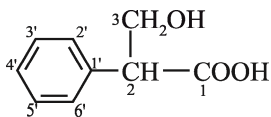
---

---

\* [\*] Черних В. П., Зіменковський Б. С., Гриценко І. С. Органічна хімія: підручник для студ. ВНЗ / За ред. В. П. Черних. – 2-е вид., випр. і доп. – Х.: Вид-во НФаУ, Оригінал, 2008. – 752 с.

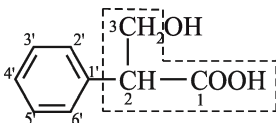
## Тест 2 (2)

Яку назву має тропова кислота за замісничовою номенклатурою:



- A.  $\alpha$ -Феніл- $\beta$ -оксипропіонова кислота
- B. 2-Феніл-3-гідроксипропанова кислота
- C. 3-Гідрокси-2-фенілпропанова кислота
- D.  $\alpha$ -Феніл-3-гідроксипропанова кислота
- E. 3-Гідрокси- $\beta$ -фенілпропанова кислота

**Пояснення:** тропову кислоту за замісничовою номенклатурою слід розглядати як похідне пропанової кислоти, у молекулі якої у радикалі містяться замісники – гідроксильна група і фенільний радикал:



3-гідрокси-2-фенілпропанова кислота

Відповідь С, [\*], с. 26.

## Тест 3 (3)

Яка сполука належить до карбоциклічних:

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

**Пояснення:** карбоциклічними органічними сполуками називають такі сполуки, молекули яких у своїй структурі містять замкнені ланцюги атомів Карбону – цикли.

Наприклад:



циклогексан      бензен

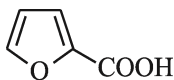
Відповідь А, [\*], с. 23.

---

---

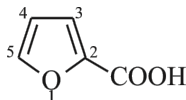
**Тест 4 (4)**

Яка назва відповідає формулі:



- А. Фурфуриловий спирт      В. Фуран-2-карбонова кислота  
С. Фураноза      Д. Фурфурол  
Е. Гідроксифуран

**Пояснення:** наведена сполука містить у своєму складі карбоксильну групу, зв'язану із залишком гетероциклічної сполуки – фурану, з урахуванням нумерації атомів у молекулі сполука має назву фуран-2-карбонова кислота:



фуран-2-карбонова кислота

Відповідь В, [\*], с. 24.

---

---

**Тест 5 (5)**

Аліфатичні вуглеводні поділяють на насичені і ненасичені. Яка сполука належить до насичених вуглеводнів:

- A.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$  B.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$  C.  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$   
D.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$  E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

**Пояснення:** насиченими аліфатичними вуглеводнями (алканами) називають вуглеводні, у молекулах яких атоми Карбону зв'язані лише простими ковалентними  $\sigma$ -зв'язками. Такому визначенню відповідає сполука E:



пропан

Відповідь E, [\*], с. 125.


---

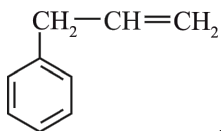
**Тест 6 (6)**

Виберіть формулу 3-фенілпропену:

- A.  $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  B.  $\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2$  C.  $\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
D.  $\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$  E.  $\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$

**Пояснення:** назва 3-фенілпропен вказує на те, що у молекулі пропену  $\overset{3}{\text{C}}\text{H}_3-\overset{2}{\text{C}}\text{H}=\overset{1}{\text{C}}\text{H}_2$  у положенні 3 міститься

замісник феніл – радикал бензену  , такій назві відповідає формула:



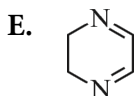
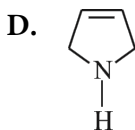
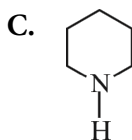
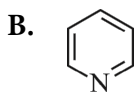
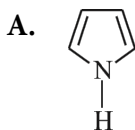
Відповідь Е, [\*], с. 141.

---

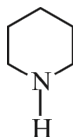
---

### Тест 7 (7)

Який з наведених гетероциклів належить до насичених:



**Пояснення:** до насичених сполук належать **органічні сполуки, які не містять кратних** (подвійних або потрійних) зв'язків. Серед наведених гетероциклів – це піперидин:



Відповідь С, [\*], с. 570.

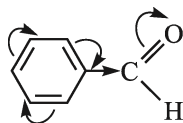


## 2

# ХІМІЧНИЙ ЗВ'ЯЗОК І ВЗАЄМНИЙ ВПЛИВ АТОМІВ

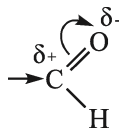
### Тест 1 (8)

У бензальдегіді карбонільна група виявляє такі електронні ефекти:

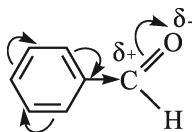


- A. +I, -M    B. -I, +M    C. Тільки -I  
D. -I, -M    E. +I, +M

**Пояснення:** молекула бензальдегіду є кон'югованою (спряженою) системою, в якій замісник включений до цієї системи. Електронна густина в альдегідній групі розподіляється таким чином:



У такому разі альдегідна група виявляє негативний індуктивний (-I) та негативний мезомерний (-M) ефекти:



Відповідь D, [\*], с. 51-54.

### Тест 2 (9)

Гідроксильна група в молекулі фенолу виявляє:



- A. +I, -M    B. -I, +M    C. -I, -M  
D. +I, +M    E. +M (I-ефекту немає)

**Пояснення:** у молекулі фенолу гідроксильна група безпосередньо зв'язана з бензеновим ядром і складає разом з ним єдину спряжену систему за рахунок неподіленої пари електронів атома Оксигену, виявляючи при цьому позитивний мезомерний ефект (+M-ефект). З іншого боку, за рахунок більшої електро-негативності атома Оксигену, порівняно з атомом Карбону, група -ОН виявляє негативний індуктивний ефект. Тобто у такому разі гідроксильна група виявляє -I та +M-ефекти:

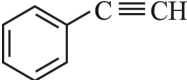
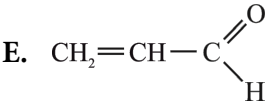


Відповідь B, [\*], с. 55.

---

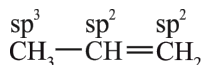
### Тест 3 (10)

Молекула якої з наведених сполук містить атом Карбону в стані  $sp^3$ -гібридизації:

- A.  $CH_3-CH=CH_2$     B.  $CH_2=CH-C\equiv CH$     C.  $CH_2=C=CH_2$   
D.     E. 

**Пояснення:**  $sp^3$ -гібридизований атом Карбону утворює тільки прості  $\sigma$ -зв'язки. Серед наведених сполук лише у молекулі

пропену міститься такий атом Карбону (в метильній групі  $-CH_3$ ), що утворює чотири прості зв'язки:




Відповідь А, [\*], с. 41.

---

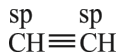
---

#### Тест 4 (11)

Молекула якої з наведених сполук містить атом Карбону в стані  $sp$ -гібридизації:

- A.  $CH_2=CH_2$       B.  $CH \equiv CH$       C.  $CH_3 - C \begin{array}{l} \nearrow O \\ \searrow H \end{array}$
- D.  $CH_3 - CH = CH_2$       E. 

**Пояснення:**  $sp$ -гібридизація атома Карбону (третьої валентний стан) виникає внаслідок перекривання однієї  $s$ - і однієї  $p$ -орбіталей. При цьому утворюються дві  $sp$ -гібридизовані атомні орбіталі, за рахунок яких атом Карбону утворює  $\sigma$ -зв'язки. Негібридизовані  $p$ -атомні орбіталі утворюють два  $\pi$ -зв'язки. Атом Карбону у стані  $sp$ -гібридизації утворює два подвійних або один потрійний зв'язок. Серед наведених сполук молекула ацетилену містить потрійний зв'язок:



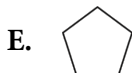
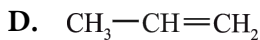
Відповідь В, [\*], с. 43.

---

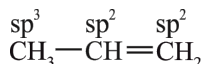
---

### Тест 5 (12)

Молекула якої з наведених сполук містить атом Карбону в стані  $sp^2$ -гібридизації:



**Пояснення:**  $sp^2$ -гібридизація атома Карбону (другий валентний стан) виникає внаслідок перекривання однієї  $s$ - і двох  $p$ -орбіталей. При цьому утворюються три еквівалентні  $sp^2$ -гібризовані атомні орбіталі, які лежать в одній площині під кутом  $120^\circ$ . Негібридизована  $p$ -атомна орбіталь йде на утворення  $\pi$ -зв'язку. Атом Карбону в стані  $sp^2$ -гібридизації утворює подвійний зв'язок. Серед наведених сполук лише у молекулі пропену є подвійний зв'язок:



Відповідь D, [\*], с. 42.

---

### Тест 6 (13)

Який з указаних замісників виявляє найбільший позитивний індуктивний ефект (+I-ефект):

A. Втор-бутил

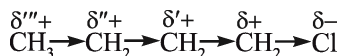
B. Етил

C. Метил

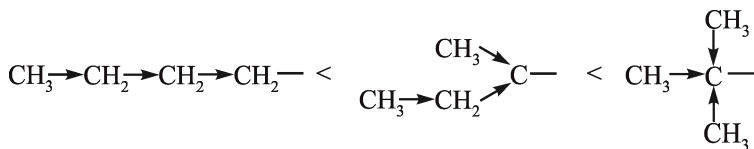
D. Ізопропіл

E. Трет-бутил

**Пояснення:** передачу електронного впливу замісників вздовж ланцюга  $\sigma$ -зв'язків, яка виникає за рахунок різної електронегативності атомів, називають індуктивним ефектом (I):



Позитивний індуктивний ефект виявляють атоми і групи атомів, які здатні відштовхувати електрони від себе. Електронодонорні властивості алкільних груп (+I) зростають зі збільшенням вуглецевого ланцюга та при переході від первинних радикалів до третинних:



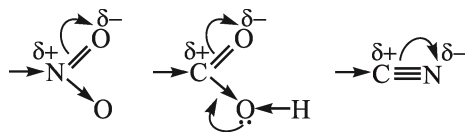
Відповідь Е, [\*], с. 52.

### Тест 7 (14)

Який з указаних замісників виявляє найбільший негативний мезомерний ефект:

- A.  $-\text{CN}$     B.  $-\text{COOH}$     C.  $-\text{NO}_2$   
 D.  $-\text{NH}_2$     E.  $-\text{OH}$

**Пояснення:** мезомерний ефект виявляється лише тоді, коли замісник входить до кон'югованої системи. **Негативний мезомерний ефект  $-M$**  виявляють замісники, які зміщують електронну густину кон'югованої системи на себе:



Серед наведених замісників найбільший  $-M$ -ефект виявляє нітрогрупа  $-\text{NO}_2$ .

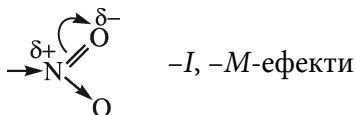
Відповідь С, [\*], с. 54.

### Тест 8 (15)

Вкажіть замісник, для якого індуктивний і мезомерний ефекти співпадають за напрямком:

- A. — Br    B. — OH    C. — NH<sub>2</sub>  
D. — NO<sub>2</sub>    E. — Cl

**Пояснення:** здебільшого індуктивний та мезомерний ефекти співпадають за напрямком. Протилежні напрями I та M-ефектів виявляють замісники, які містять атом з неподіленою електронною парою. Серед наведених замісників це  $\ddot{\text{O}}\text{H}$   $\ddot{\text{N}}\text{H}_2$   $\ddot{\text{B}}\text{r}$ :  $\ddot{\text{C}}\text{l}$ . Нітрогрупа містить подвійний зв'язок і виявляє -M-ефект; у такому разі індуктивний і мезомерний ефекти співпадають за напрямком:

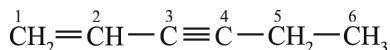


Відповідь D, [\*], с. 56.

---

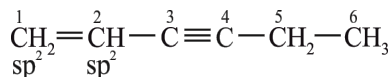
### Тест 9 (16)

Які атоми Карбону в наведеній сполуці знаходяться у другому валентному стані ( $sp^2$ -гібридизації):



- A. 5 і 6    B. 1 і 3    C. 2 і 3  
D. 3 і 4    E. 1 і 2

**Пояснення:** атом Карбону в стані  $sp^2$ -гібридизації утворює подвійний зв'язок:

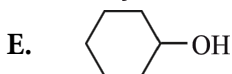
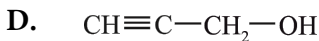
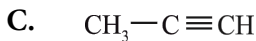
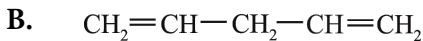
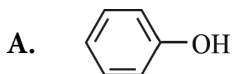


Відповідь E, [\*], с. 42.

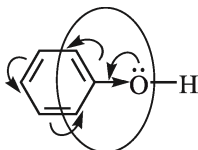
---

### Тест 10 (17)

Серед наведених нижче сполук вкажіть ту, в якій є р,π-спряження:



**Пояснення:** залежно від того, які атомні орбіталі перекриваються в кон'югованій системі з утворенням єдиної делокалізованої електронної хмари, розрізняють π,π-, р,π- та σ,π-спряження. р,π-Спряження – це перекривання р- і π-атомних орбіталей. Таке спряження має місце у кон'югованій системі, в якій присутній атом з неподіленою парою електронів:

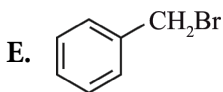
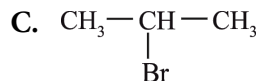
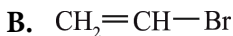
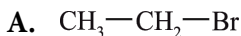


Відповідь А, [\*], с. 42.

---

### Тест 11 (18)

В якій з указаних нижче сполук атом Брому залучений до спряженої системи і виявляє як індуктивний, так і мезомерний ефекти:



**Пояснення:** для того щоб відбулось спряження неподіленої пари електронів атома Броду (мезомерний ефект), він має бути зв'язаний з атомом Карбону подвійним зв'язком:



У молекулі вінілброміду атом Броду виявляє негативний індуктивний ефект  $-I$  та позитивний мезомерний ефекти  $+M$ .

Відповідь В, [\*], с. 55.

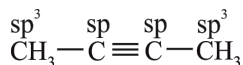
---

### Тест 12 (19)

В якій з наведених нижче сполук є атом Карбону в  $sp$ -гібризованому стані:

- A.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$       B.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       D.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
- E.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$

**Пояснення:** атом Карбону в стані  $sp$ -гібридизації (третій валентний стан) утворює потрійний зв'язок. Серед наведених сполук лише сполука D (бутин-2) містить потрійний зв'язок:



Відповідь D, [\*], с. 43.

---

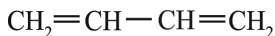


**Тест 13 (20)**

В якій з наведених нижче сполук є атом Карбону в  $sp^2$ -гібридизованому стані:

- A.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$       B.  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$   
C.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$       D.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$   
E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

**Пояснення:**  $sp^2$ -гібридизація (другий валентний стан) характерна для атомів Карбону, які зв'язані з іншими атомами подвійним зв'язком. Це відповідає бутадієну-1,3:



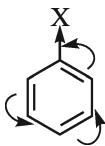
У молекулі бутадієну-1,3 всі атоми Карбону знаходяться у стані  $sp^2$ -гібридизації.

Відповідь С, [\*], с. 42.

---

**Тест 14 (21)**

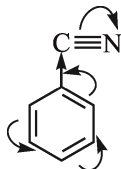
Вкажіть, який з наведених замісників виявляє би -I та -M ефекти у наведеній нижче сполуці:



- A.  $-\text{Br}$ :      B.  $-\ddot{\text{N}}\text{H}_2$       C.  $-\ddot{\text{S}}\text{H}$   
D.  $-\text{C}\equiv\text{N}$       E.  $-\text{CH}_3$

**Пояснення:** замісники, які зміщують до себе електронну густина  $\sigma$ -зв'язків, виявляють негативний індуктивний

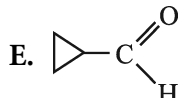
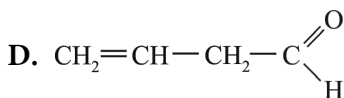
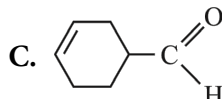
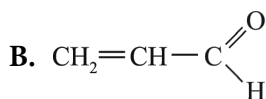
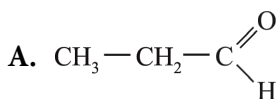
ефект  $-I$ , а негативний мезомерний ефект виявляють замісники, які зміщують на себе електронну густину спряженої системи. Серед наведених замісників тільки нітрильна група ( $\rightarrow\text{C}\equiv\text{N}$ ) виявляє  $-I$  та  $-M$  ефекти:



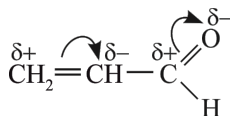
Відповідь D, [\*], с. 51, 54.

### Тест 15 (22)

Вкажіть сполуку, молекула якої містить  $\pi,\pi$ -тип спряження:



**Пояснення:**  $\pi,\pi$ -спряження – це перекривання двох  $\pi$ -атомних орбіталей. З наведених сполук таке перекривання можливе лише у молекулі акролеїну:



Відповідь B, [\*], с. 53.

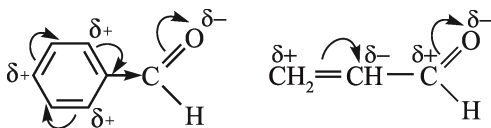
**Тест 16 (23)**

Для бензальдегіду та акролеїну оберіть правильне твердження:



- A. Для них характерна бензоїнова конденсація
- B. Вони є структурними ізомерами
- C. Усі атоми Карбону в молекулах знаходяться в  $sp^2$ -гібризованому стані
- D. Це ароматичні сполуки
- E. Вступають у реакції електрофільного заміщення

**Пояснення:** у бензальдегіді та акролеїні усі атоми Карбону, які входять до складу молекул, утворюють подвійні зв'язки, а тому знаходяться у стані  $sp^2$ -гібридизації:




Відповідь C, [\*], с. 57.

# 3

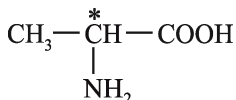
## ІЗОМЕРІЯ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

### Тест 1 (24)

Яка кислота містить асиметричний атом Карбону і виявляє оптичну активність:

- A.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$     B.   $\text{CH}_2-\text{COOH}$     C.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{COOH}$
- D.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{COOH}$     E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$

**Пояснення:** атом Карбону, зв'язаний з чотирма різними замісниками, називається асиметричним. Сполуки, які містять такий атом Карбону, виявляють оптичну активність. Серед наведених кислот асиметричний атом Карбону містить  $\alpha$ -амінопропіонова кислота:



Відповідь E, [\*], с. 69.

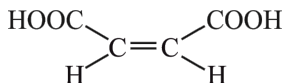
---

### Тест 2 (25)

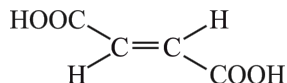
Для якої сполуки характерна *цис*-, *транс*-ізомерія:

- A.  $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$     B.  $\text{CH}\equiv\text{CH}$
- C.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$     D.  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

**Пояснення:** *цис-, транс-ізомерія характерна для органічних сполук, молекули яких містять подвійний зв'язок. Вона можлива лише тоді, коли біля кожного атома Карбону, які утворили подвійний зв'язок, є два різні замісники. Цис-, транс-ізомерія обумовлена неможливістю вільного обертання навколо подвійного зв'язку в молекулі:*



*цис-ізомер*

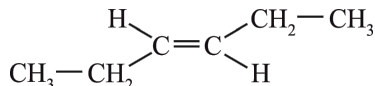


*транс-ізомер*

Відповідь А, [\*], с. 82.

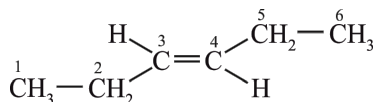
### Тест 3 (26)

Яка назва відповідає сполуці:



- А. Транс-пентен-3    В. Цис-гексен-3    С. Транс-гексен-3  
 D. Цис-пентен-3    Е. Цис-гексен-2

**Пояснення:** *наведена сполука являє собою один з геометричних ізомерів, існування яких обумовлено неможливістю вільного обертання навколо подвійного зв'язку. Якщо однакові замісники розташовані з одного боку від площини подвійного зв'язку, конфігурацію позначають цис-, якщо з різних боків – транс.*

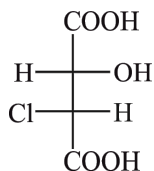


*транс-гексен-3*

Відповідь С, [\*], с. 82.

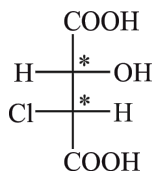
**Тест 4 (27)**

Скільки асиметричних атомів Карбону є в молекулі хлор-яблучної кислоти:



- A. Жодного    B. 3    C. 4  
D. 1            E. 2

**Пояснення:** атом Карбону, зв'язаний з чотирма різними замісниками, називають асиметричним. У молекулі хлоряблучної кислоти таких атомів 2 (позначені \*):



Відповідь E, [\*], с. 72

---

**Тест 5 (28)**

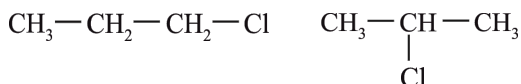
Вкажіть вид ізомерії, характерний для молекули хлорпропану ( $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$ ):

- A. Ізомерія положення    B. Ізомерія скелета    C. Ізомерія функціональної групи  
D. Таутомерія    E. Геометрична ізомерія

**Пояснення:** розрізняють два основні види ізомерії органічних сполук: структурну (ізомерія будови) і просторову

(стереоізомерія). Структурні ізомери відрізняються один від одного послідовністю зв'язування атомів у молекулі.

**Структурна ізомерія включає ізомерію положення**, яка зумовлена різними положеннями однакових функціональних груп чи кратних зв'язків. Для хлорпропану ( $C_3H_7Cl$ ) характерна ізомерія положення:



1-хлорпропан

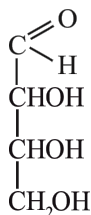
2-хлорпропан

Відповідь А, [\*], с. 62, 63.

---

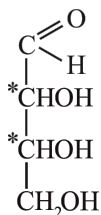
### Тест 6 (29)

Число оптичних ізомерів визначається за формулою  $N = 2^n$ . Вкажіть кількість стереоізомерів сполуки:



- A. 8   B. 2   C. 3  
D. 4   E. 6


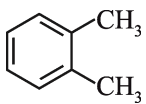
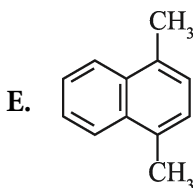
**Пояснення:** число оптичних ізомерів визначають за формулою  $N = 2^n$ , де  $n$  – кількість асиметричних атомів Карбону. Атом Карбону, зв'язаний з чотирма різними замісниками, називається **асиметричним**. У наведеній молекулі міститься 2 асиметричних атоми Карбону (позначені \*). Згідно з формулою  $N = 2^n$  отримуємо  $2^2 = 4$ , тобто ця сполука має 4 стереоізомери:



Відповідь D, [\*], с. 69, 72.

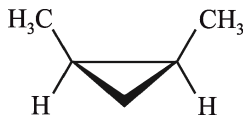
### Тест 7 (30)

Для якої сполуки можлива геометрична ізомерія:

- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$     B.     C.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$
- D.     E. 

**Пояснення:** геометричними ізомерами називають сполуки, що мають однаковий склад і послідовність зв'язування атомів у молекулах, але різне розташування замісників у просторі відносно площини подвійного зв'язку або площини циклу.

Геометрична ізомерія можлива лише тоді, коли в кожного з атомів Карбону, що утворили подвійний зв'язок, є два різних замісники або за наявності у циклі двох атомів Карбону, кожен з яких має два різні замісники. З наведених сполук геометрична ізомерія можлива лише для 1,2-диметилциклопропану:



цис-1,2-диметилциклопропан    транс-1,2-диметилциклопропан

Відповідь B, [\*], с. 82, 84.

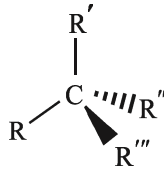


**Тест 8 (31)**

**Причиною виникнення оптичної активності є наявність у структурі молекули органічної сполуки:**

- A. Подвійного зв'язку      B. Асиметричного атома Карбону      C. Потрійного зв'язку  
D. Функціональної групи      E. Площини симетрії

**Пояснення:** обов'язковою умовою для виявлення органічною сполукою оптичної активності є **асиметрія** (відсутність симетрії) її молекули. Однією з причин виникнення асиметрії органічних молекул є **наявність у їх структурі атома Карбону, зв'язаного з чотирма різними замісниками**. Такий атом Карбону називають **асиметричним**:



Відповідь B, [\*], с. 68, 69.

---

**Тест 9 (32)**

**Число оптичних ізомерів визначається за формулою  $N = 2^n$ . Вкажіть, що позначає n у формулі:**

- A. Число асиметричних атомів Карбону      B. Загальне число атомів Карбону в молекулі  
C. Число гідроксильних груп      D. Кількість замісників  
E. Абсолютну величину питомого обертання

**Пояснення:** число оптичних ізомерів визначають за кількістю асиметричних атомів Карбону за формулою:

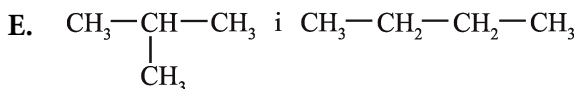
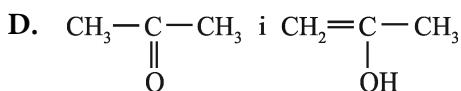
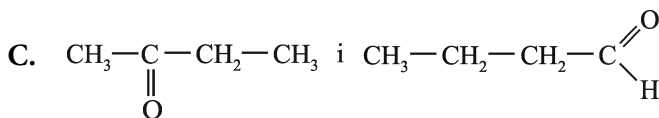
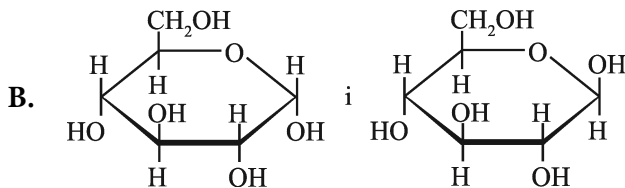
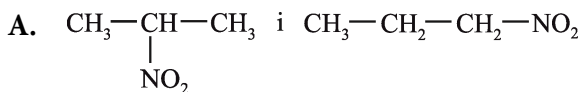
$$N = 2^n,$$

де  $N$  – кількість оптичних ізомерів;  $n$  – кількість асиметричних атомів Карбону.

Відповідь А, [\*], с. 69, 72.

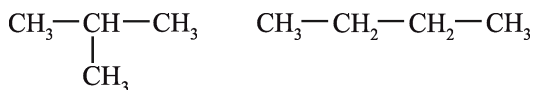
### Тест 10 (33)

Серед наведених речовин вкажіть ізомери карбонового ланцюга:



**Пояснення:** ізомерія карбонового ланцюга зумовлена різною послідовністю зв'язування атомів Карбону, які утворюють

вуглецевий скелет молекули. Серед наведених сполук ізомерами карбонового ланцюга є:



ізобутан

бутан

Відповідь Е, [\*], с. 62.

---

---

### Тест 11 (34)

Стереоізомери, які є дзеркальним відображенням один одного та мають однакові властивості, називаються:

- А. Діастереомери   В. Епімери   С. Аномери  
D. Енантіомери   Е. Мезомери

*Пояснення: стереоізомери, які відносяться один до одного, як хіральний предмет до свого дзеркального відображення, називаються енантіомерами. Енантіомери ідентичні за фізичними та хімічними властивостями.*

Відповідь D, [\*], с. 70.

---

---

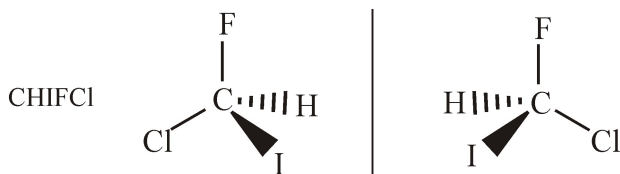
### Тест 12 (35)

Для якої з наведених сполук можлива оптична ізомерія:

- А. Хлороформ   В. Метан   С. Йодфлуорхлор-метан (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)  
D. Дихлорметан   Е. Тетрахлорметан (CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>)   (CCl<sub>4</sub>)

*Пояснення: оптична ізомерія характерна для сполук, у молекулі яких є асиметричний атом Карбону – атом Карбону, зв'язаний з чотирма різними замісниками. Серед наведених*

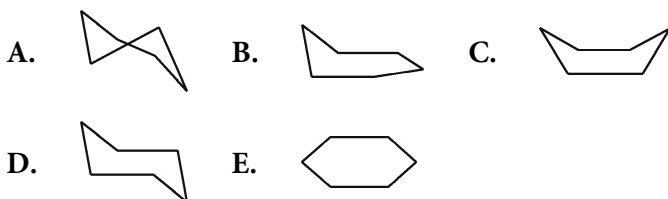
сполук лише у молекулі йодфлуорхлорметану присутній асиметричний атом Карбону, тому ця сполука існує у вигляді двох оптичних ізомерів:



Відповідь С, [\*], с. 69.

### Тест 13 (36)

Серед наведених формул циклогексану виберіть ту, яка відповідає конформації крісла:



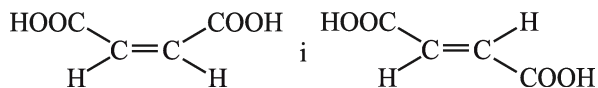
**Пояснення:** молекула циклогексану існує у вигляді декількох енергетично вигідних конформацій, з яких **найбільш стабільною є конформація «крісла»**. Вона одержала таку назву, оскільки за формою нагадує крісло:



Відповідь D, [\*], с. 185.

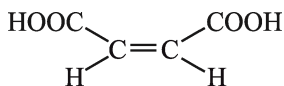
**Тест 14 (37)**

**Фумарова та малеїнова кислоти по відношенню одна до одної є:**

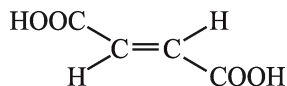


- A. Таутомерами      В. Оптичними      С. Геометричними  
                                 ізомерами                                   ізомерами
- D. Ізомерами      Е. Структурними  
положення                                   ізомерами

**Пояснення:** *фумарова та малеїнова кислоти по відношенню одна до одної є геометричними ізомерами. Геометричними ізомерами називають сполуки, що мають однаковий склад і послідовність зв'язування атомів у молекулах, але різне розташування замісників у просторі відносно площини подвійного зв'язку або площини циклу:*



*цис-ізомер*



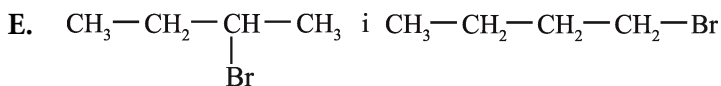
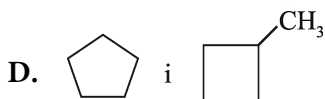
*транс-ізомер*

Відповідь С, [\*], с. 82.

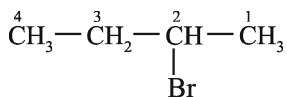
**Тест 15 (38)**

**Серед наведених пар ізомерів виберіть ізомери положення:**

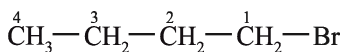
- A.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$  і  $\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$
- B.  $\text{CH}_3\text{—CH}=\text{C}=\text{CH}_2$  і  $\text{CH}_3\text{—C}\equiv\text{C—CH}_3$
- C.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$  і  $\text{CH}_3\text{—}\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}\text{—CH}_3$



**Пояснення:** ізомери положення є структурними ізомерами, які відрізняються один від одного різним положенням однакових функціональних груп або кратних зв'язків при тому самому вуглецевому скелеті молекули:



2-бромбутан

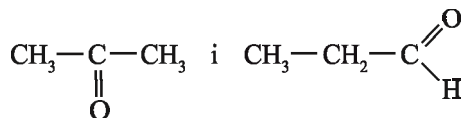


1-бромбутан

Відповідь E, [\*], с. 63.

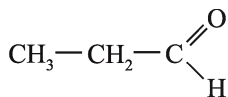
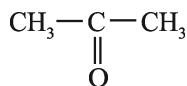
### Тест 16 (39)

Диметилкетон та пропаналь є:



- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| A. Ізомерами карбонового ланцюга | B. Ізомерами функціональних груп |
| C. Ізомерами положення           | D. Таутомерами                   |
| E. Оптичними ізомерами           |                                  |

**Пояснення:** диметилкетон та пропаналь є ізомерами функціональних груп; структурними ізомерами, які відрізняються природою функціональних груп:



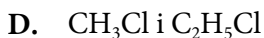
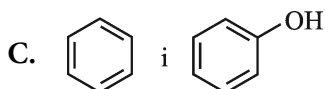
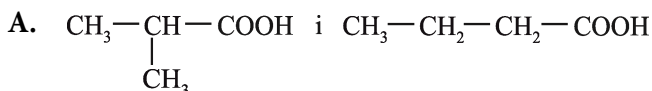
Містить кетогрупу

Містить альдегідну групу

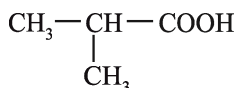
Відповідь В, [\*], с. 63.

### Тест 17 (40)

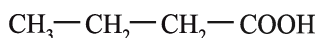
Виберіть пару речовин, які є ізомерами:



**Пояснення:** серед наведених сполук ізомерами є:



2-метилпропанова кислота



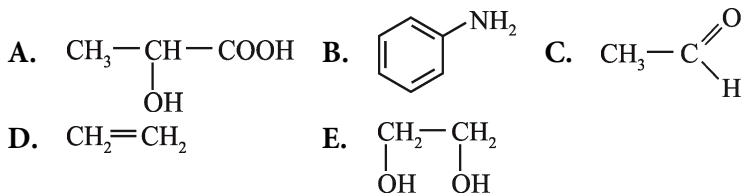
бутанова кислота

**Ізомерами називаються сполуки, які мають однакову молекулярну формулу, але відрізняються порядком зв'язування атомів у молекулі або розташуванням їх у просторі.**

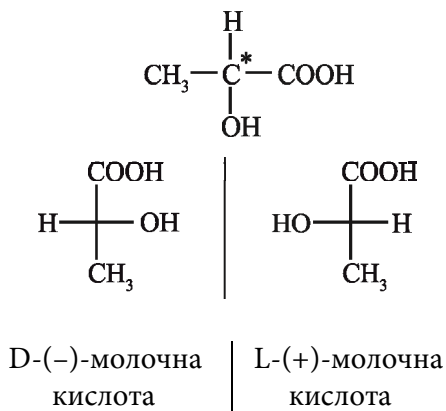
Відповідь А, [\*], с. 62.

**Тест 18 (41)**

Для якої з наведених сполук характерна оптична ізомерія:



**Пояснення:** оптична ізомерія характерна для молекул, які містять **один або декілька асиметричних атомів Карбону** – атомів Карбону, зв'язаних з чотирма різними замісниками. Серед наведених сполук лише **для молочної кислоти**, молекула якої містить асиметричний атом Карбону, **характерна оптична ізомерія:**



Відповідь А, [\*], с. 470.



# 4

---

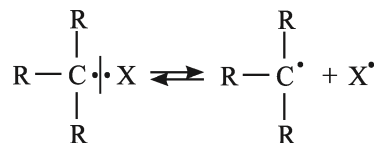
## КЛАСИФІКАЦІЯ ОРГАНІЧНИХ РЕАКЦІЙ І РЕАГЕНТІВ

### Тест 1 (42)

До проміжних активних частинок належать вільні радикали. Вільними радикалами називають:

- A. Незаряджені частинки, що містять неподілену електронну пару
- B. Частинки, що містять позитивно заряджений атом Карбону
- C. Частинки, що містять негативно заряджений атом Карбону
- D. Проміжні активні частинки, що містять атом Карбону з вакантною орбіталлю
- E. Незаряджені частинки, що містять неспарений електрон

*Пояснення: вільні радикали – це проміжні активні частинки, які утворюються в результаті гомолітичного розриву зв'язку:*



*Вільними радикалами називають незаряджені частинки, що містять неспарений електрон.*

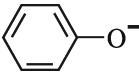
Відповідь E, [\*], с. 117, 122.

---

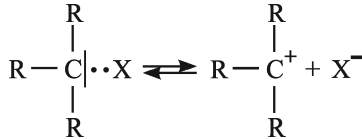
---

**Тест 2 (43)**

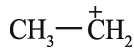
Серед проміжних активних частинок виберіть карбокатион:

- A.  $\text{:NH}_3$       B.       C.  $\text{CH}_3-\overset{\cdot}{\text{C}}\text{H}_2$   
D.  $\text{CH}_3-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$       E.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{-}{\text{C}}\text{H}_2$

**Пояснення:** карбокатионами називають органічні катіони, які містять позитивно заряджений атом Карбону. Карбокатиони утворюються в результаті гетеролітичного розриву зв'язку C-X, де X – атом Гідрогену або інший замісник:



Серед наведених активних частинок карбокатионом буде етил-катіон:



Відповідь D, [\*], с. 117.

---

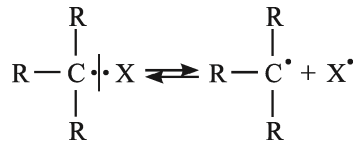
**Тест 3 (44)**

Серед наведених проміжних активних частинок виберіть радикал:

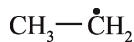
- A.  $\text{CH}_3-\overset{-}{\text{C}}\text{H}_2$       B.  $\text{CH}_3-\overset{+}{\text{C}}\text{H}_2$       C.  $\text{CH}_3-\overset{\cdot}{\text{C}}\text{H}_2$   
D.  $\text{OH}^-$       E.  $\text{:NH}_3$

**Пояснення:** вільними радикалами називають незаряджені частинки, які містять неспарений електрон (одноелектронну

орбіталь). Вільні радикали утворюються внаслідок гомолітичного розриву зв'язку C-X, де X – атом Гідрогену або інший замісник:



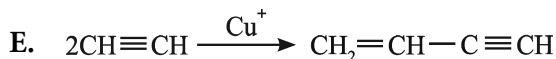
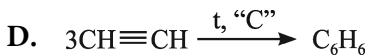
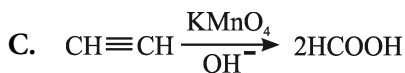
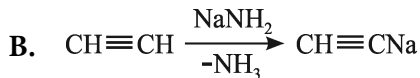
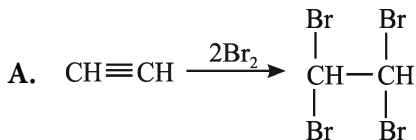
Серед наведених проміжних активних частинок неспарений електрон містить етил-радикал:



Відповідь С, [\*], с. 117, 122.

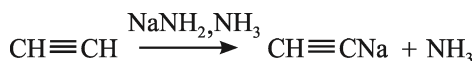
#### Тест 4 (45)

Як з наведених реакцій є реакцією заміщення:



**Пояснення:** заміщення – це реакція, у ході якої атом Гідрогену (інший атом або група атомів) у молекулі органічної сполуки заміщується на будь-який інший атом або групу атомів.

Для ацетилену та алкінів з кінцевим (термінальним) потрійним зв'язком  $R-C\equiv CH$  поряд з іншими реакціями характерні реакції заміщення. У результаті взаємодії ацетилену з натрій амідом у рідкому амоніаку атом Гідрогену метинової групи  $\equiv C-H$  заміщується на метал і утворюються солі – ацетиленіди (алкініди):

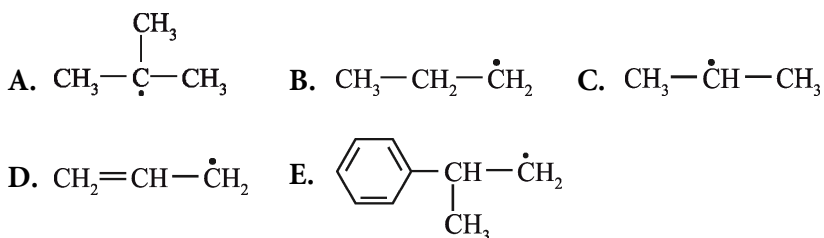


Відповідь В, [\*], с. 116, 172.

---

### Тест 5 (46)

Серед наведених вільних радикалів виберіть вторинний радикал:



**Пояснення:** вільними радикалами називають незаряджені частинки, які містять неспарений електрон (одноелектронну орбіталь). **Вторинний радикал містить неспарений електрон на вторинному атомі Карбону** (вторинний атом Карбону – це атом, який зв'язаний з двома атомами Карбону). Вторинним радикалом є радикал ізопропіл:



Відповідь С, [\*], с. 122.

---

**Тест 6 (47)**

**Виберіть нуклеофільний реагент:**

- A.  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{Cl} \end{array}$     B.  $\text{k.HNO}_3 + \text{k.H}_2\text{SO}_4$     C.  $\text{CH}_3-\text{Cl}$   
D.  $\text{NH}_3$     E.  $\text{k.H}_2\text{SO}_4 (\text{SO}_3)$

**Пояснення:** нуклеофільними реагентами (такими, що шукають ядро) називають реагенти, які віддають електронну пару при утворенні хімічного зв'язку із субстратом. До нуклеофілів належать аніони і нейтральні молекули, які містять атоми з неподіленими парами електронів або центри з підвищеною електронною густиною. Серед наведених реагентів до нуклеофільних реагентів належить амоніак:



Відповідь D, [\*], с. 114.

---

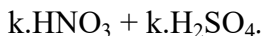
---

**Тест 7 (48)**

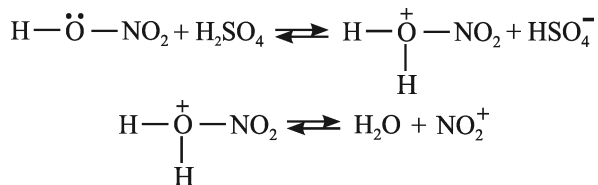
**Серед наведених реагентів виберіть електрофільний:**

- A.  $\text{k.HNO}_3 + \text{k.H}_2\text{SO}_4$     B.  $\text{KCN}$     C.  $\text{NaOH}$  (водн. р-н)  
D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$     E.  $\text{CH}\equiv\text{CH}$

**Пояснення:** електрофільними реагентами називають реагенти, що приймають електронну пару від субстрату при утворенні хімічного зв'язку. Серед наведених реагентів таким буде нітрувальна суміш:



Електрофільною частинкою є іон нітронію  $-\text{NO}_2^+$ , який утворюється внаслідок кислотно-основної взаємодії між цими кислотами:



Відповідь А, [\*], с. 115, 200.

### Тест 8 (49)

Яка з наведених реакцій є реакцією приєднання:

- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Cl}_2, t} \text{ClCH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl}$
- B.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{Br}_2, t} \text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}$
- C.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[\text{KMnO}_4]{[\text{O}]} \text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$
- D.  $n\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{t} \left[ \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2 \right]_n$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{O}_3} \text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{CH}}-\underset{\text{O}}{\text{CH}_2} \xrightarrow{\text{Zn} + \text{CH}_3\text{COOH}} \text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\overset{\text{O}}{\text{O}} + \text{H}-\underset{\text{H}}{\text{C}}=\overset{\text{O}}{\text{O}}$

**Пояснення:** реакцією приєднання слід вважати реакцію взаємодії пропену з бромом, бо в цьому випадку **при взаємодії двох речовин утворюється лише одна речовина з новими хімічними властивостями**. В органічній хімії реакції приєднання характерні для сполук, які містять кратні зв'язки між атомами Карбону, Карбону і Оксигену, Карбону і Нітрогену.

Відповідь В, [\*], с. 116.

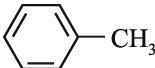
# 5

---

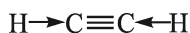
## КИСЛОТНІСТЬ І ОСНОВНІСТЬ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК

### Тест 1 (50)

Вкажіть сполуку, яка виявляє найвираженіші СН-кислотні властивості:

- A. -CH<sub>3</sub>      B. CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>    C. CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>  
D. CH<sub>2</sub>=CH-CH=CH<sub>2</sub>    E. CH≡CH

**Пояснення:** згідно з теорією Бренстеда наведені сполуки є СН-кислотами. При рівних інших чинниках їх сила визначається електронегативністю атома Карбону, тобто залежить від валентного стану (гібридизації), в якому перебуває цей атом. Оскільки електронегативність атома Карбону змінюється у ряду  $Csp^3 < Csp^2 < Csp$ , то **найвираженіші СН-кислотні властивості виявляє ацетилен, у молекулі якого атоми Карбону перебувають у стані  $sp$ -гібридизації:**



Відповідь E, [\*], с. 90-93.

---

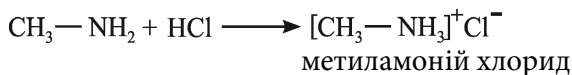


### Тест 2 (51)

Яка сполука належить до органічних основ:

- A.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$       B.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$       C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$   
D.  $\text{CH}_3-\text{NH}_2$       E.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$

**Пояснення:** типовими представниками органічних основ є алкіламіни, виражені основні властивості яких зумовлені наявністю на атомі Нітрогену неподіленої пари електронів і здатністю приєднувати за її рахунок протон (протолітична теорія Бренстеда). За рівних інших факторів оксонієві основи слабкіші, ніж амонієві, оскільки зі збільшенням електронегативності неподілена електронна пара атома Оксигену утримується міцніше, а отже, і основність сполуки зменшується:



Відповідь D, [\*], с. 90, 93–94, 285–286.

---

### Тест 3 (52)

За наведеними значеннями рКа вкажіть найсильнішу кислоту:

- A. Трихлороцтова кислота (рКа = 0,66)  
B. Оцтова кислота (рКа = 4,76)  
C. Мурашина кислота (рКа = 3,75)  
D. Пропіонова кислота (рКа = 4,87)  
E. Масляна кислота (рКа = 4,82)

**Пояснення:** мірою сили кислоти А-Н є константа кислотності  $K_a$ , яку зазвичай визначають відносно стандартної основи – води:



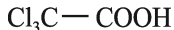
У дуже розбавленому розчині  $K_a$  розраховують за формулою:

$$K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[A-H]}$$

Чим більше значення  $K_a$ , тим сильніша кислота. Як правило, константи кислотності дуже малі, тому на практиці частіше користуються величинами  $pK_a$ :

$$pK_a = -\lg K_a$$

**Чим менше значення  $pK_a$ , тим сильніша кислота.** Тобто найсильнішою кислотою є трихлороцтова:



Відповідь А, [\*], с. 90–91, 409–410.

---

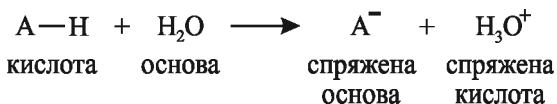
---

#### **Тест 4 (53)**

**За наведеними значеннями  $pK_a$  вкажіть найслабкішу кислоту:**

- A. Аскорбінова кислота ( $pK_a = 4,1$ )
- B. Ацетилен ( $pK_a = 25$ )
- C. Етантіол ( $pK_a = 10,5$ )
- D. Бензойна кислота ( $pK_a = 4,2$ )
- E. Метан ( $pK_a = 48$ )

**Пояснення:** мірою сили кислоти є константа її дисоціації, яку визначають відносно води, або відповідне значення  $pK_a$ :



$$K_a = \frac{[\text{A}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{A-H}]}$$

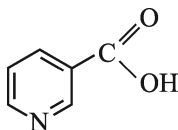
$$\text{p}K_a = -\lg K_a$$

Чим більше значення  $K_a$ , тим сильніша кислота, відповідно, чим менше значення  $\text{p}K_a$ , тим сильніша кислота. Найбільше значення  $\text{p}K_a$  має метан, тобто він є найслабкішою кислотою.

Відповідь Е, [\*], с. 90–92.

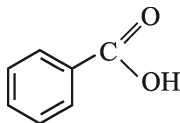
### Тест 5 (54)

До якого типу кислот можна віднести сполуку:

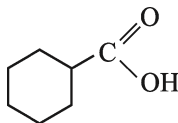


- А. СН-кислота    В. NH-кислота    С. ОН-кислота  
 D. SH-кислота    Е. Кислота Льюїса

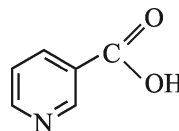
**Пояснення:** органічні кислоти класифікують залежно від природи кислотного центру (атома елемента, з яким зв'язаний атом Гідрогену, що зумовлює кислотні властивості). Карбонові кислоти є ОН-кислотами.



бензойна  
кислота



циклогексанкарбонова  
кислота



нікотинова  
кислота

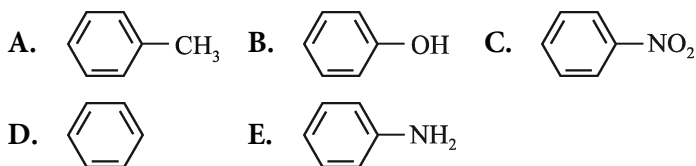
Нікотинова кислота належить до ОН-кислот.

Відповідь С, [\*], с. 91.

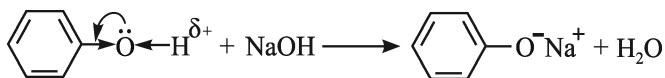
---

**Тест 6 (55)**

Виберіть сполуку, яка виявляє виражені кислотні властивості:



**Пояснення:** серед наведених сполук виражені кислотні властивості виявляє фенол. Це пов'язано з тим, що неподілена пара електронів Оксигену гідроксильної групи вступає в спряження з  $\pi$ -електронами бензенового ядра, що приводить до поляризації зв'язку  $\text{—O} \leftarrow \text{H}^{\delta+}$ :



Відповідь В, [\*], с. 349.

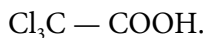
---

**Тест 7 (56)**

Грунтуючись на значеннях рК<sub>а</sub>, вкажіть, яка з наведених нижче кислот є найсильнішою:

- A. Бромцтова кислота (рК<sub>а</sub> = 2,90)
- B. Флуорцтова кислота (рК<sub>а</sub> = 2,57)
- C. Хлорцтова кислота (рК<sub>а</sub> = 2,85)
- D. Трихлорцтова кислота (рК<sub>а</sub> = 0,66)
- E. Йодцтова кислота (рК<sub>а</sub> = 3,16)

**Пояснення:** виходячи з того, що **чим нижче значення  $pK_a$ , тим сильніша кислота**, можна зробити висновок, що з наведених кислот найсильнішою є трихлороцтова:



Відповідь D, [\*], с. 91.

---

---

**Тест 8 (57)**

**Яка з кислот є найсильнішою:**

- A. Бензойна ( $pK_a = 4,17$ )
- B. Мурашина ( $pK_a = 3,75$ )
- C. Валеріанова ( $pK_a = 4,86$ )
- D. Акрилова ( $pK_a = 4,26$ )
- E. Щавлева ( $pK_a = 1,27$ )

**Пояснення:** за значенням  $pK_a$  найсильнішою буде щавлева кислота (**чим менша величина  $pK_a$ , тим сильніша кислота**).

Відповідь E, [\*], с. 425.

## 6

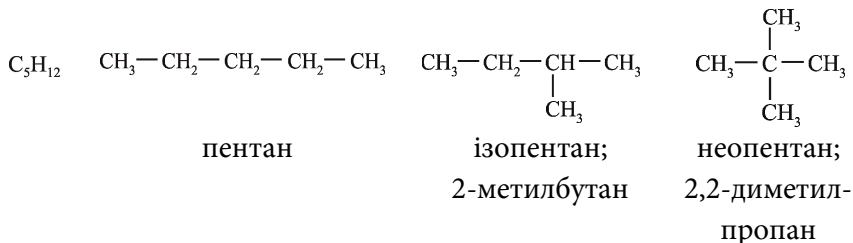
## АЛКАНИ

## Тест 1 (58)

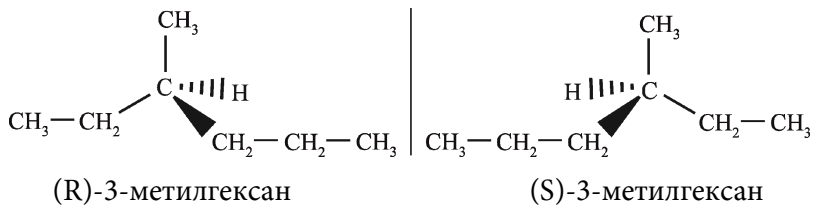
Вкажіть види ізомерії, які властиві алканам:

- А. Геометрична та ізомерія положення
- В. Ендіольна і геометрична
- С. Ізомерія функціональної групи і геометрична
- Д. Структурна і оптична
- Е. Просторова і лактам-лактимна

**Пояснення:** для алканів характерна структурна та оптична ізомерія. Структурна ізомерія алканів зумовлена різною послідовністю зв'язування атомів Карбону в молекулі (ізомерія ланцюга):



Оптична (дзеркальна) ізомерія можлива за наявності асиметричного атома Карбону в молекулі:



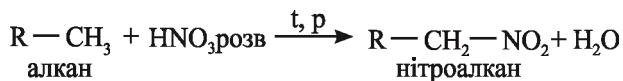
Відповідь D, [\*], с. 129.

### Тест 2 (59)

За яких з наведених умов відбувається реакція нітрування насичених вуглеводнів (алканів):

- A.  $k.HNO_3 + k.H_2SO_4$
- B. Розв.  $HNO_3$  при підвищеному тиску та підвищеній температурі
- C.  $k.HNO_3 + HCl$
- D.  $HNO_2 + HCl$
- E.  $k.HNO_3$

**Пояснення:** рідкофазове нітрування алканів (реакція Коновалова) здійснюється з використанням розведеної нітратної кислоти (концентрація 10–20%) при температурі 110–140°C, нормальному або підвищеному тиску.



Концентрована нітратна кислота за звичайних умов не взаємодіє з алканами; при нагріванні вона діє головним чином як окисник.

Відповідь B, [\*], с. 136.

---

### Тест 3 (60)

Назвіть кінцевий продукт взаємодії металічного натрію і 1-хлорпропану:

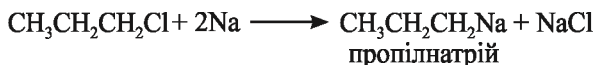


- A. 2-Метилпентан
- B. Пентан
- C. Гексан
- D. Циклогексан
- E. Циклобутан

**Пояснення:** взаємодія галогеноалканів з металічним натрієм відома як реакція Вюрца і полягає в обробці галогеноалканів надлишком натрію:



Реакція проходить через стадію утворення металоорганічних сполук:



Вона використовується для одержання алканів з більшою кількістю атомів Карбону в молекулі.

Відповідь С, [\*], с. 131.

---

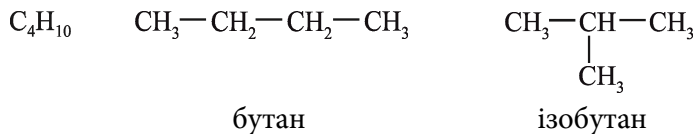
---

#### Тест 4 (61)

Скільки структурних ізомерів має бутан:

- А. Два      В. Три      С. Жодного  
D. Чотири    Е. П'ять

**Пояснення:** структурна ізомерія для алканів зумовлена різною послідовністю зв'язування атомів Карбону в молекулі (ізомерія вуглецевого ланцюга). Вона характерна для бутану і наступних гомологів ряду алканів. Для бутану можливі два ізомери:



Відповідь А, [\*], с. 129.

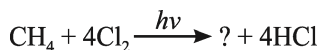
---

---



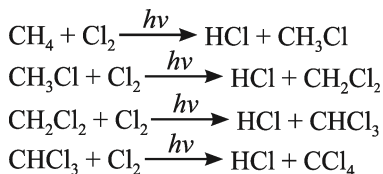
**Тест 5 (62)**

**Вкажіть кінцевий продукт хлорування метану:**



- A. Етан                                      B. Хлороформ    C. Хлоретанол  
D. Тетрахлорометан    E. Хлорметан

**Пояснення:** реакція хлорування метану перебігає легко в умовах УФ-опромінення. В процесі реакції атоми Гідрогену в молекулі метану поступово заміщуються на атоми Хлору. **Кінцевим продуктом реакції буде тетрахлорометан:**

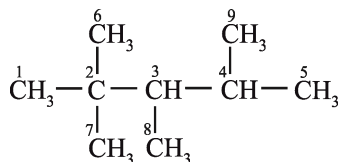


Відповідь D, [\*], с. 134.

---

**Тест 6 (63)**

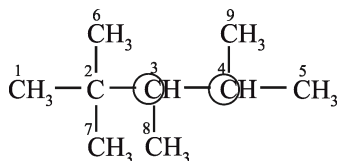
**У наведеній формулі вкажіть третинні атоми Карбону:**



- A. 2, 3, 4    B. 3, 4    C. 6, 7, 9  
D. 4            E. 1, 5

**Пояснення:** атом Карбону в алканах, залежно від кількості атомів Карбону, з якими він сполучений, буває первинний, вторинний, третинний і четвертинний. **Третинним називають**

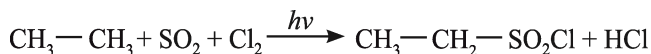
атом Карбону, який безпосередньо зв'язаний з трьома атомами Карбону:



Відповідь В, [\*], с. 29.

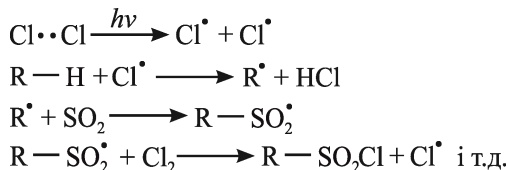
### Тест 7 (64)

До якого типу належить реакція:



- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| A. Відновлення                | B. Електрофільного |
| C. Радикального заміщення     | приєднання         |
| E. Відщеплення (елімінування) | D. Окиснення       |

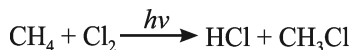
**Пояснення:** хімічні перетворення алканів супроводжуються гомолітичним розщепленням зв'язків C-H з наступним заміщенням атома Гідрогену іншими атомами або групами, тобто для алканів характерні реакції заміщення, які відбуваються за радикальним механізмом ( $S_R$ ). Ця реакція є сульфохлоруванням етану. Під дією сульфору (IV) оксиду та хлору в умовах УФ-опромінювання алкани утворюють алкансульфохлориди:



Відповідь С, [\*], с. 133, 135-136.

### Тест 8 (65)

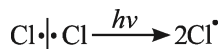
Реакція хлорування метану відбувається за механізмом:



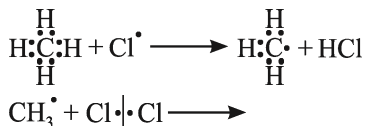
- A.  $S_R$    B.  $S_N$    C.  $S_E$   
D.  $A_N$    E.  $A_E$

**Пояснення:** перебіг реакції хлорування метану при опромінуванні відбувається за радикально-ланцюговим механізмом  $S_R$ , оскільки  $\sigma$ -зв'язки C-C і C-H в молекулах алканів малополярні і тому не схильні до гетеролітичного розриву, але здатні розщеплюватись гомолітично з утворенням вільних радикалів. При цьому атом Гідрогену заміщується на атом Хлору. Механізм  $S_R$  включає три стадії:

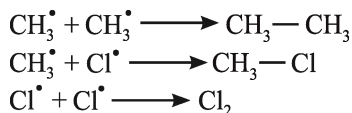
1) зародження ланцюга (ініціювання):



2) зростання ланцюга:



3) обрив ланцюга (рекомбінація).



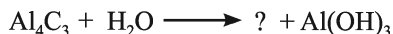
Відповідь А, [\*], с. 133–135.

---



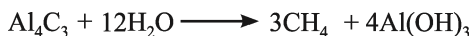
**Тест 11 (68)**

У результаті гідролізу карбіду алюмінію утворюється:



- A. Етан    B. Ацетилен    C. Етилен  
D. Метан    E. Бензен

**Пояснення:** у результаті взаємодії алюміній карбіду з водою утворюється метан:



Відповідь D, [\*], с. 131–132.

---

**Тест 12 (69)**

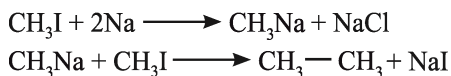
Вкажіть реакцію Вюрца:

- A.  $2\text{CH}_3\text{I} + 2\text{Na} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3 + 2\text{NaI}$   
B.  $2\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{t}} \text{CH}_3-\text{CH}_3$   
C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COONa} \xrightarrow[\text{сплавл.}]{\text{NaOH}} \text{CH}_3-\text{CH}_3$   
D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + 2\text{HI} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_3 + \text{I}_2 + \text{HCl}$   
E.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{NaOC}_3\text{H}_7 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7 + \text{NaBr}$

**Пояснення:** реакція Вюрца – це метод синтезу парафінових вуглеводнів, який полягає в обробці галогеноалканів (переважно йодидів і бромідів) надлишком натрію:



Реакція проходить через стадію утворення металоорганічних сполук:



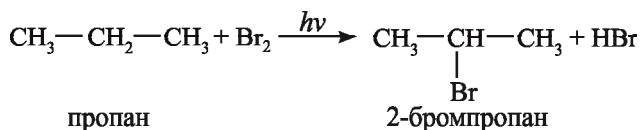
Відповідь А, [\*], с. 131.

### Тест 13 (70)

**З якою речовиною пропан вступає в реакцію за наведених умов:**

- А. NaOH, водний розчин      В. Br<sub>2</sub>, у темряві, 20 °С  
 С. Br<sub>2</sub>, освітлення, 20 °С      D. HCl  
 Е. NaOH, спиртовий розчин

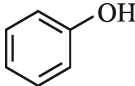
**Пояснення:** пропан належить до ряду насичених вуглеводнів, які за звичайних умов є малореакційноздатними сполуками, але за певних умов вони вступають у реакції заміщення, які проходять за радикальним механізмом (S<sub>R</sub>), наприклад, галогенування, нітрування, сульфохлорування тощо. **За наведених умов пропан взаємодіє з бромом при освітленні (20 °С), оскільки УФ-опромінювання приводить до активації молекули галогену і розщеплення її на два атоми, які за своєю природою є радикалами:**



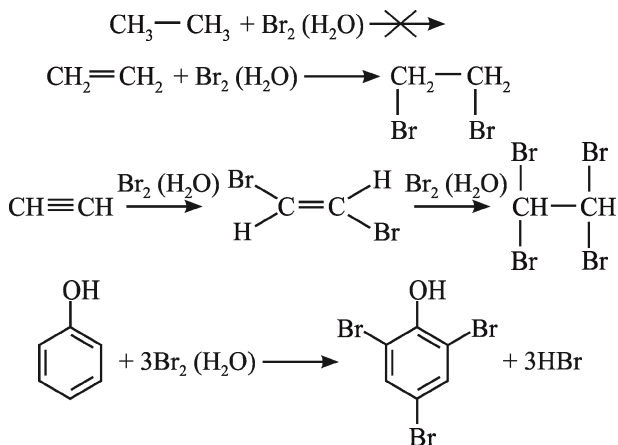
Відповідь С, [\*], с. 133–135.

### Тест 14 (71)

**Яка з наведених сполук не буде знебарвлювати бромну воду:**

- А.       В. CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub>      С. CH≡CH  
 D. CH<sub>3</sub>-CH=CH<sub>2</sub>      Е. CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub>

**Пояснення:** із запропонованих варіантів відповідей тільки одна сполука не взаємодіє з бромною водою – етан, оскільки алкани бромуються розчином  $\text{Br}_2$  у  $\text{CCl}_4$  в умовах УФ-опроміювання. Усі інші речовини вступають у реакцію з бромною водою миттєво:



Відповідь Е, [\*], с. 133–135.

### Тест 15 (72)

Проміжні активні частинки, які утворюються в результаті гомолітичного розриву зв'язку, називаються:

- А. Арени      В. Карбокатиони      С. Карбаніони  
 D. Алканоли      Е. Радикали

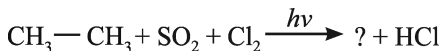
**Пояснення:** у результаті гомолітичного розриву зв'язку утворюються незаряджені частинки, які містять неспарений електрон (одноелектронну орбіталь). Ці проміжно-активні частинки називають радикалами:



Відповідь Е, [\*], с. 117–122.

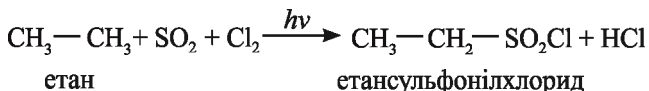
**Тест 16 (73)**

**Вкажіть кінцевий продукт реакції сульфохлорування етану:**



- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{SO}_2\text{Cl}$       B.  $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SO}_2\text{Cl}$   
C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SO}_2\text{Cl} \\ | \\ \text{SO}_2\text{Cl} \end{array}$       D.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{SO}_2\text{Cl} \\ | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$   
E.  $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{SO}_2\text{H}$

*Пояснення: реакція сульфохлорування насичених вуглеводнів – це заміщення в молекулі атома Гідрогену на сульфонілхлоридну групу  $-\text{SO}_2\text{Cl}$  при дії сульфур (IV) оксиду та хлору в умовах УФ-опроміювання. Реакція проходить за ланцюговим радикальним механізмом  $S_R$ :*

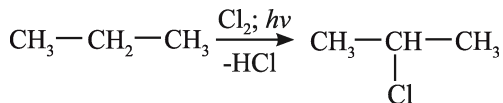


Відповідь А, [\*], с. 135–136.

---

**Тест 17 (74)**

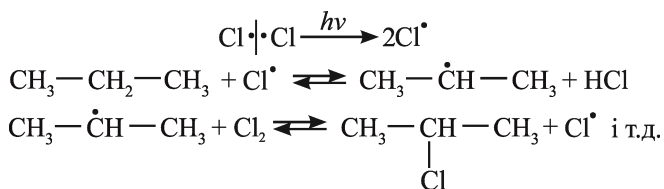
**Реакція хлорування пропану відбувається за механізмом:**



- A. Електрофільного заміщення ( $S_E$ )  
B. Радикального заміщення ( $S_R$ )  
C. Електрофільного приєднання ( $A_E$ )  
D. Нуклеофільного заміщення ( $S_N$ )  
E. Елімінування (E)



**Пояснення:** пропан є одним з представників насичених вуглеводнів, тому для нього характерні реакції заміщення, які відбуваються за радикальним механізмом ( $S_R$ ). Через незначну різницю в електронегативності атома Гідрогену і атома Карбону  $\sigma$ -зв'язки в алканах малополярні і тому не схильні до гетеролітичного розриву, але здатні розщеплюватись гомолітично з утворенням вільних радикалів. Прикладом такої реакції є хлорування пропану. Вона перебігає в умовах фотохімічного (УФ-опромінення) або термічного ( $800\text{ }^\circ\text{C}$ ) процесу, що приводить до активації молекули галогену і утворення вільних радикалів:



Відповідь В, [\*], с. 133–135.

### Тест 18 (75)

Загальною формулою алканів є:

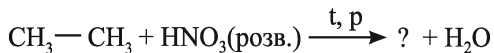
- А.  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$     В.  $\text{C}_n\text{H}_{2n-4}$     С.  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$   
 D.  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$     Е.  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$

**Пояснення:** алканами, або насиченими вуглеводнями, називають алифатичні вуглеводні, у молекулах яких атоми Карбону зв'язані простими ковалентними  $\sigma$ -зв'язками. Загальна формула алканів  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ . Вони утворюють гомологічний ряд, кожен гомолог якого відрізняється від наступного на ланку  $-\text{CH}_2-$ .

Відповідь D, [\*], с. 25.

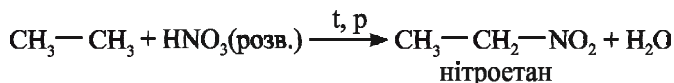
**Тест 19 (76)**

**Вкажіть основний продукт реакції нітрування етану:**



- A.  $\text{CH}_3-\underset{\text{NO}}{\text{CH}}-\text{NO}_2$     B.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{N}-\text{OH}$   
C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}_2$     D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{N}=\text{O}$   
E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{NO}_2}{\text{CH}}-\text{NO}_2$

**Пояснення:** перебіг наведеної реакції відбувається за механізмом радикального заміщення ( $S_R$ ). У результаті нітрування один з атомів Гідрогену у молекулі етану заміщується на нітрогрупу (реакція Коновалова):

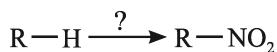


Відповідь С, [\*], с. 136.

---

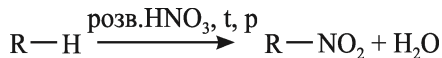
**Тест 20 (77)**

**У реакції нітрування етану (реакція Коновалова) використовують:**



- A.  $k.\text{HNO}_3 + k.\text{H}_2\text{SO}_4$     B. Розв. $\text{HNO}_3$ , t, p  
C.  $\text{CH}_3\text{COONO}_2$     D.  $\text{AgNO}_2$   
E.  $\text{NaNO}_2$ ,  $k.\text{H}_2\text{SO}_4$

**Пояснення:** реакція нітрування алканів (реакція Коновалова) проходить з використанням розведеної нітратної кислоти (концентрація 10–20%) при температурі 110–140 °С та підвищеному тиску:

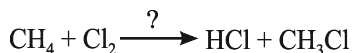


Відповідь В, [\*], с. 136.

---

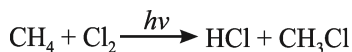
### Тест 21 (78)

Вкажіть умови, за яких відбувається реакція:



- A.  $h\nu$       B. NaOH,  $\text{H}_2\text{O}$       C.  $\text{KMnO}_4$   
D.  $\text{SO}_2$ ,  $h\nu$       E.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

**Пояснення:** реакція галогенування алканів відбувається за умов УФ-опромінювання ( $h\nu$ ) за вільнорадикальним механізмом. Під дією енергії кванта світла молекула хлору активується і зазнає гомолітичного розриву зв'язку з утворенням вільних радикалів:

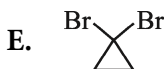
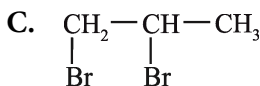
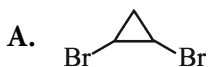
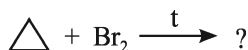


Відповідь А, [\*], с. 134.

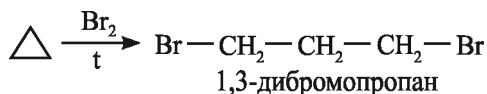
## ЦИКЛОАЛКАНИ

### Тест 1 (79)

В результаті бромовання циклопропану при нагріванні утворюється:



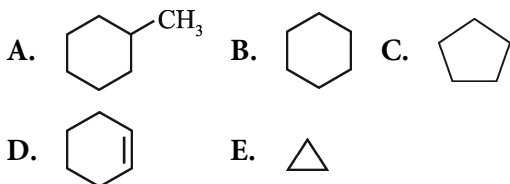
**Пояснення:** через велике кутове і торсійне напруження тричленний цикл молекули циклопропану є нестійким. Тому для нього характерні реакції приєднання внаслідок розриву циклу. Реакція бромовання циклопропану при нагріванні супроводжується розкриттям циклу:



Відповідь D, [\*], с. 188.

### Тест 2 (80)

Для якого з наведених циклоалканів характерними є реакції приєднання з розкриттям циклу:



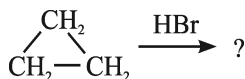
**Пояснення:** для циклоалканів з малими циклами (циклопропан і циклобутан) через велике кутове і торсійне напруження характерні реакції приєднання з розкриттям циклу.

Відповідь E, [\*], с. 187, 188.

---

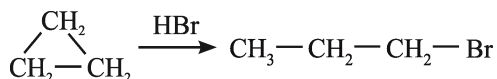
### Тест 3 (81)

При взаємодії циклопропану з бромоводнем утворюється:



- A.  $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\text{C}} = \text{CH}_2$       B.  $\text{CH}_3 - \underset{\text{Br}}{\text{CH}} - \text{CH}_3$   
C.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Br}$       D.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{Br}$   
E.  $\text{Br} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$

**Пояснення:** при взаємодії циклопропану з бромоводнем утворюється 1-бромпропан:

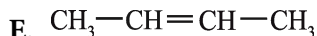
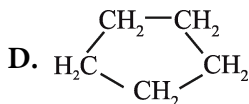
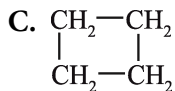
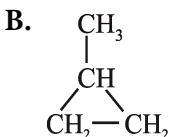
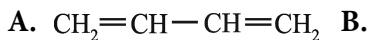
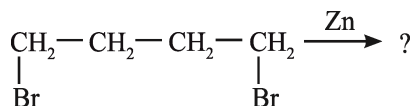


Через велике кутове і торсійне напруження для циклопропану характерною є реакція приєднання, що супроводжується розривом циклу.

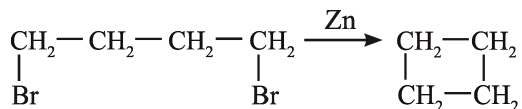
Відповідь С, [\*], с. 188.

#### Тест 4 (82)

При взаємодії 1,4-дибромбутану з цинком утворюється:



**Пояснення:** при взаємодії 1,4-дибромбутану з цинком утворюється циклобутан:

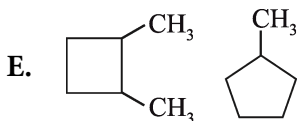
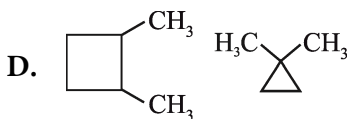
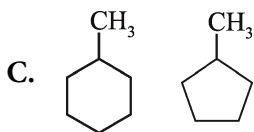
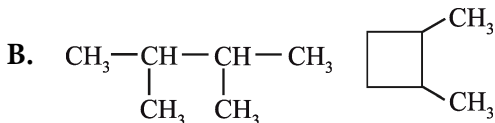


Ця реакція є внутрішньомолекулярним варіантом реакції Вюрца, вона дозволяє одержати три-, чотири- і п'ятичленні циклоалкани.

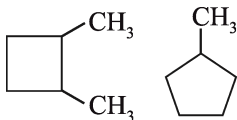
Відповідь С, [\*], с. 180.

Тест 5 (83)

Серед наведених пар сполук виберіть структурні ізомери:



**Пояснення:** серед наведених пар сполук структурними ізомерами є 1,2-диметилциклобутан та метилциклопентан:



Вони мають однакову молекулярну формулу  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ , але відрізняються один від одного порядком зв'язування атомів, що приводить у цьому випадку до існування ізомерів, які відрізняються за розміром циклу.

Відповідь E, [\*], с. 172.

## 8

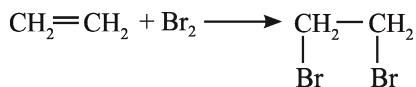
# АЛКЕНИ

### Тест 1 (84)

Який з реагентів використовують для ідентифікації алкенів:

- A.  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$     B.  $\text{H}_2\text{O}(\text{H}^+)$     C.  $\text{HBr}$   
D.  $\text{Cl}_2$                 E.  $\text{HCl}$

*Пояснення: при взаємодії алкенів з бромною водою ( $\text{Br}_2, \text{H}_2\text{O}$ ) спостерігають швидке знебарвлення жовто-бурого кольору розчину. Ця реакція використовується для якісного визначення сполук, що містять подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок:*



Відповідь А, [\*], с. 147.

---

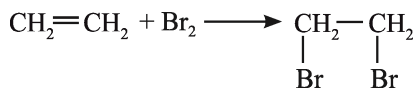
### Тест 2 (85)

Закономірність, яка передбачає напрям реакції алкенів несиметричної будови ( $\text{R}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ) з галогеноводнями, дістала назву правила Марковникова. Воно формулюється таким чином:

- A. При взаємодії з галогеноводнями атом Гідрогену приєднується за місцем розриву подвійного зв'язку до менш гідрогенізованого атома Карбону  
B. При взаємодії з галогеноводнями атом Гідрогену приєднується за місцем розриву подвійного зв'язку до більш гідрогенізованого атома Карбону







Відповідь D, [\*], с. 147.

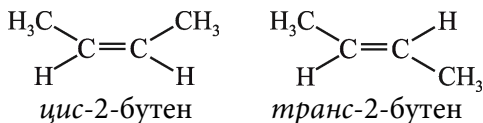
---

#### Тест 4 (87)

Яка з наведених сполук може існувати у формі *цис*- і *транс*-ізомерів:

- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$     B.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$   
 C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$     D.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$   
 E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$

**Пояснення:** *цис*-, *транс*-ізомери – це геометричні ізомери. Геометрична ізомерія можлива лише тоді, коли у кожного з атомів Карбону, які утворюють подвійний зв'язок, є два різних замісники:

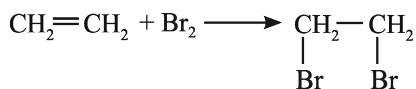


Відповідь A, [\*], с. 82.

---

#### Тест 5 (88)

До якого типу належить реакція:



- A. Окиснення    B. Заміщення    C. Відновлення  
 D. Приєднання    E. Перегрупування

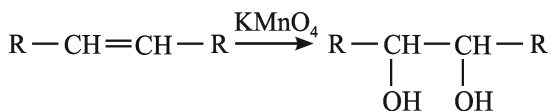
**Пояснення:** наведена реакція належить до реакцій приєднання. Реакція приєднання – це реакція взаємодії двох речовин шляхом приєднання однієї з них.

Відповідь D, [\*], с. 146.

---

### Тест 6 (89)

До якого класу органічних сполук належить продукт реакції Вагнера:



- A. Карбонові кислоти    B. Кетони    C. Гліколі  
D. Альдегіди            E. Епоксиди

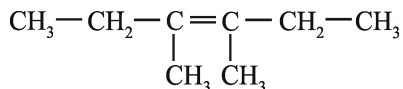
**Пояснення:** розведений розчин  $\text{KMnO}_4$  у нейтральному середовищі окиснює алкени до двоатомних спиртів, які називаються гліколями.

Відповідь C, [\*], с. 151.

---

### Тест 7 (90)

Вкажіть правильну назву сполуки за номенклатурою ІУРАС:



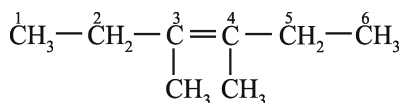
- A. Ізооктен                                    B. 2-Метил-3-етилпентен  
C. 2-Етил-3-метилпентен-2    D. Диметилдіетилетен  
E. 3,4-Диметилгексен-3

**Пояснення:** при складанні назви алкенів користуються такими правилами:

1. Вибирають найдовший вуглецевий ланцюг, що містить подвійний зв'язок

2. Атоми Карбону головного ланцюга нумерують, починаючи з того кінця, до якого ближче розташований подвійний зв'язок

3. Складають назву, перелічуючи замісники із вказівкою їхнього положення в головному ланцюзі, потім називають вуглеводень, якому відповідає головний вуглецевий ланцюг:



3,4-диметилгексен-3

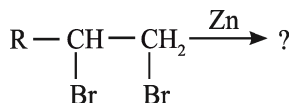
Відповідь Е, [\*], с. 141.

---

---

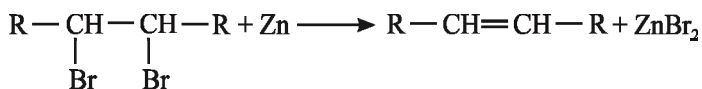
### Тест 8 (91)

Вкажіть продукти, які утворюються при дегалогенуванні віцинальних дигалогеналканів при дії металів (цинку або магнію):



- A. Алкани                      B. Алкіни                      C. Алкени  
D. Реактиви Гріньяра      E. Галогеналкани

**Пояснення:** дигалогеналкани з атомами галогену біля сусідніх атомів Карбону при дії цинку у водно-спиртовому розчині відщеплюють два атоми галогену, утворюючи алкен:



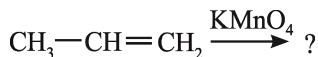
Відповідь С, [\*], с. 144.

---

---

### Тест 9 (92)

Яка сполука утворюється при дії розбавленого розчину  $\text{KMnO}_4$  у нейтральному або слабколужному середовищі на пропен:



- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$     B.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \qquad \qquad | \\ \text{OH} \qquad \qquad \text{OH} \end{array}$
- C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$     D.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
- E.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$

**Пояснення:** розведений розчин калію перманганату окиснює алкени до  $\alpha$ -гліколів. Ця реакція використовується у фармацевтичному аналізі для виявлення подвійного вуглець-вуглецевого зв'язку:



Відповідь D, [\*], с. 151.

---

### Тест 10 (93)

Вкажіть структурну формулу пропену:

- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$     B.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$     D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$

**Пояснення:** загальна формула алкенів  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ . Пропен - другий представник гомологічного ряду алкенів. За правилами

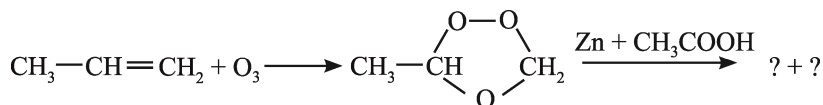
IUPAC назви алкенів утворюють від назв відповідних алканів, замінюючи суфікс *-ан* на *-ен*. Відповідно, формула пропену буде:



Відповідь А, [\*], с. 140.

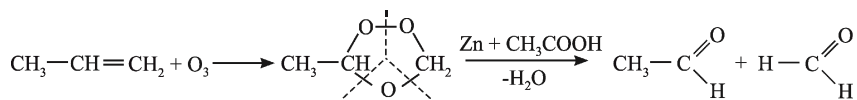
**Тест 11 (94)**

Продуктами озонування пропену будуть:



- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{H} \end{array}$
- B.  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{H} \end{array} + \text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{OH} \end{array}$
- C.  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{H} \end{array}$
- D.  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- E.  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{H} \end{array} + \text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \diagup \text{O} \\ \diagdown \text{H} \end{array}$

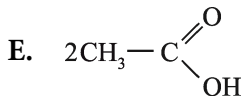
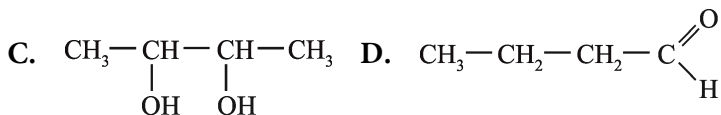
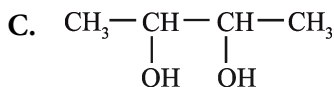
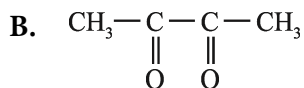
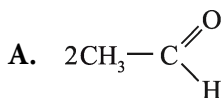
**Пояснення:** реакція озонування перебігає з утворенням продуктів приєднання озону за місцем розриву подвійного зв'язку, які мають назву озоніди. При обробці цинком в оцтовій кислоті озоніди розкладаються, утворюючи карбонільні сполуки. Продуктами озонування пропену будуть оцтовий та мурашиний альдегіди:



Відповідь Е, [\*], с. 152.

### Тест 12 (95)

Яка сполука утворюється під дією розведеного розчину  $\text{KMnO}_4$  у нейтральному або слабколужному середовищі на бутен-2:



**Пояснення:** розведений розчин калію перманганату окиснює алкени до  $\alpha$ -гліколів. При взаємодії бутену-2 з водним розчином  $\text{KMnO}_4$  утворюється бутандіол-2,3. Це одна з якісних реакцій на подвійний зв'язок:



Відповідь С, [\*], с. 151.

**Тест 13 (96)**

У результаті реакції полімеризації етену утворюється:

- A.  $\text{-(CH=CH)-}_n$                       B.  $\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{)-}_n$   
C.  $\text{-(CH}_2\text{-CH=CH)-}_n$               D.  $\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{)-}_n$   
E.  $\text{-(CH}_2\text{-CH=CH-CH}_2\text{)-}_n$

*Пояснення:* полімеризація алкенів – це послідовне сполучення молекул алкену одна з одною внаслідок розриву подвійного зв'язку.

**Продуктом полімеризації етилену буде поліетилен:**



Відповідь В, [\*], с. 152.

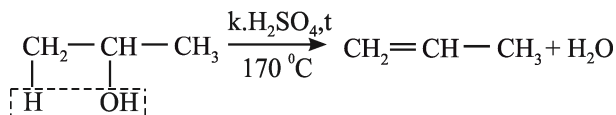
**Тест 14 (97)**

Яка з наведених реакцій приводить до утворення пропену:

- A.  $\text{CH}_2\text{-CH-CH}_2 \xrightarrow{\text{NaOH водн.р-н}}$   
|     |     |  
Cl    Cl    Cl
- B.  $\text{CH}_3\text{-CCl}_2\text{-CH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH сп.р-н}}$
- C.  $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH водн.р-н}}$
- D.  $\text{CH}_3\text{-CH-CH}_3 \xrightarrow{k.\text{H}_2\text{SO}_4, t}$   
|  
OH
- E.  $\text{CH}_2\text{-CH-CH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH сп.р-н}}$   
|     |  
Cl    Cl



**Пояснення:** насичені спирти при нагріванні з сильними мінеральними кислотами відщеплюють молекулу води і утворюють алкени:

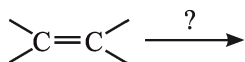


Відповідь D, [\*], с. 152.

---

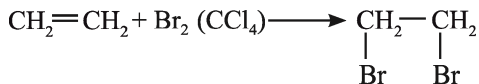
**Тест 15 (98)**

Для доведення наявності подвійного зв'язку в молекулі етилену використовують реакцію знебарвлення розчину:



- A. Брому в тетрахлорметані
- B. Брильянтового зеленого
- C. Йоду у водному розчині калій йодиду (р-н Люголя)
- D. Фуксинсульфітної кислоти
- E. Фенолфталеїну у лужному середовищі

**Пояснення:** при взаємодії алкенів з розчином броду в тетрахлорметані спостерігають швидке знебарвлення жовто-бурого кольору розчину. Ця реакція використовується у фармацевтичному аналізі для якісного визначення сполук, що містять подвійний вуглець-вуглецевий зв'язок:

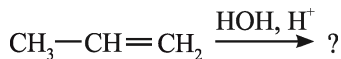


Відповідь A, [\*], с. 147.

---

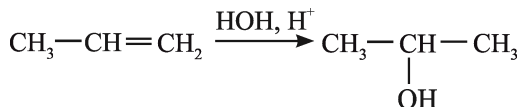
**Тест 16 (99)**

**Вкажіть формулу продукту взаємодії пропену з водою:**



- A.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$     B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$     C.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
- D.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$     E.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$

**Пояснення:** у присутності мінеральних кислот алкени приєднують молекулу води за місцем розриву подвійного зв'язку з утворенням спиртів. Для пропену реакція проходить відповідно до правила Марковникова і приводить до утворення пропанолу-2:



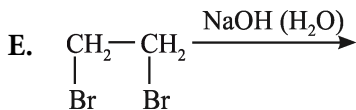
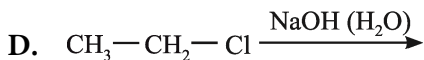
Відповідь С, [\*], с. 150.

---

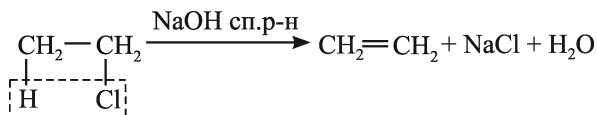
**Тест 17 (100)**

**Виберіть схему реакції, у результаті якої утворюється етилен ( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ):**

- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{\text{SOCl}_2}$
- B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} \xrightarrow{\text{NaOH сп.р-н}}$
- C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array} \xrightarrow{\text{NaOH сп.р-н}}$



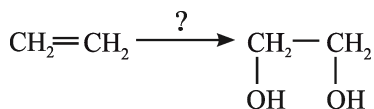
**Пояснення:** одним зі способів добування алкенів є нагрівання моногалогеноалканів зі спиртовим розчином натрій гідроксиду. При цьому відщеплюється галогеноводень і утворюється алкен:



Відповідь В, [\*], с. 143.

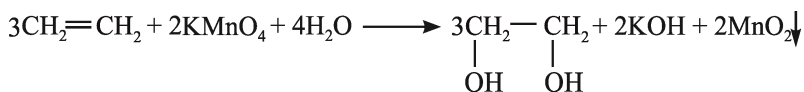
### Тест 18 (101)

Дією якого реагенту можна здійснити зазначену реакцію:



- A.  $\text{KOH} + \text{MnO}_2$     B.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 C.  $\text{NaOH} + \text{I}_2$     D.  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$   
 E.  $\text{KMnO}_4 (\text{H}_2\text{O})$

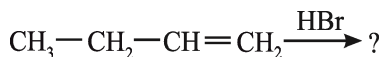
**Пояснення:** алкени окиснюються до двоатомних спиртів ( $\alpha$ -гліколей) розведеним розчином калій перманганату в нейтральному або слабколужному середовищі (реакція Вагнера). При цьому знебарвлюється рожевий колір розчину перманганату. Це одна з якісних реакцій на подвійний зв'язок:



Відповідь Е, [\*], с. 151.

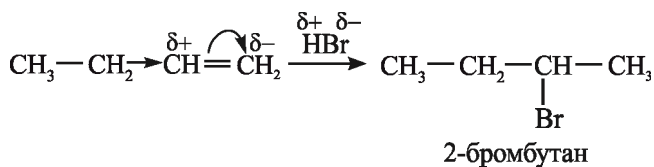
### Тест 19 (102)

Основним продуктом наведеної реакції є:



- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}$       B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$
- C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$       D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{CH}_2}$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{Br}$

**Пояснення:** *бутен-1 належить до несиметрично побудованих алкенів, тому реакція приєднання бромоводню буде відбуватись за правилом Марковникова, Гідроген буде приєднуватись за місцем розриву подвійного зв'язку до більш гідрогенізованого атома Карбону:*



Відповідь С, [\*], с. 148.

## АЛКАДІЄНИ

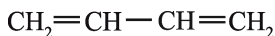
### Тест 1 (103)

Алкадієнами називають вуглеводні аліфатичного ряду, які містять два подвійні зв'язки. Виберіть загальну формулу гомологічного ряду алкадієнів:

- A.  $C_nH_{2n+2}$     B.  $C_nH_{2n-2}$     C.  $C_nH_{2n}$   
 D.  $C_nH_{2n+1}$     E.  $C_nH_{2n-1}$

*Пояснення: загальна формула алкадієнів  $C_nH_{2n-2}$ .*

*Наприклад,*



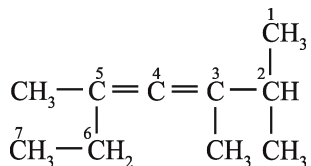
1,3-бутадієн

*емпірична формула якого  $C_4H_6$ .*

Відповідь В, [\*], с. 157.

### Тест 2 (104)

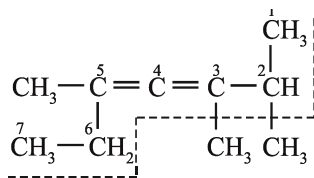
Вкажіть назву сполуки згідно із замісничковою номенклатурою ІЮПАК:



- A. 2-Етил-4,5-диметилгексадієн-2,3  
 B. 3,5,6,6-Тетраметилгептадієн-3,4

- С. 3,5,6,6-Триметилгептен-3
- Д. 2,3,5-Триметилгептадієн-3,4
- Е. 2-Етил-4,5,5-триметилпентадієн-2,3

**Пояснення:** згідно із замісничовою номенклатурою ІЮПАК назви алкадієнів утворюють від назв відповідних алканів, замінюючи суфікс -ан на -дієн з указівкою положення подвійних зв'язків:



2,3,5-триметилгептадієн-3,4

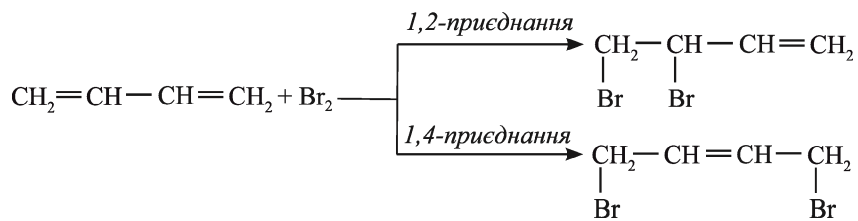
Відповідь D, [\*], с. 157.

### Тест 3 (105)

Для якого з наведених дієнів у реакціях  $A_E$  можливе утворення продуктів 1,2- і 1,4- приєднання:

- А.  $\text{CH}_2 = \text{C} = \text{CH}_2$
- В.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- С.  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- Д.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- Е.  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$

**Пояснення:** реакція електрофільного приєднання ( $A_E$ ) з утворенням двох продуктів (1,2- і 1,4-приєднання) характерна для спряжених дієнів. Це пов'язано з наявністю спряженої системи і високою реакційною здатністю:

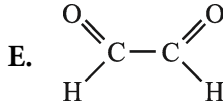
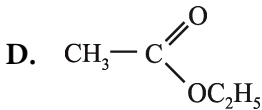
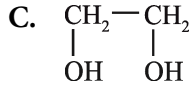
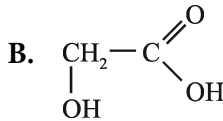
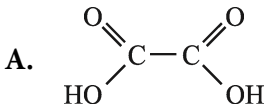
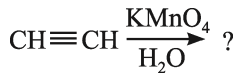


Відповідь E, [\*], с. 161.

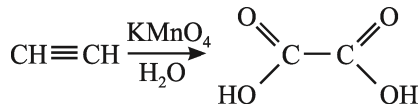
## АЛКІНИ

## Тест 1 (106)

При окисненні ацетилену перманганатом калію в нейтральному середовищі утворюється:



**Пояснення:** алкіни легко окиснюються різними окисниками і залежно від умов реакції утворюють різні продукти окиснення. Під дією калій перманганату в нейтральному середовищі ацетилен буде утворювати щавлеву кислоту:



Відповідь А, [\*], с. 173.

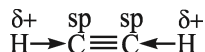


### Тест 2 (107)

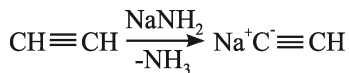
Яка з наведених сполук виявляє СН-кислотні властивості:

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$     B.  $\text{CH}\equiv\text{CH}$     C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$   
D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$     E.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**Пояснення:** серед наведених сполук СН-кислотні властивості виявляє ацетилен:



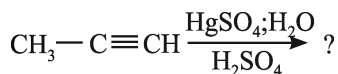
Завдяки досить високій електронегативності атома Карбону в стані *sp*-гібридизації атоми Гідрогену здатні відщеплюватись у вигляді протону і заміщуватись на метал та інші групи:



Відповідь В, [\*], с. 169.

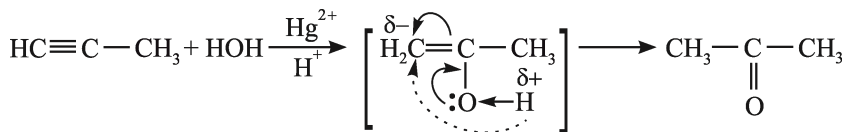
### Тест 3 (108)

Вкажіть, яка сполука утворюється при гідратації пропіну за Кучеровим:



- A.  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5$     B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$     C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$   
D.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$     E.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$

**Пояснення:** у результаті реакції гідратації за Кучеровим лише ацетилен утворює оцтовий альдегід, а всі його гомологи утворюють кетони:

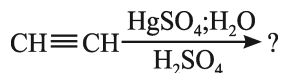


Продуктом гідратації пропіну буде ацетон.

Відповідь Е, [\*], с. 170.

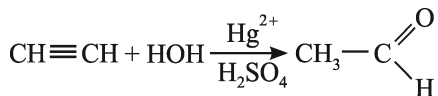
#### Тест 4 (109)

Вкажіть сполуку, яка утвориться при гідратації ацетилену за реакцією Кучерова:



- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$                       B.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
- C.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{OH}$                       D.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

**Пояснення:** в умовах реакції Кучерова продуктом реакції гідратації ацетилену буде оцтовий альдегід:



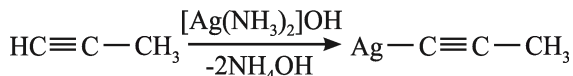
Відповідь D, [\*], с. 170.

**Тест 5 (110)**

За допомогою якого реагенту можна відрізнити пропін ( $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$ ) від пропену ( $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ ):

- A.  $\text{HCl}$       B.  $\text{Br}_2$       C.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$   
D.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$       E.  $\text{Cl}_2$

*Пояснення: пропін від пропену можна відрізнити, враховуючи  $\text{CN}$ -кислотний характер пропіну. На відміну від пропену пропін здатен утворювати алкініди в реакції з  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  (осади білого кольору):*



Відповідь С, [\*], с. 172.

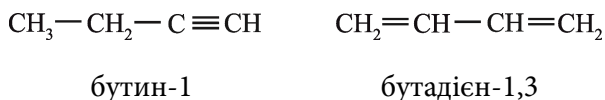
---

**Тест 6 (111)**

Загальна формула алкінів  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ . Який клас сполук є ізомерним алкінам:

- A. Алкадієни      B. Алкени      C. Циклоалкани  
D. Одноядерні ацени      E. Багатоядерні ацени

*Пояснення: загальну формулу  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  окрім алкінів, мають алкадієни. Тобто ізомерними алкінам є алкадієни. Наприклад: загальна формула  $\text{C}_4\text{H}_6$  їй відповідають:*

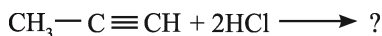


Відповідь А, [\*], с. 157, 166.

---

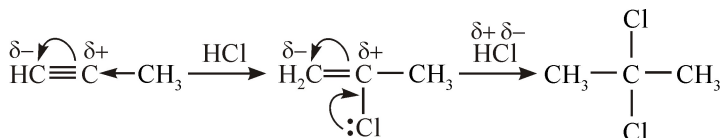
**Тест 7 (112)**

Вкажіть продукт, який утворюється при дії 2 моль HCl на 1 моль пропіну:



- A.  $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$    
 B.  $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\text{C}}=\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}$    
 C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}}$   
 D.  $\overset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}-\text{C}\equiv\overset{\text{Cl}}{\text{C}}$    
 E.  $\text{CH}_2=\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}$

*Пояснення:* продуктом реакції взаємодії алкінів з галогеноводнями при молекулярному співвідношенні 1:2 будуть гемінальні дигалогеналкани. Реакція відбувається за правилом Марковникова:

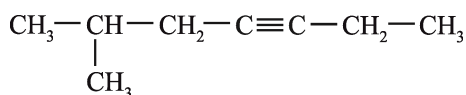


У цій реакції утворюється 2,2-дихлорпропан.

Відповідь А, [\*], с. 170.

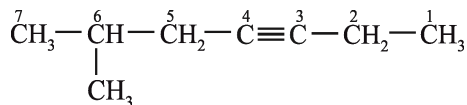
**Тест 8 (113)**

Яку назву, згідно із замісничовою номенклатурою IUPAC, має сполука:



- A. 6-Метилгексин-3   
 B. 2-Метилгептин-4   
 C. 2-Метилгептен-4  
 D. 6-Метилгептен-3   
 E. 6-Метилгептин-3

**Пояснення:** за номенклатурою IUPAC назви алкінів утворюють від назв відповідних алканів, замінюючи суфікс -ан на -ин (-ін) з указівкою положення потрійного зв'язку в ланцюзі. Нумерацію ланцюга починають з того кінця, до якого ближче розташований потрійний зв'язок:



6-метилгептин-3

Відповідь Е, [\*], с. 166.

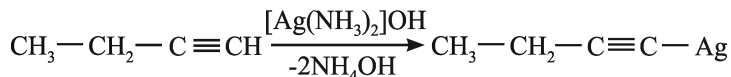
---

### Тест 9 (114)

За допомогою якого реагенту можна відрізнити бутин-1 ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ ) від бутину-2 ( $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ ):

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  у присутності  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$
- B.  $\text{H}_2\text{O}$  у присутності солей меркурію (II)
- C.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- D.  $\text{H}_2$  у присутності каталізатора Pt або Ni
- E.  $\text{HCl}$  у присутності  $\text{HgCl}_2$

**Пояснення:** ацетилен та його гомологи, які містять кінцевий потрійний зв'язок  $\equiv\text{C}\leftarrow\text{H}$ , виявляють *SH-кислотні властивості* і здатні заміщувати атом Гідрогену на метал, утворюючи алкініди (ацетиленіди) при взаємодії з  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ :



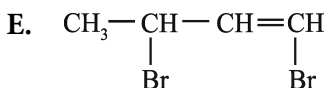
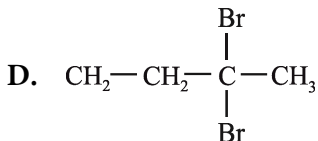
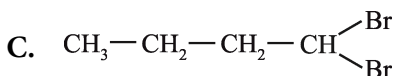
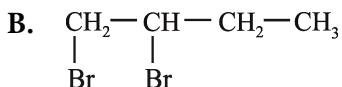
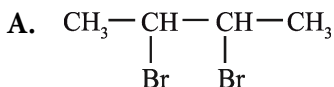
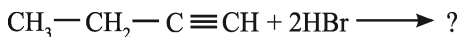
Оскільки в молекулі бутину-2  $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$  відсутній кінцевий потрійний  $\equiv\text{C}\leftarrow\text{H}$  зв'язок, він не здатен утворювати алкініди.

Відповідь С, [\*], с. 175.

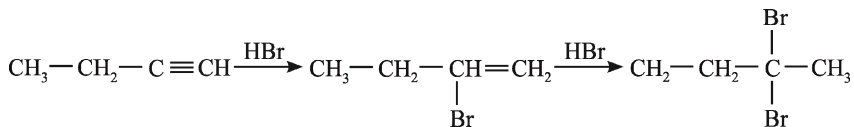
---

**Тест 10 (115)**

Вкажіть продукт, який утворюється при дії 2 моль HBr на 1 моль бутину-1:



**Пояснення:** хімічні властивості алкінів зумовлені наявністю в їх структурі потрійного зв'язку, який є поєднанням одного  $\sigma$ - та двох  $\pi$ -зв'язків. Тому для алкінів, як і для сполук з подвійними зв'язками, характерні реакції приєднання за рахунок розриву  $\pi$ -зв'язків. Алкіни можуть приєднувати дві молекули галогеноводню з утворенням гемінальних дигалогеноалканів (обидва атоми галогену знаходяться при одному атомі Карбону). Приєднання відбувається за правилом Марковникова. У разі взаємодії бутину-1 з 2 моль HBr утворюється 2,2-дибромобутан:



Відповідь D, [\*], с. 170.

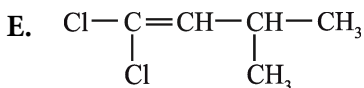
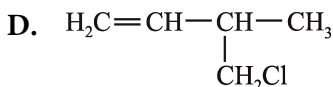
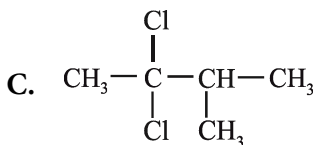
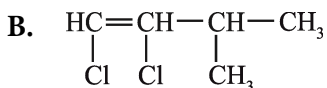
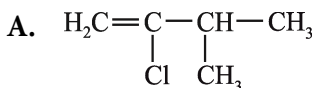
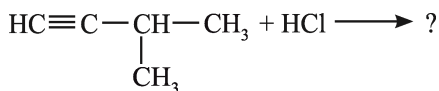
**Тест 11 (116)**

При гідратації ацетилену та його гомологів в умовах реакції Кучерова утворюються карбонільні похідні аліфатичного

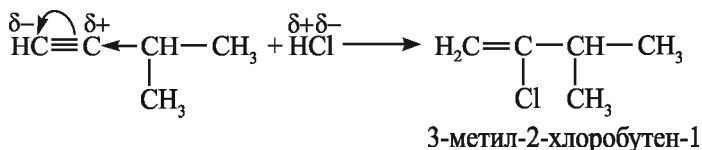


**Тест 13 (118)**

**Вкажіть основний продукт наведеної реакції:**



**Пояснення:** алкіни, як ненасичені сполуки, вступають у реакції приєднання. Приєднання *гідрогеновмісних речовин відбувається за правилом Марковнікова:*



Відповідь А, [\*], с. 170.

**Тест 14 (119)**

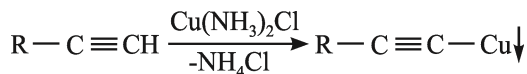
Для того щоб відрізнити алкіни, що містять кінцевий по-  
трійний зв'язок ( $\text{R}-\text{C}\equiv\text{CH}$ ), від алкенів, використовують реак-  
цію утворення ацетиленідів. Випадання осаду спостерігають  
при додаванні:

- A. Баритової води
- B. Розчину бром у хлороформі



- C. Амоніачного розчину купрум (I) хлориду
- D. Спиртового розчину натрій гідроксиду
- E. Розчину калій перманганату

**Пояснення:** ацетилен і алкіни, що містять кінцевий потрійний зв'язок, виявляють СН-кислотний характер і вступають у реакції заміщення з утворенням ацетиленідів. Вони реагують з натрій амідом  $\text{NaNH}_2$  і аміачними розчинами аргентум оксиду  $\text{Ag}_2\text{O}$  і купрум (I) хлориду  $\text{CuCl}$ :

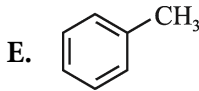
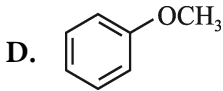
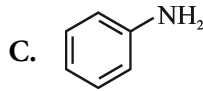
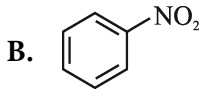
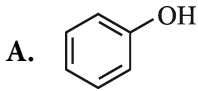


Відповідь C, [\*], с. 172.

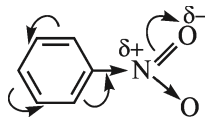
## МОНОЯДЕРНІ АРЕНИ

### Тест 1 (120)

Яка з наведених нижче сполук містить електроноакцепторний замісник:



**Пояснення:** електроноакцепторними замісниками називають замісники, які виявляють негативний індуктивний (-I) або негативний мезомерний ефекти. Вони є акцепторами електронів і відтягують електронну густину на себе. Серед наведених сполук лише в молекулі нітробензену нітрогрупа  $-\text{NO}_2$  є електроноакцепторним замісником:

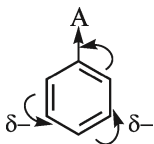


-I, -M-ефекти

Відповідь B, [\*], с. 207.

### Тест 2 (121)

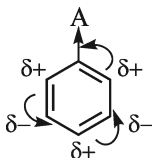
Як впливає наявність електроноакцепторних замісників у бензеновому ядрі на перебіг реакцій електрофільного заміщення ( $S_E$ ):



Замісник А виявляє  
-I- та -M-ефекти

- A. Прискорюють реакцію і є *мета*-орієнтантами
- B. Прискорюють реакцію і є *орто*- і *пара*-орієнтантами
- C. Не впливають
- D. Сповільнюють реакцію і є *мета*-орієнтантами
- E. Сповільнюють реакцію і є *орто*- і *пара*-орієнтантами

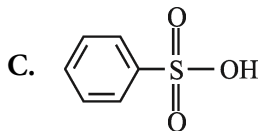
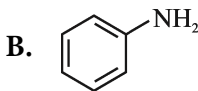
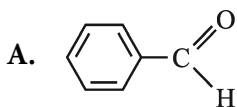
**Пояснення:** електроноакцепторні замісники за рахунок -I і -M-ефектів зменшують електронну густиину в бензеновому циклі. Вони сповільнюють швидкість реакції  $S_E$  і спрямовують інші замісники в *мет*аположення, тобто є *мет*а-орієнтантами.

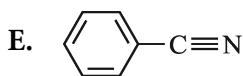
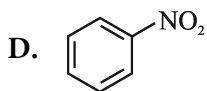


Відповідь D, [\*], с. 207, 208.

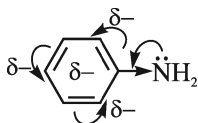
### Тест 3 (122)

Яка з наведених сполук буде більш активною в реакціях електрофільного заміщення ( $S_E$ ):





**Пояснення:** за впливом на реакційну здатність бензенowego ядра замісники поділяють на донори електронів (+I, +M) і акцептори електронів (-I, -M). Електронодонорні замісники збільшують електронну густину в бенzenovому кільці і тим самим активують його в реакціях електрофільного заміщення:

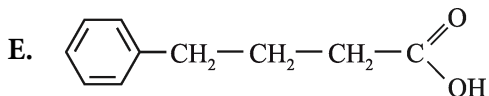
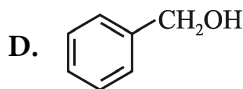
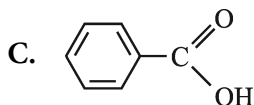
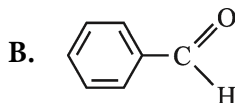
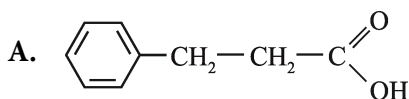
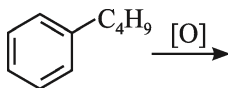


Серед наведених сполук анілін буде найактивнішим у реакціях  $S_E$ , оскільки молекула містить донорний замісник – аміногрупу ( $-NH_2$ ).

Відповідь В, [\*], с. 207.

#### Тест 4 (123)

Кінцевим продуктом окиснення алкілбензенів із незгадуваним алкілним ланцюгом буде:





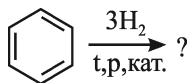
При цьому в результаті реакції алкілювання бензену утворюється толуен або метилбензен.





Відповідь Е, [\*], с. 202.

---

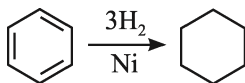
**Тест 6 (125)**

Яка із наведених сполук утворюється в результаті повного гідрування бензену:



- A.  B.  C.  D. 
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

**Пояснення:** бензен при підвищених температурі і тиску в присутності каталізатора приєднує три молекули водню, утворюючи циклогексан:



Зупинити реакцію на стадії утворення продуктів часткового гідрування (циклогексадієну, циклогексену) неможливо, оскільки останні гідруються значно легше, ніж бензен.

Відповідь А, [\*], с. 204.

---

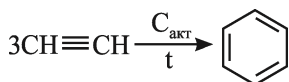
**Тест 7 (126)**

Бензен можна одержати:

- A.  $5\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{kat}}$

- B.  $3\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{kat}}$
- C.  $4\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{kat}}$
- D.  $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{kat}}$
- E.  $2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl} + 2\text{Na} \longrightarrow$

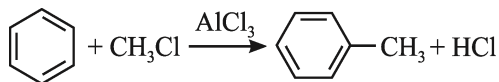
**Пояснення:** при нагріванні ацетилену в присутності активованого вугілля одержують бензен. Серед наведених реакцій бензен утворюється в результаті циклотримеризації ацетилену:



Відповідь D, [\*], с. 174.

### Тест 8 (127)

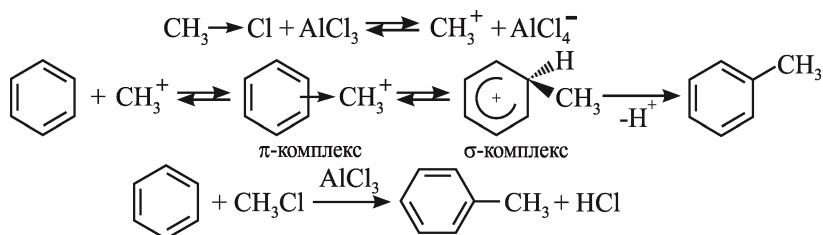
Реакція алкілювання бензену відбувається за механізмом:



- A. Електрофільного заміщення ( $S_E$ )
- B. Нуклеофільного заміщення ( $S_N$ )
- C. Електрофільного приєднання ( $A_E$ )
- D. Радикального заміщення ( $S_R$ )
- E. Елімінування (E)

**Пояснення:** реакційна здатність бензену визначається головним чином наявністю в структурі замкненої  $\pi$ -електронної системи, яка є центром підвищеної електронної густини в молекулі і здатна притягувати позитивно заряджені частинки – електрофіли. Арени при взаємодії з електрофільними реагентами

схильні до реакції електрофільного заміщення ( $S_E$ ), оскільки при цьому зберігається їх ароматичність:



Відповідь А, [\*], с. 198.

### Тест 9 (128)

За правилом Хюккеля кількість  $\pi$ -електронів в ароматичній системі має відповідати формулі:

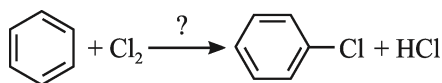
- А.  $4n + 8$    В.  $4n - 2$    С.  $4n + 2$   
 D.  $4n - 1$    Е.  $2n + 2$

**Пояснення:** відповідно до правила Хюккеля критерієм ароматичності органічної сполуки є наявність в її структурі плоского циклу, який містить замкнену спряжену систему, що включає  $(4n + 2)$   $\pi$ -електронів, де  $n = 0, 1, 2, 3$  і т. д.

Відповідь С, [\*], с. 194.

### Тест 10 (129)

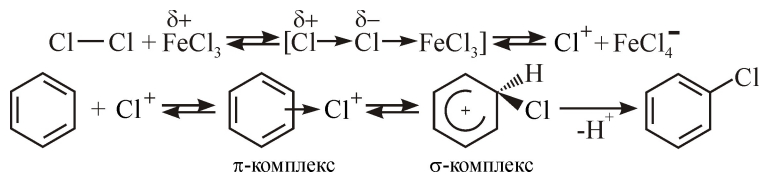
У реакції галогенування бензену як каталізатор використовують:



- А.  $\text{k.H}_2\text{SO}_4$    В.  $\text{FeCl}_3$    С.  $h\nu$   
 D.  $\text{NaOH}$  (спирт. р-н)   Е.  $\text{CN}^-$



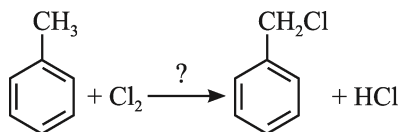
**Пояснення:** реакція хлорування бензену відбувається за механізмом електрофільного заміщення в присутності катализаторів – кислот Льюїса ( $AlCl_3$ ,  $FeCl_3$  тощо). Під дією катализатора на атомі металу, де є дефіцит електронної густини, молекула хлору поляризується, в результаті утворюється хлорний-іон  $Cl^+$  (електрофільна частинка) і  $FeCl_4^-$ :



Відповідь В, [\*], с. 201.

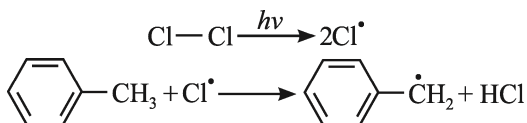
### Тест 11 (130)

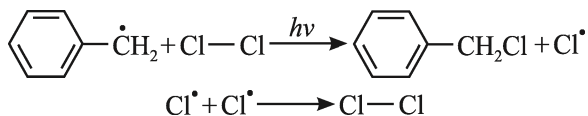
Реакцію галогенування толуєну для одержання бензилхлориду необхідно проводити в присутності:



- A.  $CN^-$     B.  $AlCl_3$ .    C.  $K_2H_2SO_4$ .  
 D.  $p.H_2SO_4$     E.  $h\nu$

**Пояснення:** залежно від умов реакції взаємодія з хлором гомологів бензену можлива за механізмом  $S_E$  або  $S_R$ . Хлорування бокового ланцюга відбувається за механізмом вільнорадикального заміщення в умовах ультрафіолетового опромінювання ( $h\nu$ ):

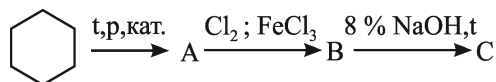




Відповідь E, [\*], с. 206.

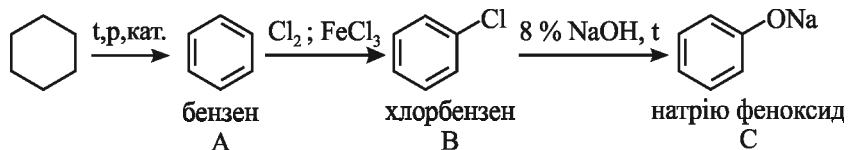
### Тест 12 (131)

Вкажіть послідовність речовин у схемі:



- A. Бензен, гексахлорциклогексан, циклогексан
- B. Бензен, м-хлорбензен, фенол
- C. Циклогексан, 1,2-дихлорбензен, фенол
- D. Бензен, хлорбензен, феноксид натрію
- E. Бензен, хлорбензен, бензиловий спирт

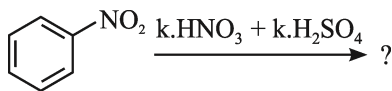
**Пояснення:** реакцією дегідрування циклогексану отримують **бензен**. Бензен з  $\text{Cl}_2$  у присутності кислоти Льюїса ( $\text{FeCl}_3$ ) реагує за механізмом електрофільного заміщення, в результаті реакції утворюється **хлорбензен**. Для ароматичних галогенопохідних (хлорбензен) характерні реакції нуклеофільного заміщення в жорстких умовах. При взаємодії хлорбензену з 8% водн. р-н NaOH,  $t = 300^\circ \text{C}$ , р-200 ат. атом хлору заміщується на гідроксильну групу. У присутності луку продуктом реакції буде **феноксид натрію**:

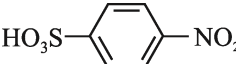
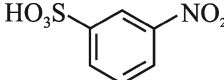

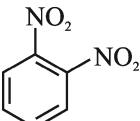
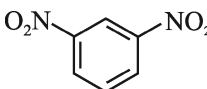


Відповідь D, [\*], с. 196, 201, 262.

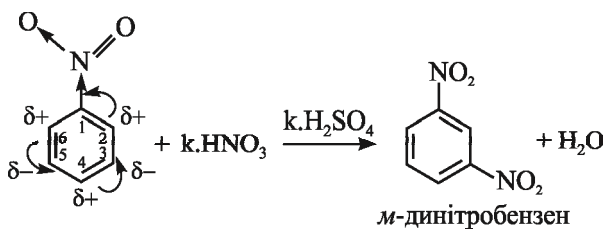
**Тест 13 (132)**

Вкажіть, який продукт утворюється при нітруванні нітробензену нітрувальною сумішшю:



- A.  B.  C. 
- D.  E. 

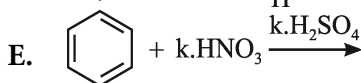
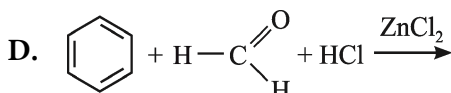
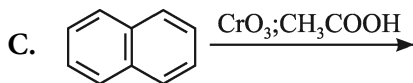
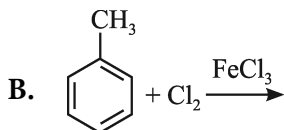
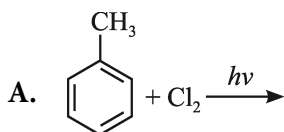
**Пояснення:** нітрогрупа є електроноакцепторною групою. За рахунок електроноакцепторного впливу (-I; -M) відбувається зменшення електронної густини в ароматичному ядрі, більшою мірою цей вплив виявляється в орто- (2, 6) і пара- (4) положеннях, меншою в мета- (3, 5) положенні. Тобто  $-\text{NO}_2$  група спрямовує наступний замісник переважно в мета- (3, 5) положення:



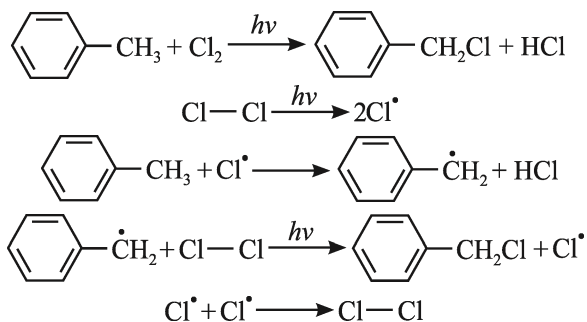
Відповідь E, [\*], с. 211.

Тест 14 (133)

Яка з наведених реакцій належить до реакції радикально-го заміщення  $S_R$ :



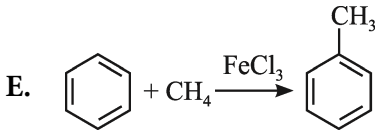
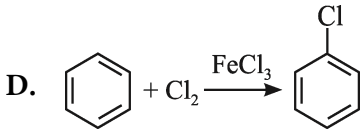
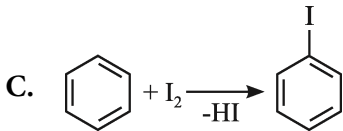
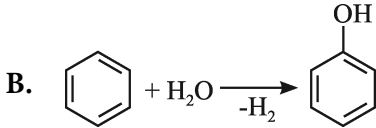
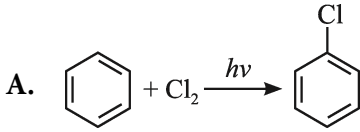
**Пояснення:** з наведених реакцій тільки реакція А може перебігати за механізмом  $S_R$ . Залежно від умов напрямок реакції взаємодії з хлором для гомологів бензену можливий за механізмом  $S_E$  або  $S_R$ . Хлорування бокового ланцюга відбувається при УФ-опроміненні за механізмом вільнорадикального заміщення ( $S_R$ ):



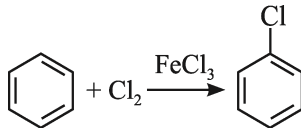
Відповідь А, [\*], с. 206.

**Тест 15 (134)**

**Яка реакція є найбільш ймовірною для бензену:**



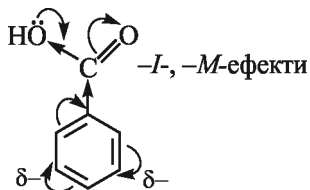
**Пояснення:** серед наведених реакцій для бензену ймовірною є реакція хлорування у присутності кислоти Льюїса (FeCl<sub>3</sub>). Інші реакції взагалі неможливі:



Відповідь D, [\*], с. 201.

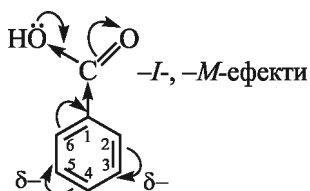
**Тест 16 (135)**

Як впливає карбоксильна група на електронну густину бензенового ядра в молекулі бензойної кислоти і в яке положення спрямовує такі замісники в реакціях  $S_E$ :



- A. Знижує, в орто- і пароположення
- B. Знижує, в метоположення
- C. Підвищує, в метоположення
- D. Підвищує, в орто- і пароположення
- E. Підвищує, в орто-, мета- і пароположення

**Пояснення:**

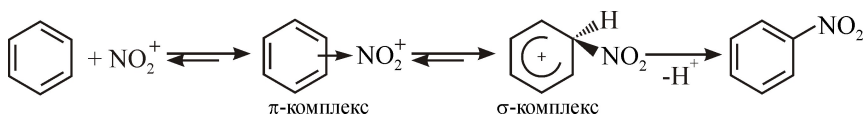


За рахунок електроноакцепторних властивостей  $-COOH$  групи ( $-I$ ,  $-M$ ) відбувається зменшення електронної густини бензенового ядра та зниження швидкості реакції електрофільного заміщення у порівнянні з незаміщеним бенzenом. При цьому новий замісник спрямовується в мета-(3,5)положення.

Відповідь B, [\*], с. 422.

### Тест 17 (136)

Реакції нітрування ароматичних вуглеводнів відбуваються за механізмом:



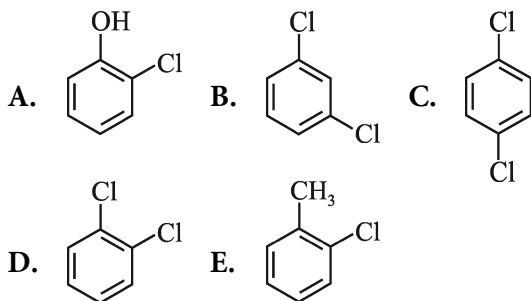
- A. Нуклеофільного приєднання ( $A_N$ )
- B. Вільнорадикального заміщення ( $S_R$ )
- C. Електрофільного заміщення ( $S_E$ )
- D. Елімінування (E)
- E. Нуклеофільного заміщення ( $S_N$ )

**Пояснення:** реакційна здатність бензену визначається головним чином наявністю в структурі замкненої  $\pi$ -електронної системи, яка є центром підвищеної електронної густини і здатна притягувати позитивно заряджені частинки – електрофіли. Тому сам бензен має нуклеофільний характер і з електрофільними реагентами здатний до реакцій заміщення. **Наведений механізм відповідає реакції електрофільного заміщення ( $S_E$ ).**

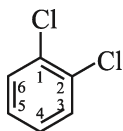
Відповідь C, [\*], с. 201.

### Тест 18 (137)

Серед наведених сполук вкажіть формулу 1,2-дихлоробензену:



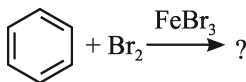
**Пояснення:** при наявності в бензеновому кільці двох замісників нумерацію атомів Карбону бензенового кільця здійснюють так, щоб замісники мали якомога менші номери.



Відповідь D, [\*], с. 194.

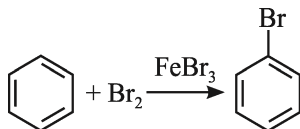
### Тест 19 (138)

Із наведених сполук оберіть продукт бромовання бензену:



- A. B. C.
- D. E.

**Пояснення:** заміщення атома Гідрогену в бензеновому ядрі на атом Броду здійснюється  $\text{Br}_2$  у присутності каталізатора кислоти Льюїса. У співвідношенні 1 : 1 продуктом реакції буде бромбензен:

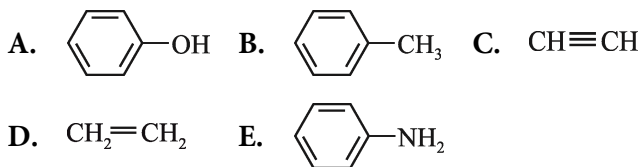


Відповідь E, [\*], с. 201.

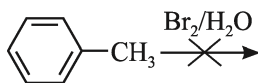


Тест 20 (139)

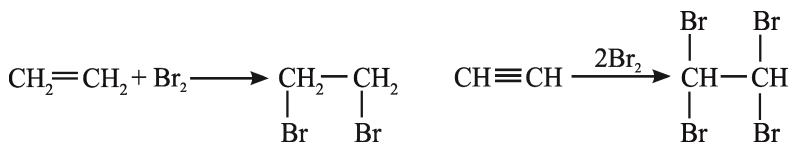
Яка з наведених сполук не буде взаємодіяти з бромною водою ( $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$ ):



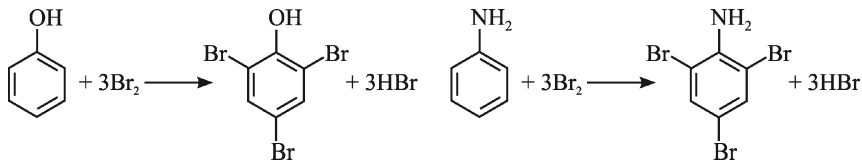
**Пояснення:** серед наведених сполук тільки **толуен** не буде взаємодіяти з бромною водою. Всі інші сполуки будуть знебарвлювати бромну воду:



Алкени  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  і алкіни  $\text{HC}\equiv\text{CH}$  з бромною водою вступають у реакцію електрофільного приєднання:



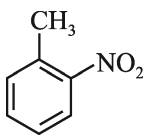
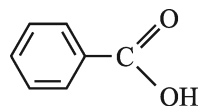
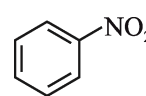
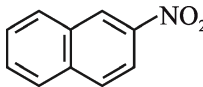
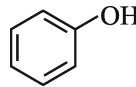
Гідроксильна та аміногрупи, виявляючи електронодонорні властивості, дуже активують бензенове кільце по відношенню до реакції  $S_E$ . Їх висока реакційна здатність приводить до того, що реакція галогенування проходить дуже легко і при відсутності каталізатора:



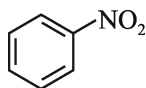
Відповідь В, [\*], с. 146, 169, 351.

**Тест 21 (140)**

**Вкажіть формулу нітробензену:**

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 





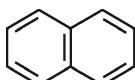

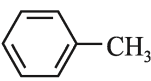

**Пояснення:** *нітробензен* – це сполука, яка є похідним бензену і містить у своєму складі одну нітрогрупу  $-\text{NO}_2$ , зв'язану безпосередньо з бензеновим ядром:



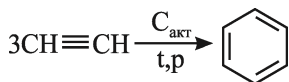
Відповідь С, [\*], с. 273.

**Тест 22 (141)**

**Як в одну стадію можна добути бензен:**

- A.  $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow[\text{t,p}]{\text{C}_{\text{акт}}}$  
- B.  +  $6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{-3\text{H}_2\text{O}_2}$  
- C.  $3\text{CH}_3-\text{C} \begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{matrix} \xrightarrow[\text{t,p}]{\text{C}_{\text{акт}}}$  
- D.   $\xrightarrow{[\text{H}]}$  
- E.  $2 \text{  } \xrightarrow[-\text{CH}_2\text{O}]{[\text{O}]} 2 \text{  }$

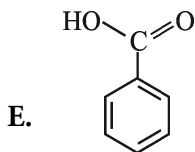
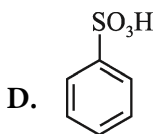
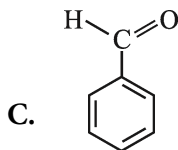
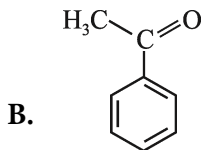
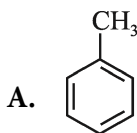
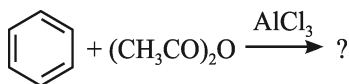
**Пояснення:** в одну стадію бензен можна добути з ацетилену. При нагріванні в присутності нікельорганічних каталізаторів або активованого вугілля ацетилен піддається циклотримеризації з утворенням бензену:



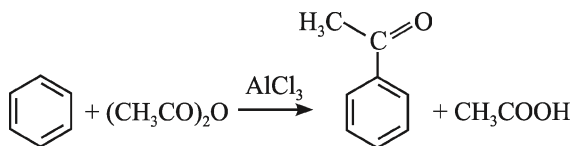
Відповідь А, [\*], с. 174.

### Тест 23 (142)

Оберіть продукт ацилювання бензену:



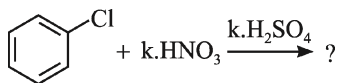
**Пояснення:** ацилюванням бензену називають процес уведення в молекулу бензену ацильної групи  $\text{R}-\text{C}(=\text{O})$ , яка є залишком карбонової кислоти. Ацилювання ароматичного ядра відбувається переважно з утворенням монозаміщених продуктів і **приводить до утворення ароматичних кетонів:**

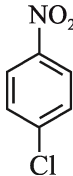
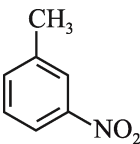
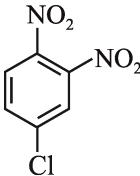
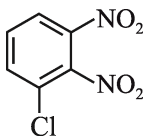
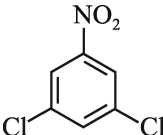


Відповідь В, [\*], с. 203.

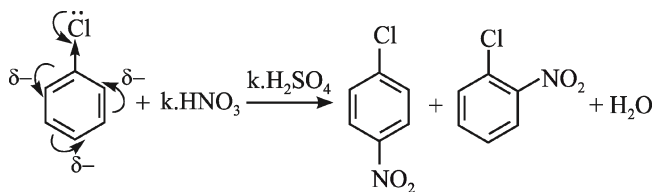
### Тест 24 (143)

Вкажіть продукт реакції нітування хлоробензену:



- A.  B.  C. 
- D.  E. 

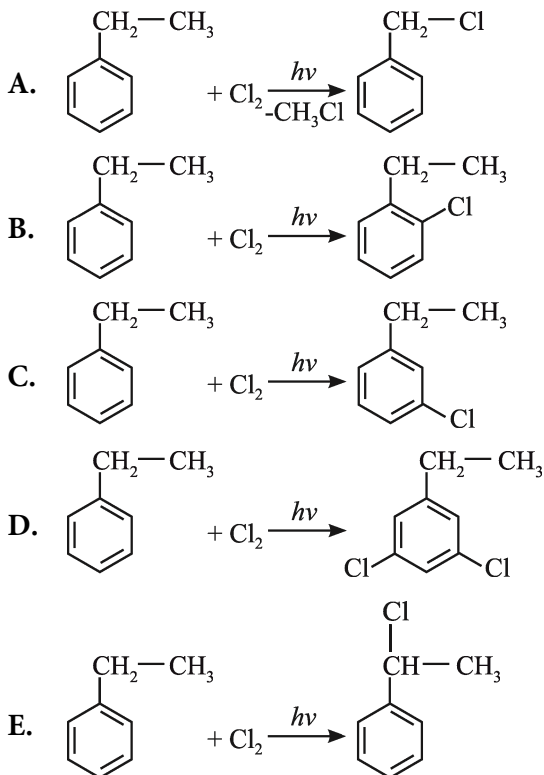
**Пояснення:** атом Хлору в бензеновому ядрі виявляє негативний індуктивний та позитивний мезомерний ефекти ( $-I$ ;  $+M$ ). Завдяки позитивному мезомерному ефекту хлор належить до орієтантів I роду і спрямовує наступні замісники в реакціях  $S_E$  в орто- і пароположення:



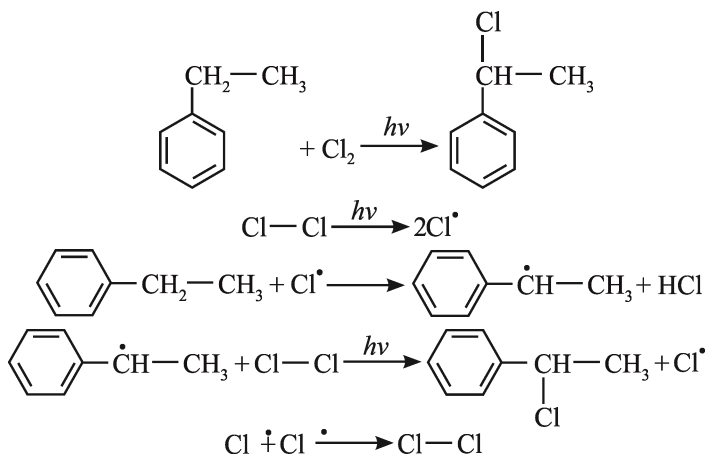
Відповідь А, [\*], с. 265.

Тест 25 (144)

Яка з наведених реакцій відповідає реакції хлорування етилбензену в умовах УФ-опромінення:



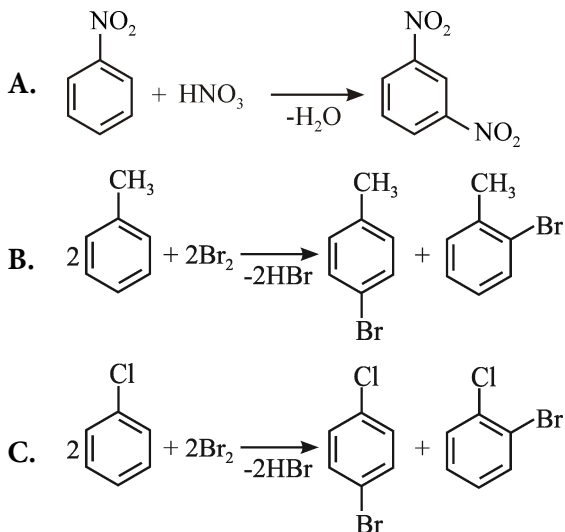
**Пояснення:** взаємодія етилбензену з хлором в умовах вільнорадикального заміщення здійснюється за участю бокового ланцюга. При цьому атом Хлору заміщує атом Гідрогену метиленової (-CH<sub>2</sub>-) групи. Такий напрямок заміщення зумовлено утворенням як проміжної активної частинки вільного радикала бензильного типу, в якому електронна густина значно делокалізована за рахунок спряження з бензеновим кільцем:

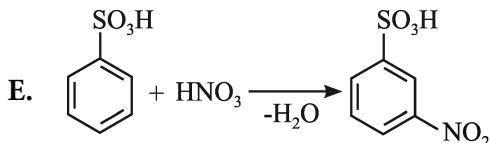
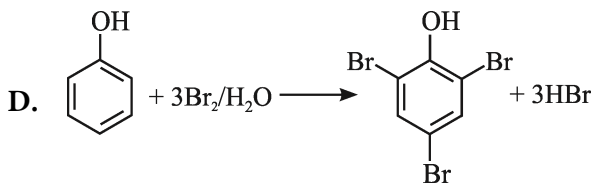


Відповідь Е, [\*], с. 260.

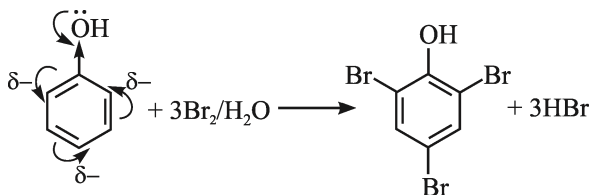
### Тест 26 (145)

Яка з наведених реакцій електрофільного заміщення ( $S_E$ ) не потребує каталізатора:





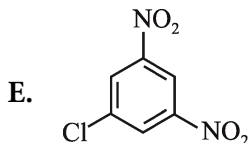
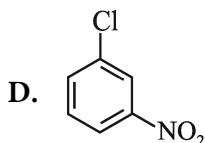
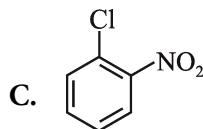
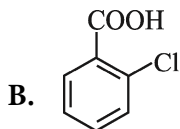
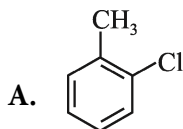
**Пояснення:** гідроксильна група, виявляючи електронодонорні властивості, дуже активує бензенове кільце по відношенню до реакцій  $S_E$ . Висока реакційна здатність фенолів приводить до того, що реакція бромовання проходить надзвичайно легко при відсутності каталізатора. Фенол знебарвлює бромну воду, причому відбувається заміщення всіх атомів Гідрогену в *o*- та *p*-положеннях.



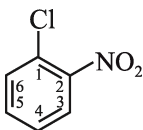
Відповідь D, [\*], с. 351.

### Тест 27 (146)

Вкажіть формулу 2-нітрохлорбензену:



**Пояснення:** у назві *2-нітрохлорбензен* родоначальною структурою є *хлорбензен*, у молекулі якого в положенні 2 як замісник міститься нітрогрупа:

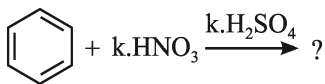


Відповідь С, [\*], с. 242.

---

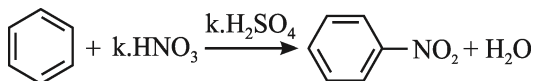
**Тест 28 (147)**

**Вкажіть продукт реакції нітрування бензену:**



- A. B. C.
- D. E.

**Пояснення:** нітруванням називається процес уведення в молекулу нітрогрупи  $\text{NO}_2$ . **Продуктом нітрування бензену нітровою сумішшю буде нітробензен:**



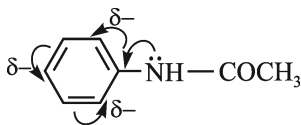
Відповідь С, [\*], с. 273.

---



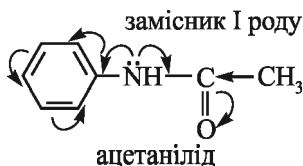
Тест 29 (148)

Замісником якого роду є ацильована аміногрупа:



- A. I роду
- B. II роду
- C. I та II одночасно
- D. Ацетанілід не бере участі в реакціях  $S_E$
- E. Неможливо визначити

**Пояснення:** за впливом на напрям реакцій електрофільного заміщення і реакційну здатність бензенового ядра замісники поділяють на дві групи: **замісники I роду** (орто-, пара-орієнтанти) і **замісники II роду** (мета-орієнтанти). **Атоми і атомні групи, що виявляють позитивний індуктивний (+I) або позитивний мезомерний (+M) ефекти, називають замісниками I роду:**

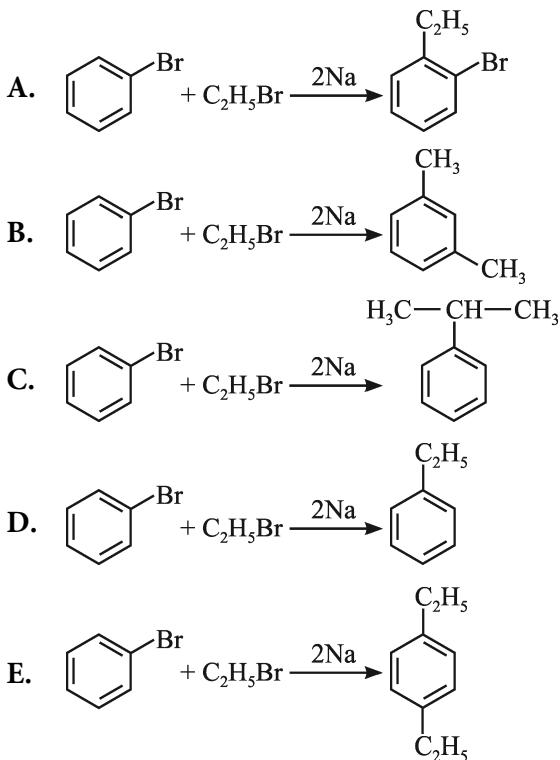


Ацильована аміногрупа  $-\dot{N}H-C(=O)-CH_3$  в молекулі ацетаніліду виявляє +M ефект і належить до замісників I роду.

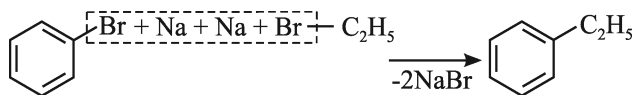
Відповідь А, [\*], с. 207.

Тест 30 (149)

Яка сполука може бути синтезована із бромбензену та брометану за реакцією Вюрца-Фіттіга? Оберіть правильну реакцію:



**Пояснення:** взаємодія суміші арилгалогеніду і алкілгалогеніду з металічним натрієм приводить до утворення гомологів бензену. Серед наведених реакцій правильною є реакція D:



Відповідь D, [\*], с. 197.

**Тест 31 (150)**

**Вкажіть кількість  $\pi$ -електронів у молекулі бензену:**

- A. Бензен не має  $\pi$ -електронів    B. 2    C. 4  
D. 5    E. 6

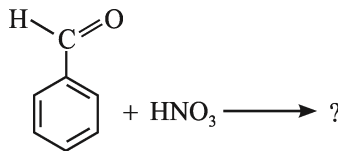
**Пояснення:** кількість  $\pi$ -електронів у молекулі бензену розраховують за формулою  $(4n + 2)$   $\pi$ -електронів, де  $n = 0, 1, 2, 3$  і т.д. Для бензену  $n = 1$ , тому **кількість  $\pi$ -електронів дорівнює 6**:



Відповідь E, [\*], с. 194.

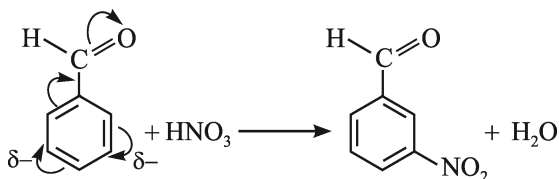
**Тест 32 (151)**

**Який основний продукт утворюється при нітруванні бензальдегіду:**



- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

**Пояснення:** альдегідна група є електроноакцепторною групою, вона виявляє негативний індуктивний (-I) та негативний мезомерний (-M) ефекти, тобто належить до орієнтантів II роду і спрямовує наступні замісники в реакціях  $S_E$  у метаположення:



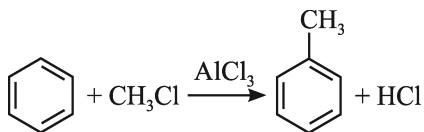
Відповідь В, [\*], с. 207.

### Тест 33 (152)

Гомологи бензену можна одержати:

- A. Алкілуванням ароматичних сполук в умовах реакції Фріделя-Крафтса
- B. Реакцією Кучерова
- C. Реакцією Зініна
- D. Реакцією Юр'єва
- E. Дегідруванням циклогексану

**Пояснення:** одним зі способів одержання гомологів бензену є реакція алкілування в умовах реакції Фріделя-Крафтса. Для введення алкільної групи в молекулу бензену найчастіше використовують галогеналкани. Реакція відбувається в присутності кислот Льюїса як каталізатора:



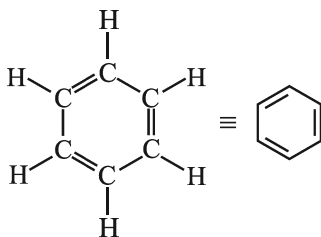
Відповідь А, [\*], с. 202.

**Тест 34 (153)**

Із перелічених емпіричних формул оберіть формулу бензену:

- A.  $C_4H_4$     B.  $C_6H_8$     C.  $C_6H_{10}$   
D.  $C_{10}H_8$     E.  $C_6H_6$

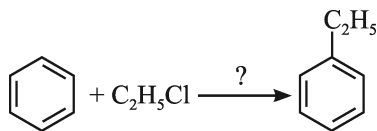
**Пояснення:** бензен є найпростішим представником ароматичних вуглеводнів, його емпірична формула  $C_6H_6$ :



Відповідь E, [\*], с. 190.

**Тест 35 (154)**

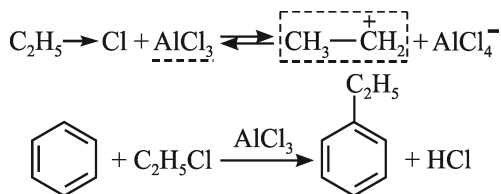
При алкілюванні ароматичних вуглеводнів за Фріделем-Крафтсом як каталізатор використовують:



- A.  $Cr_2O_3$                       B. Pt    C. Безводний  $AlCl_3$   
D.  $NaOH$  (спирт. р-н)    E.  $PCl_5$

**Пояснення:** реакція алкілювання ароматичних вуглеводнів – це реакція електрофільного заміщення. Електрофільна частина, що атакує  $\pi$ -електронну систему бензенового ядра, може бути представлена позитивно зарядженим іоном (у разі наведеної реакції  $C_2H_5^+$ ). Утворення електрофільних частинок для участі

в реакції можливе під дією каталізатора. Як каталізатор у реакціях алкілювання використовують кислоти Льюїса (безводні  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{SnCl}_2$  тощо):



Відповідь С, [\*], с. 198, 199, 203.

### Тест 36 (155)

Оберіть правильне визначення ароматичності за правилом Хюккеля:



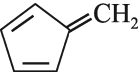


- A. Це правило заповнення електронних оболонок атома Карбону
- B. Плоска будова молекули, циклічна спряжена система з кількістю  $\pi$ -електронів  $4n + 2$
- C. Це головний постулат квантово-механічної теорії
- D. Неплоска будова молекули, циклічна спряжена система з кількістю  $\pi$ -електронів  $2n + 2$
- E. Плоска будова молекули, циклічна неспряжена система з кількістю  $\pi$ -електронів  $4n + 2$

**Пояснення:** відповідно до правила Хюккеля **критерієм ароматичності** органічної сполуки є наявність у її структурі: **плоскої будови молекули, циклічної спряженої системи із кількістю  $\pi$ -електронів  $(4n+2)$ .**

Відповідь В, [\*], с. 194.

**Тест 37 (156)**

Оберіть структурну формулу бензену:

- A.  B.  C. 
- D.  E. 

**Пояснення:** бензен – представник моноядерних ароматичних вуглеводнів, його емпірична формула  $C_6H_6$ . Молекула бензену має циклічну будову: усі 6 атомів карбону знаходяться в стані  $sp^2$ -гібридизації.

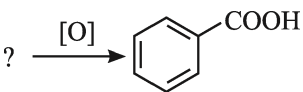
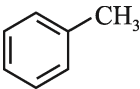
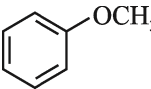
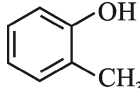
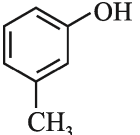
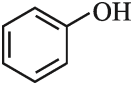


Відповідь D, [\*], с. 150.

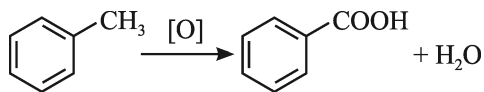
---

**Тест 38 (157)**

Сполука належить до похідних ароматичних вуглеводнів, не дає забарвлення з  $FeCl_3$ , при окисненні утворює бензойну кислоту, це:

- 
- A.  B.  C. 
- D.  E. 

**Пояснення:** серед наведених сполук тільки **толуен** при окисненні утворює бензойну кислоту і не дає забарвлення з  $FeCl_3$ :

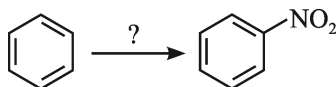


Забарвлення з  $\text{FeCl}_3$  дають сполуки, які містять у своїй структурі фенольний гідроксил.

Відповідь А, [\*], с. 205.

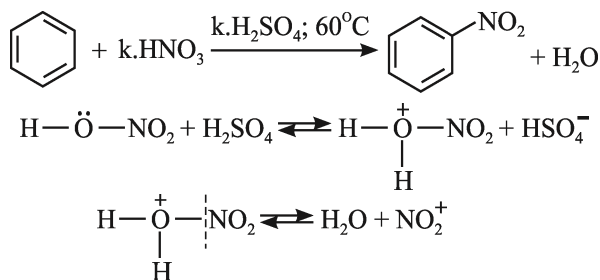
### Тест 39 (158)

Для нітрування бензену необхідно використати:



- А.  $\text{k.HNO}_3 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$     В.  $\text{k.HNO}_3 + \text{k.H}_2\text{SO}_4$   
 С.  $\text{k.HNO}_3 + \text{KCl}$         D.  $\text{NaNO}_2 + \text{k.H}_2\text{SO}_4$   
 Е.  $\text{k.HNO}_3 + \text{k.HCl}$

**Пояснення:** як нітрувальний реагент у реакції нітрування бензену найчастіше використовують суміш концентрованих нітратної та сульфатної кислот (нітрувальна суміш). Атакуючою електрофільною частинкою у реакції нітрування є іон нітронію  $^+\text{NO}_2$ , який утворився в результаті кислотно-основної взаємодії між нітратною та сульфатною кислотами, де нітратна кислота відіграє роль основи:

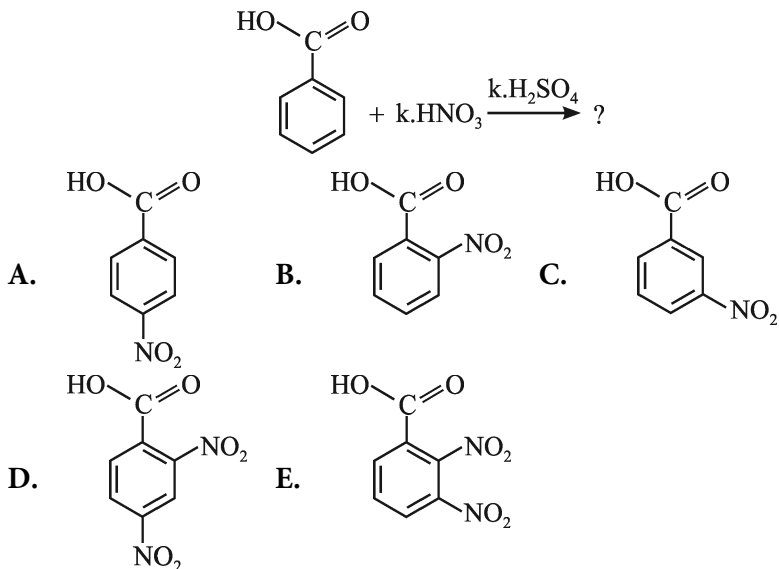


Відповідь В, [\*], с. 200.

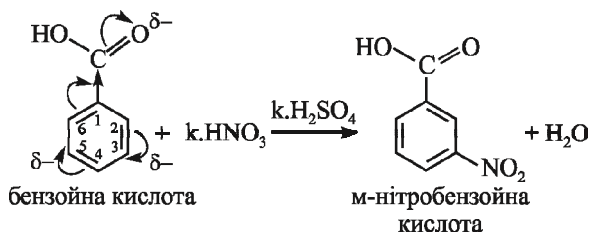


Тест 40 (159)

Виберіть основний продукт нітрування бензойної кислоти:



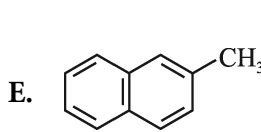
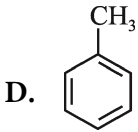
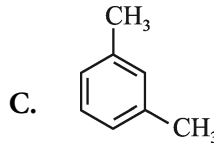
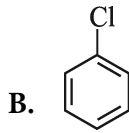
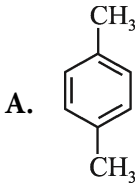
**Пояснення:** за впливом на напрям реакцій електрофільного заміщення замісники поділяють на дві групи: замісники I роду (орто-, пара-орієнтанти) і замісники II роду (мета-орієнтанти). Карбоксильна група належить до замісників II роду. Вона виявляє негативний індуктивний (-I) та негативний мезомерний (-M) ефекти, тобто належить до орієнтантів II роду і спрямовує наступні замісники в реакціях  $S_E$  в метоположення. У результаті нітрування бензойної кислоти утвориться м-нітробензойна кислота:



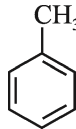
Відповідь С, [\*], с. 207.

**Тест 41 (160)**

Серед наведених нижче формул вкажіть формулу толуену:



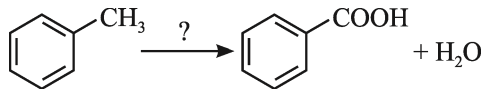
**Пояснення:** за замісничовою номенклатурою ІЮПАК **толуен розглядають як похідне бензену**, в молекулі якого один атом Гідрогену заміщено на метильну групу – **метилбензен**. Назва **толуен** є тривіальною назвою:



Відповідь D, [\*], с. 194.

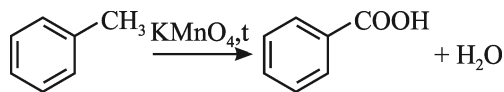
**Тест 42 (161)**

Реакція перетворення толуену на бензойну кислоту відбувається в умовах:



- A. Кип'ятіння на повітрі
- B. Нагрівання із сульфатною кислотою
- C. Дії гідроген пероксиду при кімнатній температурі
- D. Дії натрій гідроксиду при кімнатній температурі
- E. Окиснення калій перманганатом

**Пояснення:** алкілбензени при дії сильних окисників (наприклад,  $\text{KMnO}_4$ ) вступають у реакцію окиснення бокового ланцюга. Продуктом є ароматичні карбонові кислоти:

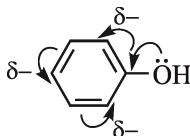


Відповідь Е, [\*], с. 205.

---

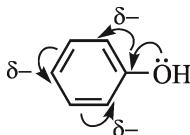
### Тест 43 (162)

Гідроксильна група у фенолі є орієнтантом:



- A. Орто      В. Орто, мета    С. Мета  
D. Мета, пара    Е. Орто, пара

**Пояснення:** за рахунок донорного впливу (+М-ефект) гідроксильна група збільшує електронну густину в бензеновому кільці і тим самим активує його в реакціях електрофільного заміщення, спрямовуючи наступні замісники в орто- та пароположення:

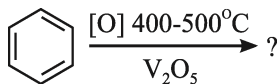


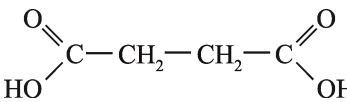
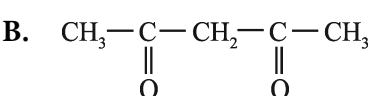
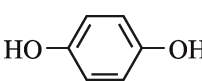
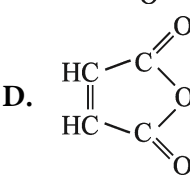
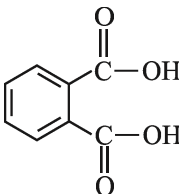
Відповідь Е, [\*], с. 207.

---

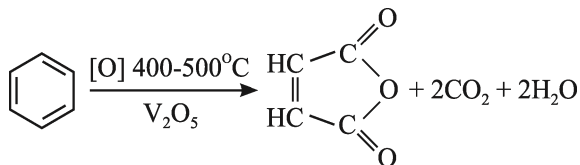
Тест 44 (163)

Яка сполука утворюється при окисненні бензену при температурі 400-500°C у присутності  $V_2O_5$ :



- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

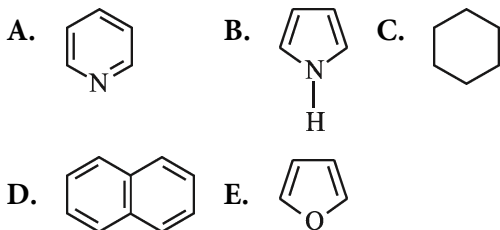
**Пояснення:** бензенове кільце дуже стійке до дії окисників, але за жорстких умов при дії кисню повітря в присутності ванадію (V) оксиду як каталізатора при температурі 400-500 °C бензенове ядро окиснюється, утворюючи малейновий ангідрид:



Відповідь D, [\*], с. 205.

**Тест 45 (164)**

**Яка сполука не є ароматичною:**



**Пояснення:**



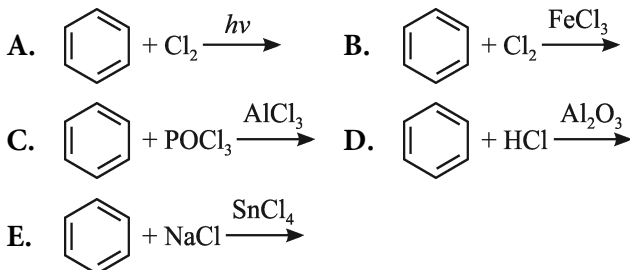
циклогексан

Згідно з правилом Хюккеля критерієм ароматичності органічної сполуки є наявність у її структурі плоского циклу, що містить замкнену спряжену систему, яка включає  $(4n + 2)$   $\pi$ -електронів, де  $n = 0, 1, 2, \dots$ . Серед наведених сполук лише **циклогексан не відповідає цим вимогам**, тому він не є ароматичною сполукою.

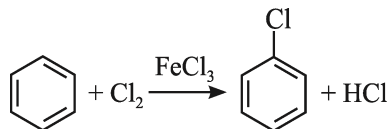
Відповідь С, [\*], с. 194.

**Тест 46 (165)**

**У результаті якої реакції утворюється хлоробензен:**



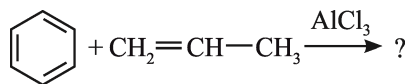
**Пояснення:** реакція хлорування (галогенування) бензену належить до реакцій електрофільного заміщення. **Заміщення атома Гідрогену в бензеновому ядрі на атом Хлору здійснюється дією вільного хлору в присутності каталізатора – кислоти Льюїса ( $FeCl_3$ ):**

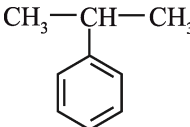
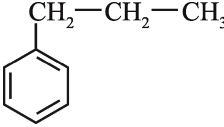
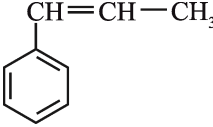
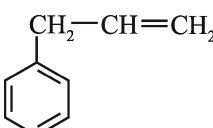
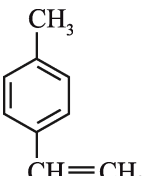


Відповідь В, [\*], с. 201.

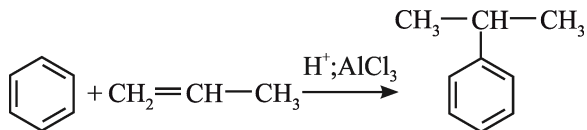
### Тест 47 (166)

Яка сполука утворюється у результаті реакції:



- A.  B.  C. 
- D.  E. 

**Пояснення:**

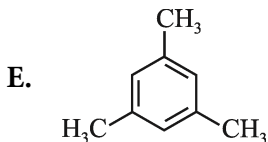
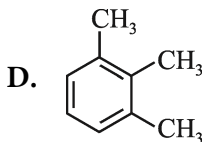
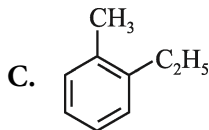
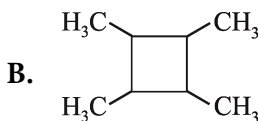
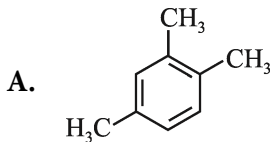


**Ця реакція називається реакцією алкілування і належить до реакцій електрофільного заміщення. Атакуючою електрофільною**

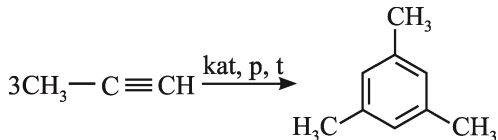


**Тест 49 (168)**

**Визначте продукт реакції циклотримеризації пропіну:**



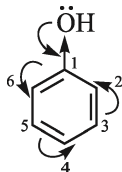
**Пояснення:** алкіни при нагріванні в присутності каталізатора піддаються циклотримеризації. Циклотримеризація ацетилену приводить до утворення бензену, а в результаті циклотримеризації пропіну утворюється 1,3,5-триметилбензен:



Відповідь E, [\*], с. 175.

**Тест 50 (169)**

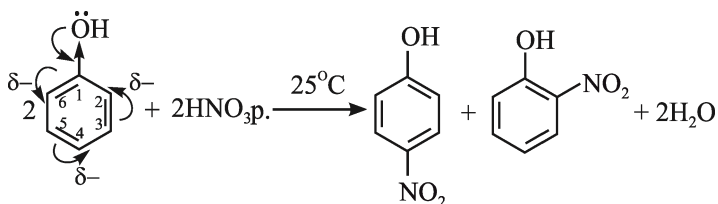
**В які положення спрямує замісники ОН-група у молекулі фенолу в реакціях S<sub>E</sub>:**



- A. 3, 5      B. 2, 4, 6      C. 3  
D. 1, 2, 4, 6      E. 3, 2, 1



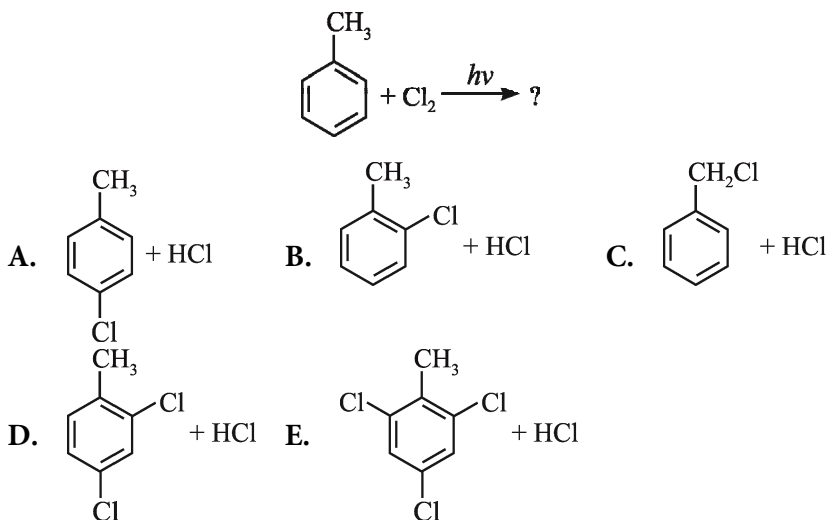
**Пояснення:** за впливом на напрямок реакцій електрофільного заміщення ( $S_E$ ) замісники поділяють на дві групи: замісники I роду (орто-, пара-орієнтанти) і замісники II роду (мета-орієнтанти). До замісників I роду належать атоми і атомні групи, що виявляють позитивний індуктивний (+I) або позитивний мезомерний (+M) ефекти. У молекулі фенолу гідроксильна група виявляє +M-ефект і спрямовує наступні замісники в орто- і пароположення (2, 4, 6):



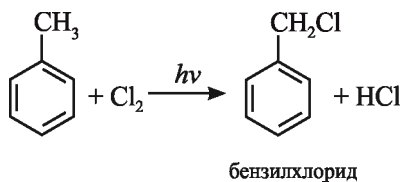
Відповідь В, [\*], с. 207.

### Тест 51 (170)

За вказаних умов взаємодія толуену з хлором приводить до утворення:



**Пояснення: взаємодія толуену з хлором в умовах вільнорадикального заміщення ( $S_R$ ) здійснюється за участю бокового ланцюга:**

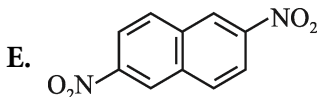
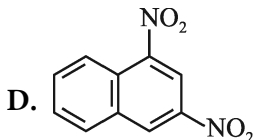
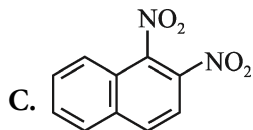
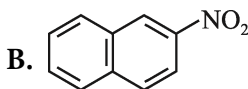
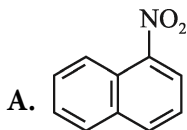
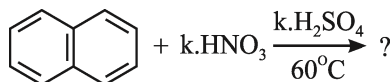


Відповідь С, [\*], с. 206.

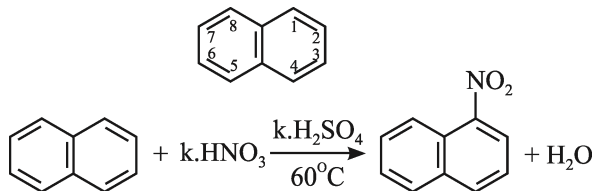
## БАГАТОЯДЕРНІ АРЕНИ З КОНДЕНСОВАНИМИ ЦИКЛАМИ

Тест 1 (171)

Вкажіть основний продукт реакції нітрування нафталену:



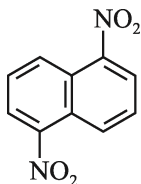
**Пояснення:** у молекулі нафталену електронна густина розподілена нерівномірно, тому атоми Карбону в молекулі нерівноцінні. Положення 1, 4, 5, 8 –  $\alpha$ -положення – є більш реакційноздатними і реакції електрофільного заміщення переважно перебігають за  $\alpha$ -положеннями. В умовах нітрування нітрувальною сумішшю продуктом реакції буде  $\alpha$ -нітронафтален:



Відповідь А, [\*], с. 218.

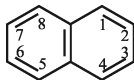
**Тест 2 (172)**

Для наведеної сполуки виберіть відповідну назву:

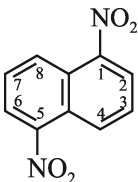


- A. 4,8-Динітронафтален    B. 1,6-Динітронафтален  
C. 1,5-Динітронафтален    D. 2,7-Динітронафтален  
E. 4,9-Динітронафтален

**Пояснення:** молекула нафталену складається з двох конденсованих бензенових ядер. Нумерацію атомів Карбону в молекулі нафталену здійснюють відповідно до правил IUPAC:



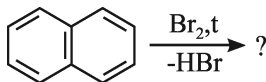
Тому наведена сполука має назву **1,5-динітронафтален**:

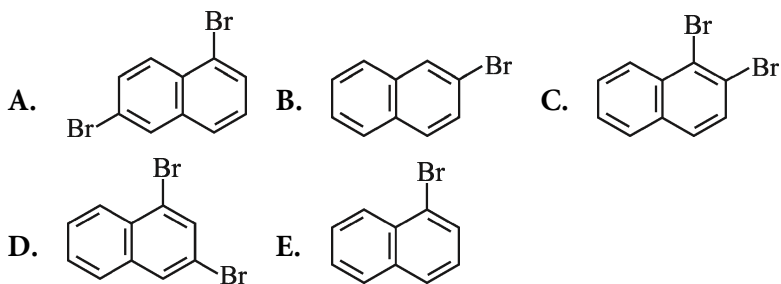


Відповідь С, [\*], с. 215.

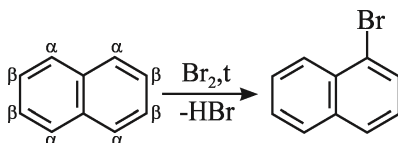
**Тест 3 (173)**

Яка сполука утворюється в результаті реакції бромовання нафталену:





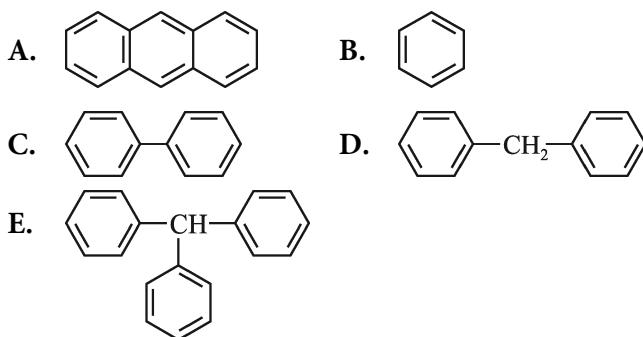
**Пояснення:** у зв'язку з тим, що  $\alpha$ -положення в молекулі нафталену більш реакційноздатні в порівнянні з  $\beta$ -положеннями, продуктом бромовання буде  $\alpha$ -бромонафтален:



Відповідь E, [\*], с. 212.

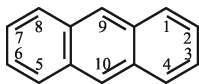
#### Тест 4 (174)

Вкажіть сполуку, яка належить до конденсованих аренів:



**Пояснення:** конденсованими аренами називають багатоядерні ацени, молекули яких складаються з двох або більше

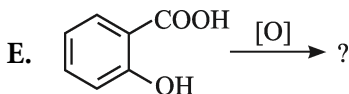
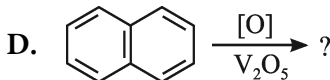
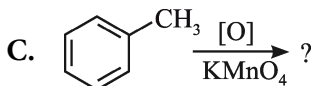
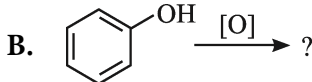
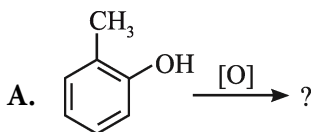
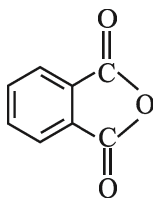
бензенових ядер, що мають спільні атоми Карбону. З наведених сполук тільки сполука А відповідає цим вимогам – антрацен:



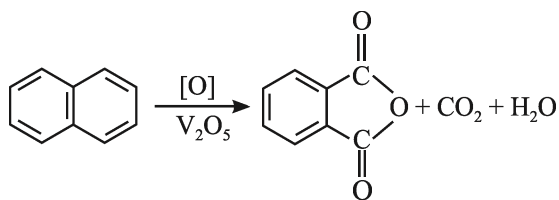
Відповідь А, [\*], с. 215.

### Тест 5 (175)

У результаті якої з наведених реакцій утворюється фталевий ангідрид:



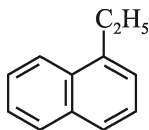
**Пояснення:** з наведених реакцій фталевий ангідрид може утворюватись лише в реакції D – окиснення нафталену. При окисненні нафталену киснем повітря в присутності каталізатора  $V_2O_5$  утворюється фталевий ангідрид:



Відповідь D, [\*], с. 220.

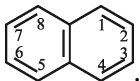
### Тест 6 (176)

Виберіть назву наведеної сполуки:

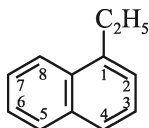


- А. 1-Метилнафтален В. 1-Етилнафтален С. 4-Метилнафтален  
 D. 8-Етилнафтален Е. 4-Етилнафтален

**Пояснення:** згідно з номенклатурними правилами IUPAC нумерація атомів у молекулі нафталену така:



Тому сполука

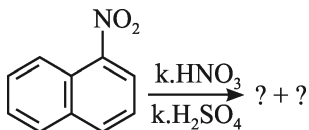


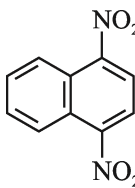
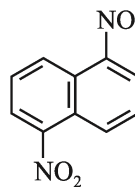
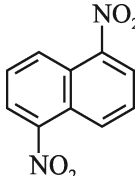
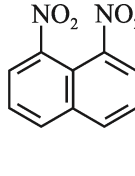
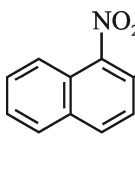
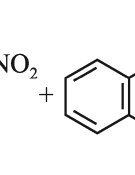
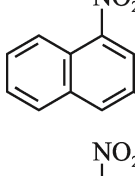
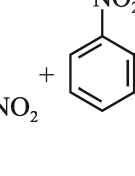
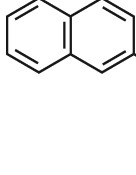
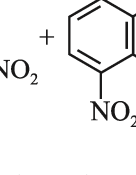
за замісничовою номенклатурою має назву 1-етилнафтален.

Відповідь В, [\*], с. 215.

Тест 7 (177)

Які продукти утворюються у результаті нітрування 1-нітронафталену:

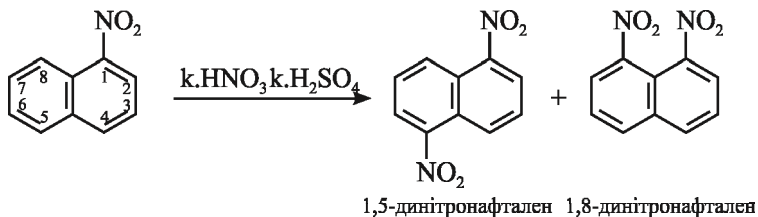


- A.  + 
- B.  + 
- C.  + 
- D.  + 
- E.  + 

**Пояснення:** відповідно до правил орієнтації в нафталеновому ядрі, якщо в одному з бензенових кілець міститься



**електроноакцепторний замісник** (нітрогрупа є таким, вона виявляє  $-I$ ,  $-M$ -ефекти), то **електрофільне заміщення відбувається в сусідньому кільці, переважно в положеннях 5 та 8:**

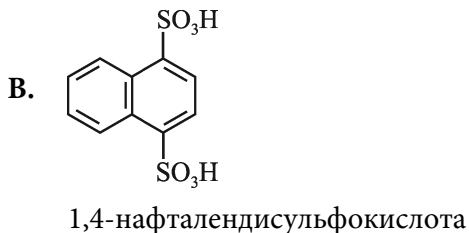
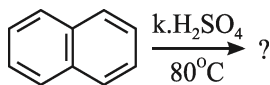


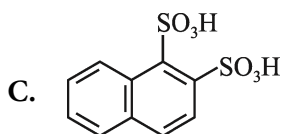
Нітрогрупа дезактивує нафталенове ядро, але більшою мірою дезактивується кільце, з яким вона зв'язана, тому новий замісник у реакції  $S_E$  вступає в сусіднє кільце. А оскільки  $\alpha$ -положення мають підвищену реакційну здатність – то в положення 5 і 8.

Відповідь В, [\*], с. 321, 322.

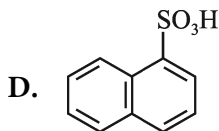
### Тест 8 (178)

При сульфуванні нафталену утворюється:

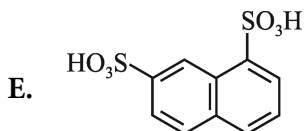




1,2-нафталендисульфо кислота

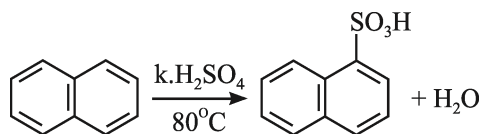


1-нафталенсульфо кислота



1,7-нафталендисульфо кислота

**Пояснення:** на напрям реакції сульфування нафталену суттєво впливає температура. Залежно від температури сульфування може перебігати за  $\alpha$ - або  $\beta$ -положенням. При температурі  $\sim 80^\circ\text{C}$  сульфогрупа  $-\text{SO}_3\text{H}$  спрямовується в  $\alpha$ -положення з утворенням  $\alpha$ -нафталенсульфо кислоти:



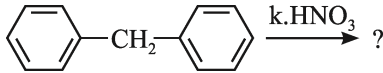
При більш високій температурі  $\sim 170^\circ\text{C}$  утворюється  $\beta$ -ізомер.

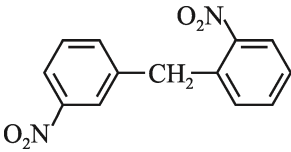
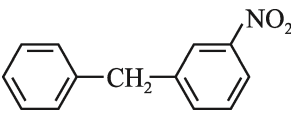
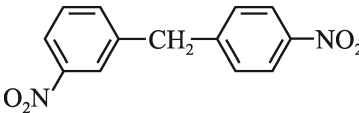
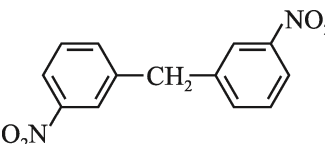
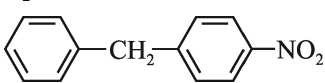
Відповідь D, [\*], с. 219.

## БАГАТОЯДЕРНІ АРЕНИ З ІЗОЛЬОВАНИМИ ЦИКЛАМИ

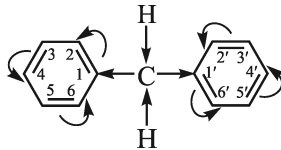
Тест 1 (179)

Виберіть сполуку, яка є основним продуктом реакції:



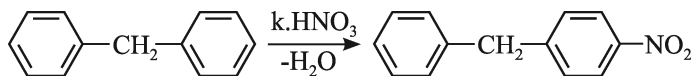
- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

**Пояснення:** реакційна здатність дифенілметану зумовлена наявністю в його структурі бензенових ядер і активних атомів Гідрогену метиленової групи:



Реакція нітрування конц.  $\text{HNO}_3$  – це реакція електрофільно-го заміщення. Реакції електрофільного заміщення в молекулі

дифенілметану проходять за участю бензенових ядер і на-  
самперед у положення 4, 4' (параположення):

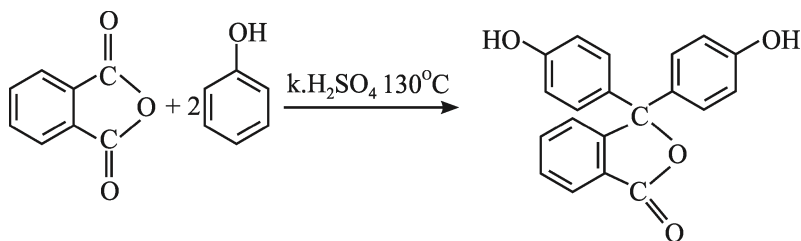


Якщо *p*-положення зайняті, тоді замісник прямує в поло-  
ження 2, 2', 6, 6' (*o*-положення).

Відповідь Е, [\*], с. 229.

### Тест 2 (180)

Яка назва відповідає сполуці, що утворюється при взає-  
модії фталевого ангідриду з фенолом у присутності конц.  
 $H_2SO_4$  при нагріванні:



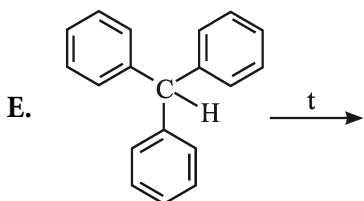
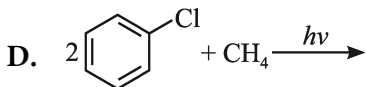
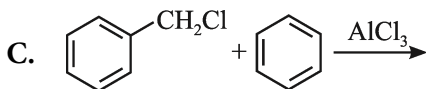
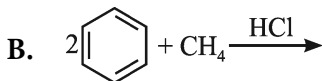
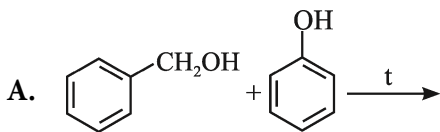
- A. Фенолфталеїн
- B. Феніловий естер фталевої кислоти
- C. Дифеніловий естер фталевої кислоти
- D. Феніловий естер бензойної кислоти
- E. Дифенілфталевий ангідрид

**Пояснення:** у результаті реакції **конденсації фталевого ан-  
гідриду з фенолом** в присутності конц.  $H_2SO_4$  утворюється фе-  
нолфталеїн. Фенолфталеїн є гідроксипохідним трифенілметану.

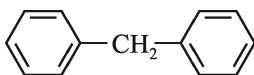
Відповідь А, [\*], с. 235.

**Тест 3 (181)**

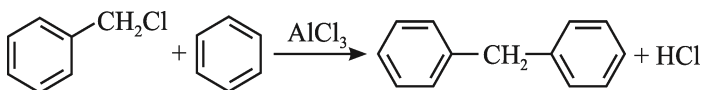
У результаті якої з наведених реакцій утворюється дифенілметан:



**Пояснення:** дифенілметан належить до багатоядерних аренів з ізольованими бензеновими ядрами:



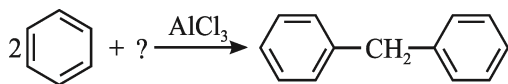
Дифенілметан можна добути реакцією алкілування бензену бензилхлоридом в умовах реакції Фріделя-Крафтса:



Відповідь С, [\*], с. 229.

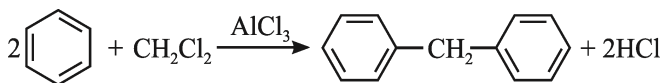
**Тест 4 (182)**

Дією якого реагенту з бензену можна одержати дифенілметан:



- A.  $\text{CH}_2\text{Cl}_2$     B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$     C.  $\text{CH}_2\text{O}$   
D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$     E.  $\text{NaNH}_2$

**Пояснення:** у молекулі дифенілметану два бензенових ядра зв'язані між собою метиленою групою. В реакцію вступають дві молекули бензену, тому треба провести реакцію алкілювання дихлорметаном в умовах реакції Фріделя-Крафтса:

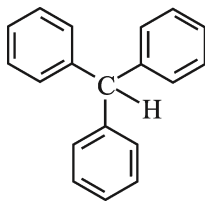


Відповідь А, [\*], с. 229.

---

**Тест 5 (183)**

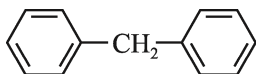
Трифенілметан належить до:



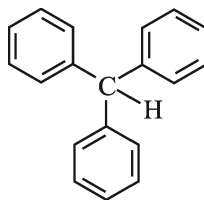
- A. Одноядерних аренів  
B. Багоядерних аренів з конденсованими бензеновими циклами  
C. Багоядерних аренів з ізольованими бензеновими циклами  
D. Алканів  
E. Алкенів

**Пояснення:** вуглеводні, молекули яких містять два або більше бензенових ядер, сполучених між собою через аліфатичний вуглецевий ланцюг, або атомом Карбону в стані  $sp^3$ -гібридизації, називаються багатоядерними аренами з ізольованими ядрами.

Наприклад:



дифенілметан

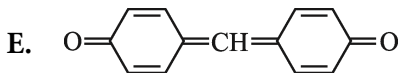
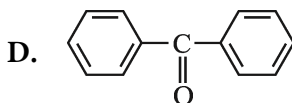
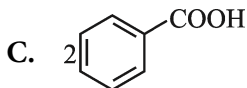
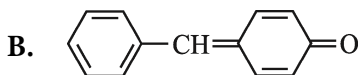
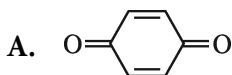
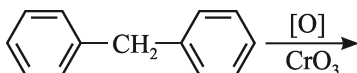


трифенілметан

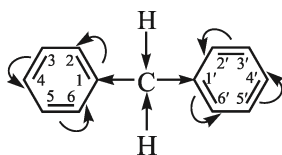
Відповідь С, [\*], с. 227, 230.

### Тест 6 (184)

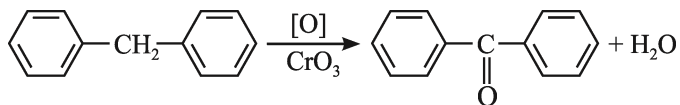
Яка сполука утворюється при окисненні дифенілметану за таких умов:



**Пояснення:** у молекулі дифенілметану внаслідок електронно-акцепторної дії фенільних радикалів **набувають рухливості атоми Гідрогену метиленової групи:**



У результаті метиленова група легко окиснюється з утворенням дифенілкетону:



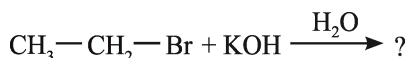
Відповідь D, [\*], с. 230.



## ГАЛОГЕНОПОХІДНІ ВУГЛЕВОДНІВ

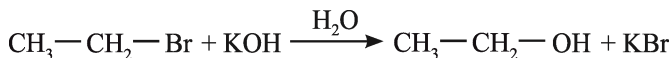
### Тест 1 (185)

Яка сполука утвориться при нагріванні брометану з водним розчином калій гідроксиду:



- A.  $\text{CH}_3\text{—CH}_3$     B.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH}$     C.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$   
 D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$     E.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$

**Пояснення:** галогеноалкани є електрофільними реагентами. Їх електрофільні властивості зумовлені полярністю зв'язку  $\text{C}^{\delta+}\text{—Hal}^{\delta-}$ . Вони досить легко вступають у реакції нуклеофільного заміщення. При нагріванні брометану з водним розчином калій гідроксиду відбувається заміщення атома Броду на гідроксильну групу з утворенням етанолу:



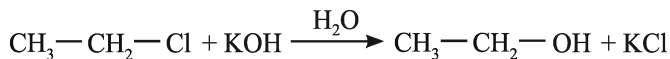
Відповідь B, [\*], с. 251.

### Тест 2 (186)

Яке з наведених галогенопохідних буде взаємодіяти з водним розчином луку з утворенням спирту:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$     B.  $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{CH}_3\text{—C—CH}_3 \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$     C.  $\text{CH}_3\text{—CHCl}_2$   
 D.  $\text{CH}_3\text{—CCl}_3$     E.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{Cl}$

**Пояснення:** моногалогенопохідні аліфатичних вуглеводнів при взаємодії з водними розчинами лугів утворюють спирти. Серед наведених сполук до моногалогенопохідних аліфатичних вуглеводнів належить хлоретан:



Відповідь Е, [\*], с. 251.

---

### Тест 3 (187)

Дією якого реагенту хлоретан можна перетворити на діетиловий етер:



- А. NaOH (H<sub>2</sub>O)    В. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O<sup>-</sup>Na<sup>+</sup>    С. KCN  
 D. NaNO<sub>2</sub>        Е. Na

**Пояснення:** для одержання діетилового етеру на брометан треба подіяти етилатом натрію:

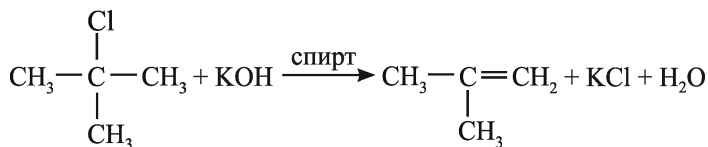


Відповідь В, [\*], с. 251, 252.

---

### Тест 4 (188)

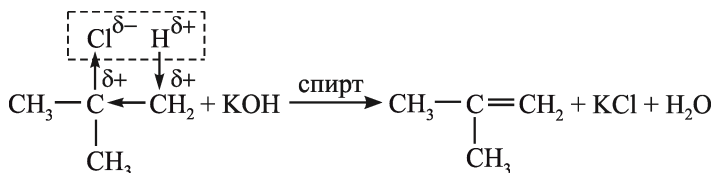
Реакція взаємодії 2-метил-2-хлорпропану зі спиртовим розчином KOH називається реакцією:



- А. Приєднання    В. Заміщення    С. Елімінування  
 D. Окиснення    Е. Перегрупування

**Пояснення:** галогенопохідні, які мають рухливі атоми Гідрогену при сусідньому з галогеном атомі Карбону, при взаємодії

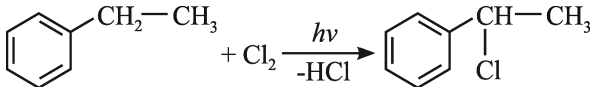
зі спиртовим розчином луку відщеплюють молекулу галогеноводню. Реакція відщеплення, в якій аніони галогену  $\text{Hal}^-$  і  $\text{H}^+$  відщеплюються від сусідніх атомів Карбону з утворенням  $\pi$ -зв'язку між ними, називається елімінуванням:



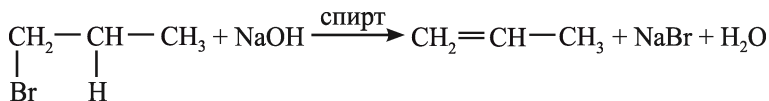
Відповідь С, [\*], с. 253.

### Тест 5 (189)

Яка з наведених реакцій є реакцією елімінування:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{Br} + \text{C}_3\text{H}_7\text{O}^- \text{Na}^+ \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7 + \text{NaBr}$
- B. 
 $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}(\text{Cl})-\text{CH}_3 + \text{HCl}$
- C.  $\text{CH}_2(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{NaOH} \xrightarrow{\text{спирт}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{O}$
- D.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{Cl} + \text{AgNO}_2 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{NO}_2 + \text{AgCl}$
- E.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl} + \text{HCl} \longrightarrow \text{CH}_3-\text{CHCl}_2$

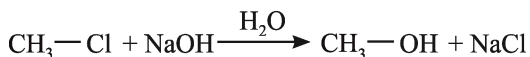
**Пояснення:** серед наведених реакцій реакцією елімінування слід вважати реакцією взаємодії 1-бромпропану зі спиртовим розчином  $\text{NaOH}$ :



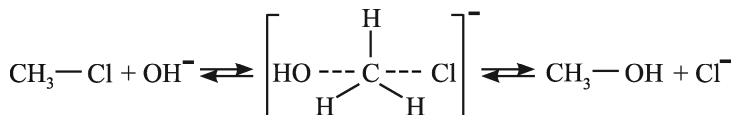
Відповідь С, [\*], с. 253.

**Тест 6 (190)**

**Вкажіть механізм реакції лужного гідролізу метилхлориду:**



*Механізм реакції:*



- A.  $S_E$    B.  $S_{N1}$    C.  $A_N$   
D.  $A_E$    E.  $S_{N2}$

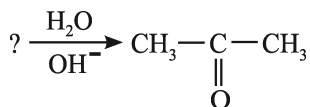
**Пояснення:** реакція лужного гідролізу галогеналканів – це реакція нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ). З огляду на механізм реакції вона проходить через утворення перехідного стану, тобто швидкість реакції залежить від концентрації обох вихідних речовин. Такий механізм слід позначати  $S_{N2}$ . **Первинні галогеналкани реагують з нуклеофільними реагентами за механізмом  $S_{N2}$ .**

Відповідь E, [\*], с. 246.

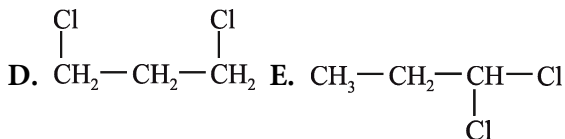
---

**Тест 7 (191)**

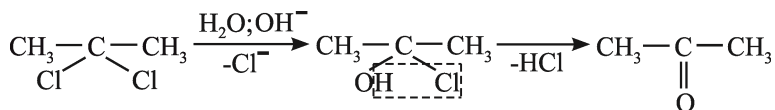
**У результаті лужного гідролізу якої сполуки утворюється ацетон:**



- A.  $\text{CH}_3\text{—}\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{C} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}\text{—CH}_3$    B.  $\text{CH}_3\text{—}\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{CH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}\text{—CH}_2$    C.  $\text{CH}_3\text{—}\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{CH} \end{array}\text{—CH}_3$



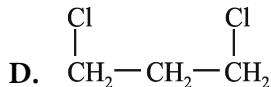
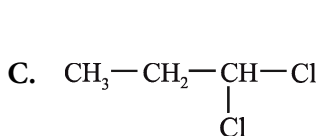
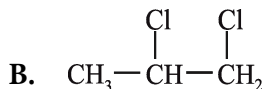
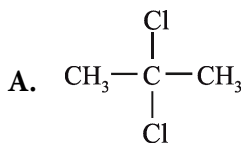
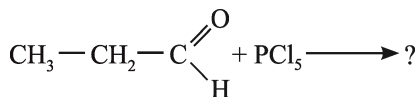
**Пояснення:** вторинні гемінальні (які утримують атоми галогену біля одного атома Карбону) дигалогеналкани в умовах лужного гідролізу утворюють кетони. Серед наведених сполук до вторинних гемінальних дигалогеноалканів належить 2,2-дихлорпропан:



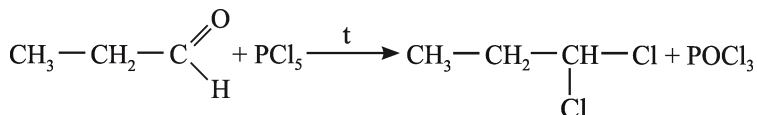
Відповідь А, [\*], с. 257.

### Тест 8 (192)

Який продукт утворюється при взаємодії пропіонового альдегіду з  $\text{PCl}_5$ :



**Пояснення:** одним зі способів добування гемінальних дигалогеноалканів є реакція взаємодії альдегідів та кетонів з пентахлоридом фосфору ( $PCl_5$ ). У процесі взаємодії альдегідів з пентахлоридом фосфору утворюються первинні гемінальні дигалогеналкани:



Відповідь С, [\*], с. 256.

---

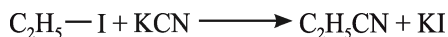
### Тест 9 (193)

Який продукт утвориться при взаємодії етильодиду з калій ціанідом:



- A.  $C_2H_5OH$     B.  $C_2H_5CN$     C.  $C_2H_5OC_2H_5$   
 D.  $CH_2=CH_2$     E.  $CH_3CN$

**Пояснення:** первинні і вторинні галогеналкани із солями лужних металів ціанідної кислоти утворюють нітрили (механізм  $S_N2$  – бімолекулярне нуклеофільне заміщення):

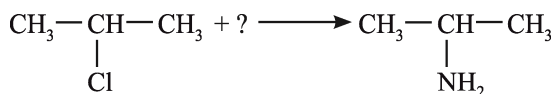


Відповідь В, [\*], с. 252.

---

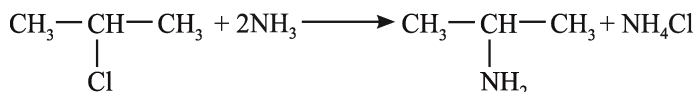
### Тест 10 (194)

Доповніть схему формулою необхідного реагенту:



- A.  $\text{NH}_3$                                       B.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$     C.  $\text{NaNO}_2$   
 D.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{NH}_2$     E.  $\text{CH}_3 - \text{NH}_2$

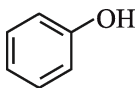
**Пояснення:** для того щоб з 2-хлорпропану одержати амін, як реагент необхідно використати амоніак:



Відповідь А, [\*], с. 252.

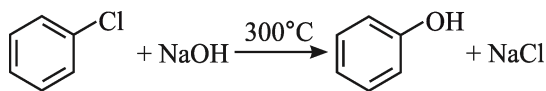
### Тест 11 (195)

Виберіть реакцію, у результаті якої утворюється фенол:



- A. +  $\text{AgNO}_2 \longrightarrow$       B. +  $\text{KSH} \longrightarrow$   
 C. +  $\text{NH}_3 \longrightarrow$       D. +  $\text{KCN} \longrightarrow$   
 E. +  $\text{NaOH} \xrightarrow{300^\circ\text{C}}$

**Пояснення:** фенол утворюється в результаті взаємодії хлорбензену з водним розчином натрій гідроксиду. Внаслідок спряження неподіленої пари електронів атома Хлору з  $\pi$ -ароматичною системою бензенового ядра відбувається укорочення зв'язку  $\text{C}-\text{Cl}$ , що приводить до його зміцнення. Тому реакції заміщення галогену ( $\text{S}_\text{N}$ ) відбуваються за жорстких умов ( $300^\circ\text{C}$  і тиск 150 атм.):



Відповідь Е, [\*], с. 262.

### Тест 12 (196)

Гідроліз галогеноалканів – це реакція взаємодії з:

- А. Кислотами   В. Амоніаком   С. Лугами  
 D. Водюю   Е. Спиртами

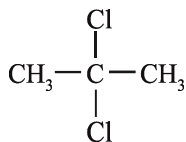
**Пояснення:** гідроліз галогеналканів – це реакція взаємодії з водою, вона відбувається повільно і є зворотною:



Відповідь D, [\*], с. 251.

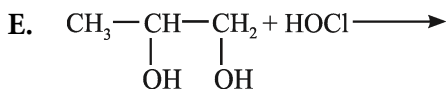
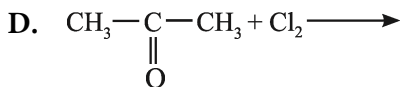
### Тест 13 (197)

У результаті якої реакції утвориться 2,2-дихлорпропан:

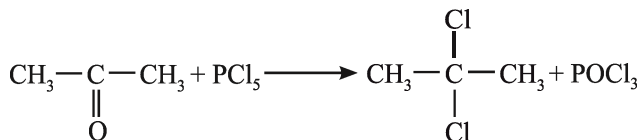


- A.  $\text{CH}_3\text{—C(=O)—CH}_3 + \text{PCl}_5 \longrightarrow$
- B.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C(=O)—H} + \text{POCl}_3 \longrightarrow$
- C.  $\text{CH}_3\text{—CH(OH)—CH}_3 + \text{HCl} \longrightarrow$





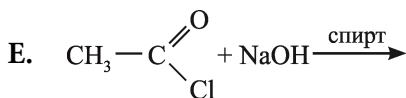
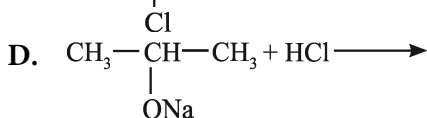
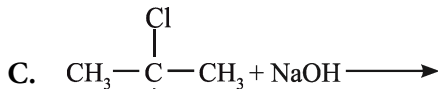
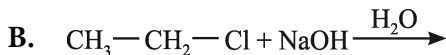
**Пояснення:** у молекулах альдегідів і кетонів атом Оксигену карбонільної групи здатний заміщуватись на два атоми галогену. У процесі взаємодії кетонів з пентахлоридом фосфору утворюються вторинні гемінальні дигалогеналкани. Тобто 2,2-дихлорпропан можна одержати у результаті взаємодії ацетону (пропанону) з  $\text{PCl}_5$ :



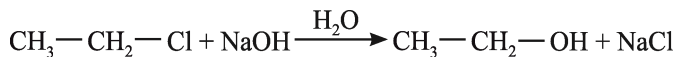
Відповідь А, [\*], с. 256.

### Тест 14 (198)

У результаті якої з наведених реакції утворюються етанол і натрій хлорид:



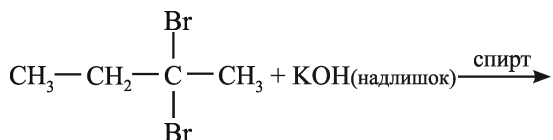
**Пояснення:** серед наведених реакцій етанол і натрій хлорид будуть утворюватись у результаті взаємодії хлоретану з водним розчином натрій гідроксиду:



Відповідь В, [\*], с. 251.

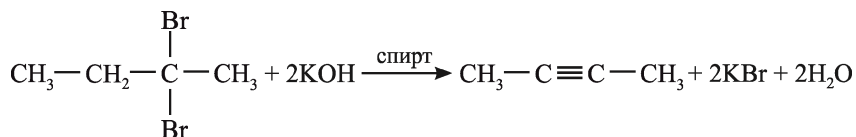
### Тест 15 (199)

У результаті такої реакції утвориться:



- А.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Br}}{\text{C}}=\text{CH}_2$     В.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$   
 С.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$     D.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$   
 Е.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\underset{\text{Br}}{\text{C}}-\text{CH}_3$

**Пояснення:** у присутності спиртових розчинів лугу при нагріванні гемінальні дигалогеналкани піддаються елімінуванню з утворенням алкіну:



Відповідь D, [\*], с. 254, 256.

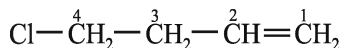
**Тест 16 (200)**

**Виберіть назву сполуки:**



- A. 1-Хлорбутен-1    В. 4-Хлорбутен-1    С. 4-Хлорбутен-2  
D. 1-Хлорбутен-2    Е. 1-Хлорбутан

**Пояснення:** згідно з номенклатурними правилами IUPAC при побудові назв ненасичених галогенопохідних нумерацію атомів Карбону в ланцюзі здійснюють таким чином, щоб атоми Карбону з кратним зв'язком отримали якомога менші номери:

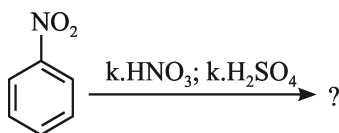


Відповідь В, [\*], с. 252.

## НІТРОСПОЛУКИ

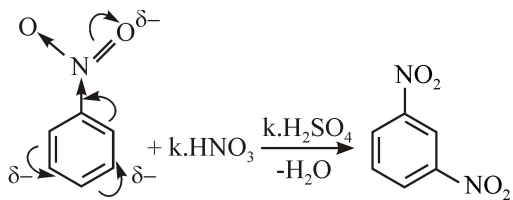
### Тест 1 (201)

Вкажіть, який продукт утворюється при нітруванні нітробензену нітрувальною сумішшю:



- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

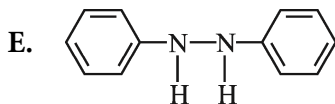
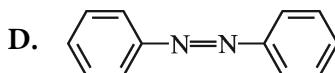
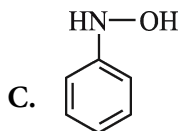
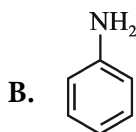
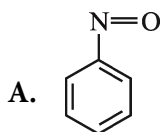
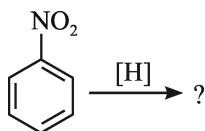
**Пояснення:** нітрогрупа через електроноакцепторний вплив (-I, -M) викликає загальне зменшення електронної густини в бензеновому кільці, більшою мірою цей вплив виявляється в орто-і пароположеннях. Як електроноакцепторний замісник (орієнтант II роду) нітрогрупа спрямовує наступні замісники в реакціях електрофільного заміщення ( $S_E$ ) в м-положення:



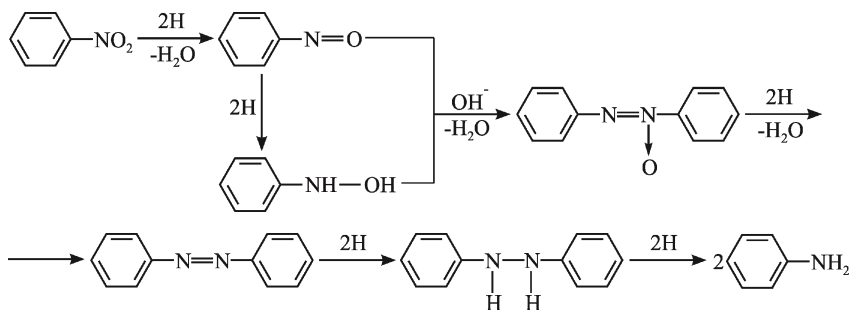
Відповідь С, [\*], с. 207, 274.

### Тест 2 (202)

Яка сполука є кінцевим продуктом реакції відновлення нітробензену:



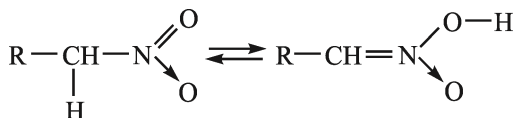
**Пояснення:** при відновленні ароматичних нітросполук незалежно від умов середовища кінцевим продуктом будуть ароматичні аміни:



Відповідь В, [\*], с. 175.

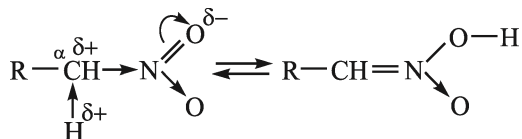
### Тест 3 (203)

Який вид таутомерії характерний для первинних нітросполук:



- А. Аміно-імінна    В. Кето-енольна    С. Лактам-лактимна  
 D. Нітро-аци-нітро    Е. Циклоланцюгова

**Пояснення:** завдяки сильним електроноакцепторним властивостям нітрогрупа активує атоми Гідрогену при  $\alpha$ -атомі Карбону вуглецевого радикала, тому первинні і вторинні нітроалкани є таутомерними сполуками:

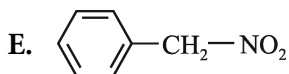
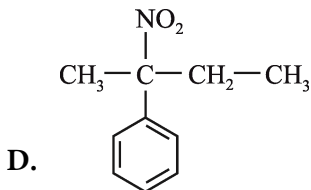
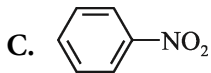
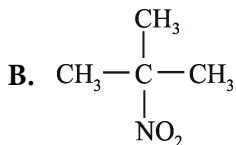
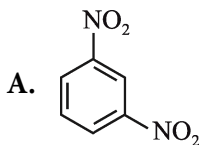


Такий вид таутомерії називається нітро-аци-нітро таутомерія.

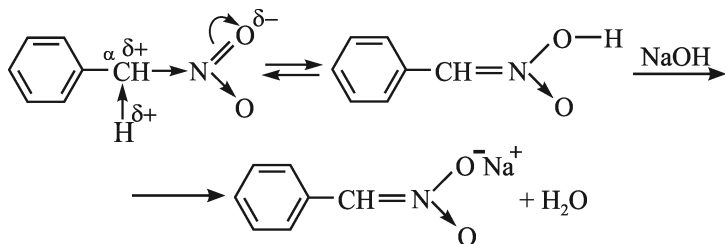
Відповідь D, [\*], с. 271.

**Тест 4 (204)**

Яка з наведених нітросполук здатна розчинятись у розчинах лугів:



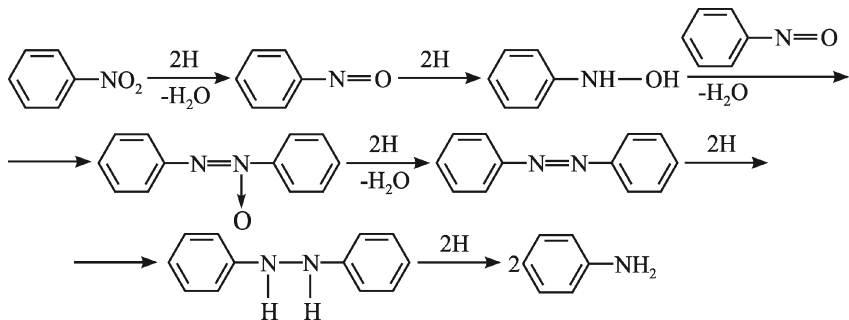
**Пояснення:** первинні і вторинні нітросполуки, які мають рухливі атоми гідрогену при  $\alpha$ -атомі Карбону, здатні розчинятись у розчинах лугів. Унаслідок  $-I$ -ефекту нітрогрупи відбувається поляризація зв'язку C-N, що, зі свого боку, викликає поляризацію зв'язку C-H. Атоми Гідрогену при цьому набувають рухливості – здатності відщеплюватися у вигляді протонів і мігрувати до атома Оксигену нітрогрупи з утворенням ацинітроформи (кислої форми), яка називається нітроною кислотою. У лужному середовищі рівновага зміщується в бік ацинітроформи, при цьому утворюються солі нітронових кислот:



Відповідь E, [\*], с. 271, 272.

**Тест 5 (205)**

Виберіть ряд, в якому проміжні продукти реакції відновлення нітробензену в лужному середовищі перелічені послідовно:



- Нітрозобензен, фенілгідроксиламін, азоксибензен, азобензен, гідразобензен
- Нітрозобензен, фенілгідроксиламін, азобензен, гідразобензен, анілін
- Нітрозобензен, азобензен, гідразобензен, фенілєндіамін, азоксибензен
- Фенілгідроксиламін, фенілдіазоній хлорид, азоксибензен, азобензен, гідразобензен
- Нітробензен, фенілгідроксиламін, азоксибензен, азобензен, *n*-нітроанілін

**Пояснення:** реакцію відновлення нітробензену в лужному середовищі можна зупинити на кожній з наведених стадій. Як проміжні продукти реакції утворюються: **нітрозобензен, фенілгідроксиламін, азоксибензен, азобензен, гідразобензен;** кінцевим продуктом відновлення буде анілін.

Відповідь А, [\*], с. 275.



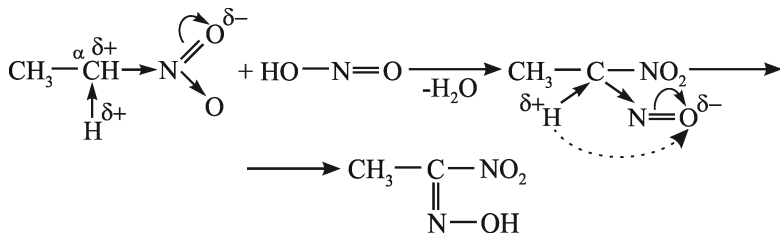
**Тест 6 (206)**

При взаємодії нітроетану з нітритною кислотою утворюється:



- A.  $\begin{array}{c} \text{CH}-\text{CH}_2-\text{NO}_2 \\ || \\ \text{N}-\text{OH} \end{array}$     B.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{NO}_2 \quad \text{NO}_2 \end{array}$     C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{NO}_2 \\ || \\ \text{N}-\text{OH} \end{array}$
- D.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{O}=\text{N} \quad \text{N}=\text{O} \end{array}$     E.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\overset{\text{O}^-}{\overset{+}{\text{N}}}-\text{OH}$

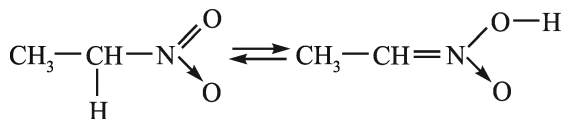
**Пояснення:** взаємодія нітроалканів з нітритною кислотою відбувається за участю рухливих атомів Гідрогену при  $\alpha$ -атомі Кабруну. Первинні нітроалкани, реагуючи з нітритною кислотою, утворюють алкілнітролові кислоти. Реакція проходить через стадію утворення нітрозонітросполук:



Відповідь C, [\*], с. 272.

**Тест 7 (207)**

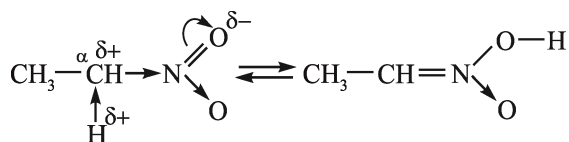
Який вид таутомерії характерний для наведеної сполуки:



- A. Карбонільно-ендіольна таутомерія  
B. Нітро-аци-нітроаутомерія

- С. Цикло-оксо таутомерія
- Д. Аміно-імінна таутомерія
- Е. Кето-енольна таутомерія

**Пояснення:** наявність рухливих атомів Гідрогену при  $\alpha$ -атомі Карбону приводить до того, що **первинні і вторинні нітроалкани є таутомерними сполуками, в яких нітроформа (нітроалкан) перебуває у динамічній рівновазі з аци-нітроформою (нітроною кислотою):**



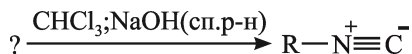
Такий вид таутомерії називається **нітро-аци-нітро-таутомерія**.

Відповідь В, [\*], с. 271.

## АМІНИ

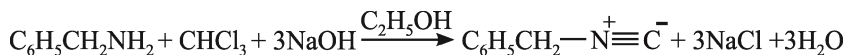
## Тест 1 (208)

Який з наведених амінів дає позитивну ізонітрильну пробу:



- A.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NHCH}_3$     B.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$     C.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$   
 D.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{NH}_2$     E.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$

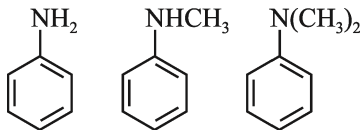
**Пояснення:** ізонітрильна проба – реакція, яка характерна тільки для первинних амінів незалежно від природи вуглеводневого радикала. З наведених амінів позитивну ізонітрильну пробу буде давати лише бензиламін:



Відповідь D, [\*], с. 288.

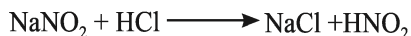
## Тест 2 (209)

За допомогою якого реагенту можна розрізнити сполуки:



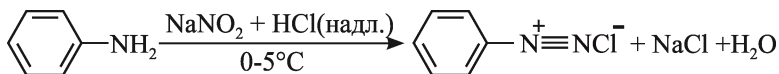
- A.  $\text{FeCl}_3$     B.  $\text{NaNO}_3 + \text{HCl}$     C.  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$   
 D.  $\text{CHCl}_3; \text{NaOH}$     E.  $\text{KMnO}_4$

**Пояснення: первинні, вторинні і третинні аміни при взаємодії з нітритною кислотою**

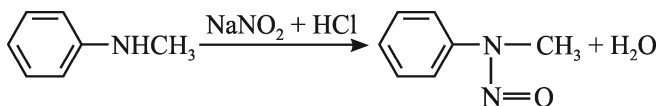


**утворюють різні продукти:**

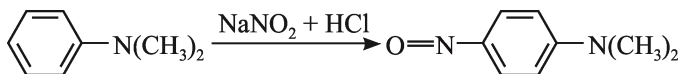
- при дії нітритної кислоти на первинний ароматичний амін (анілін) у присутності  $\text{HCl}$  утворюється сіль діазонію:



- вторинний  $N$ -алкілариламін ( $N$ -метиланілін) при взаємодії з  $\text{HNO}_2$  утворює  $N$ -нітрозамін:



- третинний ариламін ( $N,N$ -диметиланілін) під дією нітритної кислоти нітросується в пароположення бензенового кільця:



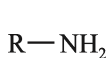
Відповідь С, [\*], с. 293.

### **Тест 3 (210)**

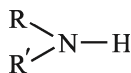
**Поняття «первинний», «вторинний», «третинний» у амінів пов'язано:**

- З кількістю вуглеводневих залишків біля атома Нітрогену
- З кількістю аміногруп у молекулі
- Із залежністю від того, біля якого атома Карбону (первинного, вторинного чи третинного) знаходиться аміногрупа
- З природою вуглеводневих радикалів біля атома Нітрогену
- З кількістю атомів Карбону в молекулі

**Пояснення:** амінами називають похідні амоніаку в молекулі якого один, два або три атоми Гідрогену заміщені вуглеводневими радикалами. **Поняття «первинний», «вторинний», «третинний» у амінів пов'язано з кількістю вуглеводневих залишків біля атома Нітрогену:**



первинний амін



вторинний амін



третинний амін

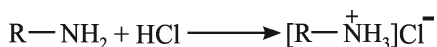
Відповідь А, [\*], с. 281.

#### Тест 4 (211)

Аміни виявляють основні властивості, що можна підтвердити реакцією з:

- А. Метилйодидом                      В. Хлоридною кислотою  
 С. Оцтовим ангідридом            D. Розчином хлороформу в лузі  
 Е. Ацетальдегідом

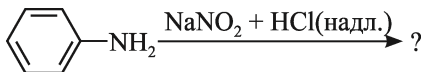
**Пояснення:** аміни виявляють яскраво виражені основні властивості, зумовлені наявністю на атомі Нітрогену неподільної пари електронів. **Основні властивості амінів можна підтвердити реакцією взаємодії з мінеральною кислотою:**

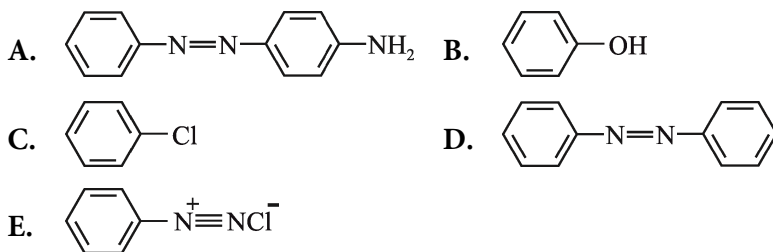


Відповідь В, [\*], с. 285.

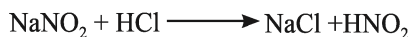
#### Тест 5 (212)

Яка сполука утворюється при взаємодії аніліну з нітритною кислотою:

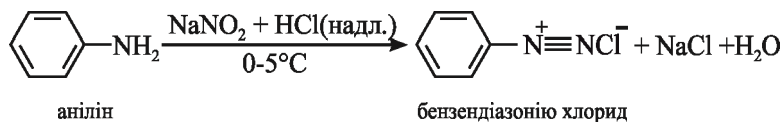




**Пояснення:** при дії нітритної кислоти



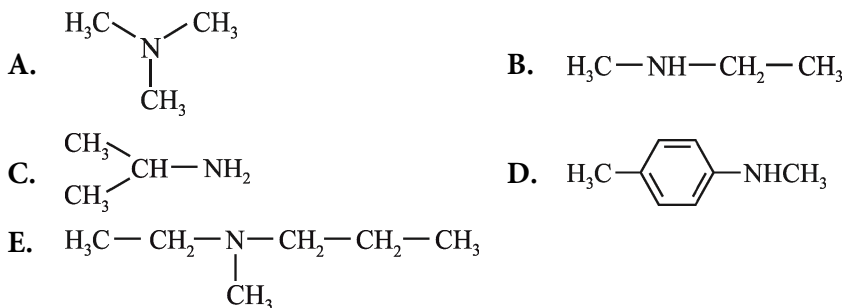
на первинний ароматичний амін (анілін) у присутності сильної мінеральної кислоти **утворюється сіль діазонію (бензендіазоній хлорид):**



Відповідь Е, [\*], с. 305.

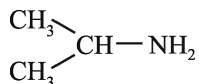
### Тест 6 (213)

**Вкажіть первинний амін:**



**Пояснення:** первинними амінами називають похідні амоніаку, в молекулі якого один атом Гідрогену заміщений

на вуглеводневий радикал. Серед наведених амінів первинним буде ізопропіламін:

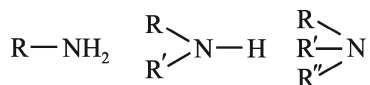


Відповідь С, [\*], с. 281.

---

### Тест 7 (214)

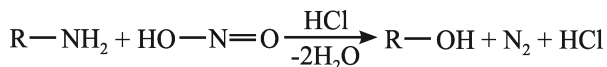
Виберіть реагент, який можна використати для того, щоб відрізнити первинні, вторинні і третинні аліфатичні аміни:



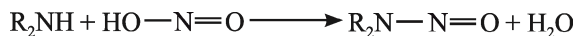
- A.  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$     B.  $\text{NaNO}_3$     C.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$             E.  $\text{HCl}$

**Пояснення:** аліфатичні аміни по-різному взаємодіють з нітритною кислотою  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl} \longrightarrow \text{NaCl} + \text{HNO}_2$ :

- первинні алкіламіни при взаємодії з нітритною кислотою виділяють вільний азот і утворюють спирти:



- вторинні алкіламіни в реакції з нітритною кислотою утворюють N-нітрозоаміни:



- третинні алкіламіни за звичайних умов з нітритною кислотою не реагують.

Відповідь А, [\*], с. 287.

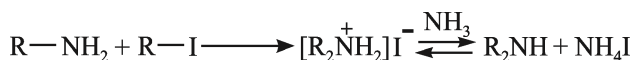
---

### Тест 8 (215)

Для алкілювання амінів використовують:

- A. Галогеноангідриди карбонових кислот    B. Алкани  
C. Ангідриди карбонових кислот            D. Карбонові кислоти  
E. Галогеноалкани

**Пояснення:** реакція алкілювання – це введення в молекулу алкільного радикала (залишку насиченого вуглеводню). Як алкілювальні реагенти найчастіше використовують галогеноалкани:



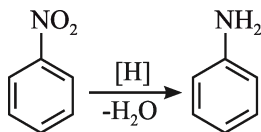
Відповідь E, [\*], с. 286.

---

---

### Тест 9 (216)

Реакція відновлення нітробензену називається реакцією:



- A. Канніццаро    B. Кучерова            C. Лебедева  
D. Зініна            E. Кольбе-Шмітта

**Пояснення:** реакцією відновлення нітробензену в анілін здійснив у 1842 р. відомий російський учений Микола Миколайович Зінін. В органічній хімії ця реакція відома як реакція Зініна.

Відповідь D, [\*], с. 275.

---

---

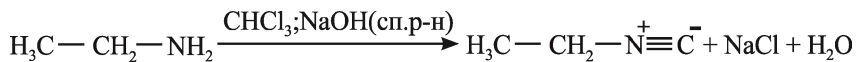


### Тест 10 (217)

Яку з наведених реакцій можна використовувати для ідентифікації первинної аміногрупи:

- A.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 + \text{H}_3\text{C}-\text{I} \longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{CH}_3 + \text{HI}$
- B.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{CHCl}_3; \text{NaOH}(\text{сп.р-н})} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{N}^+\equiv\text{C}^- + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \longrightarrow$   
 $\longrightarrow \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 \end{array} + \text{CH}_3\text{COOH}$
- D.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 + \text{HCl} \longrightarrow [\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{N}^+\text{H}_3]\text{Cl}^-$
- E.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{O}_3} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{NO}_2$

**Пояснення:** при нагріванні первинних амінів із хлороформом у присутності лугів у спиртовому середовищі утворюються ізонітрили. Ізонітрили мають різкий неприємний запах. Ізонітрильна проба використовується для ідентифікації первинних амінів:

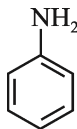


Відповідь В, [\*], с. 288.

---

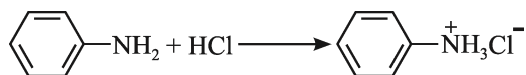
### Тест 11 (218)

З яким з перелічених реагентів буде взаємодіяти анілін:



- A. Розчин HCl      B. Розчин NaOH      C. H<sub>2</sub>O  
D. Розчин NaHCO<sub>3</sub>      E. Розчин NaCl

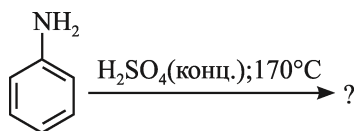
**Пояснення:** з наведених реагентів анілін буде взаємодіяти з розчином  $\text{HCl}$ . За рахунок наявності неподіленої пари електронів на атомі Нітрогену арилами́ни, як і алкілами́ни, виявляють основні властивості. Будучи слабкими основами, арилами́ни утворюють солі лише із сильними мінеральними кислотами:

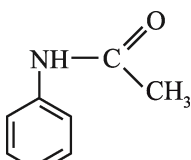
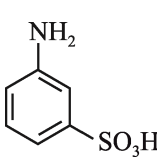
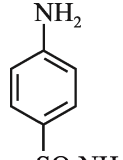
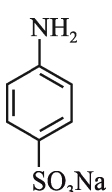
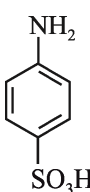


Відповідь А, [\*], с. 291.

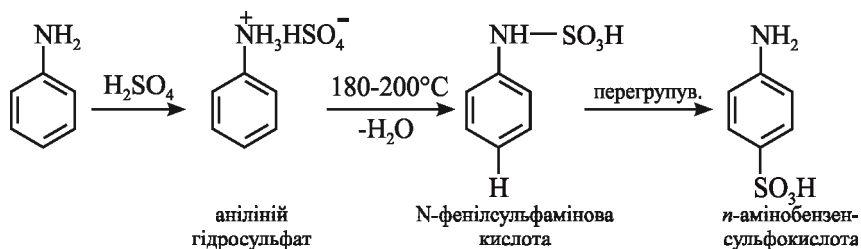
### Тест 12 (219)

Яка сполука утворюється при нагріванні аніліну з концентрованою сульфатною кислотою:



- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

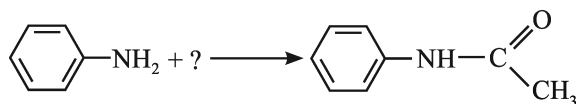
**Пояснення:** при нагріванні аніліну з конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  утворюється *p*-амінобензенсульфо кислота – сульфанілова кислота. Реакція проходить через стадію утворення *N*-фенілсульфамінової кислоти, яка перегрупується в *p*-амінобензенсульфо кислоту:



Відповідь E, [\*], с. 296.

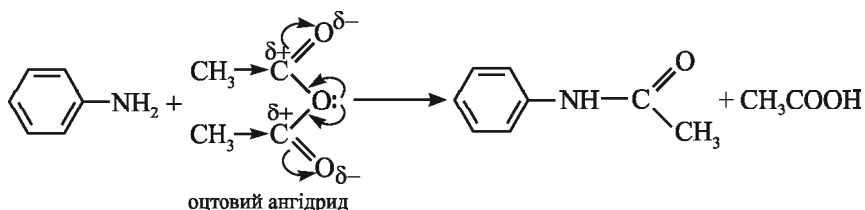
### Тест 13 (220)

Який реагент використовують для ацилювання амінів:



- A.  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$     B.  $\text{CH}_3\text{CHO}$     C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$   
 D.  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$     E.  $\text{CHCl}_3 + \text{NaOH}$

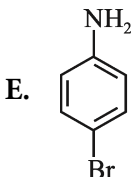
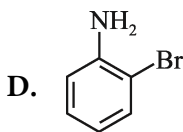
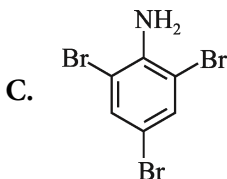
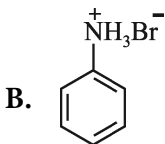
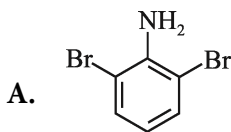
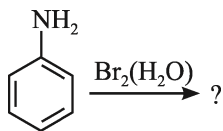
**Пояснення:** реакція ацилювання амінів – це реакція введення в молекулу аміну ацильного залишку  $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-$  – залишку карбонової кислоти. Ацилювання проводять функціональними похідними карбонових кислот, наприклад, ангідридом карбонової кислоти:



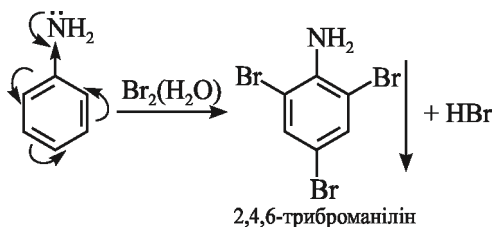
Відповідь D, [\*], с. 293.

Тест 14 (221)

При взаємодії аніліну з бромною водою утворюється осад білого кольору. Яка речовина утворилася:



**Пояснення:** аміногрупа в молекулі аніліну виявляє +M-ефект, збільшуючи електронну густину в бензеновому ядрі і тим самим активує його в реакції електрофільного заміщення. **Бромовання аніліну відбувається за відсутності каталізатора відразу за трьома положеннями, утворюючи 2,4,6-триброманілін:**



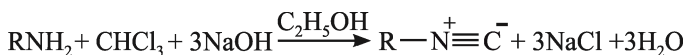
Відповідь C, [\*], с. 301.

**Тест 15 (222)**

**Первинну аміногрупу незалежно від природи вуглеводневого радикала можна виявити:**

- A. Реакцією діазотування                      B. Ізонітрильною пробою  
C. Реакцією утворення азобарвника   D. Реакцією алкілування  
E. Реакцією ацилування

**Пояснення:** при нагріванні первинних амінів із хлороформом у присутності лугів у спиртовому середовищі **утворюються ізонітрили**. Ізонітрили мають різкий неприємний запах – це якісна реакція на первинну аміногрупу незалежно від природи вуглеводневого радикала:



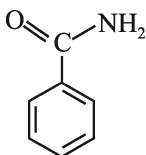
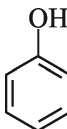
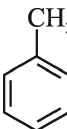
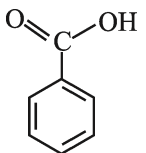
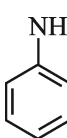
Відповідь B, [\*], с. 288.

---

---

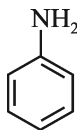
**Тест 16 (223)**

**Виберіть формулу аніліну.**

- A.       B.       C. 
- D.       E. 

**Пояснення:** анілін належить до ароматичних амінів, у молекулі якого **аміногрупа  $-\text{NH}_2$  зв'язана безпосередньо**

з бензеновим ядром. За замісничовою номенклатурою анілін має назву бензенамін:

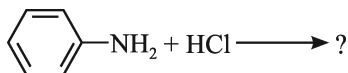


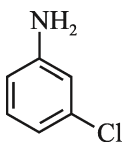
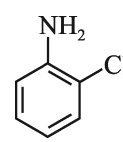
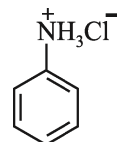
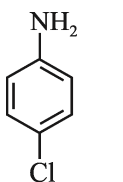
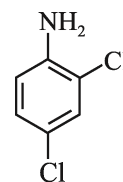
Відповідь Е, [\*], с. 280.

---

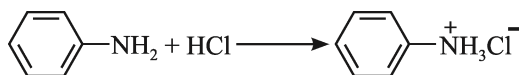
### Тест 17 (224)

Яка сполука утвориться при взаємодії аніліну з розчином хлоридної кислоти:



- A.  B.  C. 
- D.  E. 

**Пояснення:** за рахунок наявності неподіленої пари електронів на атомі Нітрогену **анілін виявляє основні властивості**. При взаємодії з розчином хлоридної кислоти **він утворює сіль – аніліній хлорид:**

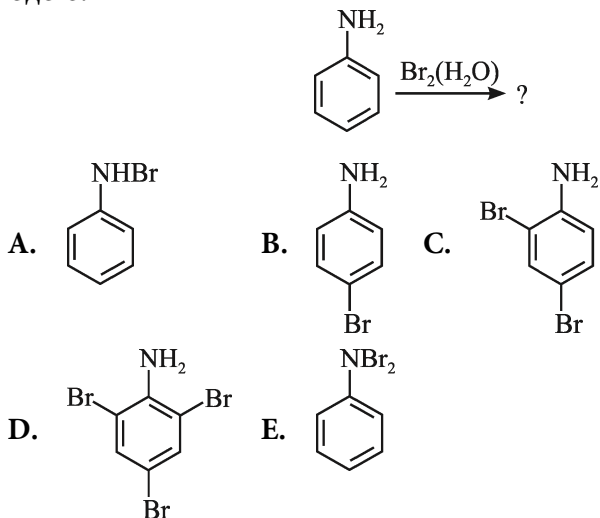


Відповідь С, [\*], с. 291.

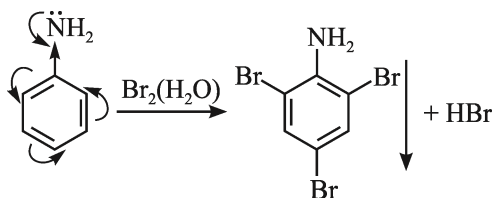
---

Тест 18 (225)

Вкажіть формулу продукту взаємодії аніліну з бромною водою:



**Пояснення:** анілін при додаванні бромної води практично з кількісним виходом утворює 2,4,6-триброманілін:

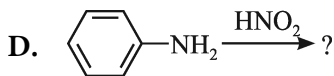
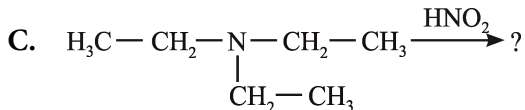
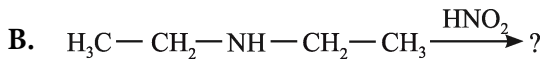
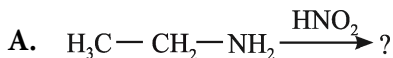


Аміногрупа в молекулі аніліну за рахунок виявлення +M-ефекту сильно активує бензенове кільце і спрямовує електрофільне заміщення в орто- і параположення. Реакцію на стадії утворення моно- чи дибромпохідного зупинити неможливо.

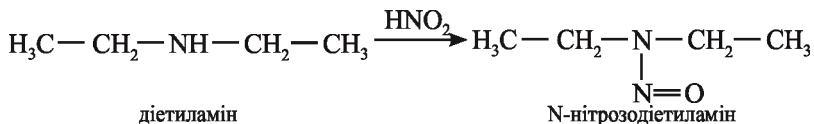
Відповідь D, [\*], с. 295.

**Тест 19 (226)**

**Продуктом якої реакції буде N-нітрозоамін:**



**Пояснення:** N-нітрозоаміни утворюються при взаємодії вторинних амінів з нітритною кислотою. Серед наведених сполук вторинним аміном є діетиламін:



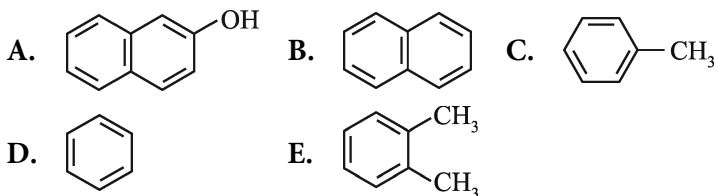
Відповідь В, [\*], с. 288.



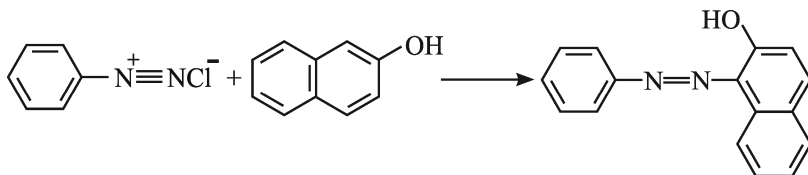
## ДІАЗО- І АЗОСПОЛУКИ

### Тест 1 (227)

Яку із наведених сполук можна використати як азоскладову в реакції азосполучення:



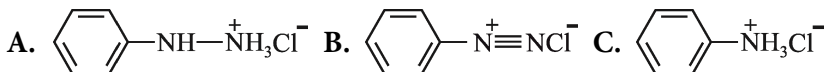
**Пояснення:** реакція азосполучення – це реакція взаємодії солей діазонію з фенолами або ароматичними амінами. З наведених сполук до класу фенолів належить сполука А –  $\beta$ -нафтол. Сіль діазонію у цій реакції називають діазоскладовою, а  $\beta$ -нафтол або амін – азоскладовою:

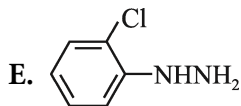
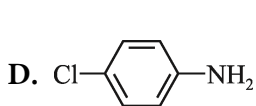


Відповідь А, [\*], с. 309.

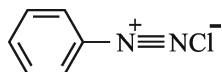
### Тест 2 (228)

Серед наведених сполук вкажіть сіль діазонію:





**Пояснення:** солі діазонію – це діазосполуки, в яких угруповання з двох атомів Нітрогену зв'язане із залишком вуглеводню (вуглеводневий радикал) і залишком сильної мінеральної кислоти: хлоридної, сульфатної та ін. З наведених сполук сіль діазонію – сполука А – бензендіазоній хлорид:



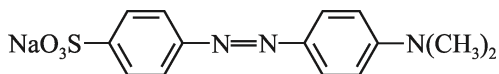
Відповідь В, [\*], с. 304.

### Тест 3 (229)

Азобарвники утворюються в результаті реакції:

- A. Амінування В. Діазотування С. Азосполучення  
D. Нітрування Е. Нітרוзування

**Пояснення:** азобарвники належать до азосполук (містять у своєму складі угруповання  $\text{Ar}-\text{N}=\text{N}-\text{Ar}$ ). Вони утворюються у результаті реакції солей діазонію найчастіше з ароматичними амінами у слабкокислоту середовищі. Ця реакція називається реакцією азосполучення. Наприклад:

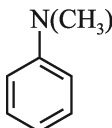
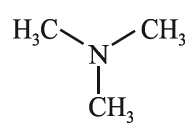
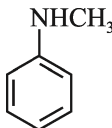
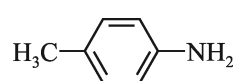


метилевий оранжевий

Відповідь С, [\*], с. 314.

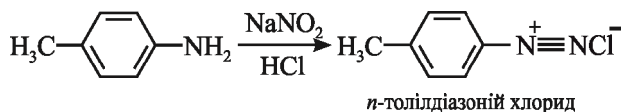
**Тест 4 (230)**

Який з амінів буде реагувати з нітритною кислотою ( $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ ) з утворенням солі діазонію:

- A.  B.  C.  $\text{H}_3\text{C}-\text{NH}-\text{CH}_3$
- D.  E. 

**Пояснення:**

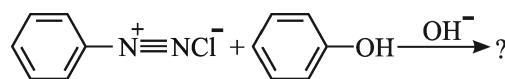
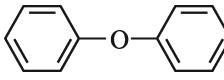
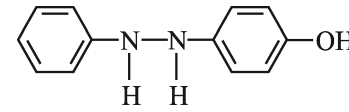
Солі діазонію утворюються у результаті взаємодії **первинних ароматичних амінів з нітритною кислотою** ( $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ ). Серед наведених сполук до первинних ароматичних амінів належить сполука А – *p*-толуїдин:

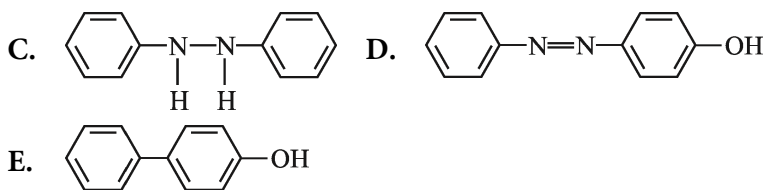


Відповідь Е, [\*], с. 304.

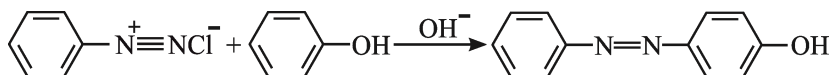
**Тест 5 (231)**

При взаємодії фенолідіазоній хлориду з фенолом в умовах реакції азосполучення утвориться:

- 
- A.  B. 



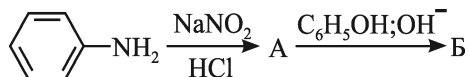
**Пояснення:** реакція азосполучення проходить за механізмом електрофільного заміщення з утворенням азосполук. Атакуючим електрофільним реагентом у цій реакції є діазокатіон. Заміщення проходить в основному в пароположення, якщо воно зайняте – тоді в орто-. В результаті наведеної реакції утворюється *p*-гідроксіазобензен:

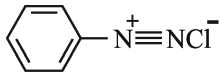
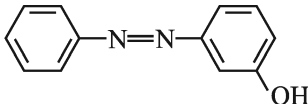
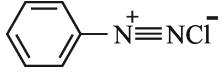
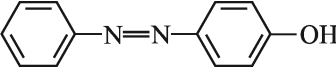
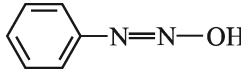
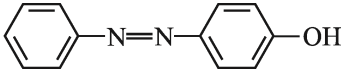
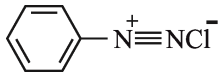
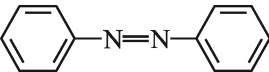
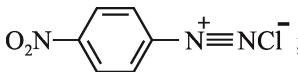
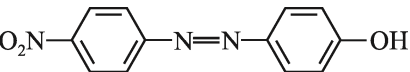


Відповідь D, [\*], с. 309.

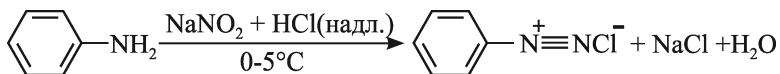
### Тест 6 (232)

Визначте сполуки А і Б у реакції:

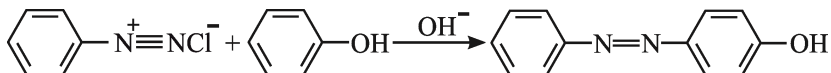


- A.  ; 
- B.  ; 
- C.  ; 
- D.  ; 
- E.  ; 

**Пояснення:** реакція взаємодії первинних ароматичних амінів з нітратною кислотою у присутності сильної мінеральної кислоти називається реакцією діазотування. **Продуктами реакції діазотування є солі діазонію:**



Тому сполукою А буде бензендіазоній хлорид. Реакція солей діазонію з фенолами у лужному середовищі називається реакцією азосполучення. Продуктами реакції є азосполуки загальної формули  $\text{Ar}-\text{N}=\text{N}-\text{Ar}$ :

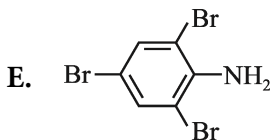
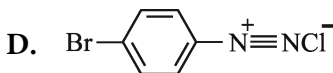
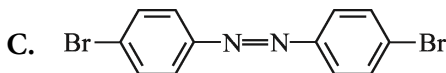
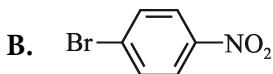
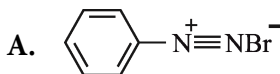
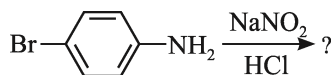


У цьому випадку утворився 4-гідроксіязобензен, тобто сполука Б – 4-гідроксіязобензен.

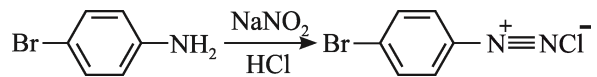
Відповідь В, [\*], с. 304, 309.

### Тест 7 (233)

У результаті реакції діазотування *n*-броманіліну утворюється:



**Пояснення:** реакція діазотування первинних ароматичних амінів приводить до утворення солей діазонію:



Відповідь D, [\*], с. 304.

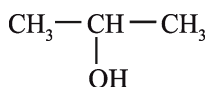
# 18

---

## СПИРТИ

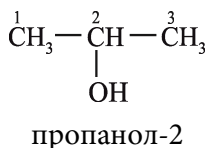
### Тест 1 (234)

Яка з наведених назв спирту подана за замісничковою номенклатурою IUPAC:



- A. Ізопропіловий спирт    B. Вторинний пропіловий спирт  
C. Пропанол-2                D. Диметилкарбінол  
E. 1-Метилетанол

**Пояснення:** за замісничковою номенклатурою назву спирту утворюють з назви вуглеводню, що відповідає головному вуглецевому ланцюгу, до якого додають суфікс -ол, вказуючи положення гідроксильної групи в ланцюзі атомів Карбону:

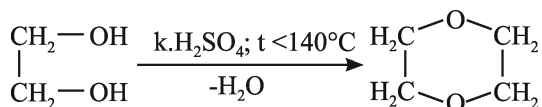


Відповідь C, [\*], с. 317.

---

### Тест 2 (235)

До якого класу органічних сполук належить продукт реакції міжмолекулярної дегідратації етиленгліколю:



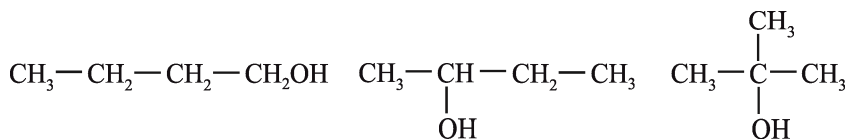
- А. Лактон                      В. Двоатомний спирт   С. Естер  
 D. Циклічний естер    Е. Циклічний етер

**Пояснення:** при нагріванні етиленгліколю в присутності конц. сульфатної кислоти відбувається міжмолекулярна дегідратація і утворюється циклічний простий етер. У циклічних етерах один або більше атомів Оксигену входять до складу циклу.

Відповідь Е, [\*], с. 337.

### Тест 3 (236)

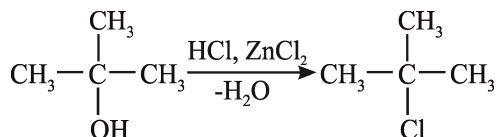
Розрізнити наведені спирти можна, використовуючи:



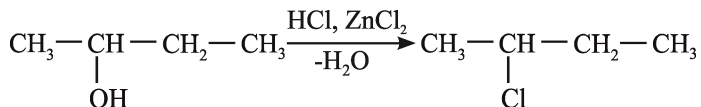
- А. Пробу Лукаса                      В. Пробу Бельштейна  
 С. Індифенолову пробу    D. Пробу Лассеня  
 Е. Пробу Троммера

**Пояснення:** первинні, вторинні і третинні спирти можна розрізнити, використовуючи пробу Лукаса. Вони з різною швидкістю реагують з реактивом Лукаса (розчин  $\text{ZnCl}_2$  у конц.  $\text{HCl}$ ), утворюючи відповідні хлоралкани.

Третинний спирт реагує одразу:

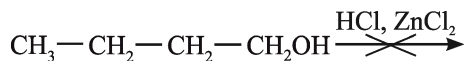


Вторинний – повільно, приблизно через 5 хв:





Первинний спирт не взаємодіє:



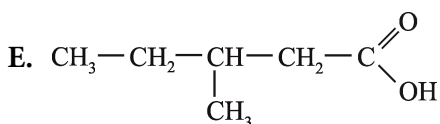
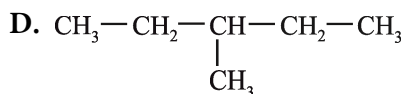
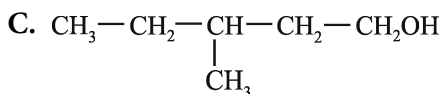
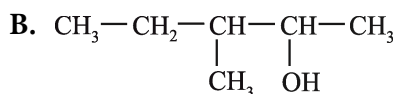
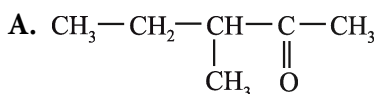
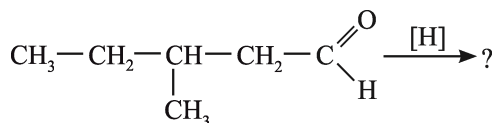
Відповідь А, [\*], с. 328.

---

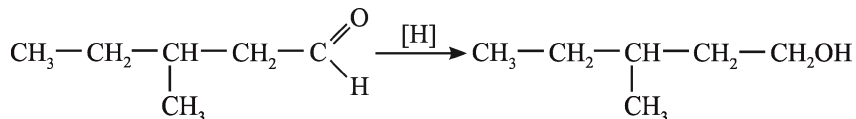
---

**Тест 4 (237)**

**Яка сполука утвориться при відновленні 3-метилпенталю:**



**Пояснення:** при відновленні альдегідів утворюються первинні спирти. Відновлення 3-метилпентаналю приводить до утворення 3-метилпентанолу-1:



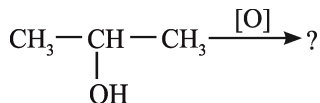
Відповідь С, [\*], с. 387.

---

---

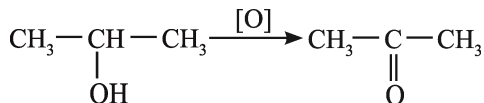
**Тест 5 (238)**

**Яка сполука утвориться при окисненні пропанолу-2:**



- A.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$     B.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$     C.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$
- D.  $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$     E.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{O}-\text{CH}_3$
- $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

**Пояснення:** пропанол-2 – вторинний спирт. **Вторинні спирти при окисненні утворюють кетони.** У результаті окиснення пропанолу-2 утворюється пропанон (ацетон):



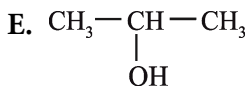
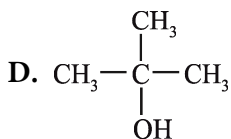
Відповідь А, [\*], с. 328.

**Тест 6 (239)**

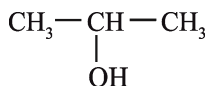
**Яка реакція вказує на кислотні властивості етанолу:**

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + \text{HI} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5-\text{I} + \text{H}_2\text{O}$
- B.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + \text{HO}-\text{SO}_3\text{H} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{SO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$
- C.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + \text{HO}-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}^+, \text{t}} \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- D.  $2\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5-\text{ONa} + \text{H}_2\uparrow$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow[\text{-H}_2\text{O}]{[\text{O}]} \text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$





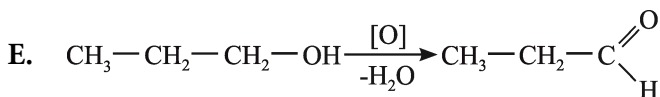
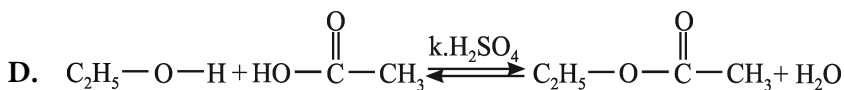
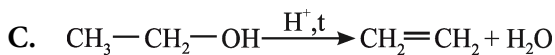
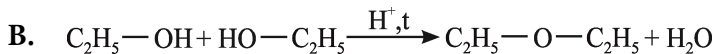
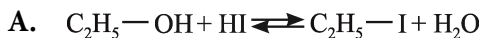
**Пояснення:** вторинним називають спирт, у молекулі якого гідроксильна група знаходиться при вторинному атомі Карбону. Серед наведених спиртів вторинним слід вважати пропанол-2:



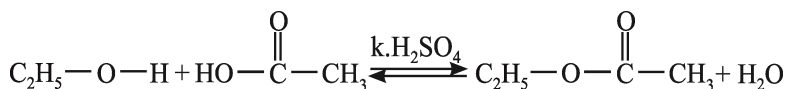
Відповідь E, [\*], с. 317.

### Тест 9 (242)

Серед наведених реакцій виберіть реакцію естерифікації:



**Пояснення:** реакцією естерифікації називається реакція взаємодії карбонових кислот зі спиртами при нагріванні і при наявності кислотного каталізатора:



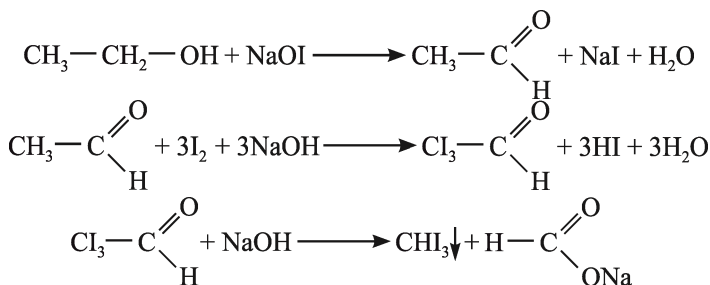
Відповідь D, [\*], с. 411.

### Тест 10 (243)

Яку з наведених сполук можна ідентифікувати за допомогою йодоформної проби:

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$     B.  $\text{CHCl}_3$     C.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$   
D.  $\text{HCOH}$     E.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$

**Пояснення:** серед наведених сполук за допомогою йодоформної проби можна ідентифікувати етанол. Спирти, що мають у молекулі фрагмент  $\begin{array}{c} \text{—CH—CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$ , дають позитивну йодоформну пробу:

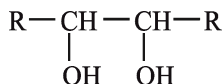


Відповідь А, [\*], с. 329.

---

### Тест 11 (244)

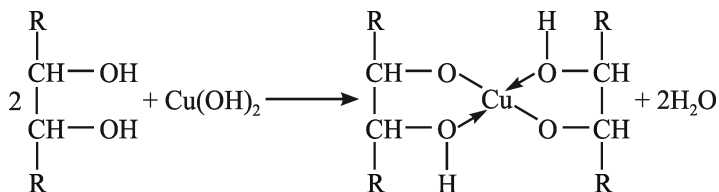
Для ідентифікації  $\alpha$ -гліколів використовують:



- A.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$     B.  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$     C.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
D.  $\text{I}_2 + \text{NaOH}$     E.  $\text{HNO}_2$

**Пояснення:** для ідентифікації  $\alpha$ -гліколів використовують свіжовиготовлений розчин  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .  $\alpha$ -Гліколи реагують

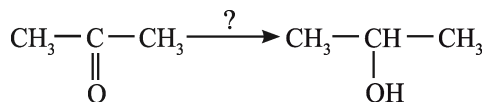
з купрум (II) гідроксидом з утворенням купрум (II) гліколяту – комплексної сполуки, розчин якої має синій колір:



Відповідь С, [\*], с. 335.

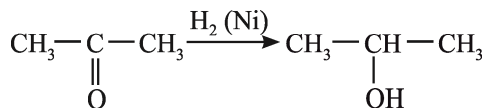
### Тест 12 (245)

Виберіть реагент, який можна використати для одержання пропанолу-2 із ацетону:



- А. HCOH    В. CH<sub>3</sub>OH    С. CH<sub>3</sub>I  
 D. HCN    Е. H<sub>2</sub> (Ni)

**Пояснення:** для того щоб з ацетону одержати пропанол-2, необхідно використати водень (реакція відновлення). Реакція відновлення кетонів широко використовується для одержання вторинних спиртів:



Відповідь Е, [\*], с. 319.

**Тест 13 (246)**

Діетиловий етер ( $C_2H_5 - O - C_2H_5$ ) необхідно зберігати у щільно закритому темному посуді, тому що він:

- А. Відновлюється В. Окиснюється С. Полімеризується  
D. Осмолюється Е. Кристалізується

**Пояснення:** діетиловий етер ( $C_2H_5 - O - C_2H_5$ ) при дії сонячного світла на повітрі легко окиснюється з утворенням вибухонебезпечних гідропероксиду та пероксиду.

Відповідь В, [\*], с. 371.

---

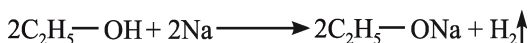
---

**Тест 14 (247)**

Дією якого реагенту можна довести кислотні властивості спиртів:

- А.  $CH_3COONa$  В.  $NaCN$  С.  $NaCl$   
D.  $Na_2SO_4$  Е.  $Na$  мет.

**Пояснення:** спирти, виявляючи слабкі кислотні властивості, реагують з лужними металами, утворюючи алкоголяти:



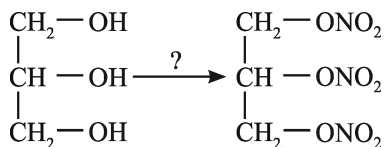
Відповідь Е, [\*], с. 323.

---

---

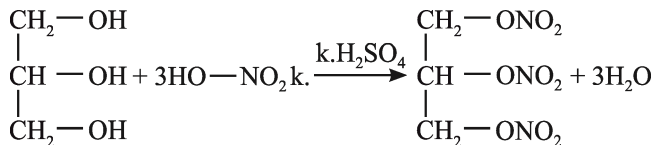
**Тест 15 (248)**

Для одержання нітрогліцерину до гліцерину слід додати:



- А.  $KNO_3$  В.  $HNO_3$  р. С.  $k.HNO_3$ ;  $k.H_2SO_4$   
D.  $KNO_2$  Е.  $NaNO_2 + HCl$

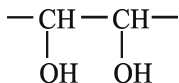
**Пояснення:** при взаємодії гліцерину з концентрованою нітратною кислотою в присутності концентрованої сульфатної кислоти одержують повний естер гліцерину – гліцерин тринітрат, який називають нітрогліцерин:



Відповідь С, [\*], с. 336.

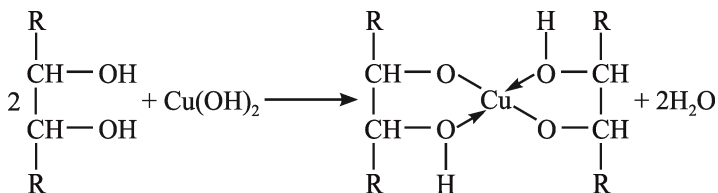
### Тест 16 (249)

Спирти, які містять у структурі фрагмент (див. нижче), з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  в лужному середовищі при кімнатній температурі утворюють:



- А. Хелатні комплекси   В. Альдегіди   С. Кетони  
 D. Гідроксокислоти   Е. Спирти

**Пояснення:** спирти, які містять у своїй структурі  $\alpha$ -глікольний фрагмент, при взаємодії з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  утворюють хелатні комплекси – координаційні сполуки, в яких центральний атом зв'язаний одночасно з двома або більше донорними атомами ліганду:

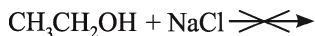


Відповідь А, [\*], с. 334.





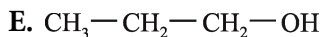
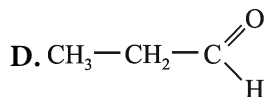
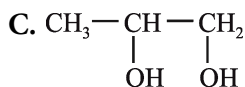
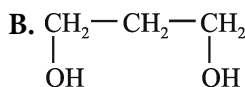
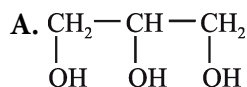
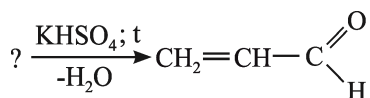
тіонілхлориду ( $\text{SOCl}_2$ ), галогеноводневої кислоти (HI). З наведених реакцій заміщення буде відбуватись у всіх випадках, крім реакції А:



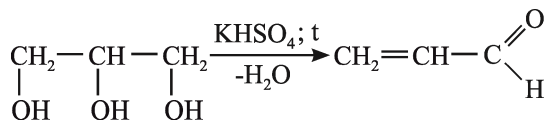
Відповідь D, [\*], с. 326.

### Тест 19 (252)

Яка з наведених сполук при нагріванні з водовіднімальними реагентами утворює акролеїн:



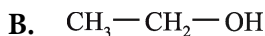
**Пояснення:** серед наведених сполук **акролеїн** (пропеналь) здатний утворювати лише гліцерин. Гліцерин при нагріванні з калій гідросульфатом піддається внутрішньомолекулярній дегідратації з утворенням акролеїну:

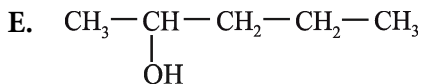
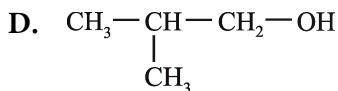
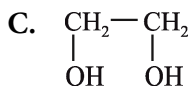


Відповідь А, [\*], с. 338.

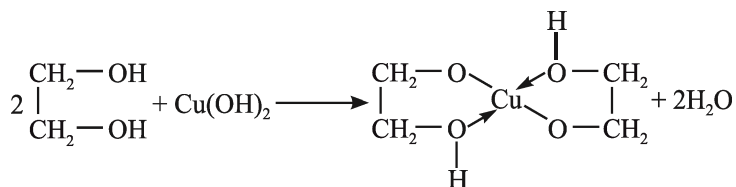
### Тест 20 (253)

Яка із наведених сполук реагує з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ :





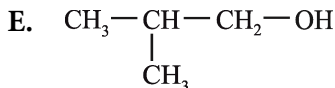
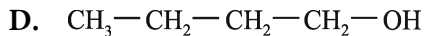
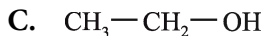
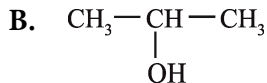
**Пояснення:** зі збільшенням кількості гідроксильних груп у молекулі кислотні властивості спиртів посилюються. Тому **етиленгліколь реагує з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$**  з утворенням комплексної солі гліколяту міді. Ця **реакція є якісною на  $\alpha$ -гліколі:**



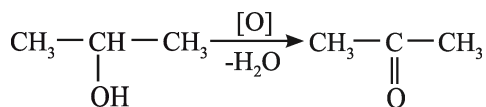
Відповідь С, [\*], с. 334, 335.

### Тест 21 (254)

При окисненні якого з наведених спиртів утворюється кетон:



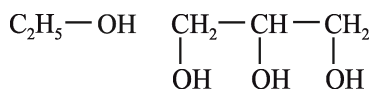
**Пояснення:** первинні, вторинні і третинні спирти по-різному реагують на дію окисників. Первинні спирти окиснюються до альдегідів, **вторинні спирти при окисненні утворюють кетони:**



Відповідь В, [\*], с. 328.

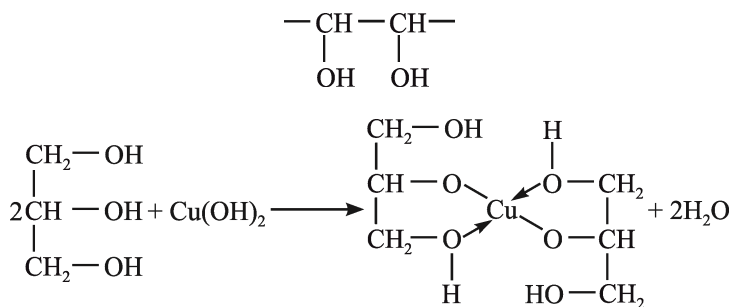
**Тест 22 (255)**

Дією якого реагенту можна відрізнити етанол від гліцерину:



- A.  $\text{Ag}_2\text{O}$     B.  $\text{HBr}$     C.  $\text{FeCl}_3$   
 D.  $\text{KMnO}_4$     E.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

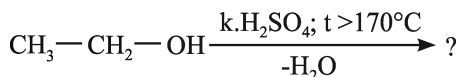
**Пояснення:** гліцерин, на відміну від етанолу, буде взаємодіяти з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  з утворенням комплексної сполуки інтенсивно синього кольору. Ця реакція вказує на наявність у молекулі гліцерину  $\alpha$ -глікольного фрагмента:



Відповідь Е, [\*], с. 334.

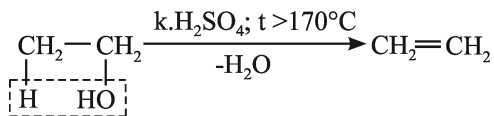
**Тест 23 (256)**

У результаті внутрішньомолекулярної дегідратації етанолу утвориться:



- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$     B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_3$     C.  $\text{CH}\equiv\text{CH}$   
D.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$     E.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{H}$

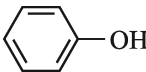
**Пояснення:** в результаті внутрішньомолекулярної дегідратації етанолу відбувається відщеплення молекули води з утворенням етену:



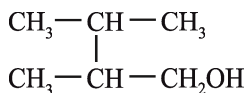
Відповідь D, [\*], с. 325.

**Тест 24 (257)**

Серед наведених сполук виберіть первинний насичений одноатомний спирт:

- A.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$     B.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH} \end{array}$   
C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$     D.   
E.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$

**Пояснення:** первинним називають спирт, гідроксильна група якого безпосередньо зв'язана з первинним атомом Карбону:



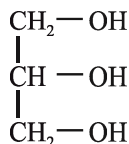
Відповідь В, [\*], с. 317.

**Тест 25 (258)**

**Який з наведених спиртів входить до складу жирів:**

- A.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$     B.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$     C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$
- D.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$     E.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\ | \\ \text{CH} - \text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$

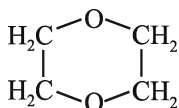
**Пояснення:** жири – це естери гліцерину і вищих аліфатичних карбонових кислот. **Постійною складовою жирів є гліцерин:**

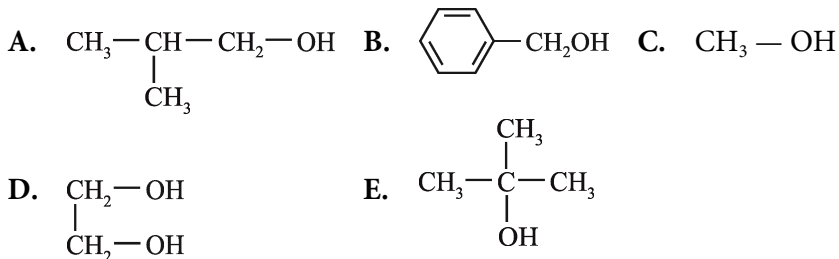


Відповідь Е, [\*], с. 689.

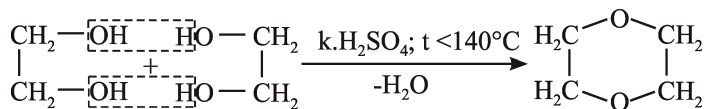
**Тест 26 (259)**

**Який з наведених спиртів у результаті міжмолекулярної дегідратації утворює діоксан:**





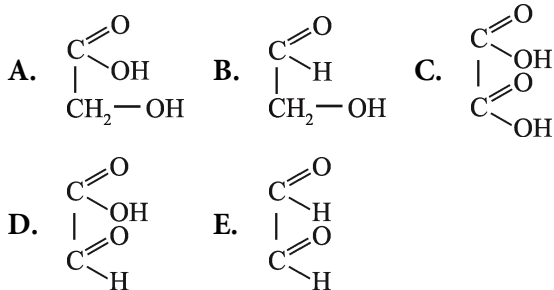
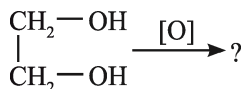
**Пояснення:** при нагріванні етиленгліколю в умовах міжмолекулярної дегідратації утворюється простий дієтер – діоксан:



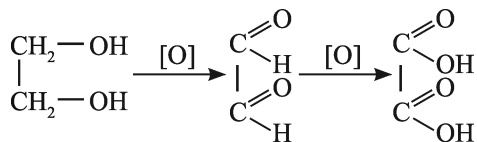
Відповідь D, [\*], с. 337.

### Тест 27 (260)

Виберіть кінцевий продукт окиснення етиленгліколю:



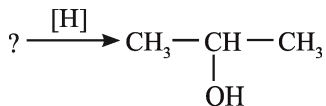
**Пояснення:** кінцевим продуктом окиснення етиленгліколю буде щавлева кислота:



Відповідь С, [\*], с. 336.

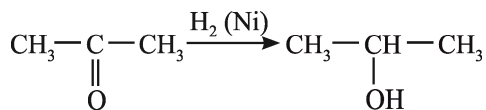
### Тест 28 (261)

У результаті відновлення якої сполуки можна одержати пропанол-2:



- А.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—COOH}$     В.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{array}$     С.  $\text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{CH}_3 \end{array}$   
 D.  $\text{CH}_3\text{—CH} \begin{array}{l} | \\ \text{Cl} \end{array}\text{—CH}_3$     E.  $\text{CH}_3\text{—C} \begin{array}{l} \text{Cl} \\ / \\ \text{Cl} \end{array}\text{—CH}_3$

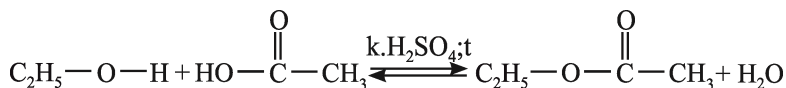
**Пояснення:** серед наведених сполук лише **відновлення ацетону** (пропанону) приводить до утворення **пропанолу-2**. Вторинні спирти утворюються у результаті відновлення кетонів:



Відповідь С, [\*], с. 319.

### Тест 29 (262)

У результаті взаємодії спиртів з карбоновими кислотами утворюються:





- A. Естери    В. Етери    С. Алкени  
 D. Алкіни    Е. Алкадієни

**Пояснення:** карбонові кислоти при нагріванні в присутності кислотного каталізатора **реагують зі спиртами, утворюючи естери**. Ця реакція отримала назву «**реакція естерифікації**».

Відповідь А, [\*], с. 411.

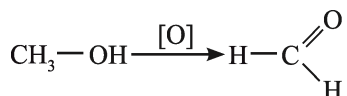
---

**Тест 30 (263)**

**Який спирт при окисненні утворює альдегід:**

- A.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       В.  $\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{OH}$   
 C.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$     D.  $\text{CH}_3-\text{OH}$   
 E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\overset{\text{CH}_3}{\text{C}}}-\text{CH}_3$

**Пояснення:** альдегіди утворюються в результаті окиснення первинних спиртів. Серед наведених спиртів до первинних належить метанол:

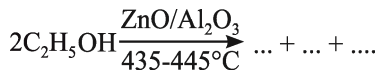


Відповідь D, [\*], с. 328.

---

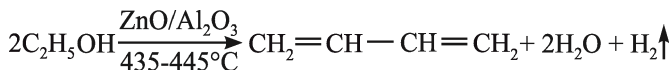
**Тест 31 (264)**

Продуктами наведеної реакції будуть:



- A.  $2\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\uparrow$
- B.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\uparrow$
- C.  $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\uparrow$
- D.  $2\text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\uparrow$
- E.  $2\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\uparrow$

**Пояснення:** ця реакція називається реакцією Лебедєва. Суть її полягає у тому, що у цих умовах **одночасно відбувається дегідратація і дегідрування етанолу з утворенням бутадієну-1,3:**



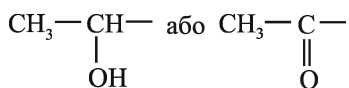
Відповідь В, [\*], с. 160.

**Тест 32 (265)**

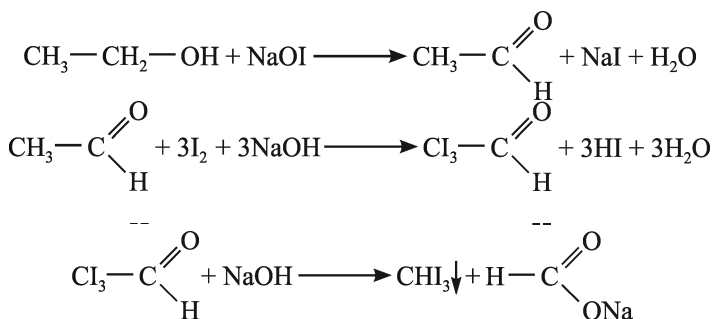
**Йодоформна проба – якісна реакція на сполуки, що містять у молекулі фрагмент:**

- A.  $\text{CH}_3-\overset{\text{CH}_3}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}-$
- B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-$
- C.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$
- D.  $\text{C}_6\text{H}_5-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-$
- E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-$

**Пояснення:** реакція взаємодії органічних речовин, молекули яких містять угруповання



з йодом і натрій гідроксидом або натрій гіпойодитом, називається йодоформною пробою. У результаті реакції утворюється йодоформ  $\text{CHI}_3$ :



Відповідь Е, [\*], с. 329.

### Тест 33 (266)

Яка реакція вказує на кислотні властивості етанолу:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + \text{HO}-\text{SO}_3\text{H} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{SO}_3\text{H} + \text{H}_2\text{O}$
- B.  $2\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5-\text{ONa} + \text{H}_2\uparrow$
- C.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + \text{HO}-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}^+, \text{t}} \text{C}_2\text{H}_5-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
- D.  $\text{C}_2\text{H}_5-\text{OH} + \text{HI} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5-\text{I} + \text{H}_2\text{O}$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow[-\text{H}_2\text{O}]{[\text{O}]} \text{CH}_3-\underset{\text{H}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{O}$

**Пояснення:** завдяки полярності зв'язку  $-\text{O}-\text{H}$  спирти виявляють слабкі кислотні властивості, під дією лужних

металів спирти відщеплюють протон від гідроксильної групи, утворюючи алкоксиди (алкоголяти). Отже, на кислотні властивості спиртів вказує реакція А.

Відповідь В, [\*], с. 323.

---

---

**Тест 34 (267)**

Вкажіть продукти взаємодії діетилового етеру з HI:



- A.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—I}$     B.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—I} + \text{CH}_3\text{—I}$   
C.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + \text{CH}_3\text{—I}$         D.  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + \text{CH}_3\text{—OH}$   
E.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—I}$

**Пояснення:** етери здатні розщеплюватись під дією кислот HBr, HI та ін. У реакції з йодидною кислотою при співвідношенні реагентів 1:1 утворюються галогенопохідні вуглеводнів і спирти:



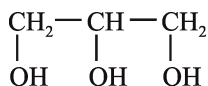
Відповідь А, [\*], с. 369.

---

---

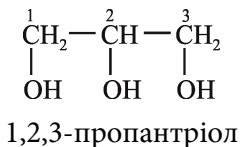
**Тест 35 (268)**

За замісничковою номенклатурою IUPAC дана сполука має назву:



- A. 1,2-Пропандіол    B. 1-Пропанол        C. 2-Пропанол  
D. 1-Пропантіол    E. 1,2,3-Пропантріол

**Пояснення:** за замісничковою номенклатурою IUPAC назви триатомних спиртів утворюють від назви відповідного вуглеводню, додаючи суфікс *-триол* і цифрові локанти, які вказують на положення гідроксильних груп в молекулі:

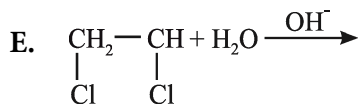
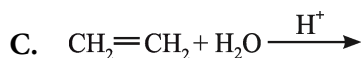
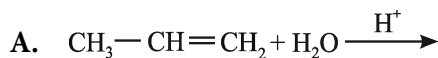


Відповідь Е, [\*], с. 332.

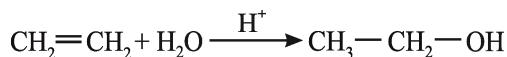
---

### Тест 36 (269)

Етиловий спирт утвориться у результаті реакції:



**Пояснення:** одним зі способів добування одноатомних насичених спиртів є реакція гідратації алкенів у присутності мінеральних кислот. Етиловий спирт  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  може утворюватись лише в реакції А:

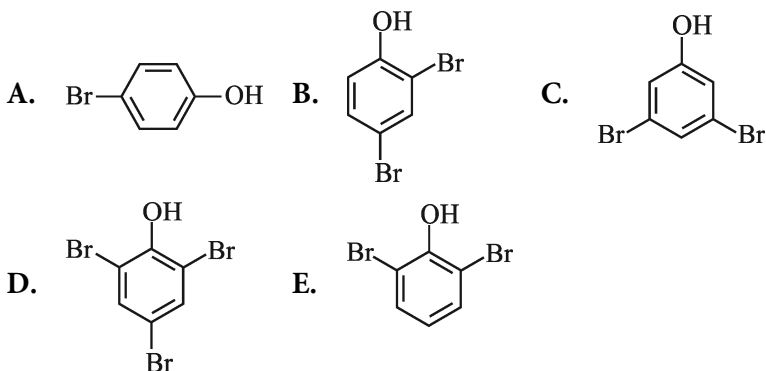


Відповідь С, [\*], с. 150.

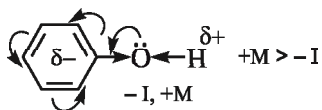
## ФЕНОЛИ

## Тест 1 (270)

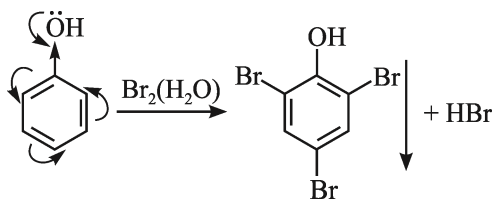
Вкажіть формулу основного продукту взаємодії фенолу з бромною водою:



**Пояснення:** внаслідок електронодonorного впливу гідроксильної групи на бензенове ядро феноли мають **високу реакційну здатність**:



Тому **реакція** взаємодії з бромною водою **перебігає легко** при відсутності каталізатора з **утворенням 2,4,6-трибромфенолу**:



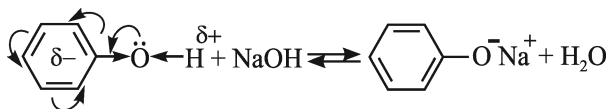
Відповідь D, [\*], с. 351.

### Тест 2 (271)

З яким із наведених реагентів фенол утворює сіль:

- A.  $\text{NaHSO}_3$     B.  $\text{NaHCO}_3$     C.  $\text{HCl}$   
 D.  $\text{CaCl}_2$     E.  $\text{NaOH}$

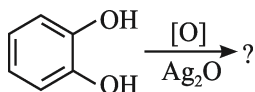
**Пояснення:** феноли сильніші  $-\text{OH}$ -кислоти, ніж спирти. Це пов'язано з тим, що неподільна пара електронів атома Оксигену в молекулі фенолу спряжена з ароматичною системою бензенового ядра (+M ефект), що приводить до збільшення полярності зв'язку  $-\text{O} \leftarrow \text{H}$  порівняно зі спиртами. **Про це свідчить реакція взаємодії фенолів з лугами з утворенням солей – феноксидів (фенолятів):**

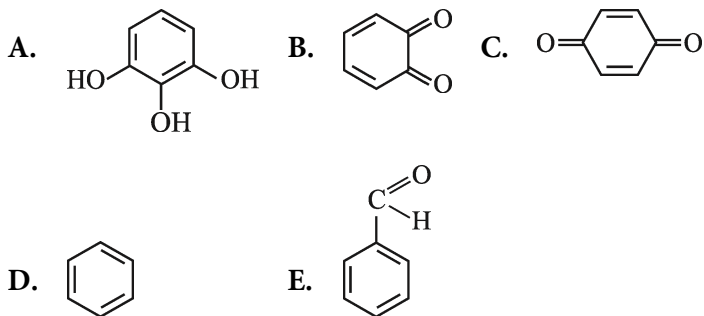


Відповідь E, [\*], с. 349, 350.

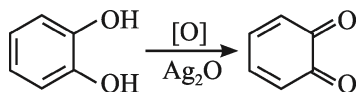
### Тест 3 (272)

При окисненні пірокатехіну утворюється:





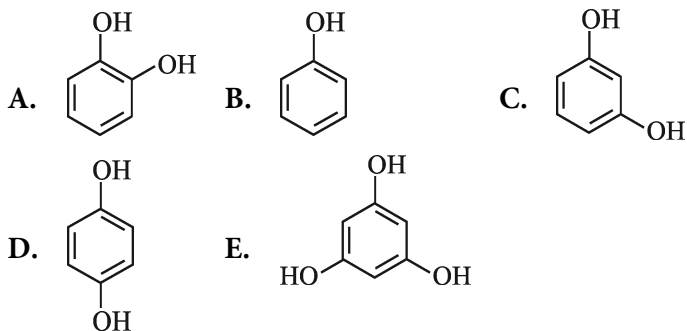
**Пояснення:** багатоатомні феноли набагато легше окиснюються, ніж одноатомні. **Пірокатехін** (1,2-дигідроксибензен) та **гідрохінон** (1,4-дигідроксибензен) утворюють відповідні *o*- та *p*-хінони.



Відповідь В, [\*], с. 360 – 361.

#### Тест 4 (273)

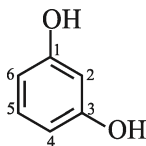
Серед наведених сполук вкажіть формулу резорцину:



**Пояснення:** **резорцин** – це тривіальна назва двоатомного фенолу, в молекулі якого гідроксильні групи розташовані



у положенні -1, 3. За загальними правилами замісничової номенклатури IUPAC резорцин має назву 1,3-дигідроксибензен:



Відповідь С, [\*], с. 359.

---

---

### Тест 5 (274)

За допомогою якого із реагентів можна виявити фенольний гідроксил:

- A.  $\text{FeCl}_3$     B.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$     C.  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$   
D.  $\text{I}_2$  в  $\text{KI}$     E.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$

**Пояснення:** одним з хімічних методів ідентифікації фенолів є кольорова реакція з ферум (III) хлоридом. Унаслідок реакції утворюються комплексні сполуки, які мають інтенсивне забарвлення. При взаємодії фенолу з  $\text{FeCl}_3$  утворюються суміші комплексних сполук складу:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OFeCl}_2$ ,  $(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_2\text{FeCl}$ ,  $(\text{C}_6\text{H}_5\text{O})_3\text{Fe}$  та ін.

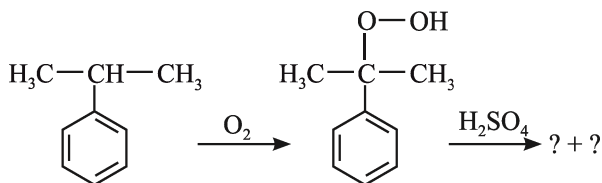
Відповідь А, [\*], с. 358.

---

---

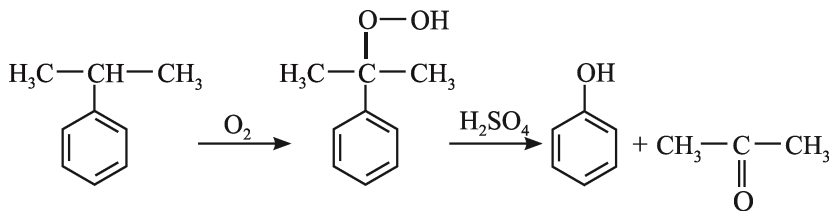
### Тест 6 (275)

У результаті окиснення кумолу (ізопропілбензену) утворюється:



- А. Фенол і етанол                      В. Фенол і пропанол  
 С. Фенол і оцтовий альдегід      D. Фенол і ацетон  
 Е. Фенол і оцтова кислота

**Пояснення:** одним зі способів добування фенолу є кумольний спосіб, який ґрунтується на окисненні куменом (ізопропілбензену):

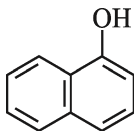


Це економічно вигідний спосіб добування фенолу, тому що **нарівні з фенолом** дозволяє добути важливий продукт – **ацетон**.

Відповідь D, [\*], с. 348.

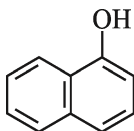
### Тест 7 (276)

До якого класу органічних сполук належить **α-нафтол**:



- А. Спирти                      В. Феноли      С. Тіоли  
 D. Карбонові кислоти      Е. Альдегіди

**Пояснення:** похідні ароматичних вуглеводнів, що містять одну або декілька **гідроксильних груп, зв'язаних безпосередньо з атомом Карбону ароматичного ядра**, називаються **фенолами**. **α-Нафтол належить до класу фенолів:**



Відповідь В, [\*], с. 345.

---

---

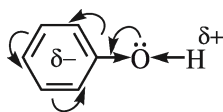
**Тест 8 (277)**

На наявність яких властивостей у фенолу вказує наведена реакція:



- A. Амфотерних                      B. Основних  
C. Кислотних                        D. Здатності до таутомерії  
E. Окисно-відновних

**Пояснення:**



**Гідроксильна група в молекулі фенолу виявляє позитивний мезомерний ефект (+M). Унаслідок цього на атомі Оксигену виникає позитивний заряд, що приводить до збільшення полярності зв'язку  $-O \leftarrow H$  і надає фенолам сильніші  $-OH$  кислотні властивості порівняно зі спиртами. На відміну від спиртів феноли взаємодіють з лугами з утворенням солей – феноксидів. Наведена реакція вказує на кислотні властивості фенолу.**

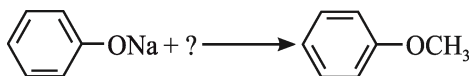
Відповідь С, [\*], с. 349.

---

---

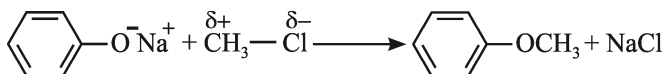
**Тест 9 (278)**

Для одержання етеру фенолу на феноксид натрію треба подіяти:



- A.  $\text{CH}_3\text{CN}$     B.  $\text{CH}_3\text{OH}$     C.  $\text{CH}_4$   
D.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$     E.  $\text{CH}_3\text{Cl}$

**Пояснення:** безпосередньо з фенолу етери отримати майже неможливо, тому для одержання етерів фенолу використовують реакцію Вільямсона: на феноксиди діють алкілювальними реагентами – діалкілсульфатами або галогеналканами:

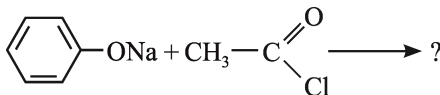


Реакція O-алкілування

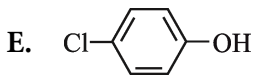
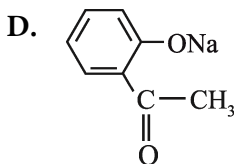
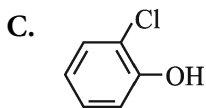
Відповідь E, [\*], с. 350.

**Тест 10 (279)**

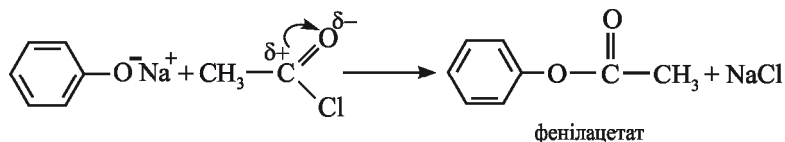
Продуктом взаємодії натрію феноксида з хлористим ацетилом буде:



- A.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$     B.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4\text{ONa}$



**Пояснення:** при взаємодії феноляту натрію з хлорангідридом оцтової кислоти (реакція О-ацилювання) утворюється естер фенолу – фенолацетат (реакція Вільямсона):



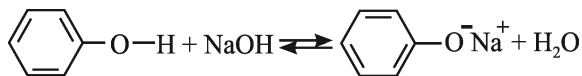
Відповідь А, [\*], с. 351.

### Тест 11 (280)

Які властивості виявляє фенол:

- A. Легко гідролізується
- B. Легко окиснюється реактивом Фелінга
- C. Основні
- D. Кислотні
- E. Здатний до дегідрування

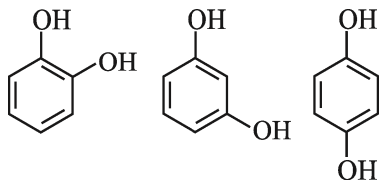
**Пояснення:** завдяки спряженню, яке має місце в молекулі фенолу, атом Гідрогену гідроксильної групи стає досить рухливим і здатний заміщуватись на метал. Тобто фенол виявляє кислотні властивості:



Відповідь D, [\*], с. 349.

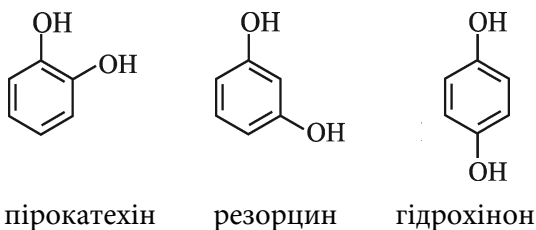
**Тест 12 (281)**

Двоатомні феноли можна розрізнити за допомогою:



- A.  $\text{NaHCO}_3$     B.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$     C.  $\text{K}_2\text{H}_2\text{SO}_4$   
D.  $\text{NaOH}$     E.  $\text{FeCl}_3$

**Пояснення:** двоатомні феноли можна розрізнити за допомогою реакції взаємодії з розчином ферум (III) хлориду, внаслідок якої з'являється характерне забарвлення:



Відповідь E, [\*], с. 361.

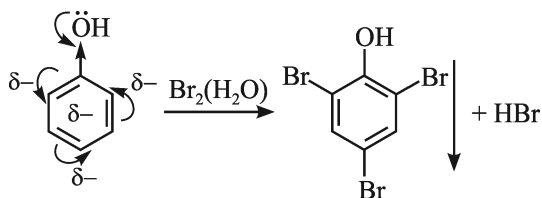
---

**Тест 13 (282)**

Яка із наведених сполук буде знебарвлювати бромну воду:

- A. Етан    B. Бензен    C. Етанол  
D. Фенол    E. Оцтова кислота

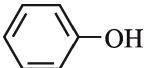
**Пояснення:** серед наведених речовин лише фенол буде взаємодіяти з бромною водою. Фенол є реакційноздатною сполукою завдяки донорному впливу гідроксильної групи (+M-ефект). Реакція з бромною водою проходить легко при відсутності каталізатора з утворенням 2,4,6-трибромфенолу:



Відповідь D, [\*], с. 351.

### Тест 14 (283)

Кислотні властивості якої сполуки можна підтвердити реакцією взаємодії з лугом:

- A.  B.  $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OCH}_3$  C.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$   
 D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$  E.  $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3$

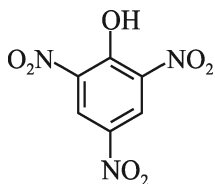
**Пояснення:** серед наведених сполук лише **фенол виявляє кислотні властивості**, які можна підтвердити реакцією взаємодії з лугом:



Відповідь A, [\*], с. 350.

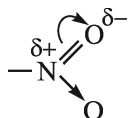
### Тест 15 (284)

На відміну від фенолу пікринова кислота (2,4,6-тринітрофенол) вступає в реакцію з:

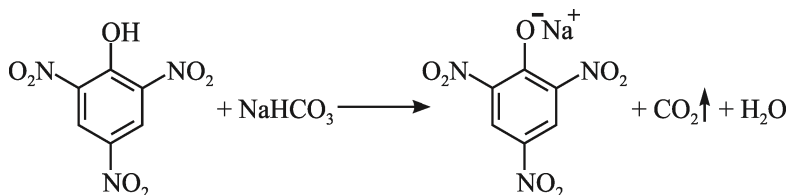


- A. Na мет.    B. NaHCO<sub>3</sub>    C. NaOH  
 D. K мет.    E. NaNH<sub>2</sub>

**Пояснення:** молекула пікринової кислоти містить у своєму складі три нітрогрупи, які виявляють -I; -M-ефекти:



Завдяки електроноакцепторним властивостям вони суттєво зменшують електронну густину в бензеновому ядрі, що приводить до збільшення кислотних властивостей фенольного гідроксилу. На відміну від фенолу **пікринова кислота являє собою одну з найсильніших кислот** і подібно до кислот **реагує з натрій гідрокарбонатом:**



Відповідь B, [\*], с. 353.

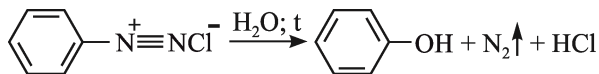
### Тест 16 (285)

Яка із наведених реакцій приводить до утворення фенолу:

- A.  $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{kat}; t}$     B.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-N}\equiv\text{NCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; t}$   
 C.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C}\equiv\text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; t}$     D.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH} \xrightarrow{\text{Cu}; t}$   
 E.  $\text{C}_6\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{kat}; t}$



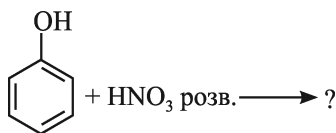
**Пояснення:** одним зі способів добування фенолів є реакція нагрівання водних розчинів солей арилдіазонію. В результаті реакції виділяється азот і діазогрупа заміщується на гідроксильну групу:

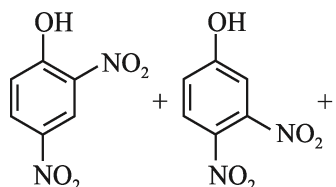
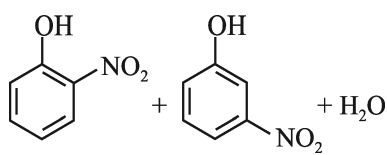
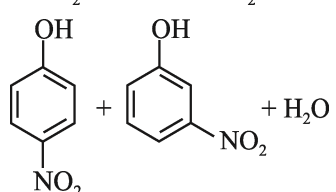
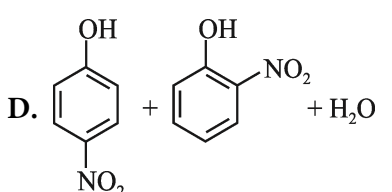
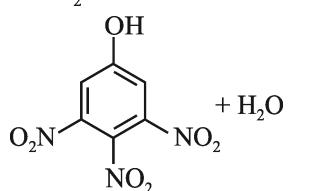


Відповідь В, [\*], с. 349.

**Тест 17 (286)**

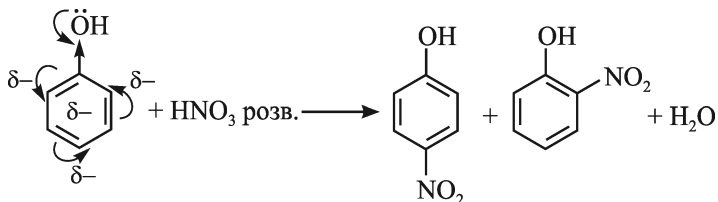
Оберіть ряд продовження реакції:



- A.  + H<sub>2</sub>O
- B.  + H<sub>2</sub>O
- C.  + H<sub>2</sub>O
- D.  + H<sub>2</sub>O
- E.  + H<sub>2</sub>O

**Пояснення:** нітрування фенолу розведеною нітратною кислотою відбувається згідно з правилами орієнтації в бензеновому ядрі. Гідроксильна група —OH належить до електродонорних

**замісників**, вона виявляє +M-ефект і **спрямовує наступні замісники** в реакціях електрофільного заміщення ( $S_E$ ) в **o- і p-положення**:



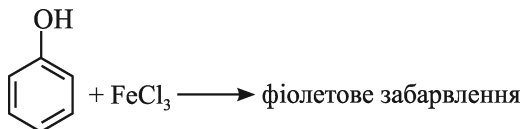
Відповідь D, [\*], с. 207.

### Тест 18 (287)

**Якісна реакція на фенол – поява фіолетового забарвлення з водним розчином:**

- A.  $\text{FeCl}_3$       B.  $\text{CuSO}_4$       C.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
 D.  $\text{Fe}(\text{SCN})_3$     E.  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$

**Пояснення:** якісно наявність фенольного гідроксилу можна дослідити реакцією взаємодії фенолу з водним розчином ферум (III) хлориду:

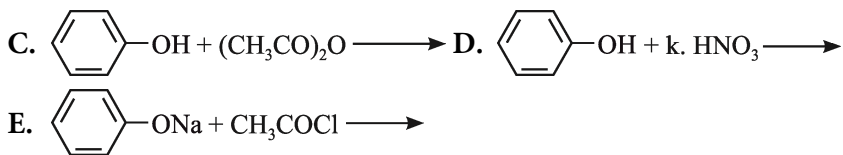


Відповідь A, [\*], с. 358.

### Тест 19 (288)

**Яка реакція вказує на наявність кислотних властивостей у фенолу:**

- A. Oc1ccccc1.[Na] + CI  $\longrightarrow$       B. Oc1ccccc1.[Na] + O  $\longrightarrow$



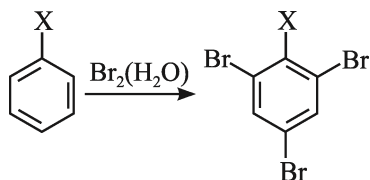
**Пояснення:** наявність кислотних властивостей фенолу можна простежити за реакцією взаємодії фенолу з лугами з утворенням солей – фенолятів (феноксидів):



Відповідь В, [\*], с. 350.

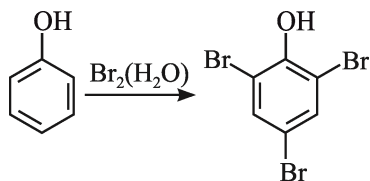
### Тест 20 (289)

Вкажіть, у присутності якого із замісників X бромовання проходить з утворенням трибромпохідного:



- A. X = SO<sub>3</sub>H    B. X = COOH    C. X = NO<sub>2</sub>  
 D. X = CHO    E. X = OH

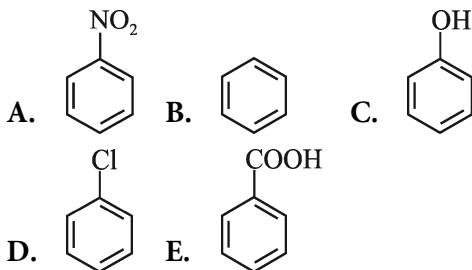
**Пояснення:** реакція бромовання бензенowego кільця з утворенням 2,4,6-трибромпохідного можлива лише у присутності сильного електронодонорного замісника. Серед наведених замісників таким є гідроксильна група (-OH), яка виявляє +M-ефект і спрямовує заміщення в орто- і пароположення.



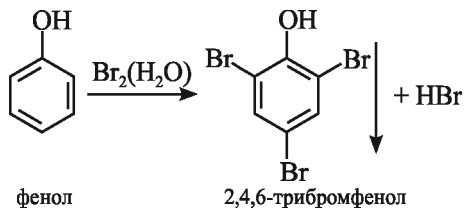
Відповідь Е, [\*], с. 351.

### Тест 21 (290)

Бромовання якої із наведених сполук буде відбуватися з найбільшою швидкістю:



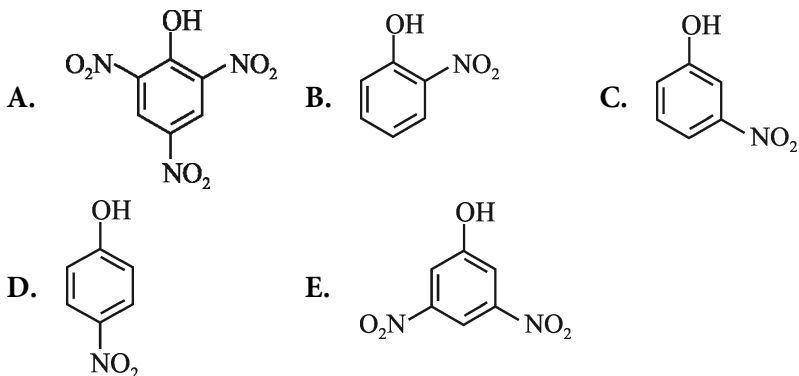
**Пояснення:** реакція бромовання наведених сполук проходить за механізмом електрофільного заміщення ( $S_E$ ). Замісники I роду (за винятком галогенів) збільшують електронну густику в бензеновому ядрі і тим самим активують його в реакціях  $S_E$ . Із наведених сполук реакція бромовання буде проходити з найбільшою швидкістю з фенолом, молекула якого містить гідроксильну групу (замісник I роду):



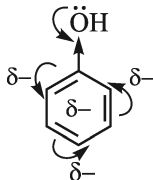
Відповідь С, [\*], с. 206, 351.

**Тест 22 (291)**

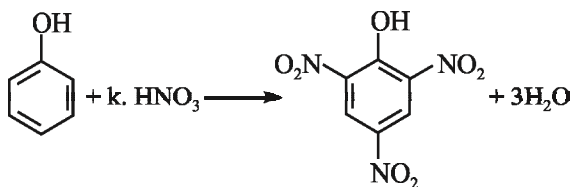
При взаємодії фенолу з надлишком концентрованої нітратної кислоти утворюється:



**Пояснення:** гідроксильна група, виявляючи електронодонорні властивості, дуже активує бензенове ядро відносно електрофільних реагентів і спрямовує замісники в *o*- і *p*-положення:



При дії концентрованої нітратної кислоти фенол перетворюється на 2,4,6-тринітрофенол (пikринову кислоту):



Відповідь А, [\*], с. 551, 353.

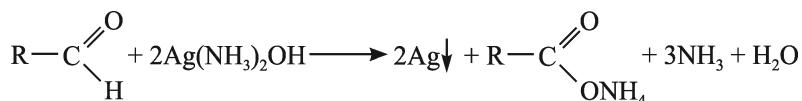
## АЛЬДЕГІДИ ТА КЕТОНИ АЛІФАТИЧНОГО РЯДУ

### Тест 1 (292)

Якісною реакцією на альдегідну групу є взаємодія з:

- |                                |                                      |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| А. Бромною водою               | В. Амоніачним розчином оксиду срібла |
| С. Гідроксидом калію           | Д. Розчином перманганату калію       |
| Е. Розчином сульфатної кислоти |                                      |

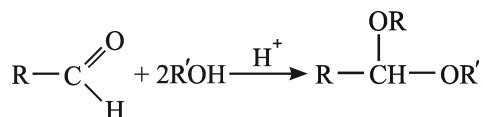
**Пояснення:** якісною реакцією на альдегідну групу є окиснення альдегідів амоніачним розчином аргентум оксиду (реактивом Толленса). Цю реакцію називають реакцією «срібного дзеркала», оскільки срібло в ній виділяється у вигляді дзеркала на стінках пробірки:



Відповідь В, [\*], с. 388.

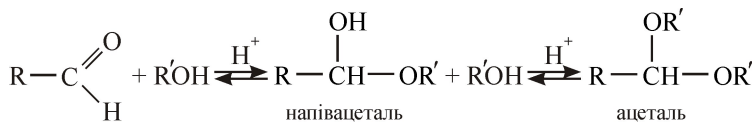
### Тест 2 (293)

Продукти, які утворюються у результаті реакції спиртів з альдегідами, називаються:



- A. Альдегідоспирти    В. Естери    С. Етери  
 D. Ацеталі    Е. Полімерні сполуки

**Пояснення:** при взаємодії альдегідів зі спиртами утворюються напівацеталі, а в присутності мінеральних кислот – ацеталі:

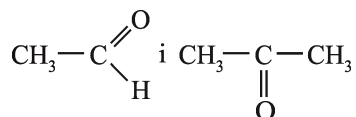


Відповідь D, [\*], с. 380.

---

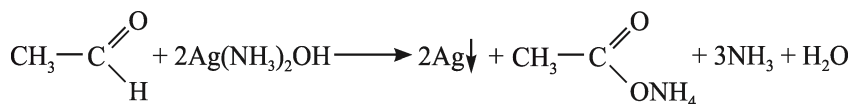
### Тест 3 (294)

За допомогою якого реагенту можна розрізнити сполуки:



- A. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH    В. NH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>    С. Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>OH  
 D. HCN    Е. NaSO<sub>3</sub>

**Пояснення:** альдегіди та кетони розрізняють за допомогою реакції «срібного дзеркала». Альдегіди, на відміну від кетонів, окиснюються амоніачним розчином аргентум оксиду ([Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH) – реактивом Толленса:

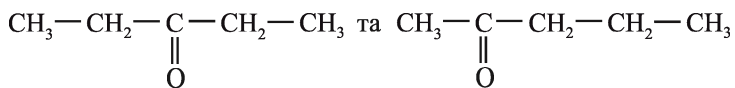


Відповідь С, [\*], с. 388.

---

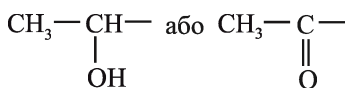
**Тест 4 (295)**

**Пентанон-3 і пентанон-2 можна розрізнити за допомогою:**

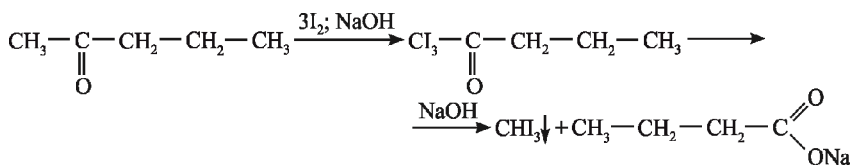


- A. Взаємодії з реактивом Селіванова
- B. Реакції «срібного дзеркала»
- C. Взаємодії з  $\text{FeCl}_3$
- D. Взаємодії з бромною водою
- E. Йодоформної проби

**Пояснення:** пентанон-3 і пентанон-2 можна розрізнити за допомогою йодоформної проби. Вона застосовується для відкриття угруповань



Пентанон-2, на відміну від пентанону-3, йодується в лужному середовищі з виділенням йодоформу  $\text{CHI}_3$  – кристалічної речовини жовтого кольору з характерним запахом:

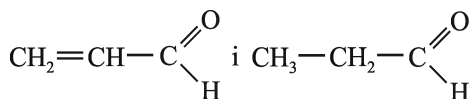


Відповідь E, [\*], с. 386.

---

**Тест 5 (296)**

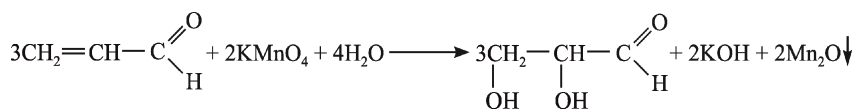
**Пропеналь і пропаналь можна відрізнити за допомогою:**





- A.  $\text{FeCl}_3$  (водн. р-н)    В.  $\text{KMnO}_4$  (водн. р-н)    С.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$   
 D.  $\text{I}_2 + \text{NaOH}$             Е.  $\text{CuSO}_4 + \text{NaOH}$

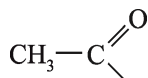
**Пояснення:** молекула пропеналю, на відміну від пропаналю, містить подвійний зв'язок. З наведених реагентів для доведення наявності подвійного зв'язку можна використати розведений розчин  $\text{KMnO}_4$ , який окиснює  $\text{C}=\text{C}$  зв'язок. При цьому спостерігається знебарвлення рожево-фіолетового кольору розчину калій перманганату і випадає коричневий осад манган (IV) оксиду:



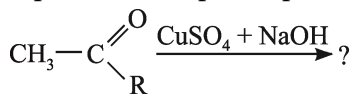
Відповідь В, [\*], с. 151.

### Тест 6 (297)

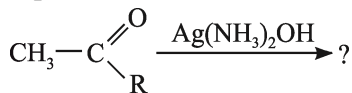
Яку реакцію застосовують для визначення фрагмента (див. нижче) в молекулі оцтового альдегіду і кетонів:



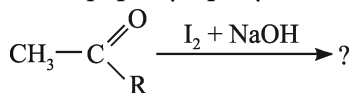
- A. З реактивом Троммера



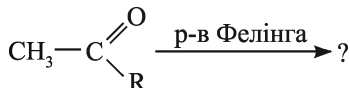
- B. З реактивом Толленса



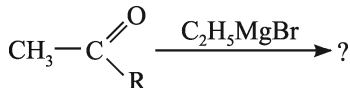
- C. Йодоформну пробу



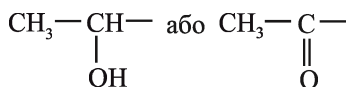
D. З реактивом Фелінга



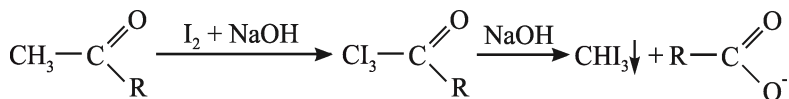
E. З магнійорганічними сполуками



**Пояснення:** для відкриття фрагментів



використовують йодоформну пробу. Молекули, які містять таке угруповання, **при взаємодії з йодом у лужному середовищі** йодуються за метильною групою з наступним розщепленням продукту реакції в лужному середовищі. **В результаті виділяється йодоформ  $\text{CHI}_3$**  – кристалічна речовина жовтого кольору з характерним запахом:



Відповідь С, [\*], с. 386.

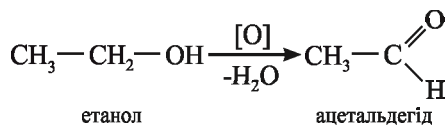
### Тест 7 (298)

З якої сполуки можна одержати оцтовий альдегід в одну стадію:

- A.  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$     B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$     C.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$   
D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$     E.  $\text{CH}_3\text{OH}$

**Пояснення:** одержати оцтовий альдегід в одну стадію можна окисненням етанолу:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ .

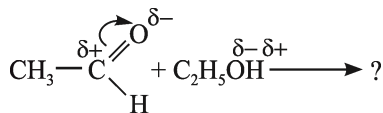
Первинні спирти окиснюються до альдегідів:



Відповідь D, [\*], с. 386.

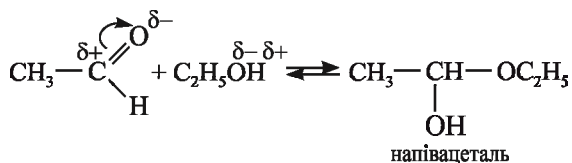
### Тест 8 (299)

Вкажіть продукт взаємодії оцтового альдегіду з етиловим спиртом:



- A.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{OC}_2\text{H}_5$     B.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5$     C.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\text{C}}-\text{C}_2\text{H}_5$
- D.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{C}_2\text{H}_5$     E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{O}-\text{OH}}{\text{CH}}-\text{C}_2\text{H}_5$

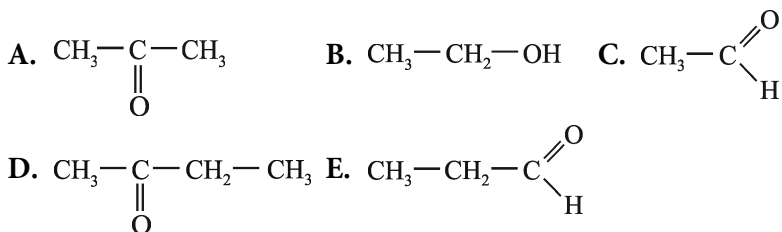
**Пояснення:** при взаємодії альдегідів зі спиртами утворюються напівацеталі – продукти приєднання спирту до альдегіду:



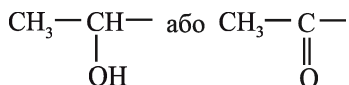
Відповідь A, [\*], с. 380.

**Тест 9 (300)**

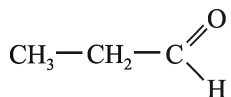
Яка з наведених речовин не утворює йодоформу з розчином  $I_2$  в  $NaOH$  (йодоформна проба):



**Пояснення:** реакцію утворення йодоформу з розчином  $I_2$  в  $NaOH$  (йодоформна проба) дають сполуки, молекули яких містять угруповання:



Серед наведених сполук такого угруповання не містить молекула пропіонового альдегиду:

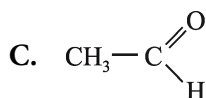
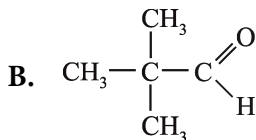
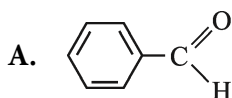
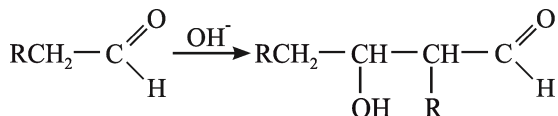


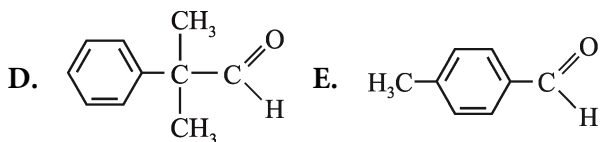
Відповідь E, [\*], с. 380.

---

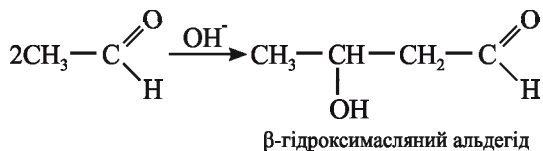
**Тест 10 (301)**

Виберіть альдегід, який вступає в реакцію альдольної конденсації:





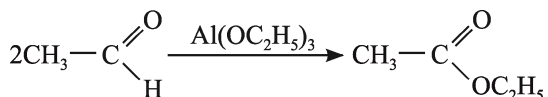
**Пояснення:** в реакцію альдольної конденсації вступають альдегіди, які містять хоча б один атом Гідрогену при  $\alpha$ -атомі Карбону. Серед наведених сполук це оцтовий альдегід:



Відповідь С, [\*], с. 383.

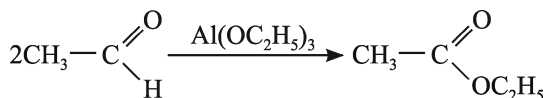
### Тест 11 (302)

Етилацетат утворюється з оцтового альдегіду за реакцією:



- A. Полімеризації    В. Канніцаро    С. Альдольної конденсації  
D. Кучерова        Е. Тищенко

**Пояснення:** етилацетат – естер, утворюється в результаті реакції Тищенко (естерової конденсації):

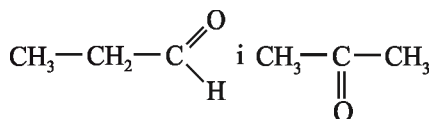


У цій реакції одна молекула альдегіду окиснюється до кислоти, інша – відновлюється до спирту.

Відповідь Е, [\*], с. 385.

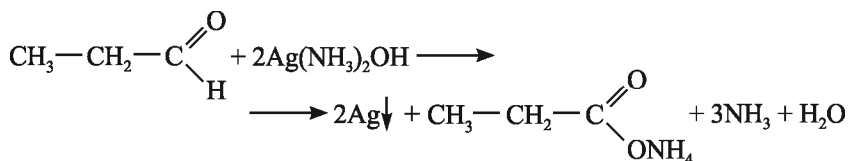
**Тест 12 (303)**

Вкажіть реагент, за допомогою якого можна відрізнити пропаналь і пропанон:



- A.  $\text{CuSO}_4$       B.  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$     C.  $\text{HBr}$   
D.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$     E.  $\text{KOH}$

**Пояснення:** пропаналь і пропанон можна розрізнити реакцією «срібного дзеркала». Альдегіди, на відміну від кетонів, окиснюються амоніачним розчином аргентум оксиду ( $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ) – реактивом Толленса:

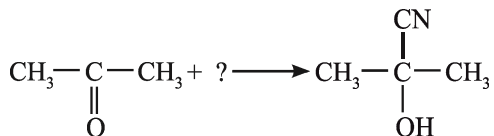


Відповідь D, [\*], с. 388.

---

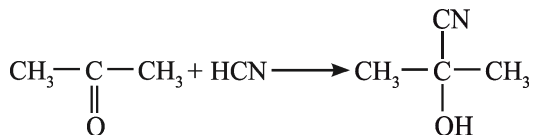
**Тест 13 (304)**

Виберіть реагент, який можна використати для одержання ціангідрину ацетону:



- A.  $\text{HCN}$       B.  $\text{NH}_2\text{OH}$     C.  $\text{NH}_2\text{NH}_2$   
D.  $\text{NH}_2\text{NHC}_6\text{H}_5$     E.  $\text{NH}_2\text{CH}_3$

**Пояснення:** ціангідрини – продукти приєднання ціанідної (синильної) кислоти до карбонільних сполук. Для одержання ціангідрину ацетону використовують HCN:

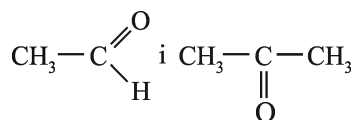


Відповідь А, [\*], с. 378.

---

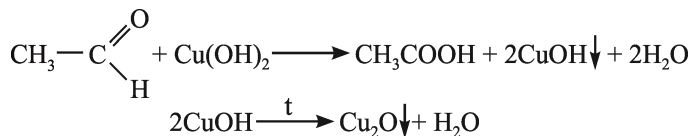
### Тест 14 (305)

За допомогою якого реагенту можна відрізнити сполуки:



- А. NaHSO<sub>3</sub>   В. р-в Фелінга   С. NH<sub>2</sub>NHC<sub>6</sub>H<sub>5</sub>  
 D. HCN   Е. NH<sub>2</sub>OH

**Пояснення:** розрізнити ацетальдегід та ацетон можна за допомогою реактиву Фелінга (суміш розчину купрум (II) сульфату з лужним розчином калій-натрієвої солі виннокам'яної кислоти). При нагріванні альдегідів з фелінговим розчином утворюється цегляно-червоний осад купрум (I) оксиду:

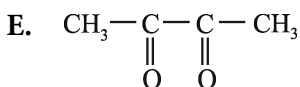
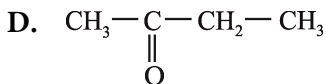
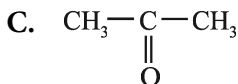
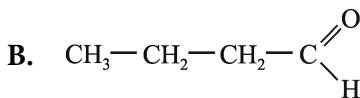
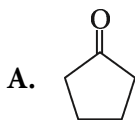


Відповідь В, [\*], с. 388.

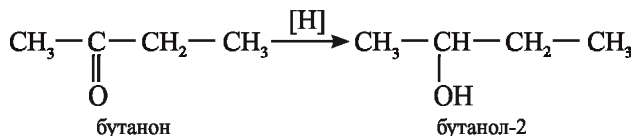
---

**Тест 15 (306)**

Яка з наведених сполук при відновленні утворює бутанол-2:



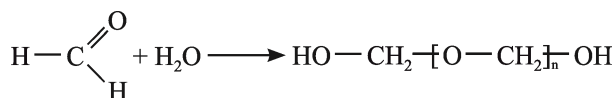
**Пояснення:** альдегіди та кетони відновлюються до первинних та вторинних спиртів відповідно. Бутанол-2 утворюється при відновленні бутанону:



Відповідь D, [\*], с. 387.

**Тест 16 (307)**

При стоянні 40% водного розчину формальдегіду спостерігається утворення параформу:



Ця реакція називається:

- A. Реакцією окиснення    B. Реакцією полімеризації  
C. Реакцією конденсації    D. Реакцією розкладу  
E. Реакцією гідролізу



**Пояснення:** альдегіди, на відміну від кетонів, здатні полімеризуватися. Реакція проходить за звичайних умов і при стоянні 40% водного розчину формальдегіду спостерігається випадання білого осаду параформу – продукту лінійної полімеризації.

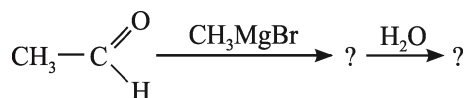
Відповідь В, [\*], с. 387.

---

---

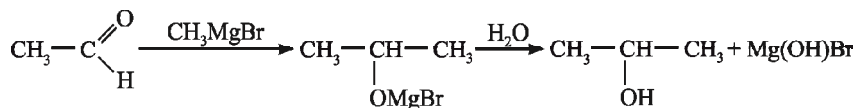
**Тест 17 (308)**

Виберіть проміжний та кінцевий продукт реакції метилмагнійброміду з оцтовим альдегідом:



- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\oplus}{\text{O}}-\text{CH}_3$  і  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$   
          |  
          H
- B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OMgBr}$  і  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
- C.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OMgBr}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  і  $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\overset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_3$
- D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OMgBr}$  і  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{H}}{\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}}$
- E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OMgBr}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$  і  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$

**Пояснення:** реакція приєднання магнійорганічних сполук до альдегідів та кетонів є важливим способом добування спиртів. Проміжним продуктом реакції є галогенмагнійалкоголят, який гідролізується до спирту:



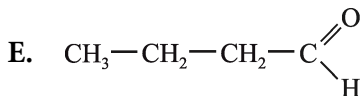
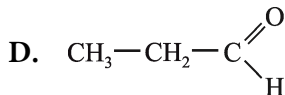
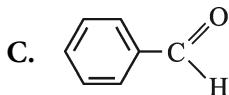
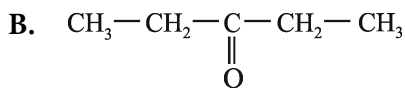
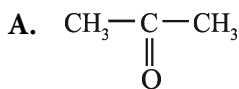
Відповідь E, [\*], с. 381.

---

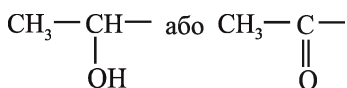
---

**Тест 18 (309)**

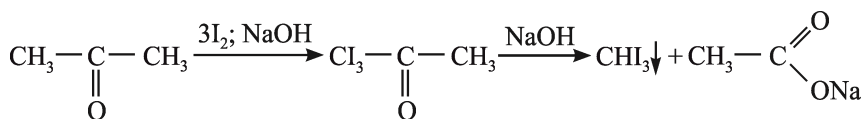
Яка з наведених карбонільних сполук дає позитивну йодоформну пробу:



**Пояснення:** йодоформну пробу дають сполуки, молекули яких містять угруповання



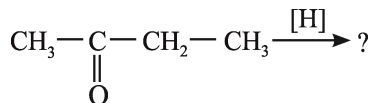
Серед наведених сполук таке угруповання містить молекула ацетону:



Відповідь А, [\*], с. 386.

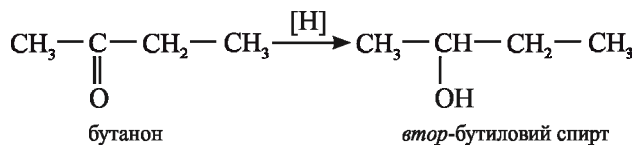
**Тест 19 (310)**

Яка сполука утворюється при відновленні метилетилкетону:



- A. Ізобутиловий спирт      B. Бутанол-1  
C. Втор-бутиловий спирт    D. Трет-бутиловий спирт  
E. Пропанол-2

**Пояснення:** при відновленні кетонів утворюються вторинні спирти:



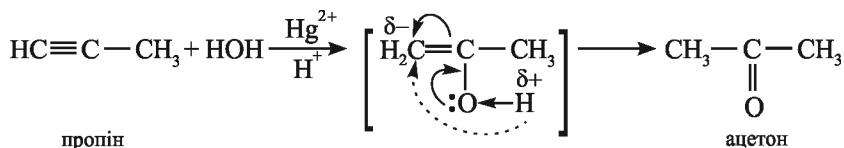
Відповідь С, [\*], с. 387.

### Тест 20 (311)

**В якій реакції утворюється ацетон:**

- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{H}^+}$
- B.  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{Hg}^{2+}; \text{H}_2\text{SO}_4}$
- C.  $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{NaOH (водн. р-н)}}$
- D.  $\text{CH}_3-\underset{\text{H}-\text{C}=\text{O}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \xrightarrow{[\text{O}]}$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{[\text{O}]}$

**Пояснення:** серед наведених реакцій ацетон утворюється в результаті гідратації пропіну (реакція Кучерова):



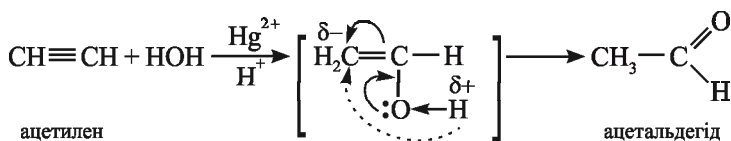
Відповідь В, [\*], с. 375.

### Тест 21 (312)

Виберіть реакцію, в результаті якої утвориться оцтовий альдегід:

- A.  $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{HOH} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{Hg}^{2+}}$     B.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{H}^+}$
- C.  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{KMnO}_4 (\text{H}_2\text{O})}$     D.  $\text{HC}\equiv\text{CH} \xrightarrow{\text{KMnO}_4 (\text{H}_2\text{O})}$
- E.  $3\text{CH}\equiv\text{CH} \xrightarrow[t]{\text{C}_{\text{акт}}}$

**Пояснення:** оцтовий альдегід в одну стадію можна добути реакцією гідратації ацетилену (реакція Кучерова):



Відповідь А, [\*], с. 375.

### Тест 22 (313)

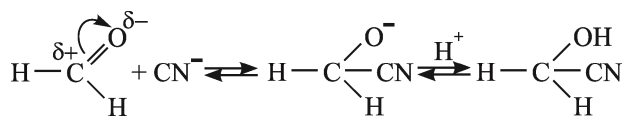
Формальдегід взаємодіє з ціанідною кислотою за механізмом:



- A.  $S_N$  (нуклеофільного заміщення)  
B.  $A_E$  (електрофільного приєднання)  
C.  $A_N$  (нуклеофільного приєднання)  
D.  $S_E$  (електрофільного заміщення)  
E.  $S_R$  (радикального заміщення)

**Пояснення:** для альдегідів характерними реакціями є реакції нуклеофільного приєднання ( $A_N$ ). В результаті взаємодії ціанідної кислоти з формальдегідом відбувається приєднання  $\text{HCN}$

за карбонільною групою, реакція проходить у присутності основи, нуклеофілом є ціанід-іон (CN<sup>-</sup>):



Відповідь С, [\*], с. 378, 379.

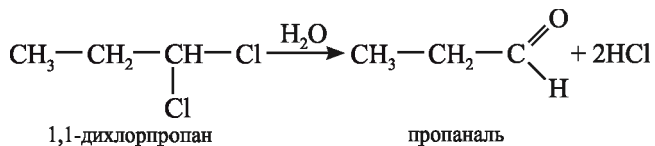
---

**Тест 23 (314)**

Яка з наведених сполук у результаті лужного гідролізу (H<sub>2</sub>O, OH<sup>-</sup>) утворює пропіоновий альдегід:

- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| A. | $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{Cl} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$                 | B. | $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \end{array}$ |
| C. | $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \\   \quad \quad   \\ \text{Cl} \quad \quad \text{Cl} \end{array}$ | D. | $\begin{array}{c} \text{Cl} \\   \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\   \\ \text{Cl} \end{array}$        |
| E. | $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{Cl} \\   \\ \text{Cl} \end{array}$                             |    |  |

**Пояснення:** одним зі способів добування альдегідів та кетонів є гідроліз гемінальних дигалогенопохідних. При гідролізі гемінальних дигалогеноalkanів з атомами галогену при первинному атомі Карбону утворюються альдеїди, а при вторинному – кетони. Із наведених сполук пропіоновий альдегід утворюється в результаті лужного гідролізу 1,1-дихлорпропану.



Відповідь Е, [\*], с. 375.

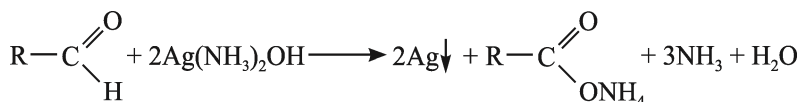
---

**Тест 24 (315)**

Реакція «срібного дзеркала» є якісною реакцією на:

- A. Карбоксильну групу    B. Спиртовий гідроксил  
C. Кетогрупу    D. Альдегідну групу  
E. Фенольний гідроксил

**Пояснення:** реакція «срібного дзеркала» є якісною реакцією на альдегідну групу. Окиснення альдегідів амоніачним розчином аргентум оксиду (реактивом Толленса) супроводжується виділенням вільного срібла, яке осідає у вигляді дзеркала на стінках пробірки:



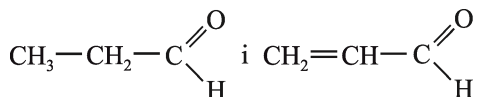
Відповідь D, [\*], с. 388.

---

---

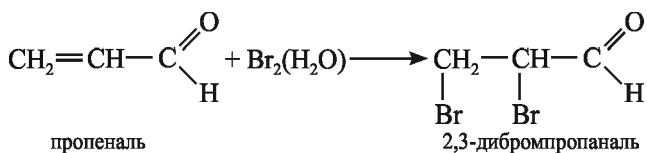
**Тест 25 (316)**

Вкажіть реагент, за допомогою якого можна відрізнити пропаналь і пропеналь:



- A.  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$     B.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$     C.  $\text{HBr}$   
D.  $\text{CuSO}_4$     E.  $\text{KOH}$

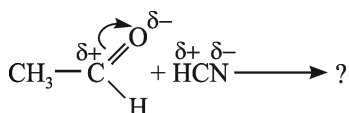
**Пояснення:** молекула пропеналю, на відміну від молекули пропаналю, містить подвійний зв'язок. Для ненасичених альдегідів характерні реакції карбонільних сполук і ненасичених вуглеводнів. Якісною реакцією на подвійний зв'язок є реакція з розчином бром у  $\text{H}_2\text{O}$  або  $\text{CCl}_4$ , яка супроводжується знебарвленням розчину бром у:



Відповідь А, [\*], с. 390, 156.

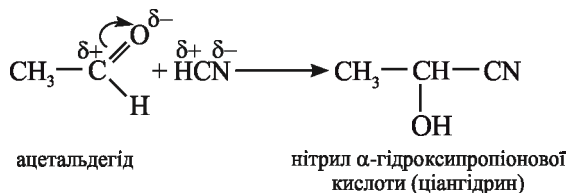
**Тест 26 (317)**

Вкажіть продукт взаємодії оцтового альдегіду з ціановодневою кислотою:



- A.  $\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$     B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CN}$     C.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CN}$   
           |  
          CN
- D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$     E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CN}$

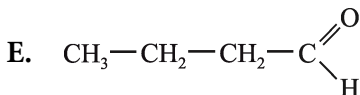
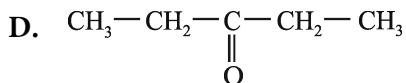
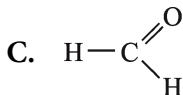
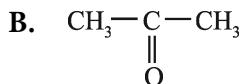
**Пояснення:** для альдегідів та кетонів характерні реакції нуклеофільного приєднання ( $A_N$ ) за карбонільною групою. Приєднання **ціанідної кислоти** відбувається в присутності основи, нуклеофілом є ціанід-іон ( $\text{CN}^-$ ). У результаті реакції **утворюються  $\alpha$ -гідроксинітрили**.



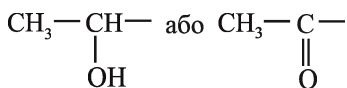
Відповідь E, [\*], с. 378.

**Тест 27 (318)**

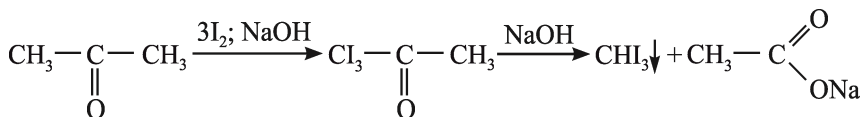
Яка з наведених сполук при взаємодії з йодом у лужному середовищі утворює йодоформ ( $\text{CHI}_3$ ):



**Пояснення:** органічні сполуки, які містять в молекулі угруповання



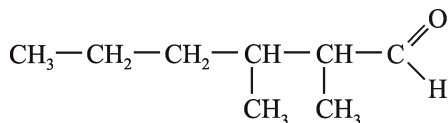
при взаємодії з йодом у лужному середовищі утворюють йодоформ  $\text{CHI}_3$  – кристалічну речовину жовтого кольору з характерним запахом (йодоформна проба). Серед наведених сполук такою сполукою є ацетон:



Відповідь В, [\*], с. 386.

**Тест 28 (319)**

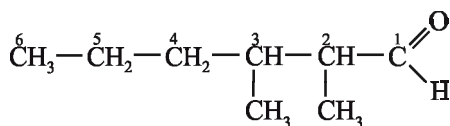
Яку назву, згідно з номенклатурою IUPAC, має наведений альдегід:





- А. 1,2-Диметилпентаналь      В. 2-Метил-3-пропілбутаналь  
 С. 3-Метилгексаналь          Д. 2,3-Диметилгексаналь  
 Е. 2,3-Диметилгексеналь

**Пояснення:** згідно з номенклатурними правилами IUPAC нумерацію вуглецевого ланцюга молекули альдегіду починають з карбонільної групи, цифрами вказуючи положення замісників:

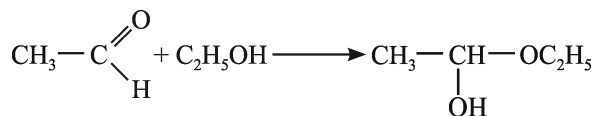


2,3-диметилгексаналь

Відповідь D, [\*], с. 372.

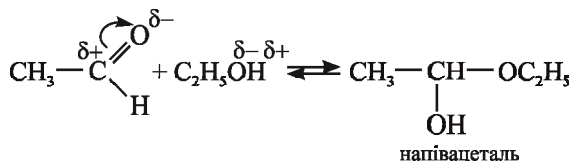
### Тест 29 (320)

За яким механізмом відбувається реакція приєднання етанолу до оцтового альдегіду:



- А. S<sub>E</sub> (електрофільного заміщення)  
 В. A<sub>E</sub> (електрофільного приєднання)  
 С. A<sub>N</sub> (нуклеофільного приєднання)  
 Д. S<sub>N</sub> (нуклеофільного заміщення)  
 Е. S<sub>R</sub> (радикального заміщення)

**Пояснення:** при взаємодії альдегідів зі спиртами відбувається приєднання молекули спирту до альдегіду за карбонільною групою за механізмом A<sub>N</sub> (нуклеофільного приєднання):

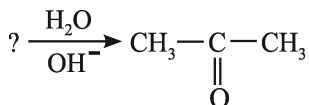


Відповідь С, [\*], с. 380.

---

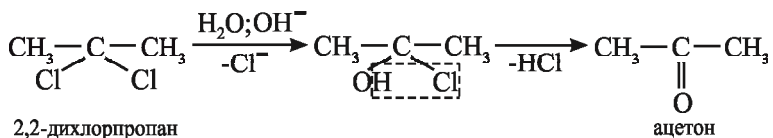
**Тест 30 (321)**

У результаті гідролізу якої хлоровмісної сполуки можна добути ацетон:



- A.  $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}_2}$     B.  $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}_3$     C.  $\text{CH}_3-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$   
D.  $\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{Cl}$     E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{Cl}$

**Пояснення:** альдегіди та кетони добувають при гідролізі гемінальних дигалогенопохідних. При гідролізі гемдигалогеналканів з атомами галогену при первинному атомі Карбону утворюються альдегіди, а при вторинному – кетони. Ацетон можна добути в результаті гідролізу 2,2-дихлорпропану:

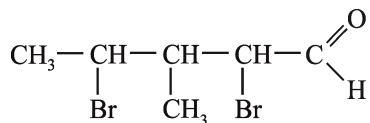


Відповідь В, [\*], с. 375.

---

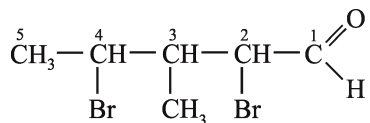
**Тест 31 (322)**

**Виберіть правильну назву альдегіду:**



- A. 2,4-Дибромо-3-метилпентаналь
- B. 3-Метил-2,4-дибромопентеналь
- C. 2,4-Дибромо-3-метилгексанова кислота
- D. 2,4-Дибромо-3-метилгексаналь
- E. 2,4-Дибромо-3-метилпентанова кислота

**Пояснення:** за замісновою номенклатурою IUPAC назви альдегідів утворюють від назви відповідного вуглеводню з тією ж кількістю атомів Карбону в молекулі з додаванням суфікса **-аль**. Нумерацію починають з атома Карбону альдегідної групи, цифрами вказують положення замісників:

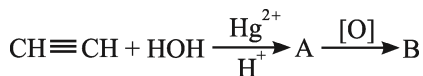


2,4-дибромо-3-метилпентаналь

Відповідь А, [\*], с. 372.

**Тест 32 (323)**

**Оберіть ряд, в якому містяться сполуки А і В згідно зі схемою:**

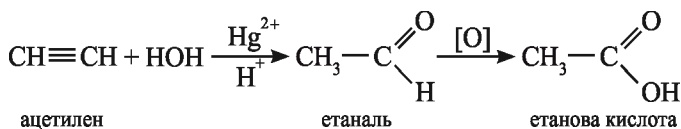


- A. Етаналь і етанол
- B. Метаналь і метанова кислота
- C. Етанова кислота і вуглекислий газ

D. Етаналь і етанова кислота

E. Оксиран і етанол

**Пояснення:** в наведеній схемі першою є реакція гідратації ацетилену (реакція Кучерова), яка приводить до утворення етаналю (ацетальдегіду), окисненням якого добувають етанову (оцтову) кислоту. **Сполуки А і В – відповідно етаналь та етанова кислота:**



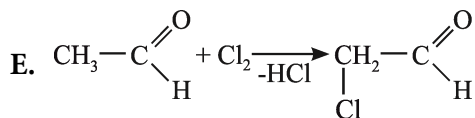
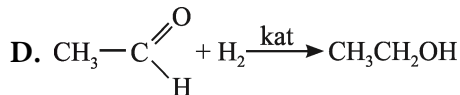
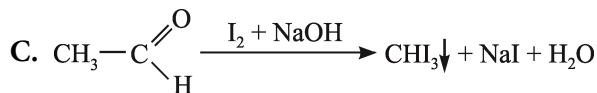
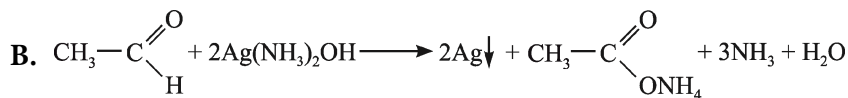
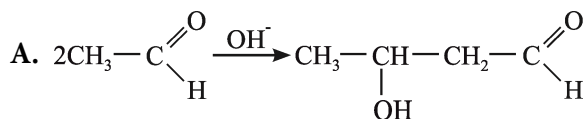
Відповідь D, [\*], с. 170, 388.

---

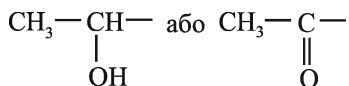
---

### Тест 33 (324)

В яку з наведених реакцій оцтового альдегіду не будуть вступати інші альдегіди аліфатичного ряду:



**Пояснення:** альдегіди аліфатичного ряду вступають в усі наведені реакції, окрім реакції взаємодії з  $I_2 + NaOH$  (йодоформна проба), оскільки цю реакцію дають сполуки, що містять угруповання



З альдегідів аліфатичного ряду позитивну йодоформну пробу дає лише оцтовий альдегід.

Відповідь С, [\*], с. 386.

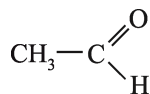
---

### Тест 34 (325)

Оберіть ряд, в якому містяться назви однієї сполуки:

- А. Фенол, гідроксibenzen, крезол
- В. Ацетон, ацетилен, пропанон
- С. Оцтова кислота, метилацетат, етанова кислота
- Д. Толуен, стирол, метилбензен
- Е. Ацетальдегід, оцтовий альдегід, етаналь

**Пояснення:** назви однієї сполуки містяться в ряду: **ацетальдегід, оцтовий альдегід, етаналь**. Усі вони відповідають формулі



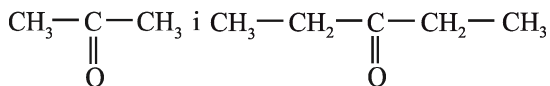
Перші дві назви є **тривіальними**, етаналь – назва за **замісною** номенклатурою IUPAC.

Відповідь Е, [\*], с. 373.

---

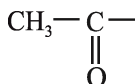
### Тест 35 (326)

Диметилкетон і діетилкетон можна відрізнити за допомогою:

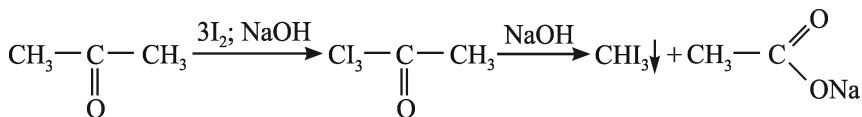


- A. Реакції «срібного дзеркала»
- B. Окиснення  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- C. Окиснення  $\text{KMnO}_4$
- D. Йодоформної проби
- E. Реакції з  $\text{CuSO}_4$  у лужному середовищі

**Пояснення:** для кетонів, що містять у своїй структурі фрагмент



(метилкетони), характерною реакцією є утворення йодоформу, яка називається **йодоформною пробою**. З наведених кетонів йодоформ здатен утворювати ацетон:



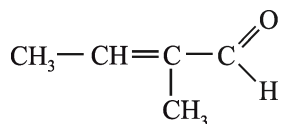
Пентанон-3  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  таку реакцію не дає,

тому цю реакцію можна використати як розпізнавальну.

Відповідь D, [\*], с. 386.

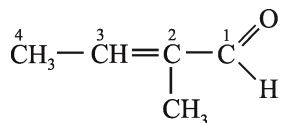
### Тест 36 (327)

Виберіть правильну назву альдегіду:



- А. 2-Метилбутен-2-аль      В. 1-Метилбутен-1-аль  
 С. 1,2-Диметилпропеналь    D. 2,3-Диметилпропеналь  
 Е. 2-Метилбутен-3-аль

**Пояснення:** за замісничковою номенклатурою IUPAC назви альдегідів утворюють від назви вуглеводню з такою самою кількістю атомів Карбону в молекулі (включаючи атом Карбону альдегідної групи) з додаванням суфікса -аль. Нумерацію головного ланцюга починають з атома Карбону альдегідної групи:

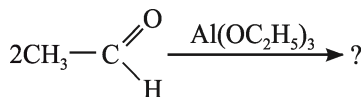


Так отримуємо назву 2-метилбутен-2-аль.

Відповідь А, [\*], с. 372.

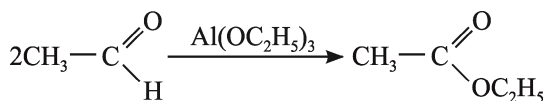
### Тест 37 (328)

Назвіть продукт естерової конденсації ацетальдегіду (реакції Тищенко):



- А. Ацетооцтовий альдегід      В. Ацетон      С. Кротоновий альдегід  
 D. Малонова кислота      Е. Етилацетат

**Пояснення:** складноефірна (естерова) конденсація дозволяє з альдегідів одержати естери (складні ефіри). Ця реакція належить до реакції самоокиснення – самовідновлення. В процесі реакції одна молекула альдегіду окиснюється до кислоти, а друга – відновлюється до спирту. В результаті реакції утворюється складний ефір (естер):

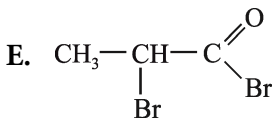
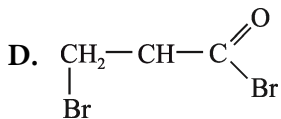
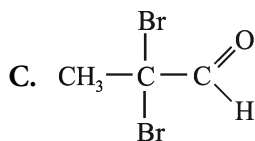
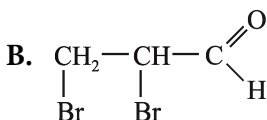
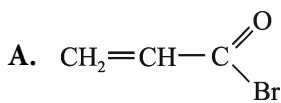
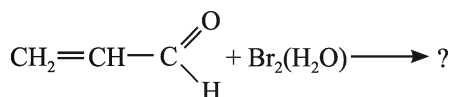


У випадку оцтового альдегіду утворюється етилацетат.

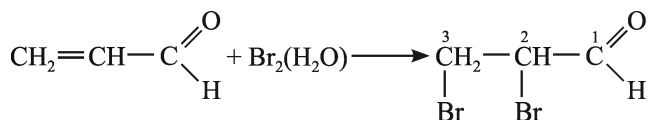
Відповідь Е, [\*], с. 385.

### Тест 38 (329)

При взаємодії акролеїну з бромною водою утворюється:



**Пояснення:** акролеїн належить до ненасичених альдегідів, його молекула містить подвійний зв'язок. Реакція взаємодії з бромною водою характерна для алкенів, вона проходить з розривом подвійного зв'язку і приєднанням молекули броду за місцем розриву:



У результаті реакції утворюється 2,3-дибромпропаналь.

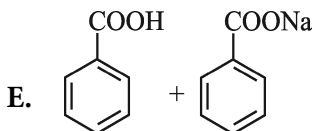
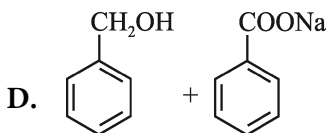
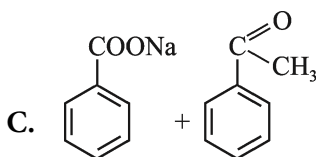
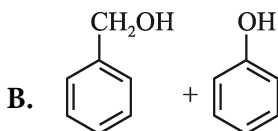
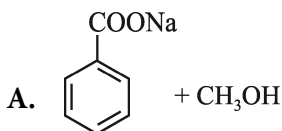
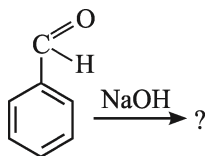
Відповідь В, [\*], с. 390.



## АЛЬДЕГІДИ ТА КЕТОНИ АРОМАТИЧНОГО РЯДУ

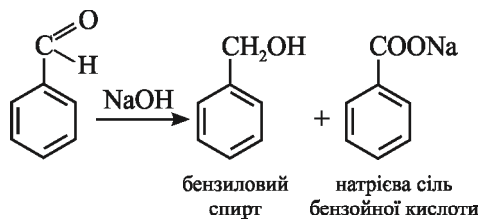
### Тест 1 (330)

Бензальдегід в умовах реакції Канніццаро утворює:



**Пояснення:** реакція Канніццаро характерна для ароматичних альдегідів, у молекулах яких альдегідна група зв'язана безпосередньо з бензеновим ядром, і альдегідів аліфатичного ряду, які не містять атомів Гідрогену при  $\alpha$ -атомі Карбону. В присутності сильної основи або концентрованого луку такі альдегіди вступають у реакцію диспропорціювання. Одна з двох молекул

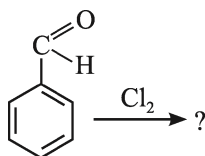
альдегіду окиснюється до відповідної кислоти, інша – відновлюється до спирту:

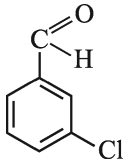
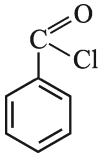
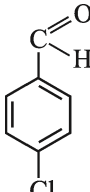
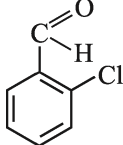
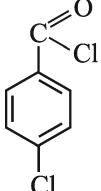


Відповідь D, [\*], с. 396.

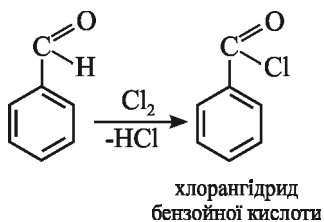
### Тест 2 (331)

При взаємодії бензальдегіду з хлором утворюється:



- A. 
 B. 
 C.   
 D. 
 E. 

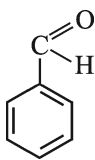
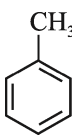
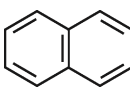
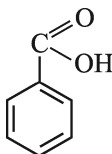
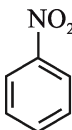
**Пояснення:** на відміну від альдегідів аліфатичного ряду реакція галогенування ароматичних альдегідів проходить за альдегідною групою з утворенням хлорангідридів відповідних кислот:



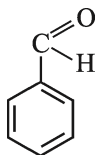
Відповідь В, [\*], с. 399.

**Тест 3 (332)**

**Вкажіть формулу бензальдегиду:**

- A.  B.  C. 
- D.  E. 

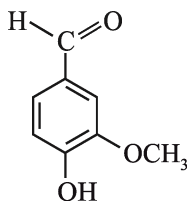
**Пояснення:** бензальдегід належить до ароматичних альдегідів, містить альдегідну групу, зв'язану з атомом Карбону бензенового ядра:



Відповідь А, [\*], с. 393.

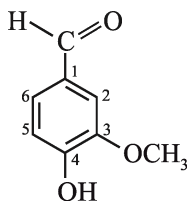
**Тест 4 (333)**

**Вкажіть, яка назва відповідає формулі ваніліну:**



- A. 2-Метокси-4-формілфенол
- B. 4-Гідрокси-5-метоксибензальдегід
- C. 4-Гідрокси-3-метоксибензальдегід
- D. 6-Метокси-4-формілфенол
- E. 4-Гідрокси-3-метилбензальдегід

**Пояснення:** згідно з формулою ванілін є похідним бензальдегіду, в молекулі якого в положеннях 3 і 4 містяться замісники. З урахуванням цього, даючи назву, замісники слід називати в алфавітному порядку, за будовою ванілін має назву 4-гідрокси-3-метоксибензальдегід:



4-гідрокси-3-метоксибензальдегід

Відповідь С, [\*], с. 393.

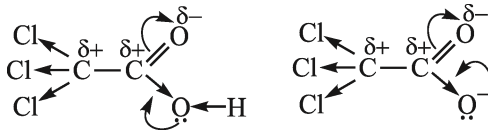
## МОНОКАРБОНОВІ КИСЛОТИ

### Тест 1 (334)

За наявності електрооакцепторних замісників у радикалі кислотні властивості карбонових кислот підвищуються. Яка з наведених карбонових кислот виявляє найбільші кислотні властивості:

- A.  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$     B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$     C.  $\text{CCl}_3\text{COOH}$   
 D.  $\text{CH}_2\text{BrCOOH}$     E.  $\text{CHCl}_2\text{COOH}$

**Пояснення:** серед наведених сполук лише в молекулі трихлороцтової кислоти в радикалі міститься три електрооакцепторних замісника, які змищують електронну густиину на себе, підвищують стійкість карбоксилат-іона, що приводить до посилення кислотних властивостей:

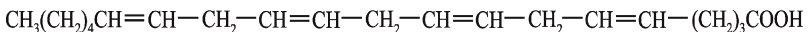


Відповідь C, [\*], с. 409, 410.

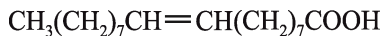
### Тест 2 (335)

Яка з наведених вищих карбонових кислот не буде реагувати з бромною водою:

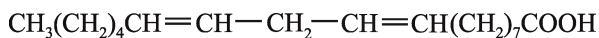
- A. Арахідонова



В. Олеїнова



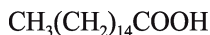
С. Лінолева



Д. Ліноленова



Е. Пальмітинова



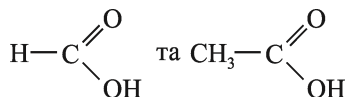
**Пояснення:** реакція з бромною водою характерна для алкенів, вона проходить за рахунок подвійного зв'язку. Серед наведених кислот лише пальмітинова не містить у своїй структурі подвійного зв'язку і, на відміну від інших наведених кислот, не буде взаємодіяти з бромною водою.

Відповідь Е, [\*], с. 417.

---

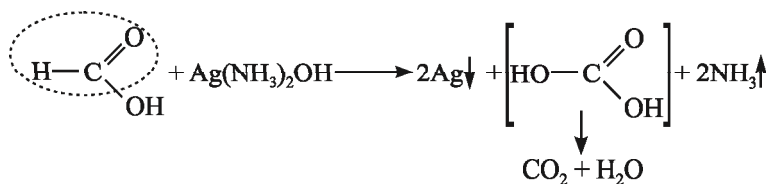
### Тест 3 (336)

Мурашину та оцтову кислоти можна розрізнити за допомогою:



- А. Реакції «срібного дзеркала» з  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- В. Взаємодії з  $\text{NaOH}$
- С. Реакції з бромною водою
- Д. Реакції з  $\text{NaHCO}_3$
- Е. Реакції з  $\text{NH}_3$

**Пояснення:** мурашина кислота, на відміну від інших кислот, має особливу будову – наявність альдегідної групи, тому мурашина кислота дає позитивну реакцію «срібного дзеркала»:

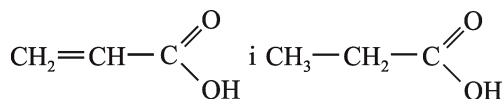


Відповідь А, [\*], с. 414.

---

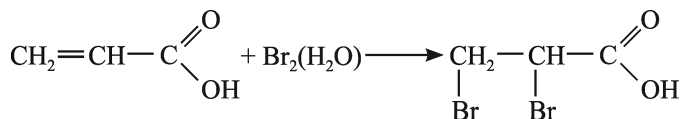
**Тест 4 (337)**

Пропенову та пропанову кислоти розрізняють за допомогою реакції взаємодії з:



- А. Калій гідрогенсульфатом
- В. Амоніачним розчином аргентум оксиду
- С. Купрум (II) гідроксидом
- Д. Натрій гідрогенкарбонатом
- Е. Бромною водою

**Пояснення:** пропенова кислота належить до ненасичених карбонових кислот, тому, крім властивостей, які характерні для карбонових кислот, пропенова кислота виявляє властивості алкенів, вона буде знебарвлювати бромну воду:



Пропанова кислота з бромною водою не взаємодіє.

Відповідь Е, [\*], с. 415.

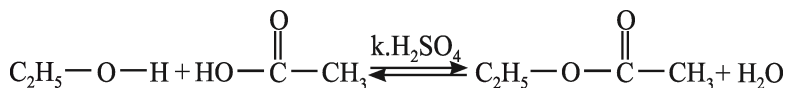
---

**Тест 5 (338)**

Вкажіть реагент, при взаємодії з яким карбонові кислоти утворюють естери:

- A. Альдегід    B. Кетон    C. Амін  
D. Спирт    E. Сіль

*Пояснення: карбонові кислоти при нагріванні в присутності каталізатора реагують зі спиртами – реакція естерифікації. В результаті реакції утворюються естери (складні ефіри). Наприклад:*



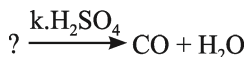
Відповідь D, [\*], с. 411.

---

---

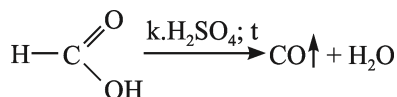
**Тест 6 (339)**

Яка з наведених кислот при нагріванні з концентрованою  $\text{H}_2\text{SO}_4$  розкладається з виділенням  $\text{CO}$ :



- A.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$     B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$     C.  $\text{HCOOH}$   
D.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$     E.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$

*Пояснення: серед карбонових кислот тільки мурашина кислота розкладається під дією конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при нагріванні – це якісна реакція на мурашину кислоту:*



Відповідь C, [\*], с. 414.

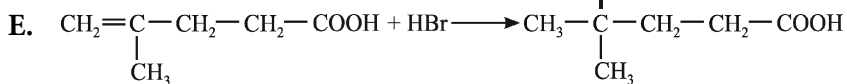
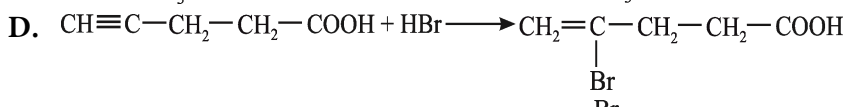
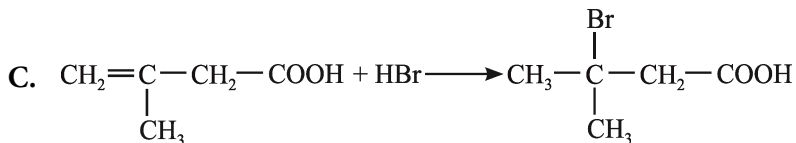
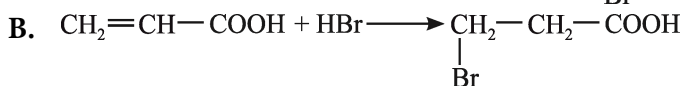
---

---

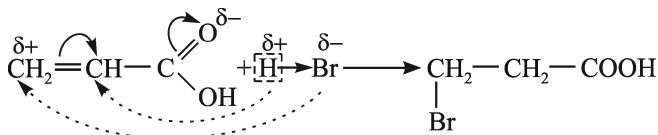


**Тест 7 (340)**

**Яка з наведених реакцій приєднання бромоводню відбувається проти правила Марковнікова:**



**Пояснення:** приєднання галогеноводнів проти правила Марковнікова в ряду ненасичених карбонових кислот відбувається тоді, коли між карбоксильною групою і подвійним зв'язком має місце спряження. Це характерно для  $\alpha$ -,  $\beta$ -ненасичених карбонових кислот. Серед наведених ненасичених кислот тільки в молекулі пропенової (акрилової) кислоти присутня спряжена система і завдяки електроноакцепторним властивостям карбоксильної групи атом Гідрогену приєднується до менш гідрогенізованого атома Карбону:



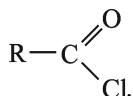
Відповідь В, [\*], с. 417.

**Тест 8 (341)**

Виберіть реагент, з яким карбонові кислоти утворюють хлорангідриди:

- A.  $\text{CHCl}_3$     B.  $\text{CH}_3\text{Cl}$     C.  $\text{PCl}_5$   
D.  $\text{NaCl}$     E.  $\text{HCl}$

**Пояснення:** хлорангідридами карбонових кислот називають похідні карбонових кислот, в яких гідроксильна група, що входить до складу карбоксилу, заміщена на хлор:



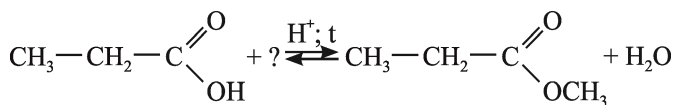
Для цього використовують декілька реагентів:  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{PCl}_3$ ,  $\text{SOCl}_2$ .



Відповідь C, [\*], с. 439.

**Тест 9 (342)**

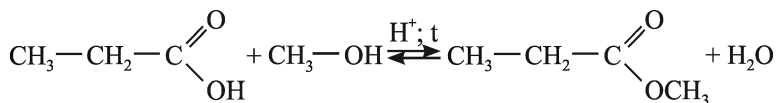
Виберіть реагент, за допомогою якого можна одержати з пропанової кислоти її метиловий естер:



- A.  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$     B.  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{—CH}_3 \\ \text{=O} \end{array}$     C.  $\text{CH}_3-\text{O}-\text{CH}_3$   
D.  $\text{CH}_3-\text{OH}$     E.  $\text{CH}_3-\text{COOH}$

**Пояснення:** якщо в результаті реакції утворюється естер і вода, то зазвичай це реакція етерифікації. **Реакція етерифікації** –

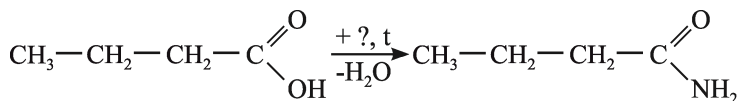
**це реакція взаємодії карбонових кислот зі спиртами. Серед наведених сполук до класу спиртів належить лише метанол:**



Відповідь D, [\*], с. 411.

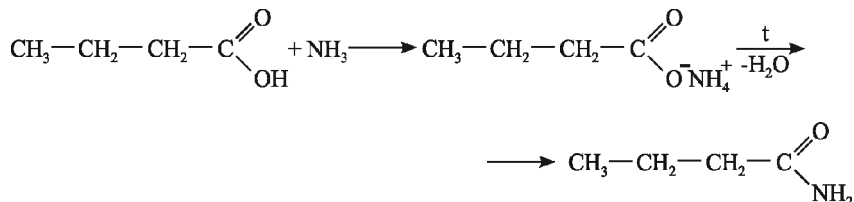
### Тест 10 (343)

**Виберіть реагент, за допомогою якого можна одержати з бутанової кислоти її амід:**



- A.  $\text{NH}_3$                       B.  $\text{CH}_3\text{—NH}_2$     C.  $\text{NH}_2\text{—NH}_2$   
 D.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{—NH}_2$             E.  $\text{NH}_2\text{—OH}$

**Пояснення:** для того щоб одержати амід безпосередньо з карбонової кислоти, її треба перевести в амонійну сіль, тому що амонійні солі карбонових кислот при нагріванні в сухому вигляді відщеплюють воду, перетворюючись на відповідні амід:



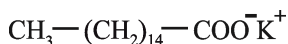
Відповідь A, [\*], с. 413.

### Тест 11 (344)

Яка з наведених калієвих солей є милом:

- A.  $\text{HCOOK}$     B.  $\text{CH}_3 - \text{COOK}$   
C.  $\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COOK}$                                 D.  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOK}$   
E.  $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{COOK}$

**Пояснення:** милами називають солі вищих карбонових кислот, які утворюються в результаті омилення (лужного гідролізу) жирів. Серед наведених калієвих солей лише сіль пальмітинової кислоти можна вважати милом:



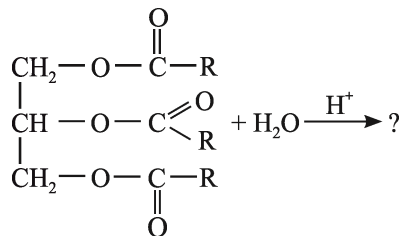
Відповідь E, [\*], с. 692.

---

---

### Тест 12 (345)

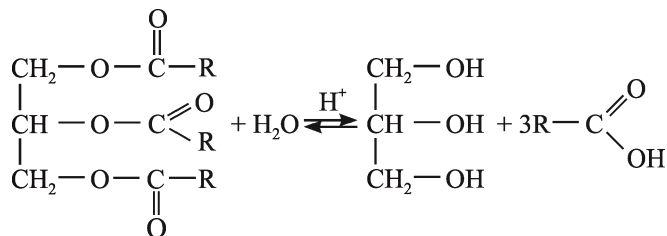
Продуктами кислотного гідролізу жирів є:



- A. Вищі жирні кислоти і вищі багатоатомні спирти  
B. Вищі жирні кислоти та гліцерин  
C. Вищі жирні кислоти і циклічний одноатомний спирт – ментол  
D. Вищі жирні кислоти і стероїдний спирт – холестерин  
E. Вищі жирні кислоти та аміноспирт – холін

**Пояснення:** жири являють собою естери вищих жирних кислот та гліцерину. Як і всі естери, жири піддаються кислотному та лужному гідролізу. **В результаті кислотного гідролізу жирів**

утворюються вихідні речовини – гліцерин і вищі карбонові кислоти:



Відповідь В, [\*], с. 692.

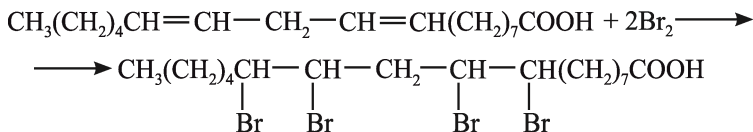
### Тест 13 (346)

Яка якісна реакція підтверджує ненасиченість лінолевої кислоти:



- A. Реакція «срібного дзеркала» з  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- B. Гідрогалогенування ( $\text{HCl}$ )
- C. Реакція з  $\text{FeCl}_3$
- D. Знебарвлення бромної води ( $\text{Br}_2; \text{H}_2\text{O}$ )
- E. Декарбоксілювання

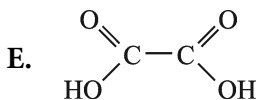
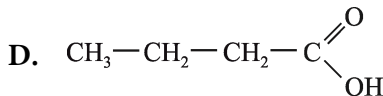
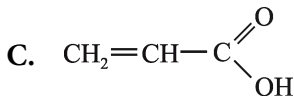
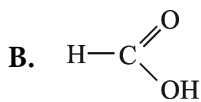
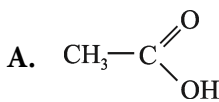
**Пояснення:** молекула лінолевої кислоти містить у своїй структурі два подвійних зв'язки. Якісною реакцією на подвійний зв'язок є реакція взаємодії з бромною водою – знебарвлення бромної води за рахунок приєднання броду на місці розриву подвійних зв'язків:



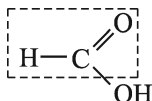
Відповідь D, [\*], с. 146.

**Тест 14 (347)**

У структурі якої з наведених кислот міститься альдегідна група:



**Пояснення:** серед карбонових кислот лише мурашина кислота відрізняється від інших своєю будовою – наявністю альдегідної групи:



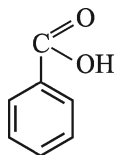
Відповідь В, [\*], с. 414.

**Тест 15 (348)**

Яка з перелічених карбонових кислот є ароматичною монокарбоною кислотою:

- A. Оцтова    B. Мурашина    C. Бензойна  
D. Масляна    E. Валеріанова

**Пояснення:** ароматичними карбоновими кислотами називаються карбонові кислоти, в яких карбоксильна група зв'язана безпосередньо з ароматичним ядром. До ароматичних карбонових кислот належить бензойна кислота:



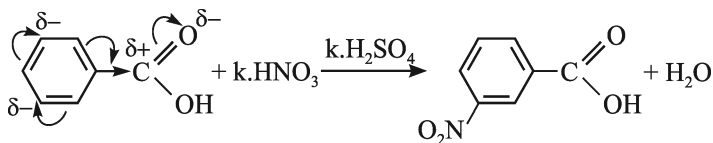
Відповідь С, [\*], с. 419.

**Тест 16 (349)**

З яким із наведених реагентів бензойна кислота вступає в реакцію за бензеновим кільцем:

- A.  $k.HNO_3$ ;  $k.H_2SO_4$     B.  $NaOH$     C.  $PCl_3$   
 D.  $NH_3$ ,  $t$     E.  $P_2O_5$

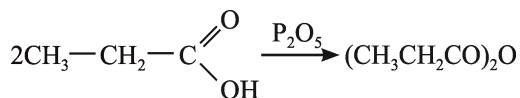
**Пояснення:** за рахунок наявності ароматичного ядра ароматичні карбонові кислоти вступають у реакції електрофільного заміщення ( $S_E$ ). Карбоксильна група виявляє  $-I$  та  $-M$  ефекти, вона належить до електронаакцепторних замісників і спрямовує наступні замісники в метоположення. Серед наведених реагентів з бензеновим ядром буде проходити реакція нітрування:  $k.HNO_3$ ;  $k.H_2SO_4$ .



Відповідь А, [\*], с. 422.

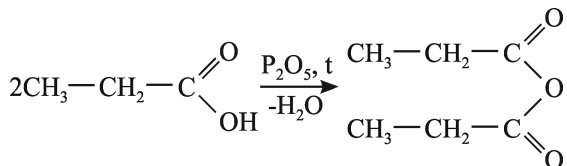
**Тест 17 (350)**

До якого класу хімічних сполук належить продукт реакції:



- A. Аміди    В. Естери    С. Ангідриди  
 D. Солі    Е. Галогеноангідриди

**Пояснення:** карбонові кислоти при нагріванні в присутності водовіднімальних засобів, таких, як фосфор (V) оксид, піддаються міжмолекулярній дегідратації з утворенням ангідридів:



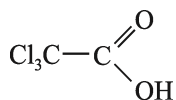
Відповідь С, [\*], с. 412.

### Тест 18 (351)

Кислотність галогенокарбоних кислот залежить від кількості атомів галогену в молекулі та їх природи. Яка з наведених галогенокарбоних кислот є найсильнішою:

- A. Фтороцтова (pKa=2,57)  
 B. Трихлороцтова (pKa=0,66)  
 C. Хлороцтова (pKa =2,85)  
 D. Бромцтова (pKa=2,90)  
 E. Йодоцтова (pKa=3,16)

**Пояснення:** для того щоб виявити найсильнішу кислоту, треба брати до уваги значення pK<sub>a</sub>. Виходячи з того, що **чим менше значення pK<sub>a</sub>, тим сильніша кислота** найсильнішою кислотою буде трихлороцтова:

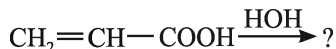


Відповідь В, [\*], с. 91



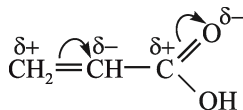
**Тест 19 (352)**

При гідратації акрилової кислоти утворюється:

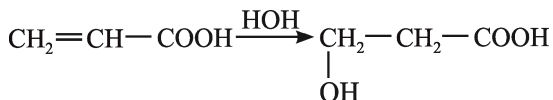


- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$     B.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$
- C.  $\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COOH}$     D.  $\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{COOH}$

**Пояснення:** молекула акрилової кислоти являє собою спряжену систему. Карбоксильна група виявляє негативний індуктивний  $-I$  і негативний мезомерний  $-M$  ефекти.



Приєднання води у цьому разі буде проходити проти правила Марковнікова з утворенням 3-гідроксипропанової кислоти:



Відповідь D, [\*], с. 417.

**Тест 20 (353)**

Яка з наведених кислот належить до ненасичених монокарбонових:

- A.
- B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{O}$
- C.  $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$     D.  $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- E.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$

**Пояснення:** ненасиченими монокарбоновими кислотами називають монокарбонові кислоти, що містять у вуглеводнево-му радикалі кратний зв'язок. З наведених кислот лише акрилова (пропенова) кислота належить до ненасичених монокарбонових:

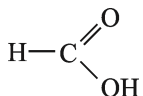


Відповідь Е, [\*], с. 415.

---

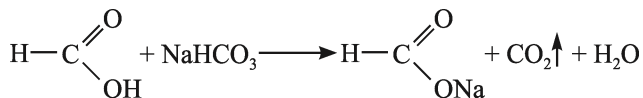
**Тест 21 (354)**

З якою з наведених речовин реагуватиме мурашина кислота:



- A.  $\text{K}_2\text{SO}_4$     B.  $\text{NaHSO}_4$     C.  $\text{KNO}_3$   
D.  $\text{NaCl}$     E.  $\text{NaHCO}_3$

**Пояснення:** як і всі карбонові кислоти, мурашина кислота буде реагувати з натрій гідрокарбонатом:



Відповідь Е, [\*], с. 410.

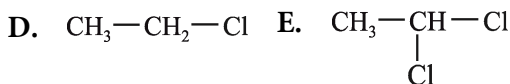
---

**Тест 22 (355)**

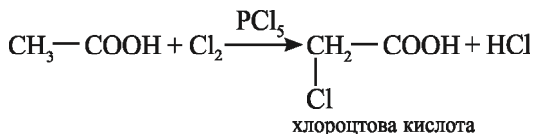
Вкажіть речовину, що утвориться в результаті галогенування оцтової кислоти:



- A.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$     B.  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{Cl} \end{array}$     C.  $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \backslash \\ \text{OCl} \end{array}$



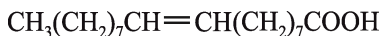
**Пояснення:** завдяки електроноакцепторним властивостям карбоксильної групи (-I еф.) атоми Гідрогену при  $\alpha$ -атомі Карбону набувають рухливості і при взаємодії з галогенами в присутності каталізаторів заміщуються на атом галогену:



Відповідь А, [\*], с. 413.

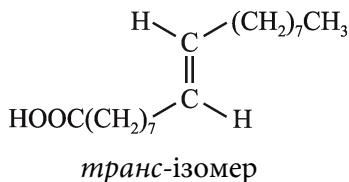
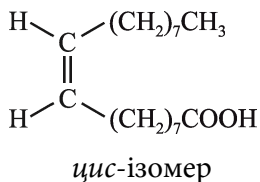
### Тест 23 (356)

Для олеїнової кислоти характерна:



- A. Кето-енольна таутомерія    B. Цикло-оксо таутомерія  
 C. Цис-транс-ізомерія    D. Нітро-аци-нітро таутомерія  
 E. Лактим-лактамна таутомерія

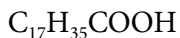
**Пояснення:** молекула олеїнової кислоти містить у своїй структурі подвійний зв'язок, тому, як і для алкенів, для неї буде характерна геометрична, або так звана **цис-, трансізомерія**, зумовлена різним розташуванням атомів або атомних груп у просторі відносно площини подвійного зв'язку:



Відповідь С, [\*], с. 416.

Тест 24 (357)

Виберіть назву наведеної сполуки:



- A. Стеаринова кислота    В. Акрилова кислота  
C. Пальмітинова кислота    D. Олейнова кислота  
E. Масляна кислота

*Пояснення: кислота складу  $C_{17}H_{35}COOH$  називається стеариноювою кислотою.*

Відповідь А, [\*], с. 408.

---

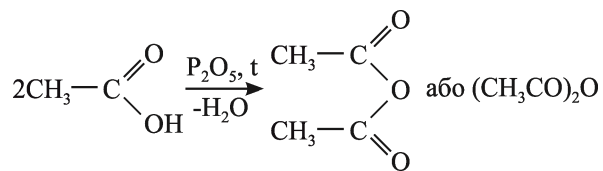
Тест 25 (358)

Виберіть продукт наведеної реакції:



- A.  $CH_3-O-CH_3$     В.  $CH_2=CH_2$     С.  $CH_3-COOH$   
D.  $(CH_3CO)_2O$     E.  $C_2H_5OH$

*Пояснення: в присутності водовіднімальних засобів при нагріванні карбонові кислоти вступають у реакцію міжмолекулярної дегідратації з утворенням ангідридів:*

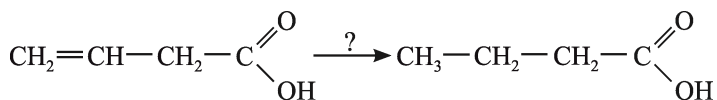


Відповідь D, [\*], с. 412.

---

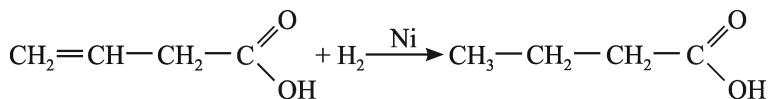
**Тест 26 (359)**

**Вінілоцтову кислоту можна перетворити на масляну реакцією:**



- A. Гідратації    B. Хлорування    C. Дегідрування  
D. Окиснення    E. Гідрування

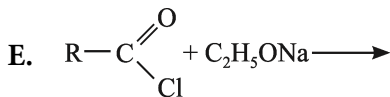
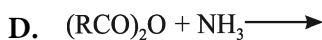
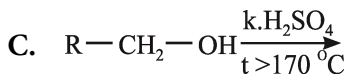
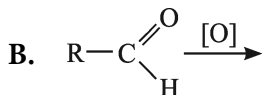
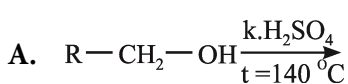
**Пояснення:** *вінілоцтова кислота належить до ненасичених монокарбонових кислот. За подвійним зв'язком у вуглеводневому радикалі ненасичені карбонові кислоти виявляють властивості алкенів. Для них характерні реакції приєднання. Вінілоцтову кислоту можна перетворити на масляну реакцією гідрування (приєднання водню):*



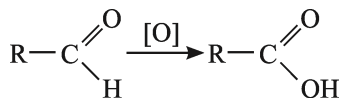
Відповідь E, [\*], с. 417.

**Тест 27 (360)**

**Продуктом якої з наведених реакцій буде карбонова кислота:**



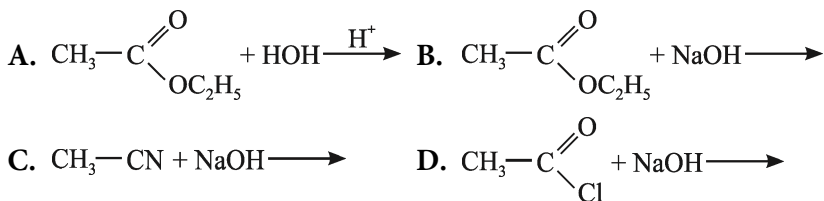
**Пояснення:** існує багато способів добування карбонових кислот. Одним з таких способів є окиснення альдегідів:



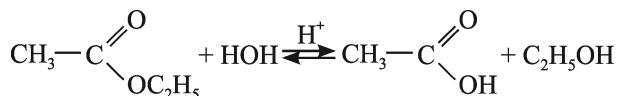
Відповідь В, [\*], с. 407.

### Тест 28 (361)

В якій з наведених реакцій оцтова кислота утворюється в одну стадію:



**Пояснення:** серед наведених реакцій лише в результаті кислотного гідролізу етилацетату відразу утворюється оцтова кислота:



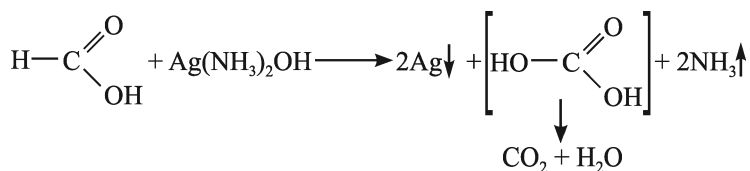
Відповідь А, [\*], с. 447.

### Тест 29 (362)

Яка з наведених кислот взаємодіє з амоніачним розчином оксиду срібла (дає реакцію «срібного дзеркала»):

- A.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$     B.  $\text{C}_6\text{H}_3\text{COOH}$   
 C.  $\text{HCOOH}$     D.  $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$   
 E.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$

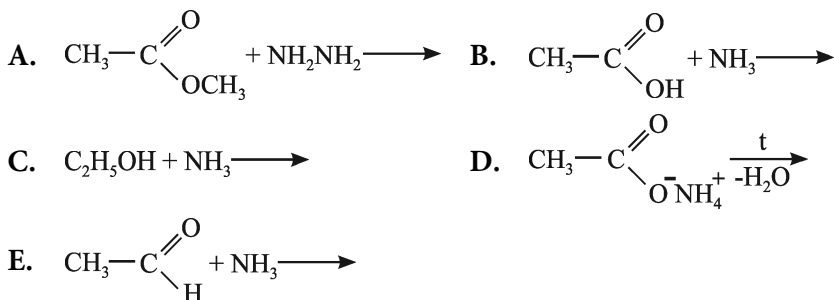
**Пояснення:** серед монокарбонових кислот лише мурашина кислота взаємодіє з аміачним розчином оксиду срібла – це якісна реакція на мурашину кислоту:



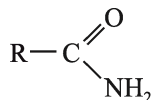
Відповідь С, [\*], с. 414.

### Тест 30 (363)

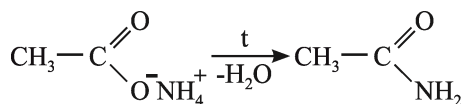
Яка з наведених реакцій приводить до утворення аміду оцтової кислоти:



**Пояснення:** амідами називають похідні карбонових кислот, в яких гідроксильна група, що входить до складу карбоксильної групи, замінена на групу  $-\text{NH}_2$ . Загальна формула амідів:



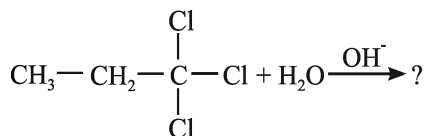
Аміди утворюються при нагріванні амонійних солей карбонових кислот:



Відповідь D, [\*], с. 452.

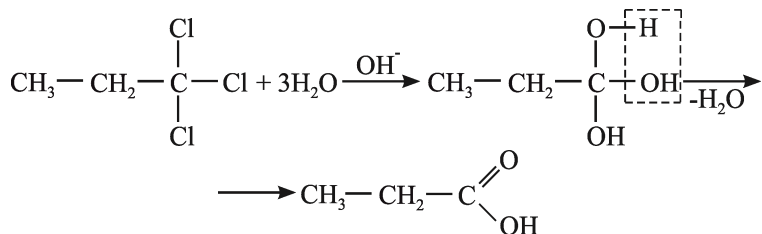
**Тест 31 (364)**

Вкажіть продукт лужного гідролізу 1,1,1-трихлорпропану:



- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OCH}_3 \end{array}$       B.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
- C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{H} \end{array}$       D.  $\text{CH}_3-\text{C} \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{=O} \\ \text{---} \end{array} \text{CH}_3$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{=O} \\ \text{OH} \end{array}$

**Пояснення:** гідроліз гемінальних тригалогенопохідних вуглеводнів приводить до утворення карбонових кислот:

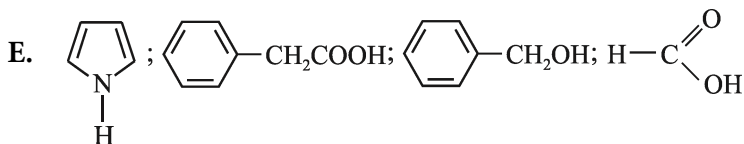
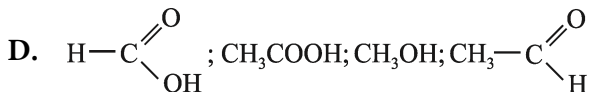
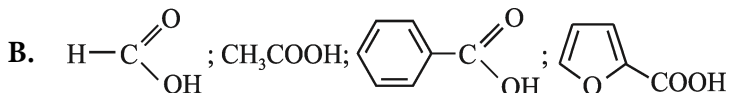
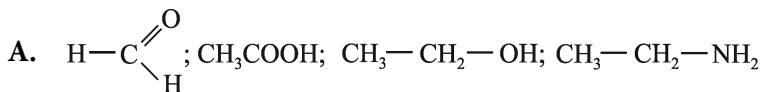


Відповідь E, [\*], с. 407.



Тест 32 (365)

Оберіть ряд, в якому розташовані тільки карбонові кислоти:

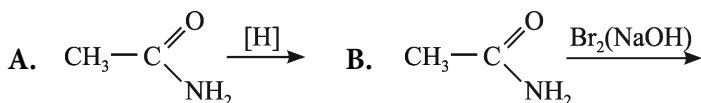


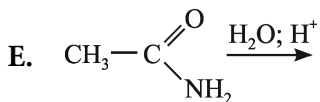
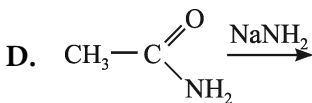
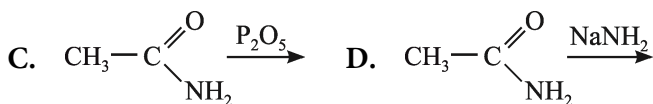
**Пояснення:** карбовоними кислотами називають органічні сполуки, які містять у своєму складі одну або кілька карбоксильних груп  $-\text{COOH}$ . Серед наведених рядів ряд В містить тільки карбонові кислоти.

Відповідь В, [\*], с. 404.

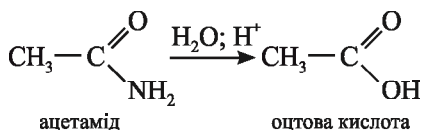
Тест 33 (366)

У результаті якої реакції з ацетаміду утворюється оцтова кислота:





**Пояснення:** аміди карбонових кислот гідролізуються в присутності мінеральних кислот або лугів з утворенням карбонових кислот. Оцтова кислота утворюється при гідролізі ацетаміду:



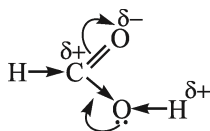
Відповідь E, [\*], с. 453.

### Тест 34 (367)

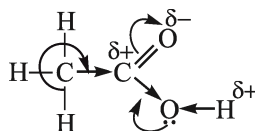
За значенням рК<sub>a</sub> наведених карбонових кислот виберіть найсильнішу:

- A. Пропіонова (рК<sub>a</sub> = 4,9)    B. Оцтова (рК<sub>a</sub> = 4,7)  
 C. Мурашина (рК<sub>a</sub> = 3,7)    D. Молочна (рК<sub>a</sub> = 3,9)  
 E. Масляна (рК<sub>a</sub> = 4,82)

**Пояснення:** у ряду насичених карбонових кислот мурашину кислоту вважають найсильнішою. Це пов'язано з відсутністю вуглеводневого залишку, який зв'язаний з карбоксильною групою, що приводить до зростання кислотних властивостей мурашиної кислоти (найнижче значення рК<sub>a</sub>):



мурашина кислота



оцтова кислота

Відповідь C, [\*], с. 409.

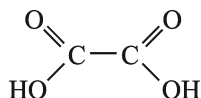
## ДИКАРБОНОВІ КИСЛОТИ

### Тест 1 (368)

Яка з наведених кислот є дикарбонною:

- А. Бензойна В. Мурашина С. Акрилова  
 D. Щавлева Е. Оцтова

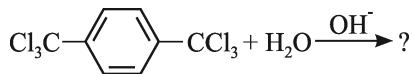
**Пояснення:** дикарбонними кислотами називають похідні вуглеводнів, які містять у своєму складі дві карбоксильних групи. Серед перелічених кислот до дикарбонних належить щавлева:



Відповідь D, [\*], с. 424.

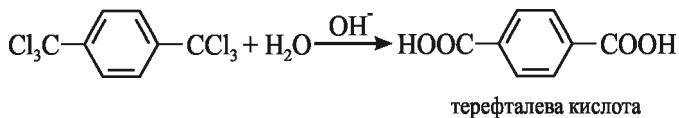
### Тест 2 (369)

Яка сполука утворюється при лужному гідролізі даної сполуки у водному середовищі:



- А.  $\text{HO}_2\text{HC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{OH}$     В.  $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$   
 С.  $\begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\ \parallel \qquad \quad \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}-\text{H} \end{array}$     D.  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{COOH}$   
 Е.  $\text{Cl}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$

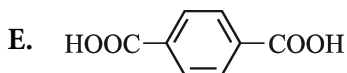
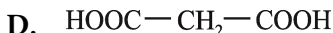
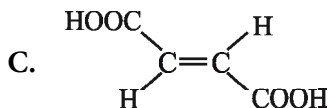
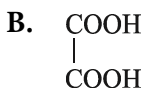
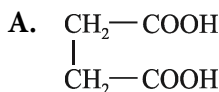
**Пояснення:** гідроліз гемінальних тригалогенопохідних вуглеводнів приводить до утворення карбонових кислот. У результаті гідролізу наведеної сполуки утворюється ароматична дикарбонова кислота:



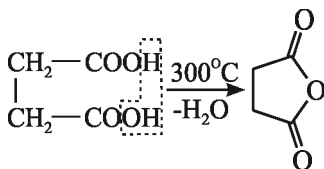
Відповідь В, [\*], с. 434.

### Тест 3 (370)

Яка дикарбонова кислота при нагріванні утворює циклічний ангідрид:



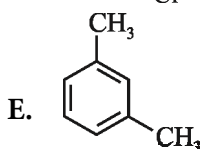
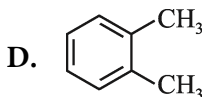
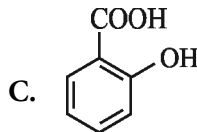
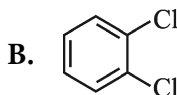
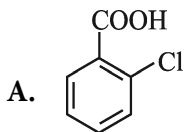
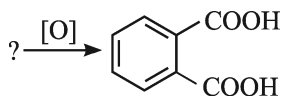
**Пояснення:** відношення до нагрівання є специфічними властивостями дикарбонових кислот. Деякі з них в умовах нагрівання здатні утворювати циклічні ангідриди, до таких кислот належить буриштинова:



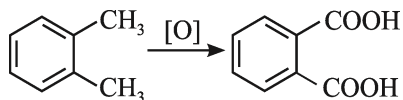
Відповідь А, [\*], с. 426.

**Тест 4 (371)**

У результаті окиснення якої сполуки утворюється фталева кислота:



**Пояснення:** при дії сильних окисників на алкілбензени окиснюванню піддаються бокові нерозгалужені ланцюги. Продуктами окиснення є ароматичні карбонові кислоти. Щоб одержати фталеву кислоту реакцією окиснення, необхідно використати о-диметилбензен (о-ксилол):



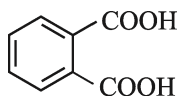
Відповідь D, [\*], с. 205.

**Тест 5 (372)**

Яка з наведених дикарбонових кислот є ароматичною:

- A. Щавлева    B. Фталева    C. Малєїнова  
D. Малонова    E. Бурштинова

**Пояснення:** серед перелічених карбонових кислот до ароматичних належить фталева (о-бензендикарбонова):



Відповідь В, [\*], с. 434.

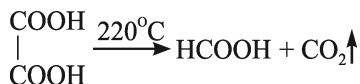
---

**Тест 6 (373)**

Яка кислота при нагріванні декарбоксилується (відщеплює  $\text{CO}_2$ ):

- A.  $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ (\text{CH}_2)_2 \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$     B.  $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$     C.  $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$
- D.  $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ (\text{CH}_2)_3 \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$     E.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**Пояснення:** дикарбонові кислоти в реакції нагрівання виявляють специфічні властивості. Перші два представники гомологічного ряду дикарбонових кислот в умовах нагрівання декарбоксилуються (відщеплюють  $\text{CO}_2$ ) і перетворюються на монокрбонові кислоти. Серед наведених кислот **до таких належить щавлева:**



Відповідь С, [\*], с. 426.

---

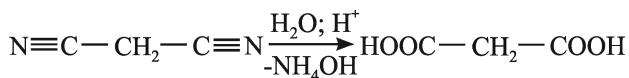
**Тест 7 (374)**

У результаті якої з наведених реакцій утворюється малінова кислота:



- A.  $\text{N}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{N} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{H}^+}$
- B.  $\text{Cl}_2\text{HC}-\text{CH}_2-\text{CHCl}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{OH}^-}$
- C.  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \xrightarrow{[\text{O}]}$
- D.  $\text{H}_2\text{NCH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{NH}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}; \text{H}^+}$
- E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{array} \xrightarrow{[\text{O}]}$

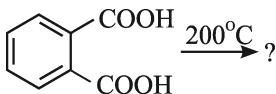
**Пояснення:** одним зі способів добування карбонових кислот є гідроліз нітрилів. Малонова кислота належить до дикарбонових, тому для її одержання необхідно використати динітрил:

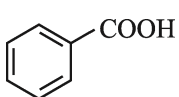
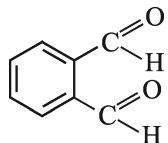

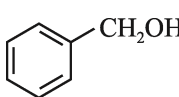
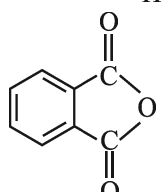


Відповідь А, [\*], с. 425.

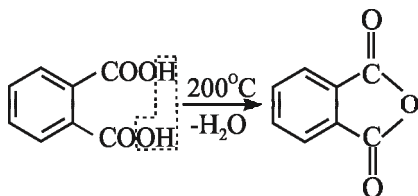
### Тест 8 (375)

Яка речовина утворюється при нагріванні фталевої кислоти:



- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

**Пояснення:** в молекулі фталевої кислоти карбоксильні групи розташовані в ортоположенні, що дає можливість легко перетворюватись на ангідрид при нагріванні. Це відрізняє фталеву кислоту від її ізомерів:



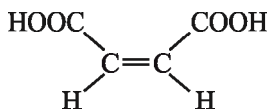
Відповідь Е, [\*], с. 436.

### Тест 9 (376)

Яка з названих дикарбонових кислот є ненасиченою:

- А. Фталева      В. Щавлева      С. Малейнова  
 Д. Бурштинова      Е. Теревталева

**Пояснення:** ненасиченими дикарбоновими кислотами називають сполуки, які містять у своєму складі дві карбоксильні групи і кратний вуглець-вуглецевий зв'язок. Серед названих кислот лише малейнова належить до ненасичених:



цис-бутендіова кислота

Відповідь С, [\*], с. 431.

### Тест 10 (377)

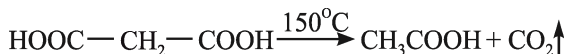
Яка із наведених кислот при нагріванні виділяє  $\text{CO}_2$ :

- А.  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$



- В.  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- С.  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- Д.  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
- Е.  $\text{HOOC} - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$

**Пояснення:** дикарбонові кислоти мають різне відношення до нагрівання. За допомогою цієї реакції їх можна розрізнити. Щавлева і маленова кислоти при нагріванні **декарбоксілюють**ся – виділяється  $\text{CO}_2$ . Серед наведених кислот присутня маленова:

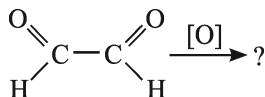


Відповідь А, [\*], с. 426.

---

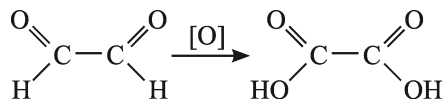
### Тест 11 (378)

Окиснення гліоксалу приводить до утворення:



- А. Щавлевої кислоти
- В. Оцтової кислоти
- С. Малонової кислоти
- Д. Глутарової кислоти
- Е. Глутамінової кислоти

**Пояснення:** в результаті окиснення альдегідної групи утворюється карбоксильна. Молекула гліоксалу містить дві альдегідні групи, тому при окисненні гліоксалу утворюється дикарбонова кислота – щавлева:

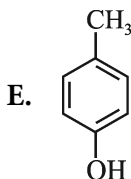
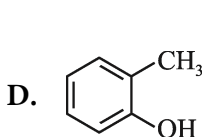
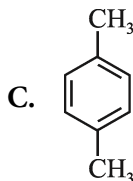
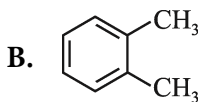
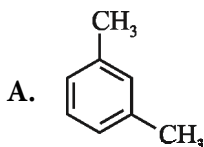
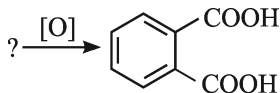


Відповідь А, [\*], с. 425.

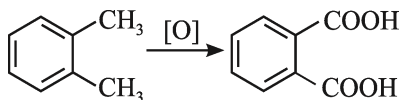
---

Тест 12 (379)

Яка з перелічених сполук при окисленні утворює фталеву кислоту:



**Пояснення:** основним способом добування аренидикарбонових кислот є каталітичне окиснення диметилпохідних бензену (ксиленів). Фталева кислота – це о-бензендикарбонова кислота, тому для її одержання необхідно використати о-диметилбензен (о-ксилен):



Відповідь В, [\*], с. 435.

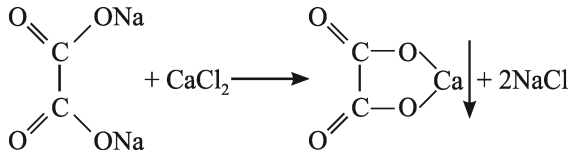
---

**Тест 13 (380)**

**Якісною реакцією на виявлення щавлевої кислоти та її солей є утворення нерозчинного:**

- A. Гідразиду    B. Діетилоксалату    C. Діамонійної солі  
D. Діаміду    E. Кальцій оксалату

**Пояснення:** *якісною реакцією для виявлення щавлевої кислоти та її розчинних у воді солей є утворення нерозчинної солі кальцій оксалату:*

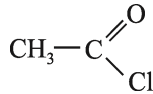


Відповідь E, [\*], с. 428.

## ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПОХІДНІ КАРБОНОВИХ КИСЛОТ

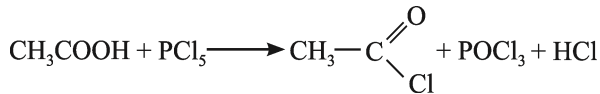
### Тест 1 (381)

Яка реакція приводить до утворення хлорангідриду оцтової кислоти:



- A.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{PCl}_5 \longrightarrow$     B.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Cl}_2 \longrightarrow$   
 C.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaCl} \longrightarrow$     D.  $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \longrightarrow$   
 E.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HCl} \longrightarrow$

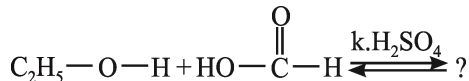
*Пояснення:* хлорангідриди добувають взаємодією карбонних кислот з галогенідами фосфору ( $\text{PCl}_5$ ,  $\text{PCl}_3$ ), тіонілхлоридом ( $\text{SOCl}_2$ ):



Відповідь А, [\*], с. 412, 439.

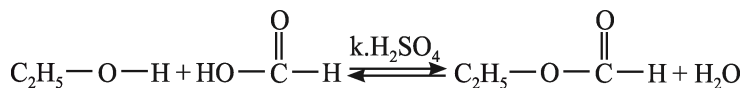
### Тест 2 (382)

Яке функціональне похідне утворюється при взаємодії етилового спирту і мурашиної кислоти:



- А. Ангідрид    В. Нітрил    С. Естер  
 D. Амід    Е. Галогенангідрид

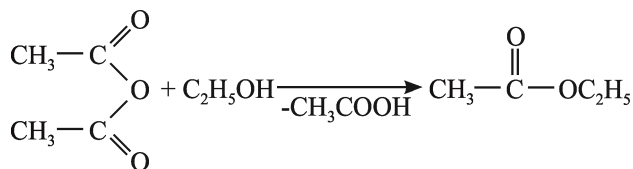
**Пояснення:** при взаємодії карбонових кислот зі спиртами в присутності кислотного каталізатора при нагріванні утворюються естери (реакція естерифікації). Естерами називають функціональні похідні карбонових кислот, в яких гідроксильна група, що входить до складу карбоксильної групи, заміщена на залишок спирту (або фенолу) –OR:



Відповідь С, [\*], с. 411-412, 445.

### Тест 3 (383)

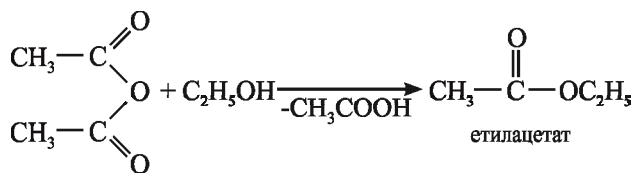
Назвіть продукт взаємодії етилового спирту і оцтового ангідриду:



- А. Етилформіат    В. Діетиловий етер    С. Ацетангідрид  
 D. Етилацетат    Е. Ацетооцтовий ефір

**Пояснення:** ангідриди карбонових кислот легко реагують з різними нуклеофільними реагентами і використовуються для введення до їх структури ацильних груп. При взаємодії ангідридів зі спиртами утворюються естери

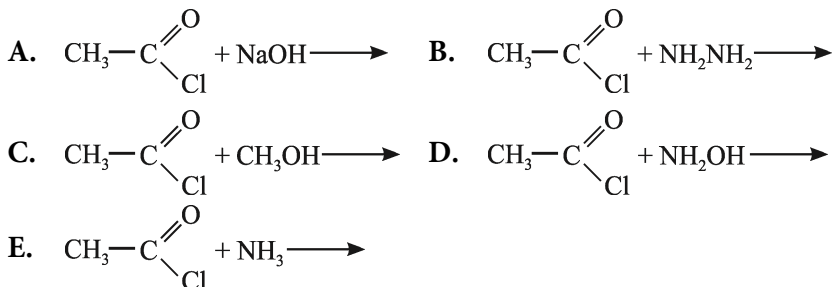
$\text{R—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—R'}$  (функціональні похідні карбонових кислот, в яких гідроксильна група, що входить до складу карбоксильної групи, заміщена на залишок спирту або фенолу –OR):



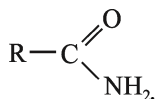
Відповідь D, [\*], с. 442–443, 445.

#### Тест 4 (384)

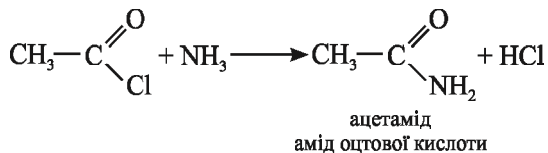
Із наведених реакцій ацетилхлориду виберіть ту, в результаті якої утвориться амід оцтової кислоти:



**Пояснення:** амідами називають похідні карбонових кислот, в яких гідроксильна група, що входить до складу карбоксильної групи, заміщена на аміногрупу:



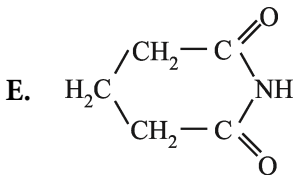
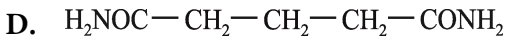
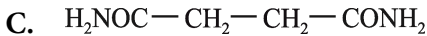
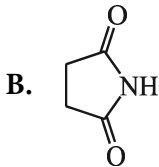
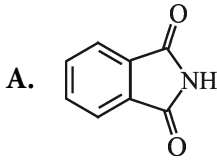
Одним зі способів добування амідів є взаємодія галогенангідридів карбонових кислот з амоніаком:



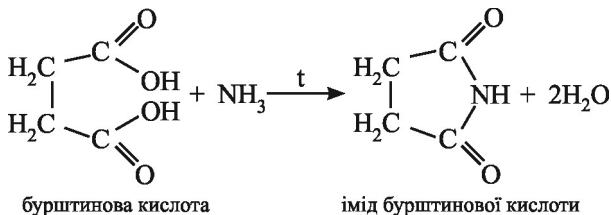
Відповідь E, [\*], с. 439–440, 451–452.

Тест 5 (385)

Серед наведених сполук вкажіть сукцинімід (імід бурштинової кислоти):



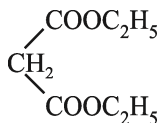
**Пояснення:** сукцинімід є функціональним похідним бурштинової (бутандіоївої) кислоти. Він утворюється в результаті нагрівання цієї кислоти з амоніаком:



Відповідь В, [\*], с. 427.

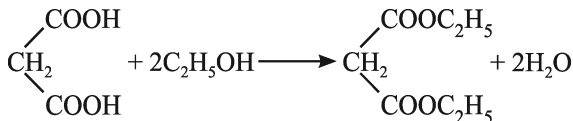
**Тест 6 (386)**

Яка назва відповідає наведеній формулі:



- A. Монометилловий естер маленової кислоти
- B. Моноетилловий естер маленової кислоти
- C. Диметилловий естер маленової кислоти
- D. Діетилловий естер маленової кислоти (маленовий ефір)
- E. Метилетилловий естер маленової кислоти

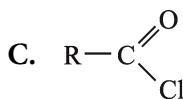
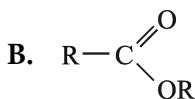
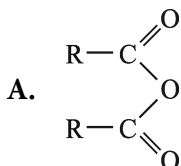
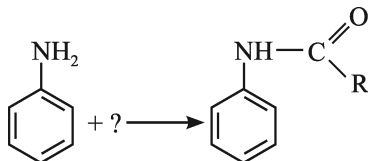
**Пояснення:** наведена сполука є діетилловим естером маленової кислоти (маленовий ефір). Естери називають за вихідними кислотою і спиртом, тобто назву утворюють від назви вуглеводневого радикала спирту і систематичної назви карбонової кислоти:



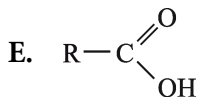
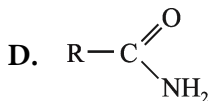
Відповідь D, [\*], с. 429, 444.

**Тест 7 (387)**

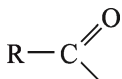
У реакції ацилювання аніліну найактивнішим буде:



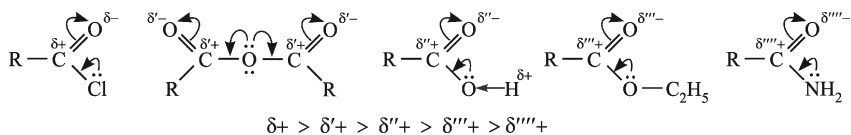




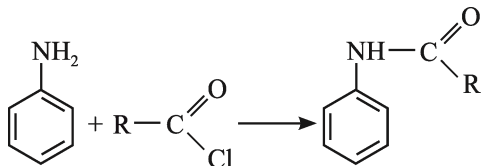
**Пояснення:** ацилюванням називають процес уведення в молекулу органічної сполуки ацильної групи



Ацилювальними реагентами є галогеноангідриди, ангідриди карбонових кислот, естери. Їх сила залежить від величини часткового позитивного заряду на атомі Карбону карбонільної групи. Частковий позитивний заряд на атомі Карбону карбонільної групи в галогеноангідридах більший, ніж у ангідридів, естерів, кислот, амідів:



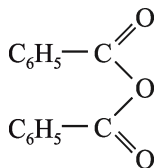
Завдяки такій електронній будові галогеноангідриди є найактивнішими ацилювальними реагентами:



Відповідь С, [\*], с. 293, 453.

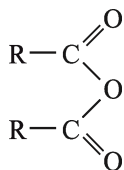
### Тест 8 (388)

Вкажіть, до якого класу належить сполука:



- A. Естери В. Дикетони С. Етери  
D. Ангїдриди карбонових кислот Е. Кетони

**Пояснення:** наведена сполука є ангїдридом бензойної кислоти, вона належить до класу **ангїдридів карбонових кислот**. Ангїдридами називають похідні карбонових кислот, в яких атом Гідрогену карбоксильної групи заміщений на ацильний залишок:

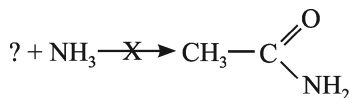


Загальна формула ангїдридів

Відповідь D, [\*], с. 441.

### Тест 9 (389)

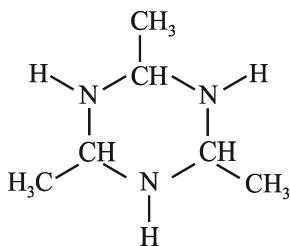
При взаємодії з якою з наведених сполук амоніак не утворить ацетамїду:



- A.  $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \parallel \\ \text{O} \\ \backslash \\ \text{H} \end{array}$  B.  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$  C.  $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \parallel \\ \text{O} \\ \backslash \\ \text{Cl} \end{array}$   
D.  $\text{CH}_3 - \text{C} \begin{array}{l} \parallel \\ \text{O} \\ \backslash \\ \text{OCH}_3 \end{array}$  E.  $\text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OC}_2\text{H}_5$

**Пояснення:** амїди – це похідні карбонових кислот, які можна добути шляхом взаємодії галогенангїдридів, ангїдридів або естерів відповідної карбонової кислоти з амоніаком. Наведені сполуки, **крім оцтового альдегїду**, всі здатні утворювати амїди.

Реакція оцтового альдегіду з амоніаку приводить до утворення альдегідоаміаку:

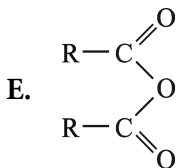
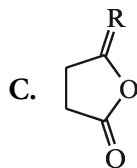
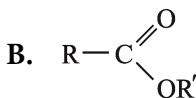
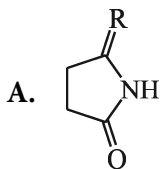
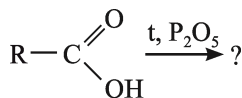


альдегідоаміак

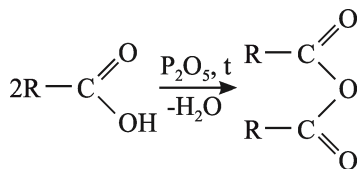
Відповідь А, [\*], с. 382, 451-452.

### Тест 10 (390)

Яка сполука утворюється при нагріванні насичених монокарбонових кислот у присутності водовіднімальних засобів:



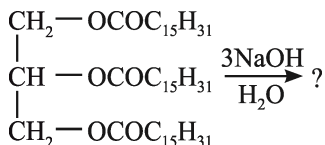
**Пояснення:** монокарбонові кислоти при нагріванні у присутності сильних водовіднімальних засобів (фосфор (V) оксид, трифлуороцтовий ангідрид та ін.) піддаються міжмолекулярній дегідратації з утворенням ангідридів:



Відповідь Е, [\*], с. 412, 441.

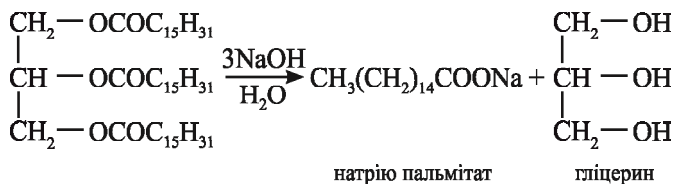
### Тест 11 (391)

Які речовини можна одержати при лужному гідролізі трипальмітину:



- A. Пальмітинову кислоту і натрію гліцерат
- B. Гліцерин і пальмітинову кислоту
- C. Пальмітат натрію і гліцерин
- D. Гліцерин, пальмітинову кислоту і натрію гідроксид
- E. Пальмітат натрію і воду

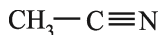
**Пояснення:** трипальмітин належить до жирів, тобто є естером гліцерину і вищої аліфатичної кислоти – пальмітинової. Внаслідок взаємодії трипальмітину з водним розчином луку утворюються гліцерин і натрієва сіль пальмітинової кислоти (реакція лужного гідролізу жирів, або омилення):



Відповідь С, [\*], с. 689, 692.

**Тест 12 (392)**

Виберіть назву, яка відповідає формулі:



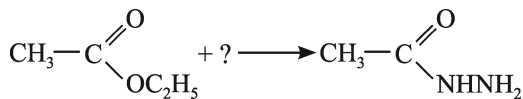
- А. Нітрил оцтової кислоти    В. Ацетамід    С. Ацетангідрид  
D. Ацетоксим    Е. Етилізоціанід

**Пояснення:** органічні сполуки, що містять одну або кілька **ціаногруп** —  $\text{C}\equiv\text{N}$ , сполучених з вуглеводневим радикалом, називають **нітрилами** ( $\text{R}-\text{C}\equiv\text{N}$ ). Назви **нітрилів** утворюють від тривіальних назв ацильних залишків карбонових кислот або систематичних **назв карбонових кислот** з аналогічною кількістю атомів Карбону, враховуючи атом Карбону нітрильної групи, до яких додається суфікс (слово) **-онітрил**. Назва наведеної сполуки **нітрил оцтової кислоти** (ацетонітрил, етанонітрил).

Відповідь А, [\*], с. 457.

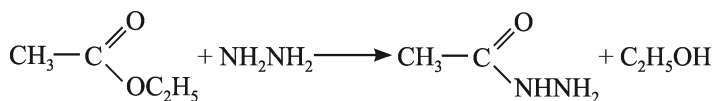
**Тест 13 (393)**

Виберіть реагент для одержання гідразиду оцтової кислоти з етилацетату:



- А.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$     В.  $\text{NH}_3$     С.  $\text{CH}_3-\text{NH}_2$   
D.  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$     Е.  $\text{NH}_2\text{NH}_2$

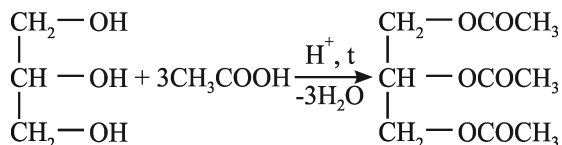
**Пояснення:** гідразиди карбонових кислот добувають взаємодією галогенангідридів, ангідридів або естерів карбонових кислот з гідразином  $\text{NH}_2\text{NH}_2$  (реакція гідразинолізу):



Відповідь Е, [\*], с. 455-456.

### Тест 14 (394)

До якого класу органічних сполук можна віднести продукт повного ацетилювання гліцерину:



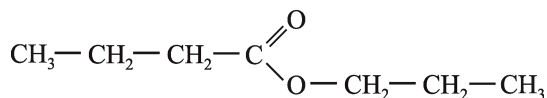
- A. Ацеталь    B. Етер    C. Кетон  
D. Естер    E. Фенол

**Пояснення:** в результаті взаємодії карбонових кислот зі спиртами утворюються естери. Продукт взаємодії гліцерину і оцтової кислоти – триацетилгліцерин – теж є естером.

Відповідь D, [\*], с. 336.

### Тест 15 (395)

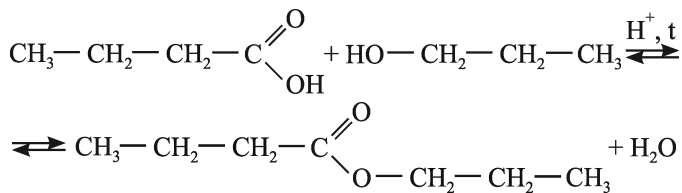
Як називається сполука:



- A. Пропілпропаноат    B. Пропілбутаноат    C. Етилбутаноат  
D. Амилбутаноат    E. Ізопропілбутаноат

**Пояснення:** наведена сполука належить до класу естерів. За замісниковою номенклатурою IUPAC назви естерів утворюють

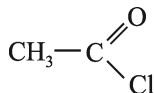
від назви вуглеводневого радикала спирту і систематичної назви карбонової кислоти, в яких суфікс -ова кислота замінюється суфіксом -оат. Отже, **наведена сполука має назву пропілбутаноат**:



Відповідь В, [\*], с. 444-445.

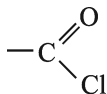
### Тест 16 (396)

До якого класу функціональних похідних карбонових кислот належить сполука:

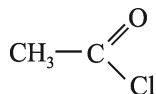


- А. Галогенангідрид                      В. Ангідрид карбонової кислоти  
 С. Амід карбонової кислоти    D. Естер  
 Е. Сіль карбонової кислоти

**Пояснення:** наведена сполука належить до класу галогенангідридів карбонових кислот, оскільки містить у своєму складі галогенокарбонільну групу



Галогенангідриди карбонових кислот – це похідні карбонових кислот, в яких гідроксильна група, що входить до складу карбокільної групи, заміщена на атом галогену:

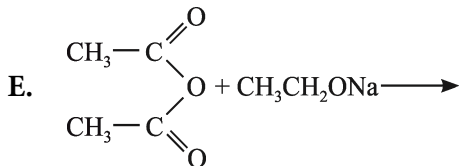
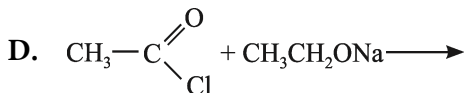
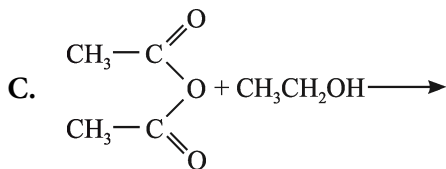
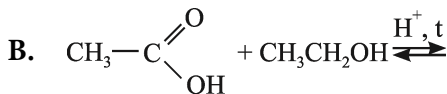
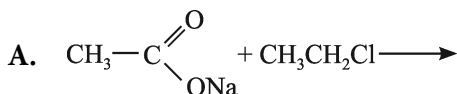


ацетилхлорид,  
хлорангідрид оцтової кислоти

Відповідь А, [\*], с. 438.

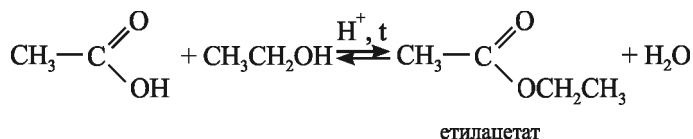
**Тест 17 (397)**

Яка з наведених реакцій утворення етилацетату є реакцією естерифікації:



**Пояснення:** реакція естерифікації – це взаємодія карбонових кислот при нагріванні в присутності кислотного каталізатора зі спиртами. При цьому утворюються естери:

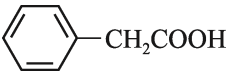
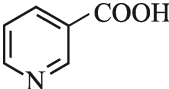




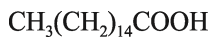
Відповідь В, [\*], с. 411-412.

**Тест 18 (398)**

Яка з наведених кислот найчастіше входить до складу жирів:

- A.  $\text{HCOOH}$                       B. 
- C.                       D.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
- E.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$

**Пояснення:** жири є естерами гліцерину і вищих аліфатичних карбонових кислот, тобто триацилгліцеридами. До вищих карбонових кислот належать карбонові кислоти аліфатичного ряду нерозгалуженої будови, які містять в основному від 10 до 24 атомів Карбону в молекулі. Серед наведених кислот такою є пальмітинова кислота:

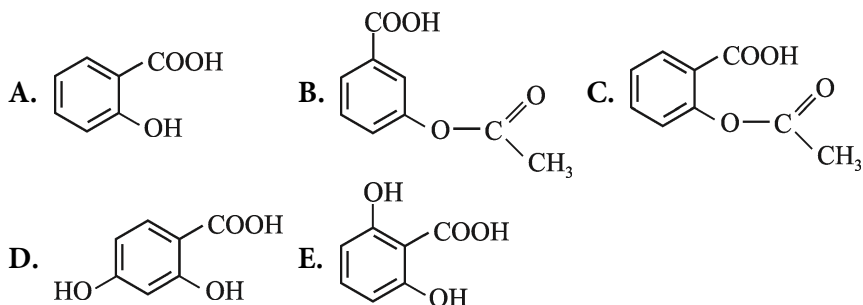


Відповідь E, [\*], с. 689-690.

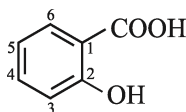
## ГЕТЕРОФУНКЦІОНАЛЬНІ КАРБОНОВІ КИСЛОТИ

### Тест 1 (399)

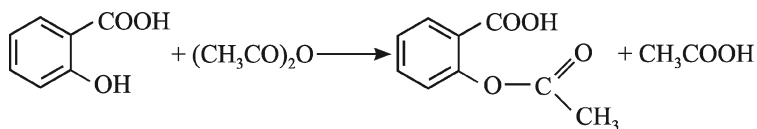
Яка із наведених формул відповідає ацетилсаліциловій кислоті:



**Пояснення:** ацетилсаліцилова кислота є похідним саліцилової кислоти – 2-гідроксibenзойної:



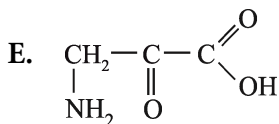
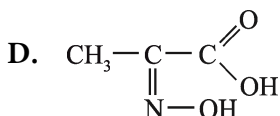
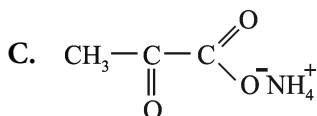
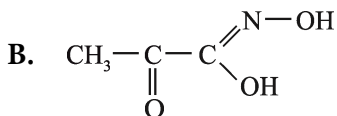
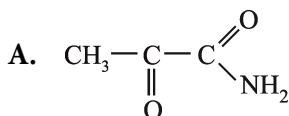
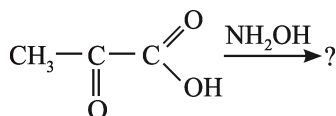
Завдяки фенольному гідроксилу фенолокислоти здатні утворювати етери та естери. Ацетилсаліцилова кислота – це естер саліцилової кислоти за фенольним гідроксильом:



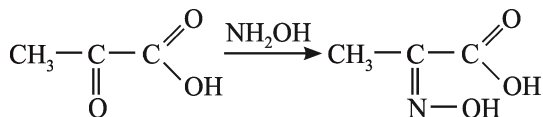
Відповідь С, [\*], с. 475.

**Тест 2 (400)**

**Визначте продукт реакції пірвіноградної кислоти з гідроксиламіном:**



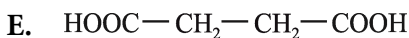
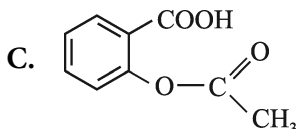
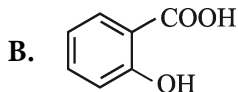
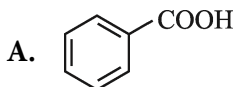
**Пояснення:** пірвіноградна кислота належить до гетерофункціональних карбонових кислот. Молекула пірвіноградної кислоти містить кетонну і карбоксильну групи і вступає в хімічні перетворення за рахунок як карбоксильної, так і кетонної групи. **Реакція з гідроксиламіном проходить за кетонною групою** з утворенням оксиму пірвіноградної кислоти:



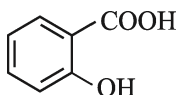
Відповідь D, [\*], с. 382.

**Тест 3 (401)**

Ферум (III) хлорид з органічними сполуками, які мають фенольний гідроксил, утворює фіолетове забарвлення. Яку із кислот можна якісно виявити за допомогою цієї реакції:



**Пояснення:** серед наведених кислот лише одна кислота містить фенольний гідроксил – саліцилова:



Відповідь B, [\*], с. 475.

---

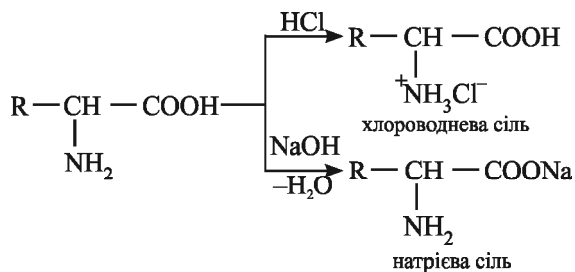
**Тест 4 (402)**

Які з наведених реагентів використовують для підтвердження амфотерних властивостей амінокислот:

- A. Гідроксид міді (II) і амоніак
- B. Алкілгалогеніди і ангідриди карбонових кислот
- C. Азотисту кислоту і спирт
- D. Альдегіди і кетони
- E. Кислоти і луги

**Пояснення:** молекула амінокислоти містить кислотний ( $-\text{COOH}$ ) і основний ( $-\text{NH}_2$ ) центри. Тобто амінокислоти здатні взаємодіяти як з кислотами, так і з лугами. Наявність

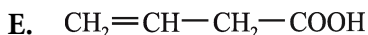
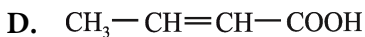
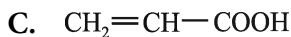
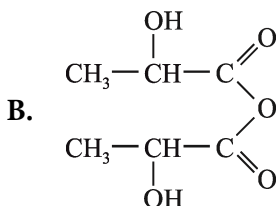
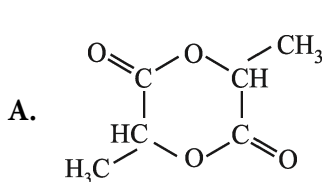
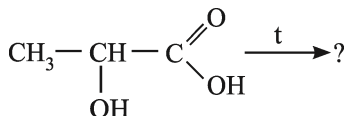
кислотного центру підтверджують реакцією з лугами, а основного – з кислотами, в обох випадках утворюються солі:



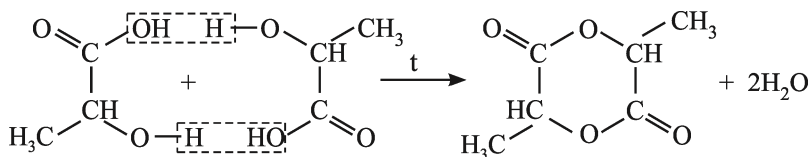
Відповідь Е, [\*], с. 487.

### Тест 5 (403)

Яка сполука утворюється при нагріванні  $\alpha$ -гідрокси-пропіонової кислоти:



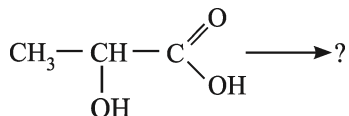
**Пояснення:** залежно від взаємного розташування гідроксильної і карбоксильної груп гідроксикислоти мають різне відношення до нагрівання.  $\alpha$ -Гідроксикислоти при нагріванні зазнають міжмолекулярної дегідратації та утворюють циклічні естери – лактиди:



Відповідь А, [\*], с. 469.

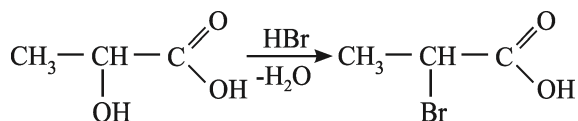
### Тест 6 (404)

З яким із наведених реагентів молочна кислота реагує тільки за гідроксильною групою:



- А.  $\text{NH}_2\text{OH}$     В.  $\text{CH}_3-\text{NH}_2$     С.  $\text{NaHCO}_3$   
 D.  $\text{HBr}$         Е.  $\text{Na}$

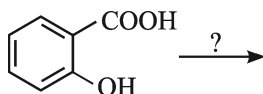
**Пояснення:** молекула молочної кислоти містить у своєму складі спиртовий гідроксил. За участю спиртового гідроксилу аліфатичні гідроксикислоти вступають у реакції, характерні для спиртів. При взаємодії з галогеноводнями відбувається заміщення групи  $-\text{OH}$  на галоген:



Відповідь D, [\*], с. 469.

### Тест 7 (405)

Саліцилова кислота належить до фенолокислот. Якісною реакцією на цю кислоту є взаємодія з:



- A.  $\text{H}_2\text{SO}_4$       B.  $\text{NaOH}$       C.  $\text{FeCl}_3$   
 D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$     E.  $\text{CH}_3\text{OH} (\text{H}^+)$

**Пояснення:** саліцилову кислоту визначають за наявністю фенольного гідроксилу. Якісною реакцією на фенольний гідроксил є реакція взаємодії з  $\text{FeCl}_3$  з появою фіолетового забарвлення.

Відповідь С, [\*], с. 475.

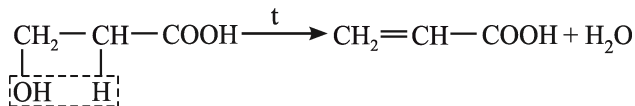
### Тест 8 (406)

Яка з наведених кислот при нагріванні утворює акрилову кислоту:



- A.  $\text{HOOC}-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$     B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$   
 C.  $\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}}-\underset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{O}$       D.  $\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}-\text{CH}_2-\text{COOH}$   
 E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{C}}=\text{O}$

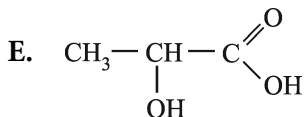
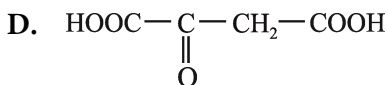
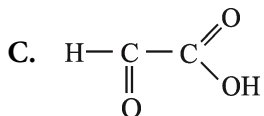
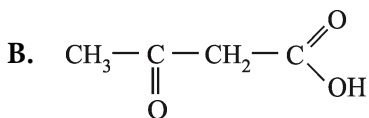
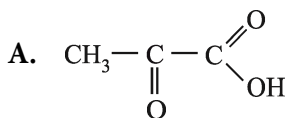
**Пояснення:** для аліфатичних гідроксикислот характерна низка специфічних реакцій, зумовлених взаємним впливом і розташуванням гідроксильної  $-\text{OH}$  і карбоксильної  $-\text{COOH}$  груп. Одна з таких реакцій – відношення до нагрівання. **Ненасичені карбонові кислоти утворюються при нагріванні  $\beta$ -гідроксикислот у результаті реакції внутрішньомолекулярної дегідратації:**



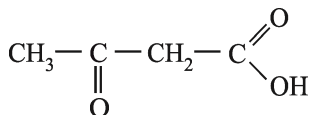
Відповідь D, [\*], с. 469.

**Тест 9 (407)**

**Яка з наведених формул відповідає ацетооцтовій кислоті:**



**Пояснення:** ацетооцтова кислота належить до кетокислот. Назва ацетооцтова походить від того, що при декарбоксілюванні ацетооцтової кислоти утворюється ацетон. За розташуванням карбоксильної  $-\text{COOH}$  і кетонної  $\text{C}=\text{O}$  груп вона являє собою  $\beta$ -кетокарбонову кислоту. За замісничковою номенклатурою ацетооцтову кислоту називають 3-оксобутановою ( $\beta$ -кетомасляною):

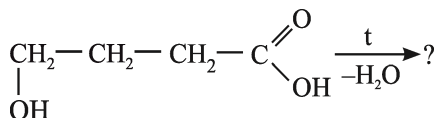


Відповідь В, [\*], с. 478.

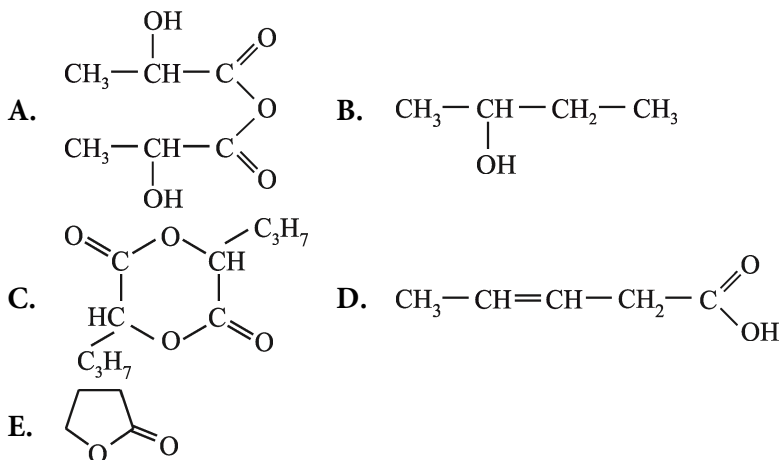
---

**Тест 10 (408)**

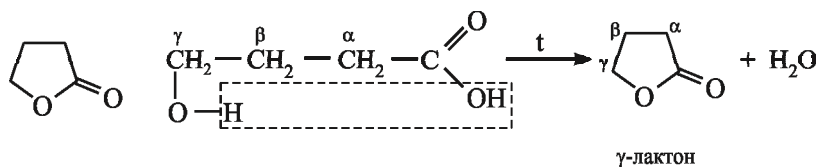
**Яка сполука утворюється при нагріванні  $\gamma$ -гидроксимасляної кислоти:**







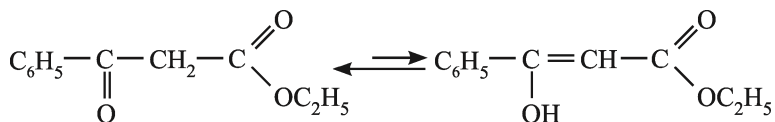
**Пояснення:** в молекулі  $\gamma$ -гідроксималярної кислоти гідроксильна і карбоксильна група в просторі наближені одна до одної, тому вже при незначному нагріванні між ними має місце взаємодія, яка приводить до утворення циклічних естерів – лактонів:



Відповідь E, [\*], с. 470.

### Тест 11 (409)

Для етилового естеру бензоїлоцтової кислоти характерною є:



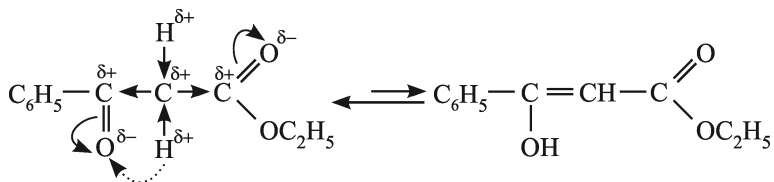
- A. Кето-енольна таутомерія      B. Цикло-оксо таутомерія

С. Азольна таутомерія

Д. Нітро-аци-нітро таутомерія

Е. Лактим-лактамна таутомерія

**Пояснення:** таутомерія етилового естеру бензоїлоцтової кислоти зумовлена наявністю в структурі молекули рухливих атомів Гідрогену метиленової групи ( $-\text{CH}_2-$ ). Ця рухливість пов'язана з електроноакцепторним впливом двох карбонільних груп ( $>\text{C}=\text{O}$ ): кетонного карбонілу і карбонілу, що входить до складу естерної групи ( $-\text{I}$  ефект). У результаті такого впливу протон ( $\text{H}^+$ ) відщеплюється від групи  $-\text{CH}_2-$  і приєднується до атома Оксигену кетонної групи з утворенням енольної форми. Такий вид таутомерії називається кето-енольна таутомерія:

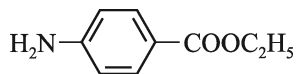


Відповідь А, [\*], с. 481.

---

### Тест 12 (410)

Із зазначених назв виберіть ту, яка відповідає препарату «Анестезин»:



- А. Пропіловий естер *n*-амінобензойної кислоти
- В. Метиловий естер *n*-амінобензойної кислоти
- С. Етиловий естер *n*-амінобензойної кислоти
- Д. Етилбензоат
- Е. Метилбензоат

**Пояснення:** за наведеною формулою анестезин є естером *p*-амінобензойної кислоти. Правильна відповідь етиловий естер *p*-амінобензойної кислоти.

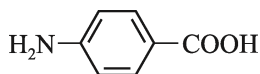
Відповідь С, [\*], с. 489.

---

---

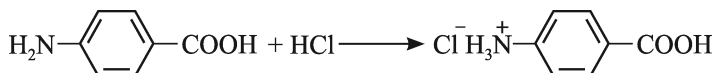
**Тест 13 (411)**

З яким реагентом *p*-амінобензойна кислота реагує за аміногрупою:



- A. HCl                      B. NH<sub>4</sub>OH    C. NaOH  
D. CH<sub>3</sub>COONa    E. KCN

**Пояснення:** молекула *p*-амінобензойної кислоти містить дві функціональні групи: аміногрупу -NH<sub>2</sub> (основний центр) і карбоксильну групу -COOH (кислотний центр). Тому вона виявляє амфотерні властивості. За рахунок аміногрупи *p*-амінобензойна кислота буде взаємодіяти з хлоридною кислотою з утворенням солі:



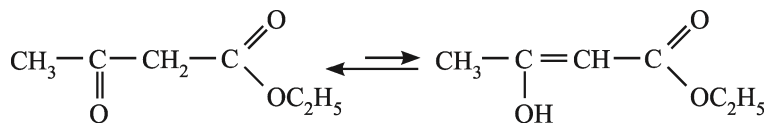
Відповідь А, [\*], с. 487.

---

---

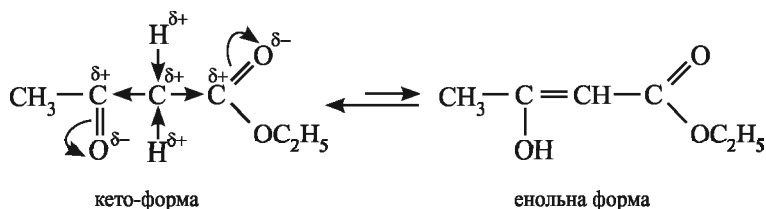
**Тест 14 (412)**

Вкажіть вид таутомерії, притаманний ацетооцтовому ефіру:



- A. Азольна таутомерія      В. Тіон-тіольна таутомерія  
 С. Кето-енольна таутомерія      D. Нітро-аци-нітро таутомерія  
 Е. Лактим-лактамна таутомерія

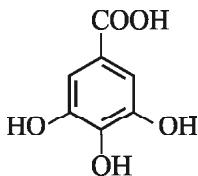
**Пояснення:** ацетооцтовий ефір є похідним β-кетомасляної (3-кетобутанової) кислоти. Це таутомерна сполука. Для нього характерна **кето-енольна таутомерія, яка зумовлена наявністю рухливих атомів Гідрогену групи –CH<sub>2</sub>–, що пояснюється електроноакцепторним впливом двох карбонільних груп >C=O (кетонного карбонілу і карбонілу, що входить до складу естерної групи). В результаті міграції протона метиленової групи до атома Оксигену кетонної групи утворюється гідроксильна група і між атомами Карбону кетонної та метиленової груп утворюється подвійний зв'язок – енольна форма. Такий вид таутомерії називається кето-енольна таутомерія:**



Відповідь С, [\*], с. 481.

### Тест 15 (413)

Вкажіть, до якого класу органічних сполук належить галова кислота:



- A. Спиртокислоти      В. Феноли      С. Карбонові кислоти  
 D. Фенолокислоти      Е. Кетокислоти

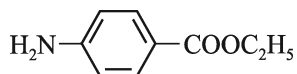
**Пояснення:** молекула галової кислоти містить у своєму складі три фенольних гідроксила і карбоксильну групу, тому вона належить до фенолокислот.

Відповідь D, [\*], с. 476.

---

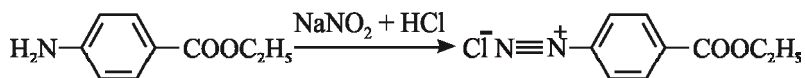
**Тест 16 (414)**

Вкажіть реагент, за допомогою якого можна довести наявність ароматичної аміногрупи в молекулі анестезину:



- A.  $\text{Cu}(\text{OH})_2$     B.  $\text{AgNO}_3$     C.  $\text{k.HNO}_3$ ;  $\text{k.H}_2\text{SO}_4$   
D.  $\text{NaHCO}_3$     E.  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$

**Пояснення:** наявність первинної ароматичної аміногрупи можна довести реакцією діазотування з утворення солей діазонію (з подальшою конденсацією солі діазонію з  $\beta$ -нафтолом):

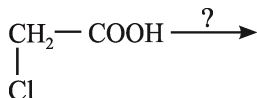


Відповідь E, [\*], с. 293.

---

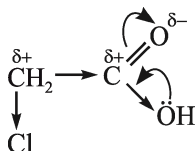
**Тест 17 (415)**

З яким реагентом хлороцтова кислота вступає у реакцію за участю атома галогену:

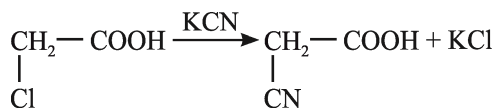


- A.  $\text{HCl}$     B.  $\text{KCN}$     C.  $\text{SOCl}_2$   
D.  $\text{BaSO}_4$     E.  $\text{NaHCO}_3$

**Пояснення:** для галогенкарбонових кислот характерні реакції за участю як карбоксильної групи, так і атома галогену. Хлороцтова кислота належить до  $\alpha$ -галогенкарбонових кислот. Рухливість атома галогену пов'язана з електроноакцепторним впливом карбоксильної групи. За участю атома галогену вони вступають у реакції нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ):



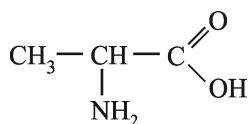
За участю атома галогену хлороцтова кислота буде вступати в реакцію з KCN:



Відповідь В, [\*], с. 463.

### Тест 18 (416)

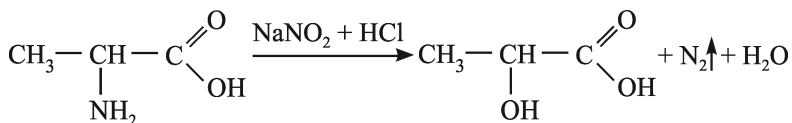
Вкажіть реагент, за допомогою якого можна підтвердити наявність аміногрупи у молекулі аланіну:



- A.  $\text{Ba}(\text{OH})_2$     B.  $\text{H}_2\text{SO}_4$     C.  $\text{NaNO}_3 + \text{HCl}$   
 D.  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$     E.  $\text{NaHCO}_3$

**Пояснення:** наявність аміногрупи  $-\text{NH}_2$  в молекулі  $\alpha$ -аланіну можна підтвердити реакцією взаємодії з нітритною кислотою ( $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ ). Аліфатичні аміни в цьому разі дезамінуються (виділяють азот) з утворенням спиртів. У результаті

взаємодії  $\alpha$ -аланіну з нітритною кислотою в присутності хлоридної кислоти утворюється молочна кислота:



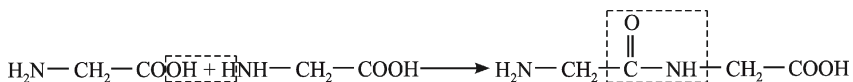
Відповідь D, [\*], с. 487.

### Тест 19 (417)

Як називається зв'язок, що з'єднує залишки  $\alpha$ -амінокислот у білках:

- A. Глікозидний      B. Пептидний      C. Ангідридний  
D. Складноєфірний      E. Координаційний

**Пояснення:** зв'язок, що зв'язує залишки амінокислот у білках, називається пептидним зв'язком, який виникає внаслідок взаємодії аміно- і карбоксильних груп молекул амінокислот:

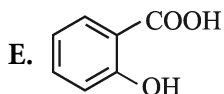
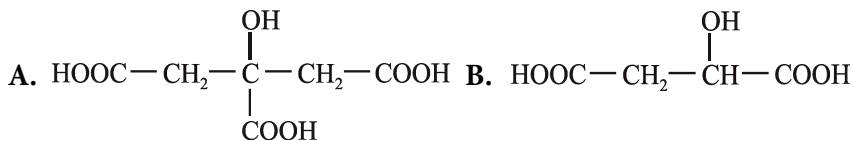


Групу  $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-$  між двома  $\alpha$ -амінокислотними фрагментами називають пептидною групою, а зв'язок C-N, за допомогою якого залишки  $\alpha$ -амінокислот сполучені в пептидах і білках, називають пептидним зв'язком.

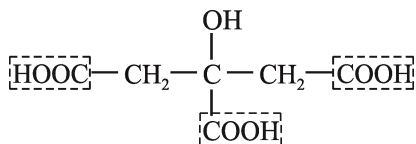
Відповідь B, [\*], с. 669.

**Тест 20 (418)**

**Яка із наведених гідроксикислот є триосновною:**



**Пояснення:** основність гідроксикислот визначає кількість карбоксильних груп у молекулі. Молекула лимонної кислоти містить у своєму складі **три карбоксильних групи**, тому її слід віднести до триосновних кислот:

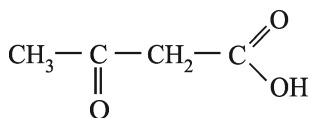


Відповідь А, [\*], с. 465.

---

**Тест 21 (419)**

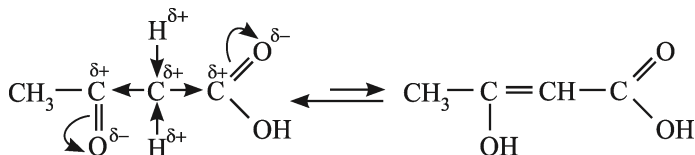
**Який вид таутомерії має місце в молекулі 3-оксобутанової кислоти:**



- A. Трикарбонова    B. Цикло-оксо    C. Лактим-лактамна  
D. Алєн-ацетиєнова    E. Кєто-єнольна



**Пояснення:** 3-оксобутанова кислота належить до кетоникислот. Таутомерія цієї кислоти пов'язана з наявністю в структурі молекули рухливих атомів Гідрогену метиленової групи  $-\text{CH}_2-$ , яка розташована між двома карбонільними групами – кетонного карбонілу і карбонілу, що входить до складу карбоксильної групи:

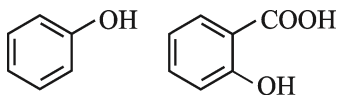


У результаті переходу протона від групи  $-\text{CH}_2-$  до атома Оксигену кетонної групи утворюється енольна форма. **Такий вид таутомерії називається кето-енольною таутомерією.**

Відповідь Е, [\*], с. 481, 482.

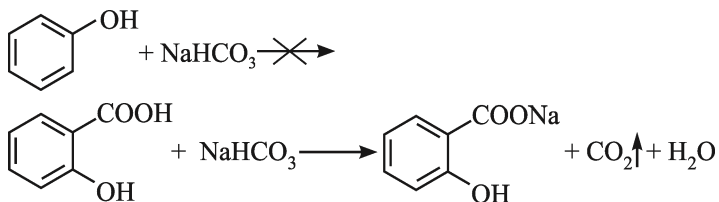
### Тест 22 (420)

Для розпізнавання фенолу і саліцилової кислоти використовують реагент:



- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <b>A.</b> Розчин натрій гідроксиду        | <b>B.</b> Розчин ферум (III) хлориду |
| <b>C.</b> Розчин натрій гідрогенкарбонату | <b>D.</b> Розчин натрій хлориду      |
| <b>E.</b> Розчин брому                    |                                      |

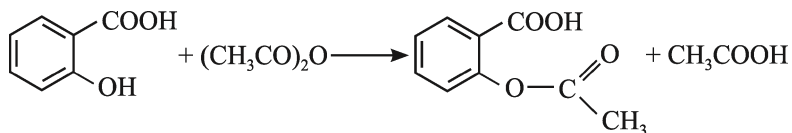
**Пояснення:** на відміну від фенолу молекула саліцилової кислоти, крім фенольного гідроксиду, містить карбоксильну групу. Для виявлення карбоксильної групи слід використати **розчин натрій гідрогенкарбонату:**



Відповідь С, [\*], с. 475.

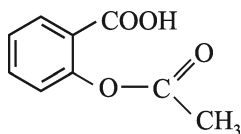
**Тест 23 (421)**

Який лікарський препарат утвориться при взаємодії саліцилової кислоти з оцтовим ангідридом:



- А. Саліциламід    В. Аспірин    С. Фенілсаліцилат  
 D. Бензилсаліцил    Е. Натрій саліцилат

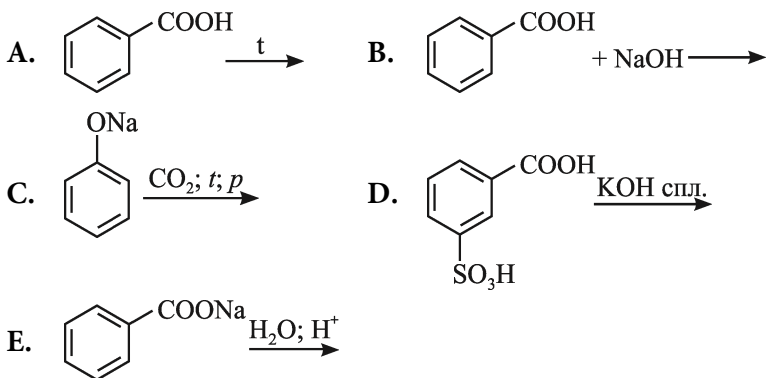
**Пояснення:** в результаті реакції ацилювання саліцилової кислоти оцтовим ангідридом утворюється **ацетилсаліцилова кислота** – лікарський препарат «Аспірин»:



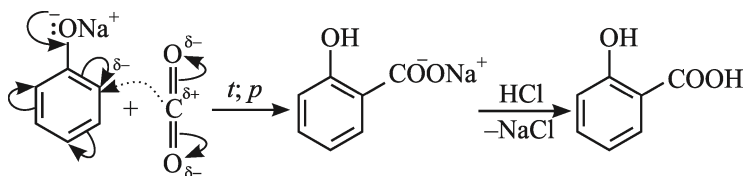
Відповідь В, [\*], с. 475.

**Тест 24 (422)**

Вкажіть реакцію, за якою можна одержати саліцилову кислоту:



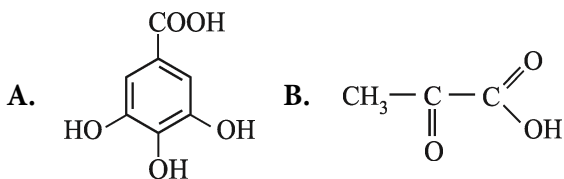
**Пояснення:** серед наведених реакцій утворення саліцилової кислоти відбувається в результаті взаємодії карбон (IV) оксиду з натрій феноксидом (реакція Коельбе-Шмітта):

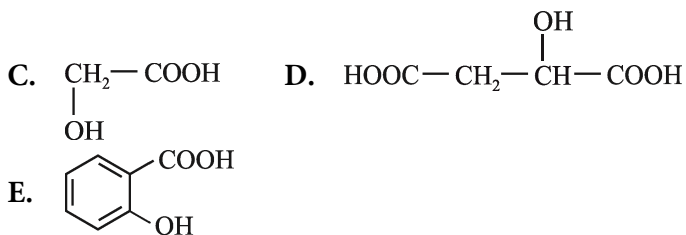


Відповідь С, [\*], с. 474.

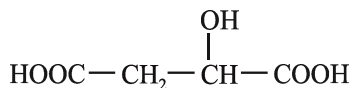
**Тест 25 (423)**

Яка із наведених формул відповідає яблучній (гідрокси-бурштиновій) кислоті:





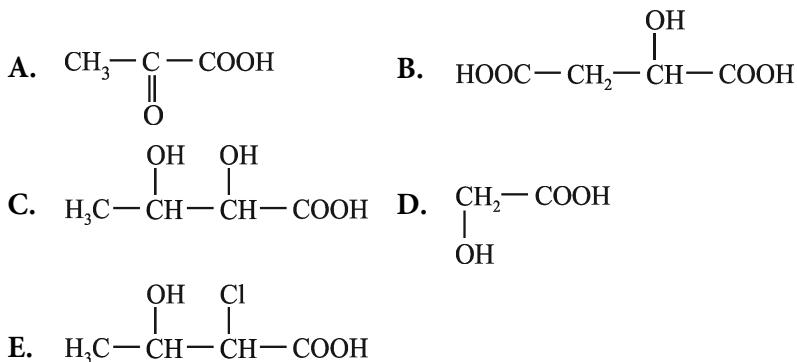
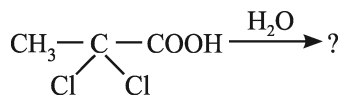
**Пояснення:** назва *гідроксибуришинова кислота* вказує на те, що в молекулі *буришинової кислоти*  $\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$  у радикалі як замісник міститься *гідроксильна група*, тому яблучній кислоті буде відповідати формула:



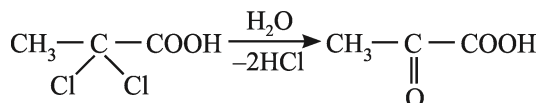
Відповідь D, [\*], с. 465.

### Тест 26 (424)

Яку кислоту можна одержати гідролізом 2,2-дихлорпропанової кислоти:



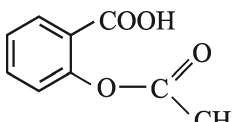

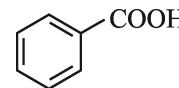
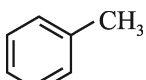
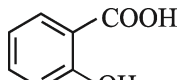
**Пояснення:** для 2,2-дихлорпропанової кислоти характерні реакції як для карбонових кислот, так і для дигалогеналканів. **Гідроліз вторинних гемінальних дигалогеналканів** (які містять два атома галогену при вторинному атомі Карбону) **приводить до утворення кетонів**. При гідролізі 2,2-дихлорпропанової кислоти утворюється пірвіноградна кислота:



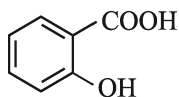
Відповідь А, [\*], с. 257.

### Тест 27 (425)

Яка з наведених сполук при додаванні розчину  $\text{FeCl}_3$  дає темно-фіолетове забарвлення:

- A.  B.  C. 
- D.  E. 

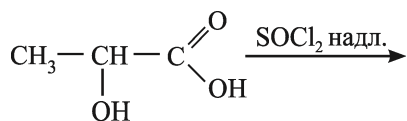
**Пояснення:** серед наведених сполук лише саліцилова кислота здатна взаємодіяти з  $\text{FeCl}_3$  з утворенням темно-фіолетового забарвлення. Реакція з ферум (III) хлоридом – якісна реакція на фенольний гідроксил, тому подібно до фенолів фенолокислоти з розчином  $\text{FeCl}_3$  утворюють розчинні у воді комплекси фіолетового кольору:



Відповідь Е, [\*], с. 475.

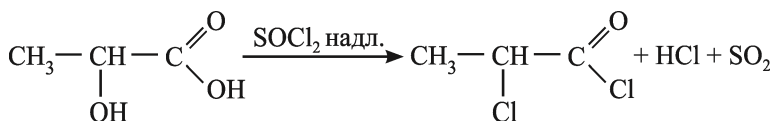
**Тест 28 (426)**

Вкажіть сполуку, яка утвориться при взаємодії молочної кислоти з надлишком  $\text{SOCl}_2$ :



- A.  $\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{COCl}$     B.  $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$     C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$   
D.  $\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{COOH}$     E.  $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{Cl}$

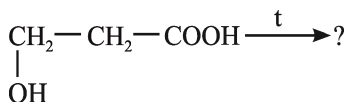
**Пояснення:** молекула молочної (2-гідроксипропанової) кислоти містить у своєму складі спиртовий гідроксил і карбоксильну групу.  $\text{SOCl}_2$  – реагент, який здатний заміщувати як гідроксильну групу на атом хлору у спиртах, так і гідроксильну групу, що входить до складу карбоксильної:



Відповідь E, [\*], с. 468.

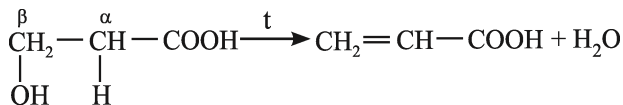
**Тест 29 (427)**

При нагріванні  $\beta$ -оксикарбонових кислот утворюються:



- A. Ненасичені карбонові кислоти    B. Лактони  
C. Лактиди    D. Дикарбонові кислоти  
E. Насичені монокарбонові кислоти

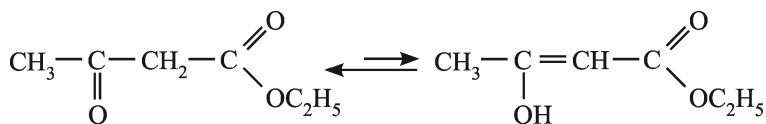
**Пояснення:**  $\alpha$ ,  $\beta$  і  $\gamma$ -гідроксикислоти мають різне відношення до нагрівання.  $\beta$ -Гідроксикислоти при нагріванні піддаються внутрішньомолекулярній дегідратації з утворенням  $\alpha$ -,  $\beta$ -ненасичених карбонових кислот:



Відповідь А, [\*], с. 469.

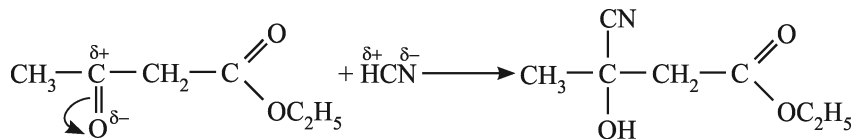
### Тест 30 (428)

Для ацетооцтового ефіру властива кето-енольна таутомерія. В кетонній формі він взаємодіє з:



- A.  $\text{CH}_3\text{COOH}$     B.  $\text{HCl}$                       C.  $\text{FeCl}_3$   
D.  $\text{HCN}$             E.  $\text{CH}_3\text{OH} (\text{H}^+)$

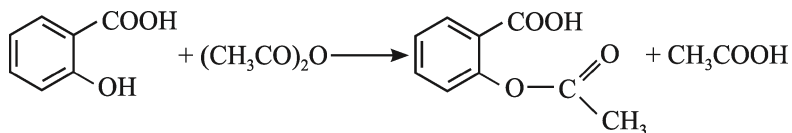
**Пояснення:** ацетооцтовий ефір – це етиловий ефір  $\beta$ -кетомасляної кислоти. Наявність кетонної групи  $>\text{C}=\text{O}$  у кетонній формі дозволяє ацетооцтовому ефіру, залежно від природи реагенту, поводитися, як кетон або як енол. За участю кетонної форми ацетооцтовий ефір вступає в реакції приєднання при взаємодії з нуклеофільними реагентами ( $A_N$ ). Серед наведених реагентів нуклеофільним реагентом буде ціанідна кислота  $\text{H}^{\delta+} \rightarrow \text{CN}^{\delta-}$ :



Відповідь D, [\*], с. 481.

**Тест 31 (429)**

Наведена реакція називається реакцією:



- A. Приєднання    В. Естерифікації    С. Ацилювання  
D. Відщеплення    Е. Перегрупування

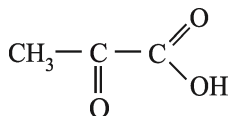
**Пояснення:** завдяки фенольному гідроксилу фенолокислоти здатні утворювати етери та естери. **Реакція взаємодії саліцилової кислоти з оцтовим ангідридом**, яка приводить до утворення оцтового естеру саліцилової кислоти, **називається реакцією ацилювання**.

Відповідь С, [\*], с. 475.

---

**Тест 32 (430)**

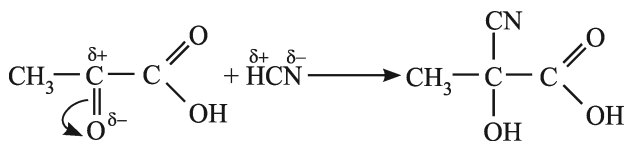
З яким реагентом реакція пірвіноградної кислоти проходить за кетонною групою:



- A. NaOH    В. HCN    С. SOCl<sub>2</sub>  
D. FeCl<sub>3</sub>    Е. CH<sub>3</sub>OH (H<sup>+</sup>)

**Пояснення:** **пірвіноградна**, або **α-кетопропіонова**, **кислота** належить до кетонокислот. Молекула пірвіноградної кислоти містить дві функціональні групи: кетонну >C=O і карбоксильну -COOH, виявляє властивості карбонових кислот і кетонів. **Як кетон вона буде приєднувати молекулу ціанідної кислоти HCN з утворенням оксинітрилів:**



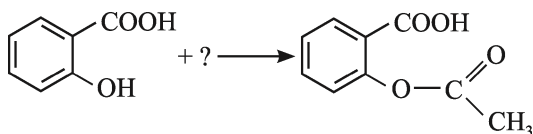


Відповідь В, [\*], с. 481.

---

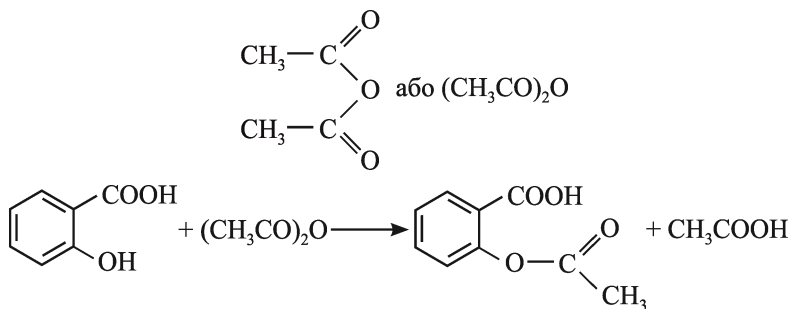
### Тест 33 (431)

Який реагент використовується для одержання аспірину із саліцилової кислоти:



- A.  $\text{CH}_3\text{OH}$  ( $\text{H}^+$ )    B.  $\text{NaOH}$     C.  $\text{CH}_3\text{Cl}$   
 D.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$     E.  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$

**Пояснення:** аспірин – ацетилсаліцилова кислота, що являє собою естер, який утворюється в результаті реакції ацилювання саліцилової кислоти. Для ацилювання використовують **оцтовий ангідрид** (ангідрид оцтової кислоти):

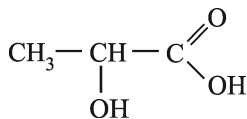


Відповідь Е, [\*], с. 475.

---

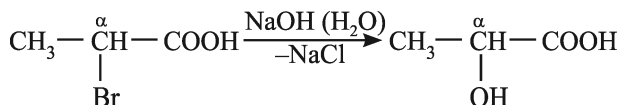
**Тест 34 (432)**

У результаті якої реакції утворюється молочна кислота:



- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} \xrightarrow{[\text{O}]}$
- B.  $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaOH (H}_2\text{O)}}$
- C.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O; H}^+}$
- D.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} \xrightarrow{[\text{O}]}$
- E.  $2\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} \xrightarrow{\text{OH}^-}$

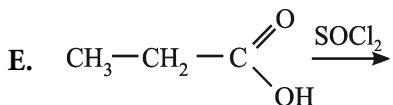
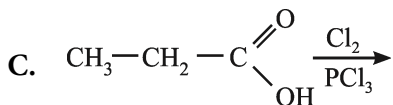
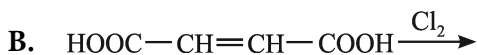
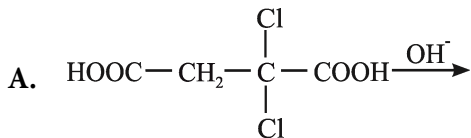
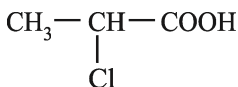
**Пояснення:** серед наведених реакцій молочна ( $\alpha$ -гідрокси-пропіонова) кислота може утворитись у результаті гідролізу  $\alpha$ -бромпропіонової кислоти. Під дією водних розчинів лугів  $\alpha$ -галогенокарбонові кислоти гідролізуються з утворенням  $\alpha$ -гідроксициклот:



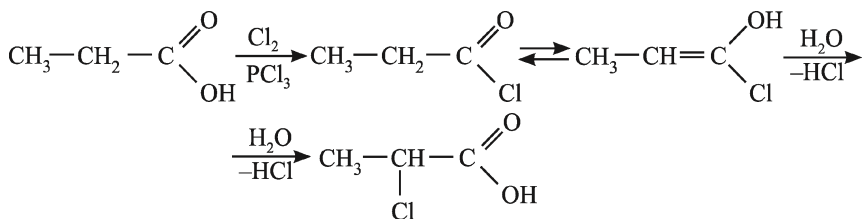
Відповідь В, [\*], с. 466.

Тест 35 (433)

У результаті якої реакції утворюється  $\alpha$ -хлорпропіонова кислота:



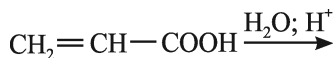
**Пояснення:** одним зі способів одержання  $\alpha$ -галогенокарбонових кислот є реакція галогенування карбонових кислот (реакція Геля-Фольгарда-Зелінського):



Відповідь С, [\*], с. 462.

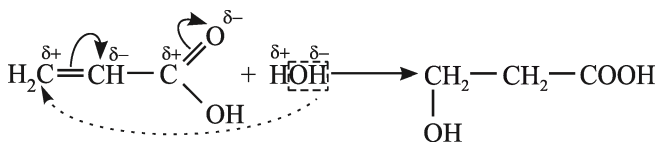
**Тест 36 (434)**

Яку кислоту можна одержати гідратацією акрилової кислоти:



- A.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$       B.  $\begin{array}{c} \text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$
- C.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ || \\ \text{O} \end{array}$       D.  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{OH} \end{array}$
- E.  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOH} \\ || \\ \text{O} \end{array}$

**Пояснення:** акрилова кислота є  $\alpha,\beta$ -ненасиченою кислотою. Гідратація  $\alpha,\beta$ -ненасичених кислот проходить проти правила Марковнікова, оскільки молекула являє собою спряжену систему:

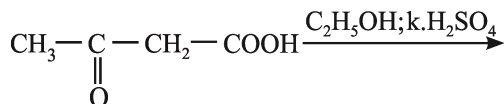


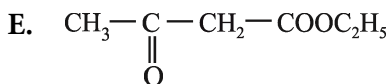
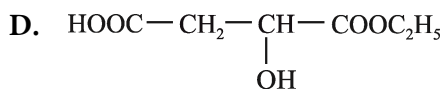
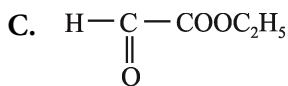
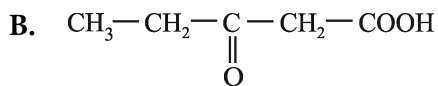
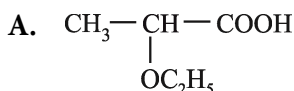
У результаті реакції утворюється  $\beta$ -гідроксипропіонова (3-гідроксипропанова) кислота.

Відповідь D, [\*], с. 467.

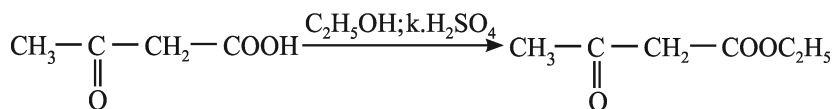
**Тест 37 (435)**

Яка сполука утворюється при естерифікації ацетооцтової кислоти:





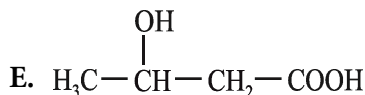
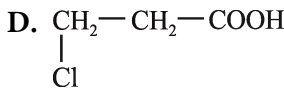
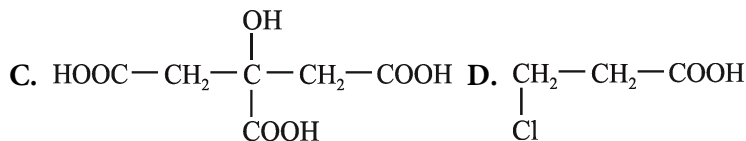
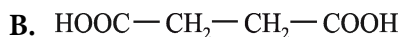
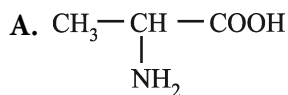
**Пояснення:** реакція естерифікації – це реакція взаємодії карбонових кислот зі спиртами. В результаті взаємодії ацетооцтової кислоти з етиловим спиртом буде утворюватись етиловий естер ацетооцтової кислоти – ацетооцтовий ефір:



Відповідь E, [\*], с. 480.

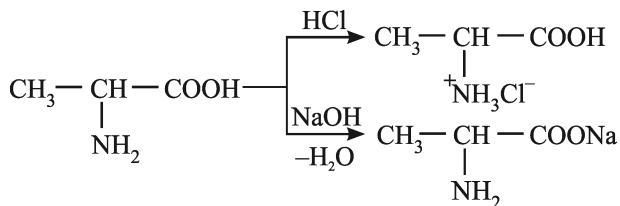
### Тест 38 (436)

Серед наведених сполук вкажіть речовину з амфотерними властивостями:



**Пояснення:** амфотерні властивості притаманні сполукам, які здатні реагувати як з кислотами, так і з лугами. Серед наведених

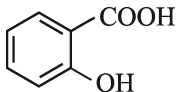
сполук лише  $\alpha$ -амінопропіонова кислота має у структурі кислотний  $-\text{COOH}$  і основний  $-\ddot{\text{N}}\text{H}_2$  центри і здатна взаємодіяти як з кислотами, так і з лугами з утворенням солей:



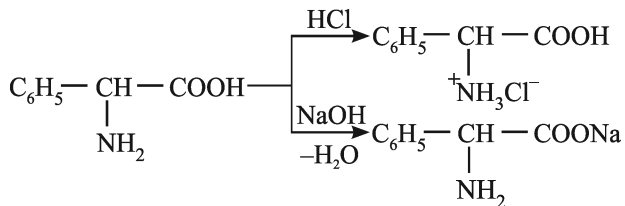
Відповідь А, [\*], с. 487.

### Тест 39 (437)

Яка з наведених кислот виявляє амфотерний характер:

- A.  $\text{CH}_3-\underset{\text{Br}}{\text{CH}}-\text{COOH}$       B.  $\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{COOH}$
- C.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{COOH}$       D.  $\text{C}_6\text{H}_5-\underset{\text{NH}_2}{\text{CH}}-\text{COOH}$
- E. 

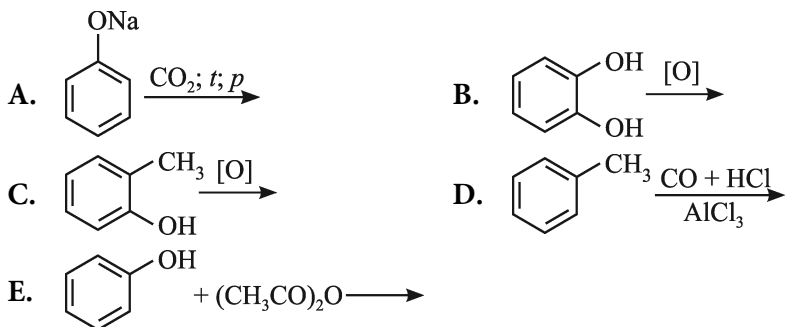
**Пояснення:** серед гетерофункціональних карбонових кислот амфотерні властивості виявляють амінокислоти. Амінокислотою є сполука D – феніламінооцтова кислота:



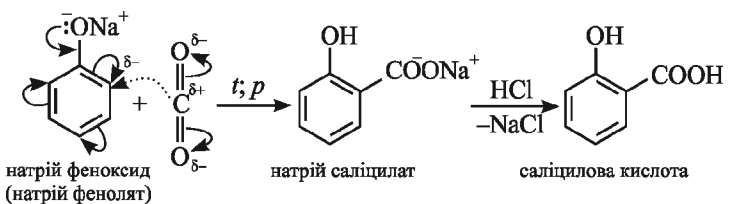
Відповідь D, [\*], с. 487.

**Тест 40 (438)**

За якою із наведених реакцій одержують саліцилову кислоту:



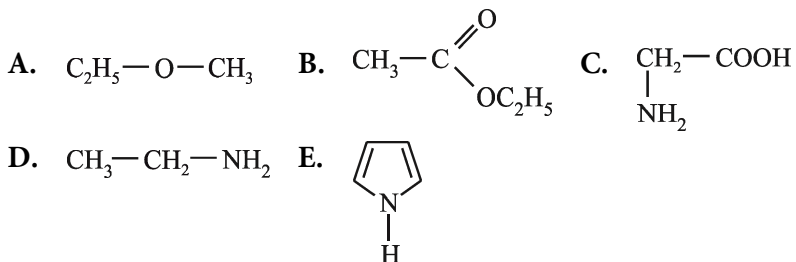
**Пояснення:** саліцилова, або 2-гідроксibenзойна, кислота належить до фенолокіслот, її добувають карбоксилюванням фенолів карбон (IV) оксидом (реакція Кольбе-Шмітта):



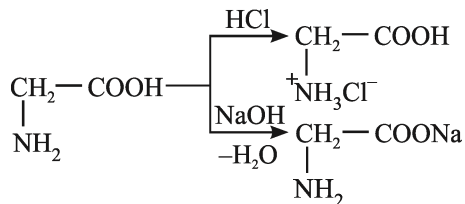
Відповідь А, [\*], с. 473.

**Тест 41 (439)**

Виберіть сполуку, яка виявляє амфотерні властивості:



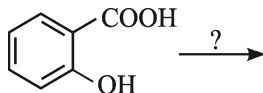
**Пояснення:** серед наведених сполук **амфотерні властивості** виявляє **аміноцтова кислота** (гліцин). Амфотерні властивості виявляють сполуки, які утворюють солі як з кислотами, так і з основами. В молекулі гліцину є карбоксильна група (кислотний центр) та аміногрупа (основний центр):



Відповідь С, [\*], с. 487.

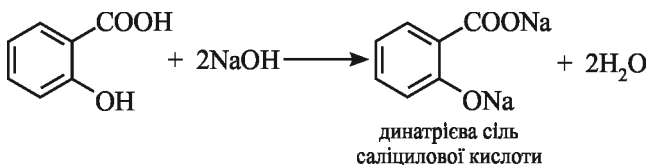
### Тест 42 (440)

Саліцилова кислота містить два кислотні центри і тому утворює два типи солей. При взаємодії з яким реагентом утворюється динатрієва сіль саліцилової кислоти:



- A. NaCl    B. NaOH    C. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
 D. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>    E. CH<sub>3</sub>COONa

**Пояснення:** при дії на фенолокислоти лугів утворюються солі як за карбоксильною групою, так і за фенольним гідроксилом:



З гідрокарбонатами та ін. у реакцію вступає тільки карбоксильна група. Фенольний гідроксил, маючи слабкіші кислотні



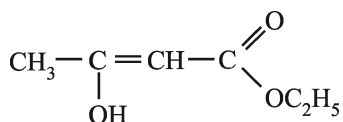
властивості, ніж карбонатна та оцтова кислоти, не здатний витіснити їх із солей.

Відповідь В, [\*], с. 475.

---

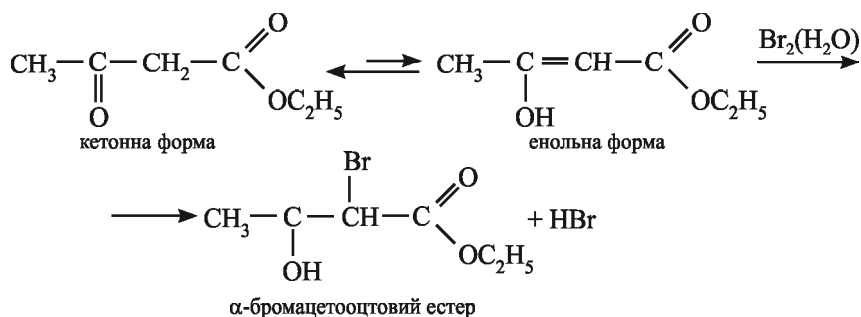
**Тест 43 (441)**

Вкажіть реагент, з яким ацетооцтовий ефір взаємодіє в енольній формі:



- A.  $\text{NH}_4\text{OH}$     B.  $\text{KCN}$     C.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$   
D.  $\text{NaHSO}_4$     E.  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$

**Пояснення:** внаслідок кето-енольної таутомерії ацетооцтовий ефір (АОЕ) є сумішшю двох таутомерів і здатний вступати у реакції в кетонній або енольній формі, тобто АОЕ виявляє подвійну реакційну здатність. Як енол АОЕ реагує з бромною водою. Взаємодія з бромною водою за місцем розриву подвійного зв'язку проходить своєрідно:

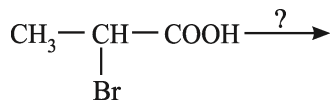


Відповідь Е, [\*], с. 481–482.

---

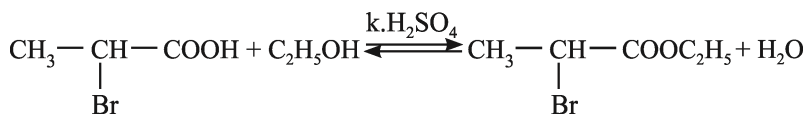
Тест 44 (442)

З яким реагентом  $\alpha$ -бромпропіонова кислота реагує за карбоксильною групою:



- A.  $\text{AgNO}_2$    B.  $\text{KNO}_2$    C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}; \text{k.H}_2\text{SO}_4; \text{t}$   
D.  $\text{KCN}$    E.  $\text{HI}$

**Пояснення:** галогенокарбонові кислоти за карбоксильною групою утворюють усі функціональні похідні карбонових кислот. За карбоксильною групою буде проходити реакція утворення естеру при взаємодії з етанолом:

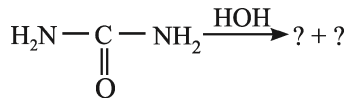


Відповідь С, [\*], с. 463.

## ПОХІДНІ ВУГІЛЬНОЇ КИСЛОТИ

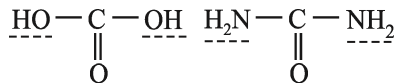
### Тест 1 (443)

У водних розчинах кислот або лугів при нагріванні сечовина легко гідролізує з утворенням:

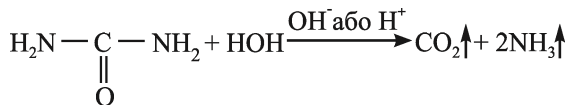


- A.  $\text{CO} + \text{NH}_3$     B.  $\text{CO}_2 + \text{NH}_3$     C.  $\text{CO}_2 + \text{N}_2$   
 D.  $\text{CO} + \text{N}_2$     E.  $\text{CO}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$

**Пояснення:** сечовина являє собою діамід карбонатної (вугільної) кислоти:



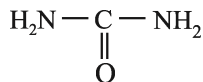
**Як і всі амідни,** у водних розчинах кислот або лугів сечовина легко гідролізується з утворенням вуглекислоти (карбон (IV) оксиду) і амоніаку:



Відповідь В., [\*], с. 494.

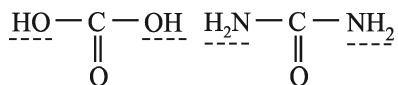
### Тест 2 (444)

Виберіть назву сечовини:



- А. Діамід мурашиної кислоти    В. Моноамід вугільної кислоти  
 С. Карбамінова кислота          Д. Діамід вугільної кислоти  
 Е. Формамід

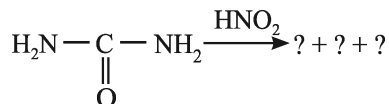
**Пояснення:** за хімічною будовою сечовину слід розглядати як похідне вугільної кислоти, в молекулі якої гідроксильні групи замінені на групи  $-NH_2$ . Вона є діамідом вугільної кислоти:



Відповідь D, [\*], с. 491.

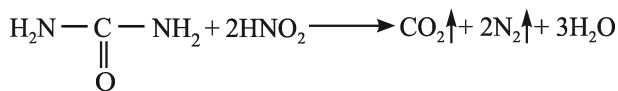
### Тест 3 (445)

У результаті взаємодії сечовини з нітритною кислотою утворюються:



- А.  $\text{CO}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$     В.  $\text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$     С.  $\text{CO}_2 + \text{CO} + \text{NH}_3$   
 Д.  $\text{CO}_2 + \text{NO} + \text{NH}_3$     Е.  $\text{CO}_2 + \text{NO}_2 + \text{NH}_3$

**Пояснення:** при дії нітритної кислоти сечовина розкладається з виділенням азоту, карбон (IV) оксиду і води:



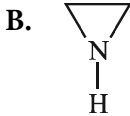
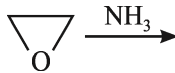
Ця реакція може використовуватись для кількісного визначення сечовини шляхом вимірювання об'єму азоту, який виділився.

Відповідь А, [\*], с. 495.

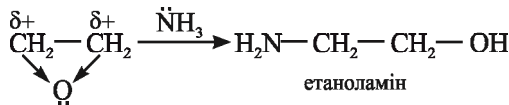
## ТРИ-, ЧОТИРИЧЛЕННІ ГЕТЕРОЦИКЛИ З ОДНИМ ГЕТЕРОАТОМОМ

### Тест 1 (446)

У результаті взаємодії оксирану з аміаком утворюється:



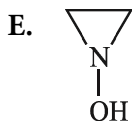
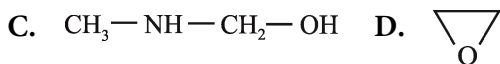
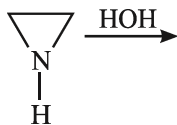
**Пояснення:** у хімічному відношенні оксиран є дуже реакційноздатною сполукою. Це пов'язано з кутовим і торсійним напруженням циклу, а також наявністю полярних зв'язків С–О. При дії нуклеофільних реагентів ( $\ddot{\text{N}}\text{H}_3$ ) відбувається розрив С–О зв'язків і приєднання молекули реагенту за місцем розриву:



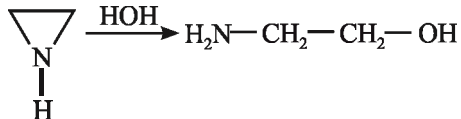
Відповідь E, [\*], с. 520.

Тест 2 (447)

Яка сполука утворюється в реакції:



**Пояснення:** крім властивостей вторинних амінів, для азиридины характерні реакції приєднання, які проходять з розкриттям циклу. Азиридиновий цикл легко розкривається під дією галогеноводнів, амінів, аміаку, води, ін.:

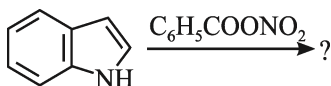


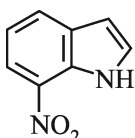
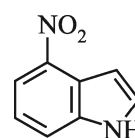
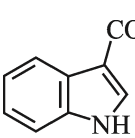
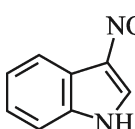
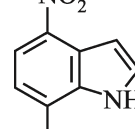
Відповідь В, [\*], с. 523.

## П'ЯТИЧЛЕННІ ГЕТЕРОЦИКЛИ З ОДНИМ ГЕТЕРОАТОМОМ

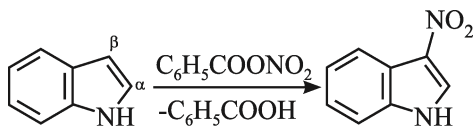
Тест 1 (448)

Який продукт утворюється при взаємодії індолу з бензоїл-нітратом:



- A.  B.  C. 
- D.  E. 

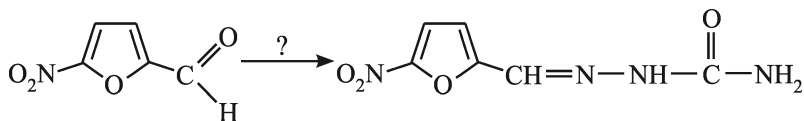
**Пояснення:** індол являє собою конденсовану циклічну сполуку, молекула якої складається з пірольного і бензенового ядер (бензо[b]пірол). За хімічними властивостями він нагадує пірол. Під дією мінеральних кислот осмолується, що вказує на його ацидофобність, тому для нітрування індолу використовують бензоїлнітрат. При цьому нітрогрупа прямує в  $\beta$ -положення:



Відповідь D, [\*], с. 546.

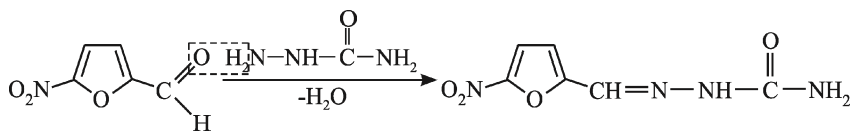
**Тест 2 (449)**

Який із наведених реагентів використовують у синтезі ніт-рофуралу (фурациліну):



- A.  $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_5$       B.  $\text{H}_2\text{N}-\text{OH}$       C.  $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$   
D.  $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}-\overset{\text{S}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$       E.  $\text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2$

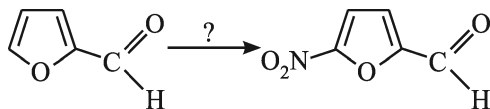
**Пояснення:** виходячи з хімічної формули **фурациліну**, який є **семікарбозоном 5-нітрофурфуролу**, для одержання семікарбазо-ну слід використати **семікарбазид**:



Відповідь С, [\*], с. 543.

**Тест 3 (450)**

Для нітрування фурфуролу використовують:

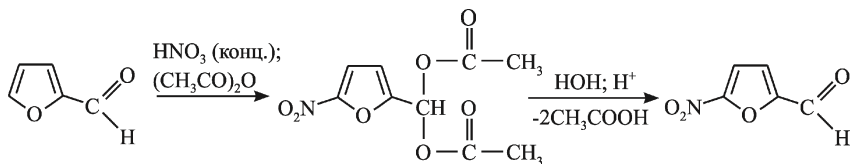


- A.  $\text{HNO}_3$  (конц.);  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$       B.  $\text{HNO}_3$  (розв.)      C.  $\text{KNO}_3$   
D.  $\text{HNO}_3$  (конц.);  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)      E.  $\text{HNO}_2$

**Пояснення:** нітрування **фурфуролу** проводять **концентрованою нітратною кислотою в середовищі оцтового ангідриду**. В процесі реакції одержують **5-нітрофурфуролдіацетат**,



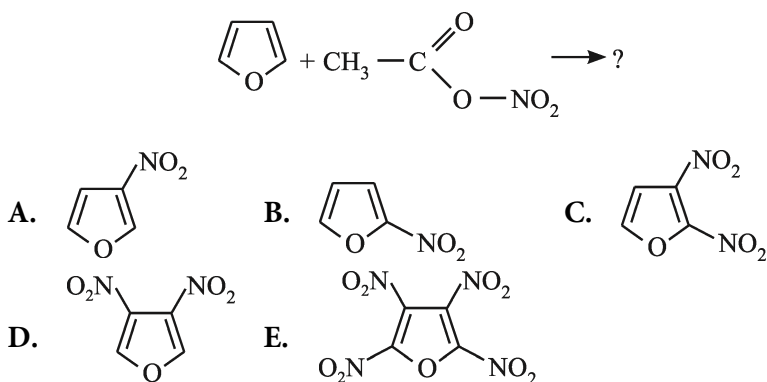
який при гідролізі в присутності розведеної  $H_2SO_4$  утворює 5-нітрофурфурол:



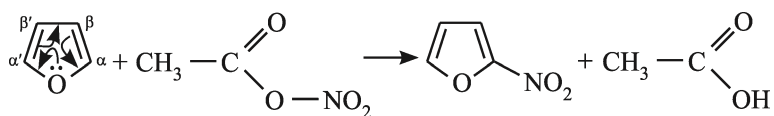
Відповідь А, [\*], с. 543.

#### Тест 4 (451)

У результаті нітрування фурану ацетилнітратом утворюється:



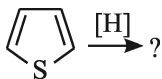
**Пояснення:** з огляду на те, що фуран є  $\pi$ -надлишковою ароматичною системою (гетероатом віддає неподілену пару електронів в ароматичний секстет), він легко вступає в реакції елекрофільного заміщення, які проходять за  $\alpha$ -положенням:



Відповідь В, [\*], с. 533.

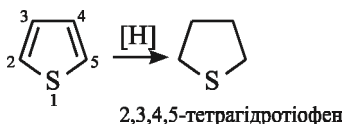
Тест 5 (452)

Вкажіть продукт повного гідрування тіофену:



- A. 1,2-Дигідротіофен      В. 2,3-Дигідротіофен  
С. 2,3,4,5-Тетрагідротіофен      D. 3,4-Дигідротіофен  
E. 1,2,3,4,5-Пентагідротіофен

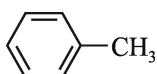


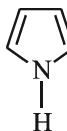
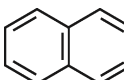
**Пояснення:** приєднання атомів Гідрогену до тіофену в присутності паладієвого каталізатора відбувається легко. В процесі відновлення утворюється тетрагідротіофен:



Відповідь С, [\*], с. 535.

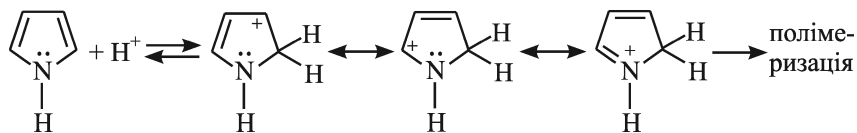
Тест 6 (453)

Сульфування якої з наведених сполук не може бути проведено концентрованою сульфатною кислотою:

- A.  B.  C.   
D.  E. 

**Пояснення:** концентровану сульфатну кислоту не можна використовувати у разі сульфування піролу, оскільки він є ацидофобним, що означає «боїться кислоти». У присутності сильних мінеральних кислот пірол осмолюється, утворюючи полімерні сполуки темного кольору. Ацидофобність зумовлена

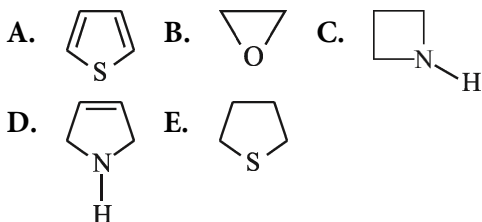
приєднанням протона переважно до  $\alpha$ -атома Карбону пірольного циклу. Потім відбувається полімеризація:



Відповідь D, [\*], с. 532.

### Тест 7 (454)

Серед наведених гетероциклічних сполук вкажіть ароматичну:



**Пояснення:** серед наведених гетероциклічних сполук **ароматичною слід вважати тіофен**. Ароматичність п'ятичленних гетероциклів із двома  $\pi$ -зв'язками зумовлена тим, що в спряженні з  $\pi$ -електронами подвійних зв'язків вступає неподілена пара електронів гетероатома:

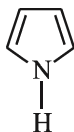


Унаслідок цього утворюється замкнена спряжена система, в якій число  $\pi$ -електронів відповідає правилу Гюккеля ( $4n + 2$ ).

Відповідь A, [\*], с. 525, 526.

**Тест 8 (455)**

**Пірол належить до:**



- A. Конденсованих гетероциклів
- B. П'ятичленних гетероциклів з двома гетероатомами
- C. Шестичленних гетероциклів з одним гетероатомом
- D. Шестичленних гетероциклів двома гетероатомами
- E. П'ятичленних гетероциклів з одним гетероатомом

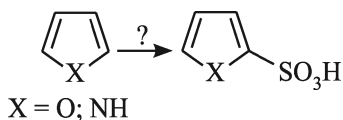
**Пояснення:** в основу класифікації гетероциклів покладено такі ознаки: розмір циклу (кількість атомів, що складають цикл), природа гетероатома, кількість гетероатомів і міра насиченості циклу (насичені, ненасичені, ароматичні). Отже, пірол можна віднести до п'ятичленних гетероциклів з одним гетероатомом.

Відповідь E, [\*], с. 513.

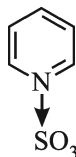
---

**Тест 9 (456)**

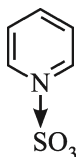
**Пірол і фуран ацидофобні сполуки, тому їх сульфують:**



- A. HNO<sub>3</sub> (конц.); H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)
- B. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (конц.)
- C. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (розб.)
- D. SO<sub>3</sub> в H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- E. SO<sub>3</sub> в H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



**Пояснення:** оскільки пірол і фуран ацидофобні, тобто «бо-  
ються кислот», то для їх сульфування замість сульфатної кис-  
лоти використовують піридинсульфотриоксид:

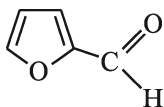


Відповідь D, [\*], с. 533.

---

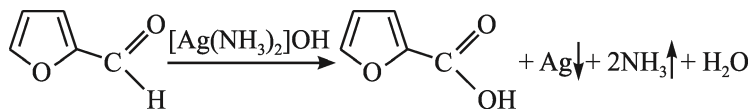
**Тест 10 (457)**

За допомогою якого реагенту можна довести наявність  
альдегідної групи в молекулі фурфуролу:



- A.  $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$     B.  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$     C.  $\text{NaNO}_2$   
D.  $\text{NH}_3$             E.  $\text{NaOH}$

**Пояснення:** наявність альдегідної групи в молекулі фур-  
фуролу можна довести реакцією взаємодії з амоніачним роз-  
чином аргентум оксиду, який називається реакцією «срібного  
дзеркала»:

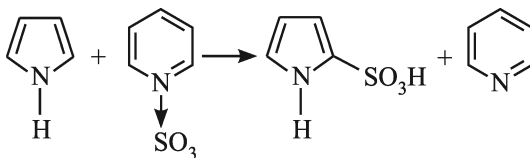


Відповідь B, [\*], с. 543.

---

**Тест 11 (458)**

Назвіть продукт реакції сульфування піролу:



- A. 2-Піролсульфо кислота    B. 3-Піролсульфо кислота  
C. 4-Піролсульфо кислота    D. 5-Піролсульфо кислота  
E. 1-Піролсульфо кислота

**Пояснення:** нумерацію атомів у молекулах гетероциклічних сполук проводять таким чином, щоб гетероатом мав найменший номер:



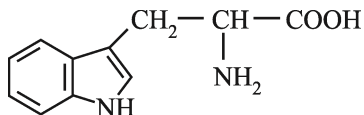
Тому продукт реакції сульфування піролу слід назвати **2-піролсульфо кислота**.

Відповідь А, [\*], с. 529.

---

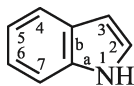
**Тест 12 (459)**

Амінокислота триптофан є похідним:



- A. Піридину    B. Кумарину    C. Індолу  
D. Імідазолу    E. Пурину

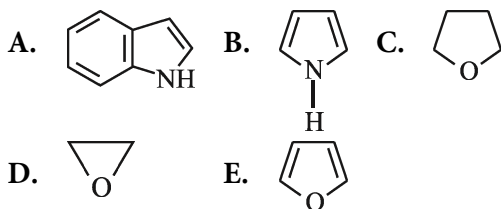
**Пояснення:** амінокислота триптофан є похідним індолу (бензо[*v*] піролу) – конденсованої гетероциклічної системи, що складається з пірольного і бензенового ядер:



Відповідь С, [\*], с. 549.

### Тест 13 (460)

Яка з наведених формул відповідає фурану:



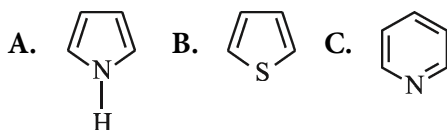
**Пояснення:** фуран – це п'ятичленна гетероциклічна ароматична сполука, яка містить у своєму складі один гетероатом – Оксиген:

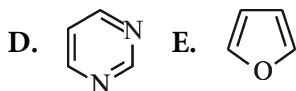


Відповідь Е, [\*], с. 515, 525.

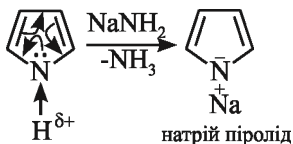
### Тест 14 (461)

Який з наведених гетероциклів буде виявляти кислотні властивості:





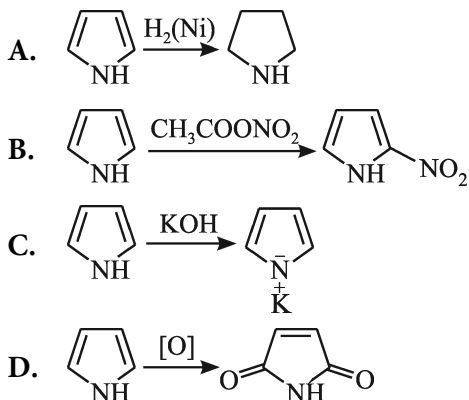
**Пояснення:** з наведених гетероциклів **кислотні властивості буде виявляти пірол**. Це пов'язано з тим, що у молекулі піролу неподілена пара електронів гетероатома розміщена на р-атомній орбіталі і бере участь в утворенні  $\pi$ -електронної ароматичної системи. Участь атома Нітрогену в кон'югації сприяє поляризації зв'язку N-H і тим самим збільшує рухливість атома Гідрогену, що приводить до виявлення в піролу властивостей слабкої NH-кислоти. При дії лужних металів і сильних основ ( $\text{NaOH}$ ,  $\text{NaNH}_2$ ) відбувається заміщення атома Гідрогену NH-групи на метал:



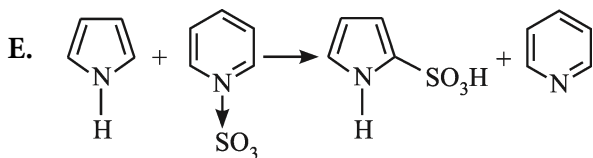
Відповідь А, [\*], с. 527-528, 536.

### Тест 15 (462)

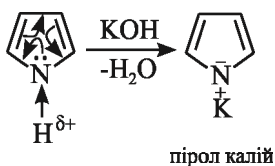
Яка з наведених реакцій вказує на NH-кислотні властивості піролу:







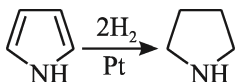
**Пояснення:** на кислотні властивості піролу вказує реакція взаємодії з калій гідроксидом. Неподілена електронна пара атома Нітрогену бере участь у спряженні з  $\pi$ -елекtrонами пірольного циклу. Це сприяє поляризації зв'язку N–H і надає піролу властивостей NH-кислот:



Відповідь С, [\*], с. 527-528, 536.

### Тест 16 (463)

Як називається продукт повного гідрування піролу:



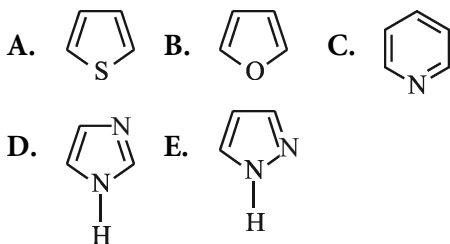
- А. Гідропірол                      В. Піридин      С. Піролін  
 D. Циклопентиламін      Е. Піролідин

**Пояснення:** повне відновлення пірольного циклу відбувається при гідруванні над платиновим або паладієвим каталізатором і приводить до утворення тетрагідропіролу, який називається піролідіном.

Відповідь Е, [\*], с. 535.

**Тест 17 (464)**

Який з перелічених гетероциклів виявляє ацидофобні властивості:



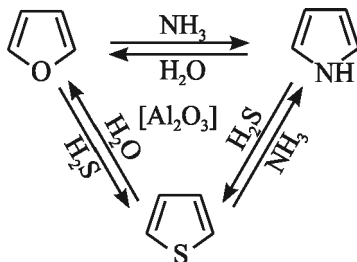
**Пояснення:** ацидофобні властивості («боязнь кислот») виявляють  $\pi$ -надлишкові ароматичні гетероциклічні системи. Серед наведених гетероциклів до  $\pi$ -надлишкових належать фуран і тіофен. Тіофен не виявляє ацидофобних властивостей, оскільки електронегативність атома Сульфуру менша за електронегативність атома Оксигену, частка участі неподіленої пари електронів атома Сульфуру в утворенні ароматичного секстету молекули тіофену більша, ніж у атома Оксигену. Отже, ацидофобні властивості виявляє фуран:



Відповідь В, [\*], с. 532.

**Тест 18 (465)**

Реакції взаємного перетворення фурану, тіофену і піролу називаються циклом реакцій:



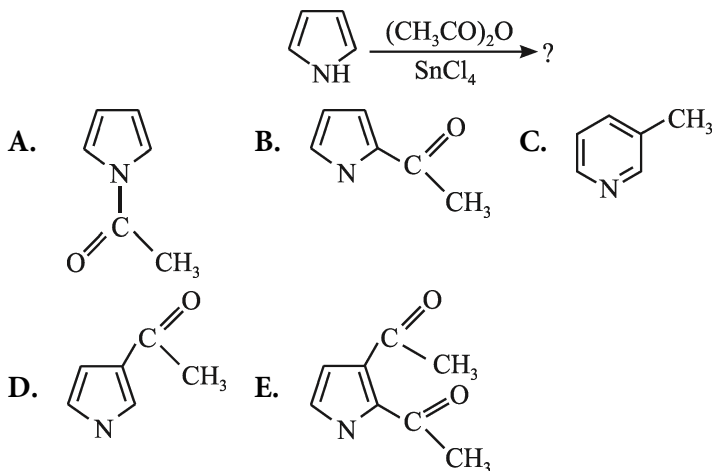
- A. Кольбе-Шмітта    В. Чичибабіна    С. Паале-Кнорра  
 D. Юр'єва    Е. Фріделя-Крафтса

**Пояснення:** реакції взаємних перетворень фурану, піролу і тіофену були відкриті у 1936 р. російським хіміком-органіком Ю.К. Юр'євим і називаються циклом Юр'єва.

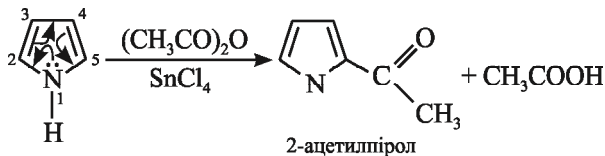
Відповідь D, [\*], с. 529.

**Тест 19 (466)**

Продуктом реакції ацилювання піролу буде:



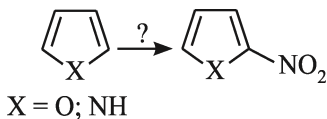
**Пояснення:** в молекулі піролу електронна густина розподілена нерівномірно, вона вища на атомах Карбону в  $\alpha$ -(2,5)-положеннях, що й визначає напрямок реакцій електрофільного заміщення ( $S_E$ ):



Відповідь B, [\*], с. 534.

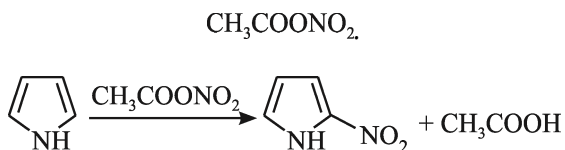
**Тест 20 (467)**

Який із наведених реагентів використовують для нітрування ацидофобних фурану і піролу:



- A.  $\text{CH}_3\text{COONO}_2$       B.  $\text{HNO}_3$  (конц.)    C.  $\text{HNO}_3$  (розв.)  
D.  $\text{KNO}_3; \text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.)    E.  $\text{NaNO}_2$  (HCl)

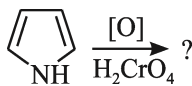
**Пояснення:** з огляду на ацидофобність фурану і піролу нітрування проводять не самою нітратною кислотою, а продуктом взаємодії нітратної кислоти з оцтовим ангідридом – ацетилнітратом:



Відповідь А, [\*], с. 533.

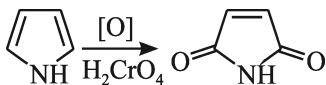
**Тест 21 (468)**

Яка сполука утвориться при окисненні піролу хромовою кислотою:



- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

**Пояснення:** пірол дуже чутливий до дії окисників і окиснюється вже киснем повітря. При окисненні піролу хромовою кислотою  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  утворюється імід малеїнової кислоти:

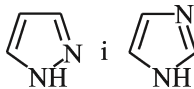


Відповідь С, [\*], с. 536.

## П'ЯТИЧЛЕННІ ГЕТЕРОЦИКЛИ З ДВОМА ГЕТЕРОАТОМАМИ

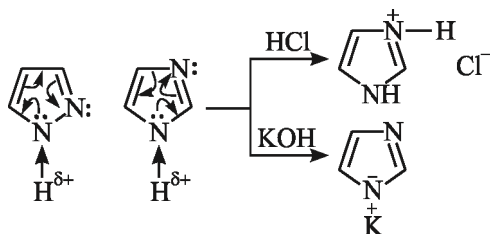
### Тест 1 (469)

Піразол та імідазол виявляють амфотерні властивості тому, що:



- A. Вступають у реакцію ацилювання і алкілювання за піридиновим атомом Нітрогену
- B. Нерівномірно розподілена електронна густина в циклах
- C. Вступають у реакції електрофільного та нуклеофільного заміщення
- D. Вступають у реакції окиснення і відновлення
- E. Містять атоми Нітрогену пірольного та піридинового типу

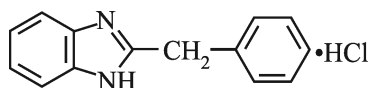
**Пояснення:** молекули піразолу та імідазолу містять у своїй структурі два атоми Нітрогену: пірольного та піридинового типу. За рахунок наявності рухливих атомів Гідрогену, зв'язаних з атомом Нітрогену пірольного типу (донора електронів) піразол і імідазол виявляють кислотні властивості, а за рахунок атома Нітрогену піридинового типу (електроноакцепторні атоми) вони виявляють основні властивості:



Відповідь E, [\*], с. 552.

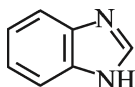
### Тест 2 (470)

Який з указаних нижче циклів входить до складу препарату «Дибазол»:



- А. Пірол                      В. Піразол    С. Тіазол  
 D. Бензімідазол    Е. Хінолін

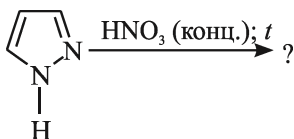
**Пояснення:** до складу препарату «Дибазол» входить конденсована гетероциклічна система, що складається з бензенового і імідазольного ядер – бензімідазол:

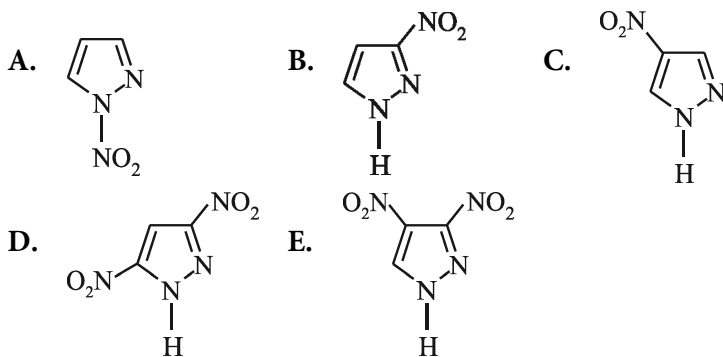


Відповідь D, [\*], с. 561.

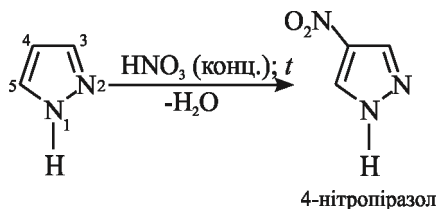
### Тест 3 (471)

Вкажіть основний продукт взаємодії піразолу з конц. нітратною кислотою при нагріванні:





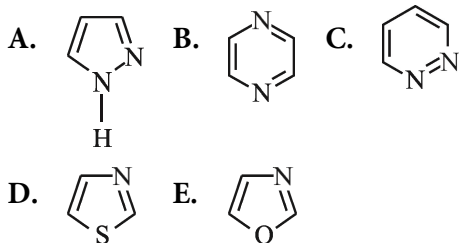
**Пояснення:** реакції електрофільного заміщення піразолу (нітрування, сульфування, галогенування) відбуваються по атому Карбону в положенні 4 (найбільш віддаленому від атомів Нітрогену):



Відповідь С, [\*], с. 554.

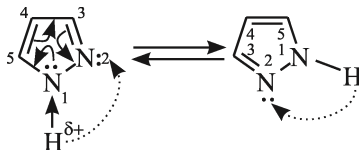
#### Тест 4 (472)

Якому з указаних гетероциклів притаманна азольна таутомерія:





**Пояснення:** азольна таутомерія притаманна азолам: піразолу та імідазолу. Серед указаних гетероциклів таутомерною сполукою буде піразол. Наявність у молекулі піразолу рухливого атома Гідрогену –NH-групи і основного центру – атома Нітрогену піридинового типу є причиною такого явища, як азольна таутомерія:



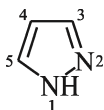
Відповідь А, [\*], с. 553.

### Тест 5 (473)

Виберіть формулу піразолу:

- A. B. C.
- D. E.

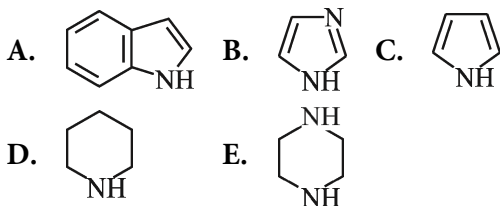
**Пояснення:** піразол належить до азолів. Молекула піразолу містить у своєму складі два атоми Нітрогену (пірольного і піридинового типу), які розташовані в положенні – 1, 2, тобто піразол є 1,2-діазолом:



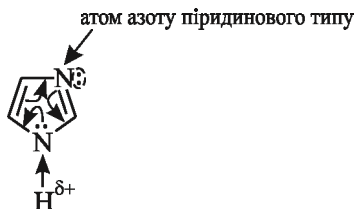
Відповідь Е, [\*], с. 551.

Тест 6 (474)

Який із наведених гетероциклів містить атом Нітрогену піридинового типу:



**Пояснення:** атом Нітрогену в стані  $sp^2$ -гібридизації, що має електронну конфігурацію, в якій неподілена пара електронів займає  $sp^2$ -гібридизовану орбіталь і не бере участі в утворенні ароматичного секстету, називається атомом азоту піридинового типу. Серед наведених гетероциклічних сполук лише **імідазол** у своєму складі містить атом азоту піридинового типу:

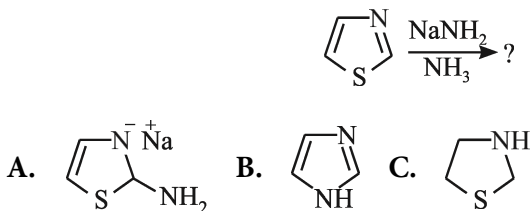


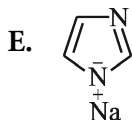
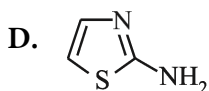
Відповідь В, [\*], с. 527.

---

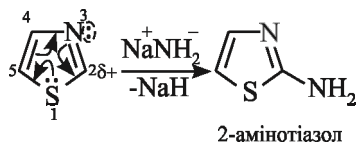
Тест 7 (475)

Виберіть продукт наведеної реакції:





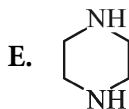
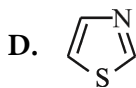
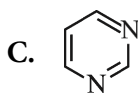
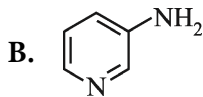
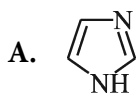
**Пояснення:** наявність у молекулі тіазолу атома Нітрогену піридинового типу приводить до зниження електронної густини в тіазольному ядрі, що ускладнює перебіг реакції електрофільного заміщення ( $S_E$ ), але створює умови для реакції нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ). **Реакція нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ) у молекулі тіазолу проходить у положення 2:**



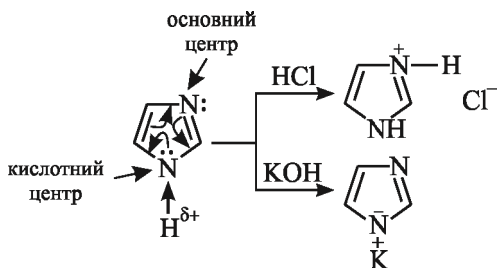
Відповідь D, [\*], с. 562.

### Тест 8 (476)

Яка серед наведених сполук виявляє амфотерний характер:



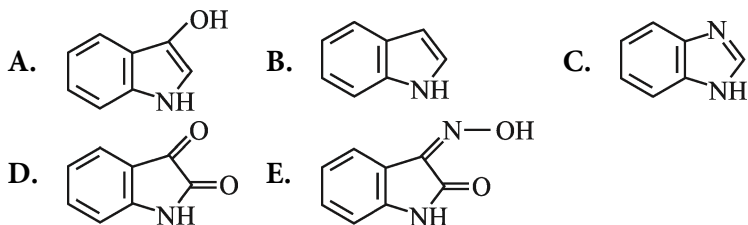
**Пояснення:** серед наведених сполук **амфотерний характер виявляє імідазол**. У молекулі імідазолу присутні кислотний і основний центри. Тому імідазол здатний взаємодіяти як з кислотами, так і з лугами:



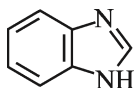
Відповідь А, [\*], с. 558.

### Тест 9 (477)

Серед наведених сполук вкажіть бензімідазол:



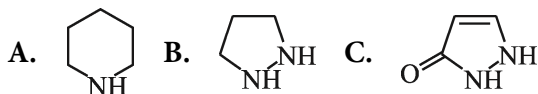
**Пояснення:** бензімідазол – це конденсована гетероциклічна система, до складу якої входять бензенове та імідазольне ядра:

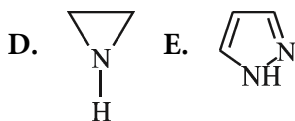


Відповідь С, [\*], с. 561.

### Тест 10 (478)

Яка з наведених сполук належить до ароматичного ряду:





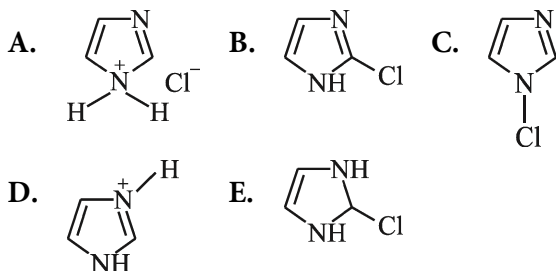
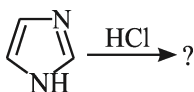
**Пояснення:** як відомо, ознакою ароматичності сполук є наявність плоскої циклічної системи, що має замкнений ланцюг кон'югації, який містить  $(4n + 2)$   $\pi$ -електронів. Серед наведених гетероциклічних сполук до ароматичних слід віднести лише пірозол, молекула якого містить всі ознаки ароматичності:



Відповідь E, [\*], с. 525.

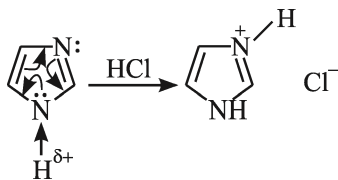
### Тест 11 (479)

Серед наведених сполук виберіть продукт реакції:



**Пояснення:** імідазол є амфотерною сполукою, виявляючи за рахунок атома Нітрогену пірольного типу слабкі N-H кислотні властивості, а атома Нітрогену піридинового типу – основні властивості (основність – це здатність приєднувати протон).

*У реакції з хлоридною кислотою буде утворюватись сіль – імідазолій хлорид:*

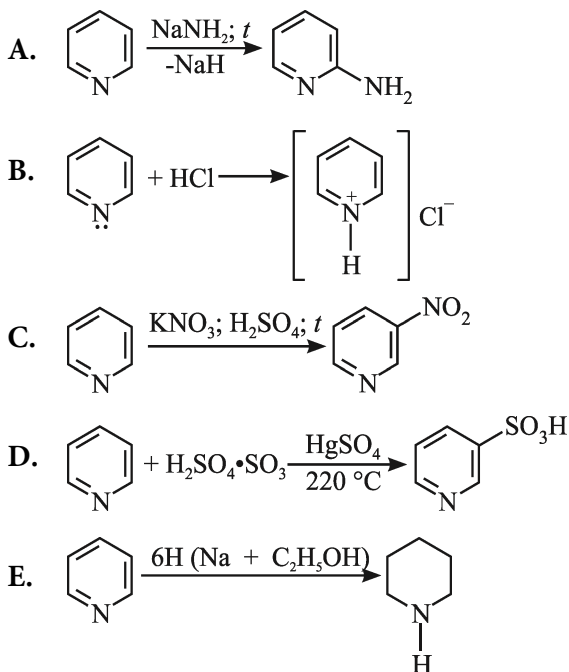


Відповідь D, [\*], с. 558.

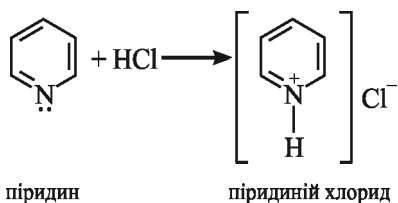
## ШЕСТИЧЛЕННІ ГЕТЕРОЦИКЛИ З ОДНИМ ГЕТЕРОАТОМОМ

### Тест 1 (480)

Яка з наведених реакцій вказує на основні властивості піридину:



**Пояснення:** на основні властивості піридину вказує реакція взаємодії з хлоридною кислотою:

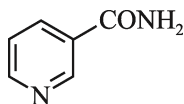


Неподілена пара електронів атома азоту займає  $sp^2$ -гібризовану орбіталь і не бере участі в утворенні ароматичного секстету, чим зумовлює основні властивості піридину. При взаємодії із сильними мінеральними кислотами піридин утворює піридинієві солі.

Відповідь В, [\*], с. 567.

### Тест 2 (481)

Амід нікотинової кислоти (вітамін РР) є похідним:



- А. Піразолу   В. Тіофену   С. Піролу  
 D. Фурану   Е. Піридину

**Пояснення:** амід нікотинової ( $\beta$ -піридинкарбонової) кислоти є похідним піридину:



Вітамін РР (амід нікотинової кислоти) одержують з нікотинової кислоти через стадію утворення її галогенангідриду:

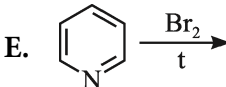
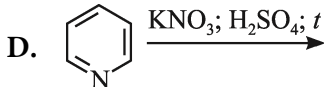
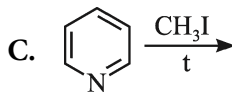
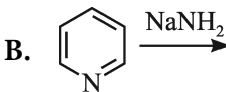
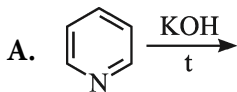


Відповідь Е, [\*], с. 577.

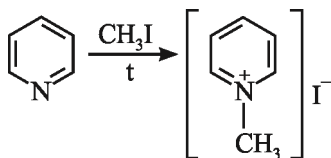


**Тест 3 (482)**

Яка з наведених реакцій піридину відбувається за гетероатомом:



**Пояснення:** з наведених реакцій за гетероатомом буде відбуватись реакція алкілювання. В реакції алкілювання атом Нітрогену молекули піридину виявляє нуклеофільні властивості, надаючи пару електронів для утворення зв'язку з електродефіцитним атомом Карбону молекули йодметану ( $\text{CH}_3^{\delta+} \rightarrow \text{I}^{\delta-}$ ):

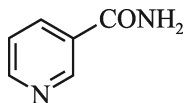


N-метилпіридиній йодид

Відповідь C, [\*], с. 568.

**Тест 4 (483)**

Яка з перелічених нижче назв відповідає формулі:



- A. Амід ніотинової кислоти    B. Амід ізоніотинової кислоти  
C. Амід піколінової кислоти    D. Амід саліцилової кислоти  
E. Амід антранілової кислоти

**Пояснення:** запропонована формула відповідає аміді нікотинової ( $\beta$ -піридинкарбонової) кислоти:



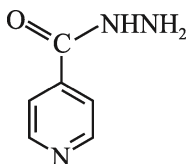
Відповідь А, [\*], с. 577.

---

---

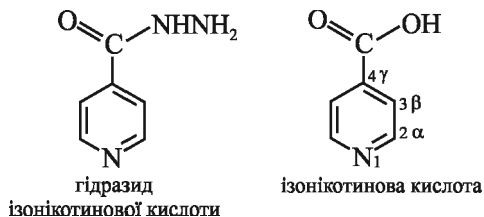
**Тест 5 (484)**

Похідним якої з наведених кислот є ізоніазид:



- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| А. Антранілової | В. Піколінової    |
| С. Саліцилової  | Д. Ізонікотинової |
| Е. Нікотинової  |                   |

**Пояснення:** за хімічною будовою ізоніазид – це гідразид  $\gamma$ -піридинкарбонової кислоти, яка називається ізонікотиною:



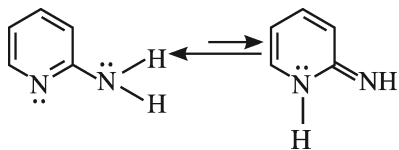
Відповідь D, [\*], с. 578.

---

---

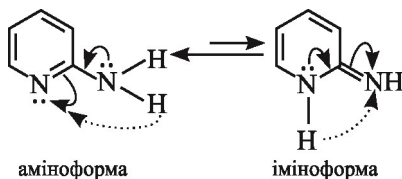
Тест 6 (485)

Який вид таутомерії характерний для 2-амінопіридину:



- А. Азольна                      В. Аміно-імінна                      С. Лактам-лактимна  
D. Нітро-аци-нітро              Е. Нітросо-оксимна

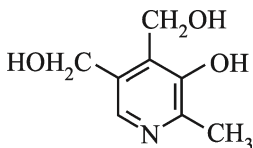
**Пояснення:**  $\alpha$ -амінопіридини існують у двох таутомерних формах – амінній та імінній. Перетворення відбуваються за рахунок переходу протона від аміногрупи (в  $\alpha$ -положенні  $\text{NH}_2$ -група перебуває в спряженні з гетероатомом) до атома Нітрогену в циклі, в якого неподілена пара електронів займає  $sp^2$ -гібридизовану орбіталь і не бере участі в утворенні ароматичного секстету. Такий вид таутомерії називається аміно-імінною:



Відповідь В, [\*], с. 575.

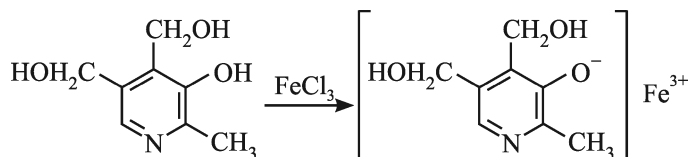
Тест 7 (486)

При додаванні розчину  $\text{FeCl}_3$  до піридоксину (вітаміну  $\text{B}_6$ ) утворюється комплексна сполука червоного кольору, що свідчить про наявність:



- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| A. Метильної групи       | B. Спиртового гідроксилу |
| C. Фенольного гідроксилу | D. Атома Нітрогену       |
| E. Ароматичного ядра     | піридинового типу        |

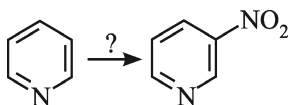
**Пояснення:** реакція з ферум (III) хлоридом є якісною реакцією на фенольний гідроксил. У результаті реакції утворюється комплексна сполука, яка має інтенсивне червоне забарвлення:



Відповідь C, [\*], с. 358.

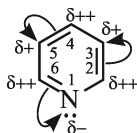
### Тест 8 (487)

Вкажіть реагенти і умови, які застосовують при нітруванні піридину:

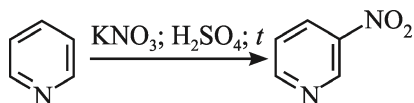


- |   |   |
|---|---|
| A. $\text{KNO}_3; \text{H}_2\text{SO}_4; t$ | B. $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$                               |
| C. $\text{HNO}_3$ (розв.); $t, p$           | D. $\text{HNO}_3$ (конц.); $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ |
| E. $\text{HNO}_2$                           |   |

**Пояснення:** внаслідок електронаакцепторного впливу атома Нітрогену піридин є  $\pi$ -дифіцитною ароматичною системою. Електронна густина в молекулі піридину зменшується на всіх атомах Карбону, причому більшою мірою в положеннях 2, 4, 6:



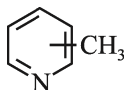
Через це реакції електрофільного заміщення відбуваються в жорстких умовах. Нітрування піридину відбувається тільки при нагріванні з нітратом калію в димлячій сульфатній кислоті при 300<sup>0</sup> С:



Відповідь А, [\*], с. 568.

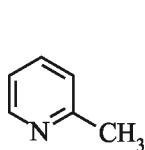
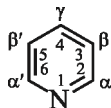
### Тест 9 (488)

Вкажіть кількість можливих ізомерів для монозаміщених піридину:

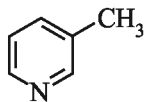


- A. 4   B. 1   C. 2  
D. 3   E. 5

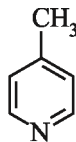
**Пояснення:** для назв похідних піридину атоми циклу нумерують або використовують позначення грецькими літерами. Положення 2,6 називають  $\alpha$ ,  $\alpha'$ ; положення 3,5 –  $\beta$ ,  $\beta'$ ; положення 4 –  $\gamma$ . Тобто для монозаміщених піридину існують три ізомери –  $\alpha$ ,  $\beta$  та  $\gamma$ :



$\alpha$ -метилпіридин



$\beta$ -метилпіридин

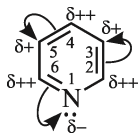


$\gamma$ -метилпіридин

Відповідь D, [\*], с. 565-566.

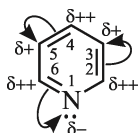
### Тест 10 (489)

Для піридину характерні реакції:



- A. Електрофільного приєднання та електрофільного заміщення
- B. Електрофільного та нуклеофільного заміщення
- C. Нуклеофільного приєднання та нуклеофільного заміщення
- D. Нуклеофільного заміщення та елімінування
- E. Радикального заміщення та електрофільного приєднання

**Пояснення:**



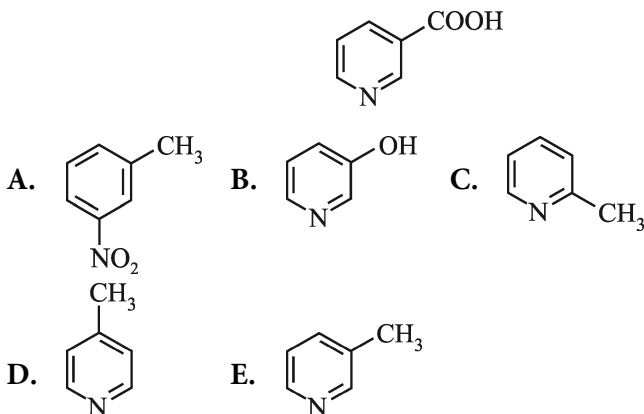
**Піридин є ароматичною сполукою.** Неподілена пара електронів піридинового атома Нітрогену не бере участі в утворенні ароматичного секстету. Внаслідок електроноакцепторного впливу атома Нітрогену в піридиновому циклі на всіх атомах Карбону електронна густина зменшена, причому більшою мірою в положеннях 2, 4, 6, меншою – у положеннях 3, 5. Тобто для піридину характерні реакції: електрофільного заміщення ( $S_E$ ) у положення 3 і 5 та нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ) у положення 2, 4 і 6.

Відповідь B, [\*], с. 567.

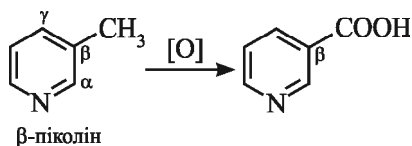
---

**Тест 11 (490)**

Окисненням якої сполуки добувають нікотинову кислоту:



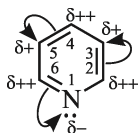
**Пояснення:** під дією  $KMnO_4$ ,  $HNO_3$  або кисню повітря в присутності  $V_2O_5$  піколіни окиснюються до піридинових кислот. Відповідно до цього нікотинову ( $\beta$ -піридинкарбовону) кислоту добувають окисненням  $\beta$ -піколіну:



Відповідь E, [\*], с. 572.

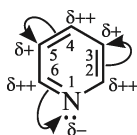
**Тест 12 (491)**

Для піридину характерні реакції електрофільного ( $S_E$ ) і нуклеофільного ( $S_N$ ) заміщення. Низька реакційна здатність піридину в реакціях  $S_E$  обумовлена:



- A. Електроноакцепторними властивостями атома Нітрогену
- B. Ароматичним характером піридинового ядра
- C. Основними властивостями
- D. Гібридизацією атомів Карбону
- E. Розміром циклу

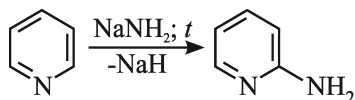
**Пояснення:** за рахунок електроноакцепторного впливу атома Нітрогену в піридиновому циклі на всіх атомах Карбону електронна густина зменшена, причому більшою мірою в положеннях 2, 4, 6, меншою – в положеннях 3, 5. Тобто піридин є  $\pi$ -дефіцитною ароматичною системою. Внаслідок цього саме електроноакцепторні властивості атома Нітрогену приводять до низької реакційної здатності піридину в реакціях  $S_E$ :



Відповідь А, [\*], с. 567-568.

### Тест 13 (492)

Вкажіть механізм, за яким утворюється 2-амінопіридин за Чичибабіним:

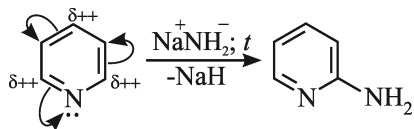


- A.  $S_R$  (радикальне заміщення)
- B.  $S_E$  (електрофільне заміщення)
- C.  $A_E$  (електрофільне приєднання)
- D.  $A_R$  (радикальне приєднання)
- E.  $S_N$  (нуклеофільне заміщення)

**Пояснення:** електроноакцепторний вплив атома Нітрогену в піридиновому циклі приводить до зменшення електронної



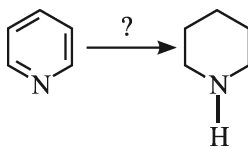
густини в молекулі (причому більшою мірою в положеннях 2, 4 і 6) і створює умови для перебігу реакцій за механізмом нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ):



Відповідь Е, [\*], с. 569.

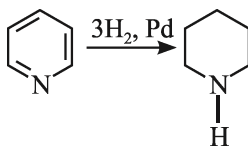
### Тест 14 (493)

Яким шляхом з піридину в одну стадію можна добути піперидин:



- А. Метилуванням піридину
- В. Нітруванням піридину
- С. Гідруванням піридину
- Д. Амінуванням піридину за Чичибабіним
- Е. Реакцією піридину з хлоридною кислотою

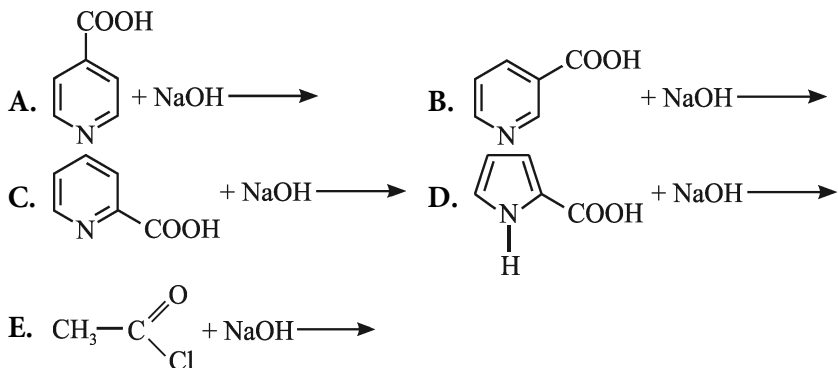
**Пояснення:** піперидин утворюється при відновленні (гідруванні) піридину воднем у момент виділення ( $\text{Na} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow + \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$ ) або воднем над Pt, Pd, Rh каталізатором:



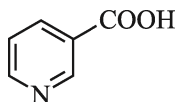
Відповідь С, [\*], с. 570.

**Тест 15 (494)**

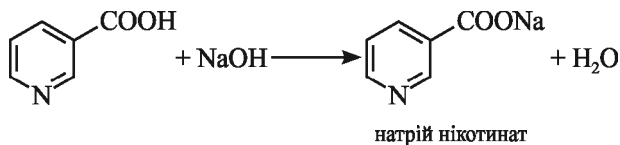
Продуктом якої реакції буде натрій нікотинат:



**Пояснення:** натрій нікотинат – це натрієва сіль нікотинової кислоти. Нікотинова, або 3-піридинкарбонова, кислота має формулу:



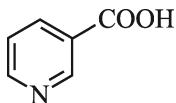
Через наявність у структурі молекули кислотного центру нікотинова кислота з лугами утворює солі:



Відповідь В, [\*], с. 570.

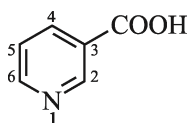
**Тест 16 (495)**

За номенклатурою IUPAC нікотинова кислота має назву:



- A. 4-Карбоксіпіридин
- B. Піридин-2-карбонова кислота
- C. Піридин-4-карбонова кислота
- D. Піридин-3-карбонова кислота
- E. 2-Карбоксіпіридин

**Пояснення:** за номенклатурою IUPAC нікотинову кислоту розглядають як похідне піридину, в молекулі якого в положенні 3 є карбоксильна група:



Відповідь D, [\*], с. 576.

---

---

### Тест 17 (496)

**Який гетероатом містить молекула піридину:**

- A. Нітроген
- B. Сульфур
- C. Оксиген
- D. Фосфор
- E. Селен

**Пояснення:** за хімічною будовою піридин (азин) можна розглядати як аналог бензену, в молекулі якого група  $-CH-$  заміщена атомом Нітрогену:



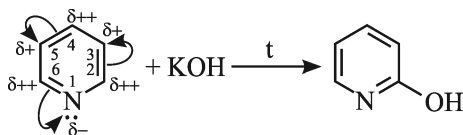
Відповідь A, [\*], с. 565.

---

---

Тест 18 (497)

За яким механізмом гідрокслюється піридин в положення 2:



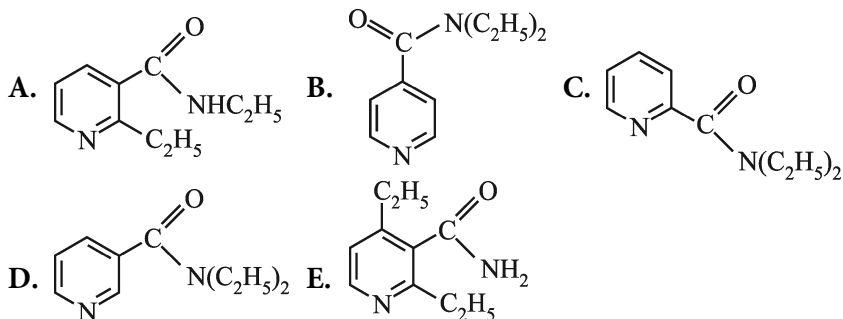
- A.  $A_N$  (нуклеофільне приєднання)
- B.  $S_E$  (електрофільне заміщення)
- C.  $A_E$  (електрофільне приєднання)
- D.  $S_R$  (радикальне заміщення)
- E.  $S_N$  (нуклеофільне заміщення)

**Пояснення:** електроноакцепторний вплив атома Нітрогену піридинового циклу приводить до зменшення електронної густини в молекулі (причому більшою мірою в положеннях 2, 4 і 6) і створює умови для перебігу реакцій за механізмом нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ).

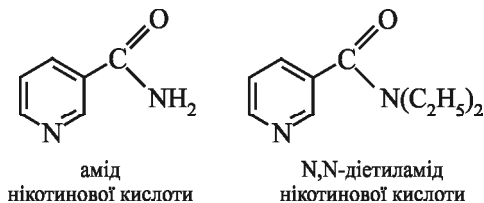
Відповідь E, [\*], с. 569.

Тест 19 (498)

Серед наведених сполук вкажіть N,N-діетиламід нікотинової кислоти:



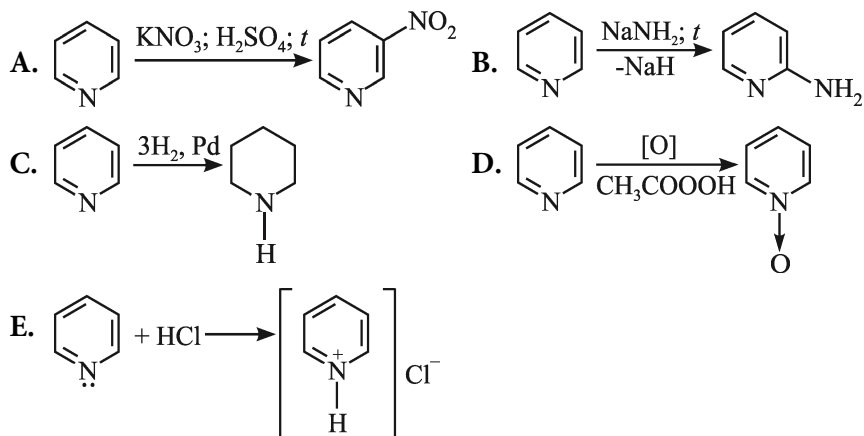
**Пояснення:** назва *N,N*-діетиламід нікотинової кислоти вказує на те, що в молекулі аміду нікотинової кислоти атоми Гідрогену групи  $-NH_2$  заміщені на етильні радикали:



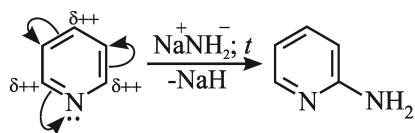
Відповідь D, [\*], с. 577.

### Тест 20 (499)

Серед наведених реакцій вкажіть реакцію нуклеофільного заміщення:



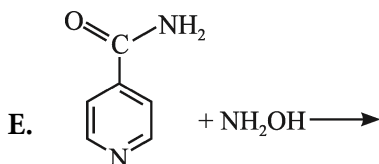
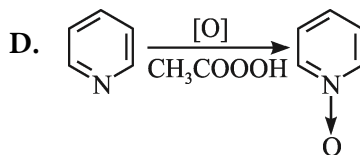
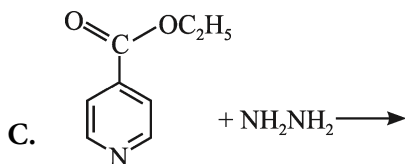
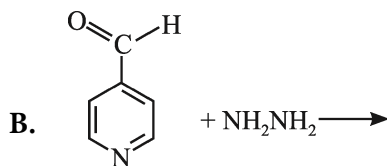
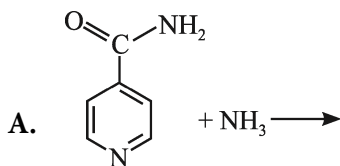
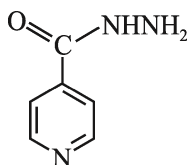
**Пояснення:** на відміну від бензену піридин досить легко вступає в реакції нуклеофільного заміщення. Це пов'язано з електроноакцепторним впливом атома Нітрогену. Серед наведених реакцій за механізмом нуклеофільного заміщення буде перебігати реакція амінування за Чичибабіним:



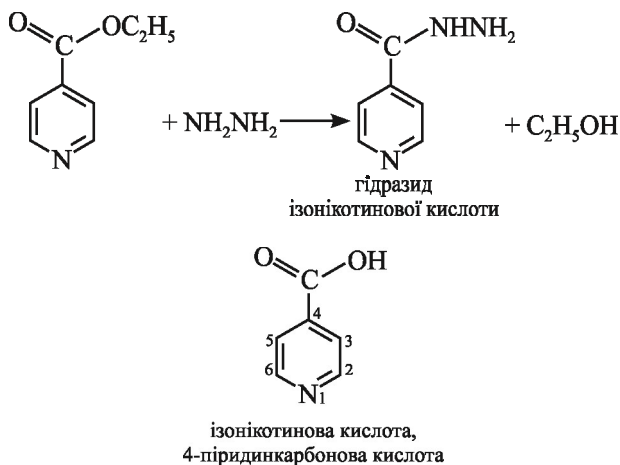
Відповідь В, [\*], с. 569.

**Тест 21 (500)**

У результаті якої з наведених реакцій утворюється гідразид ізонікотинової кислоти:



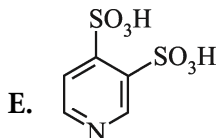
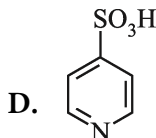
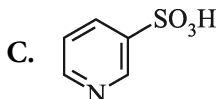
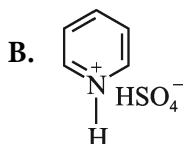
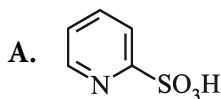
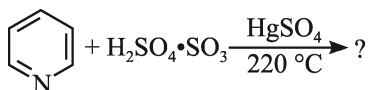
**Пояснення:** гідразид ізонікотинової кислоти утворюється в результаті реакції взаємодії етилового естеру ізонікотинової кислоти з гідразином:



Відповідь С, [\*], с. 578.

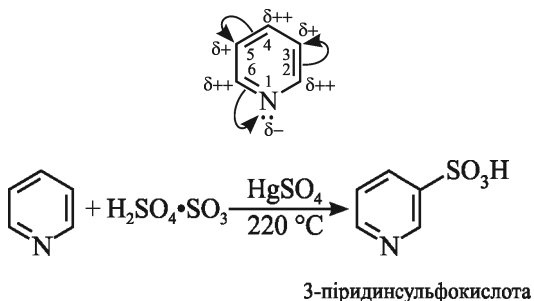
### Тест 22 (501)

Виберіть продукт сульфонування піридину:



**Пояснення:** реакція сульфонування піридину відбувається за механізмом  $S_E$ . Унаслідок електроноакцепторного впливу атома Нітрогену в піридиновому циклі **реакції електрофільного**

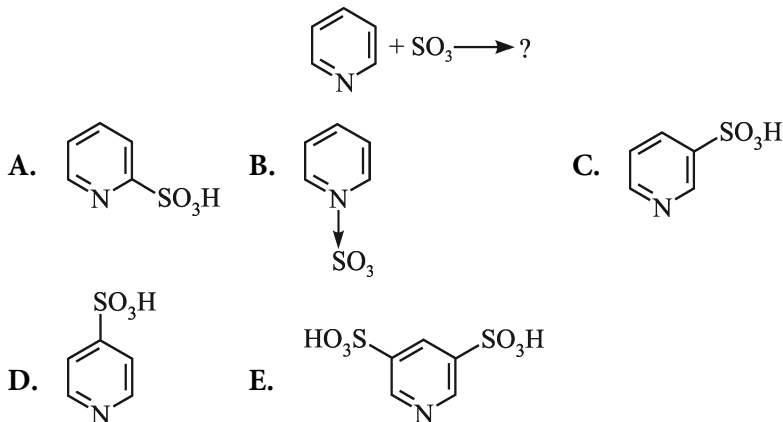
заміщення відбуваються в жорстких умовах. Заміщення проходить у положення 3 і 5 ( $\beta$ -положення):



Відповідь С, [\*], с. 568.

**Тест 23 (502)**

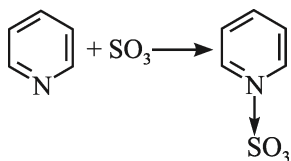
Вкажіть сполуку, яка утвориться при взаємодії піридину з  $\text{SO}_3$ :



**Пояснення:** для піридину характерні реакції за участю гетероатома і реакції заміщення атомів гідрогену піридинового ядра. Реакція взаємодії із сульфур (VI) оксидом проходить за участю гетероатома. Неподілена пара електронів атома



Нітрогену порівняно легко взаємодіє із сульфур (VI) оксидом, утворюючи донорно-акцепторний комплекс – піридинсульфотриоксид:

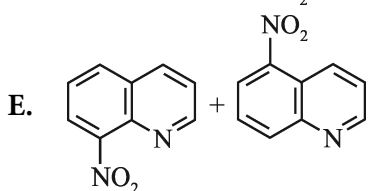
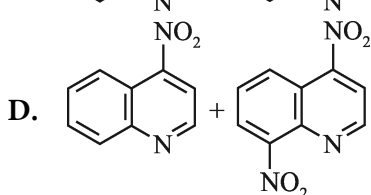
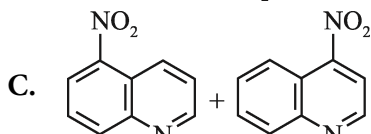
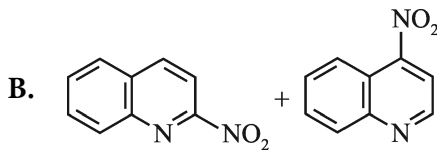
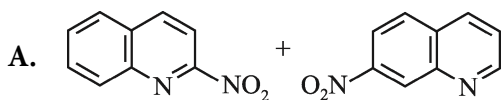
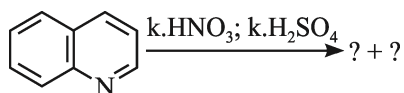


Відповідь В, [\*], с. 567.

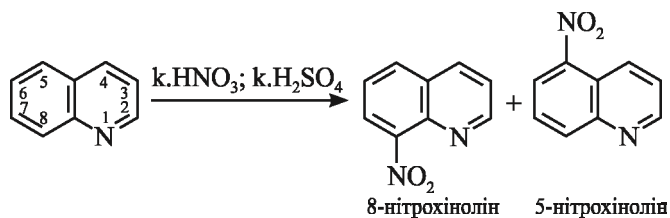
## КОНДЕНСОВАНІ ГЕТЕРОЦИКЛИ З ОДНИМ ГЕТЕРОАТОМОМ

Тест 1 (503)

Виберіть сполуки, які є основними продуктами реакції:



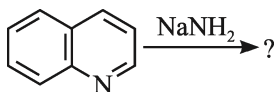
**Пояснення:** хінолін – гетероароматична сполука. Електронна густина в молекулі хіноліну порівняно з бензоаналогом нафталеном менша і нерівномірно розподілена через електроноакцепторний вплив гетероатома: у піридиновому циклі вона нижча, ніж у бензеновому. Тому **при дії електрофільних реагентів заміщення відбувається за бензеновим ядром переважно в положення 5 і 8**. Так, при нітруванні нітрувальною сумішшю утворюються 5- і 8-нітрохіноліни:



Відповідь Е, [\*], с. 581-582.

### Тест 2 (504)

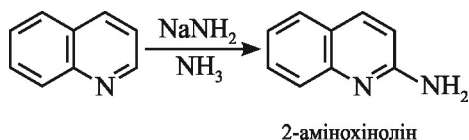
Вкажіть найімовірніший продукт взаємодії хіноліну з натрій амідом:



- A. B. C.
- D. E.

**Пояснення:** хінолін є гетероциклічною ароматичною сполукою, яка містить конденсовані піридинове і бензенове кільця.

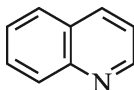
Внаслідок електроноакцепторного впливу гетероатома електронна густина в молекулі хіноліну розподілена нерівномірно: у піридиновому циклі вона нижча, ніж у бензеновому. В реакціях нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ) нуклеофільній атаці піддається переважно положення 2 піридинового ядра. Взаємодія хіноліну з натрій амідом відбувається за механізмом  $S_N$  (нуклеофільне заміщення). При дії на хінолін натрій амиду утворюється 2-амінохінолін:



Відповідь А, [\*], с. 581-582.

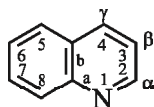
### Тест 3 (505)

Яка назва відповідає наведеній формулі:



- А. Піразинопіримідин    В. Бензо[b]пірон-4  
 С. Імідазопіримідин    D. Бензо[b]піридин  
 Е. Бензотіазол

**Пояснення:** наведена формула відповідає хіноліну – це конденсована гетероциклічна система, яка складається з піридинового і бензенового кілець. При побудові назв конденсованих систем до назви гетероциклу приєднується префікс бенз- (бензо-) із указівкою латинськими літерами *a*, *b*, *c* і *t*. д. зв'язку, уздовж якого відбувається конденсація. Позначення зв'язків починаються від гетероатома:

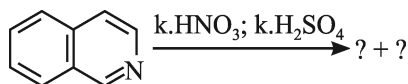


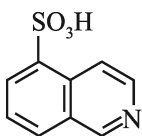
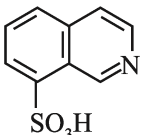
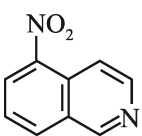
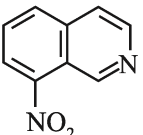
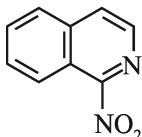
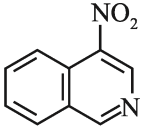
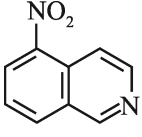
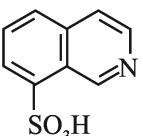
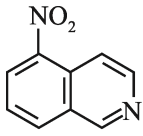
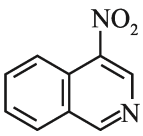
бензо[*b*]піридин

Відповідь D, [\*], с. 517; 579.

**Тест 4 (506)**

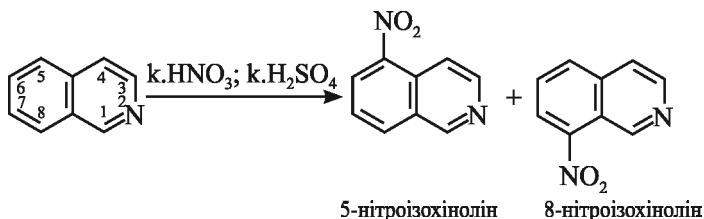
**Виберіть сполуки, які є основними продуктами реакції:**



- A.  +     B.  + 
- C.  +     D.  + 
- E.  + 

**Пояснення:** реакція нітрування ізохіноліну відбувається за механізмом  $S_E$  (електрофільне заміщення). Ізохінолін (бензо[*c*]піридин) є конденсованою гетероароматичною сполукою, яка складається з піридинового і бензенового циклів. За рахунок електронаакцепторного впливу гетероатома електронна густина у піридиновому

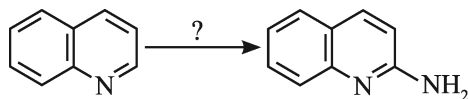
циклі нижча, ніж у бензеновому. Електрофільне заміщення проходить за бензеновим ядром і переважно в положення 5 і 8.



Відповідь В, [\*], с. 584-585.

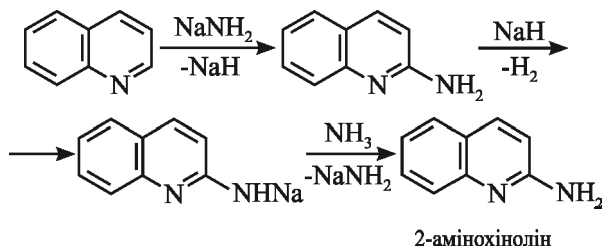
### Тест 5 (507)

Вкажіть реагент, який використовують у реакції амінування хіноліну за Чичибабіним:



- A.  $\text{NaNH}_2$  в рідк.  $\text{NH}_3$     B.  $\text{NH}_3$             C.  $\text{NH}_2\text{NH}_2$   
 D.  $\text{CH}_3\text{NH}_2$                       E.  $\text{NH}_2\text{OH}$

**Пояснення:** реакція амінування за Чичибабіним ґрунтується на взаємодії хіноліну з натрій амідом  $\text{NaNH}_2$  у середовищі рідкого амоніаку при нагріванні. Внаслідок реакції утворюється 2-амінохінолін (механізм  $\text{S}_\text{N}$ ):

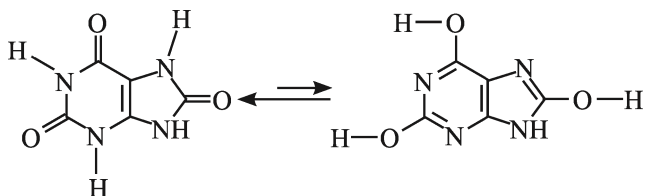


Відповідь А, [\*], с. 569; 582.

## ШЕСТИЧЛЕННІ ГЕТЕРОЦИКЛИ З ДВОМА ГЕТЕРОАТОМАМИ. КОНДЕНСОВАНІ СИСТЕМИ ГЕТЕРОЦИКЛІВ

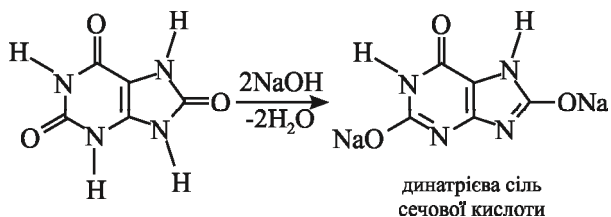
*Тест 1 (508)*

Сечова кислота належить до:



- A. Двоосновних двоатомних кислот
- B. Одноосновних двоатомних кислот
- C. Триосновних одноатомних кислот
- D. Двоосновних триатомних кислот
- E. Триосновних триатомних кислот

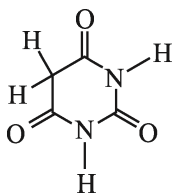
**Пояснення:** основність кислот визначається числом кислотних центрів, які утворюють солі, атомність – кількістю гідроксильних груп. Сечова кислота утворює солі з двома еквівалентами луку і містить три ОН-групи. Сечова кислота належить до двоосновних триатомних кислот:



Відповідь D, [\*], с. 605.

**Тест 2 (509)**

Похідним якого нітрогеновмісного гетероциклу є барбітурова кислота:



- A. Індолу    B. Піразину    C. Піридазину  
D. Піридину    E. Пірідідину

**Пояснення:** барбітурова кислота (2,4,6-триоксопіримідин) є похідним піримідину – шестичленного гетероциклу з двома атомами нітрогену, розташованими в положеннях 1, 3:



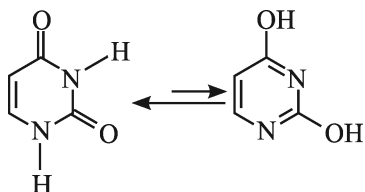
піримідин (1,3-діазин)

Відповідь E, [\*], с. 595.



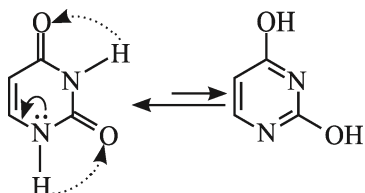
**Тест 3 (510)**

Вкажіть вид таутомерії, притаманний для піримідинової основи – урацилу:



- A. Кето-енольна    В. Нітро-аци-нітро    С. Лактам-лактимна  
D. Тіон-тіольна    Е. Азольна

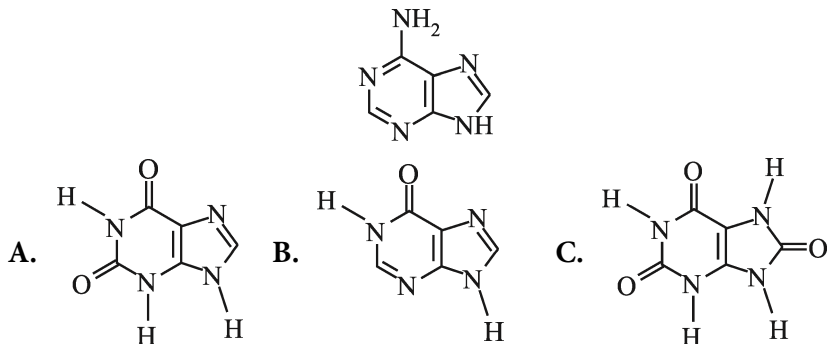
**Пояснення:** для піримідинової основи – урацилу – притаманна лактам-лактимна таутомерія:

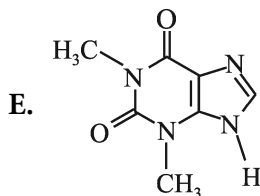
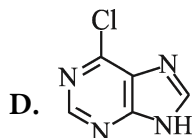


Відповідь С, [\*], с. 598.

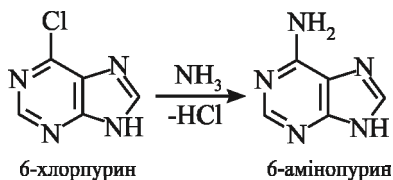
**Тест 4 (511)**

Для одержання аденіну (6-амінопурину) в одну стадію необхідно використовувати:





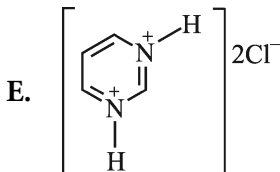
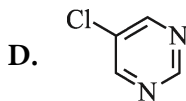
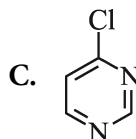
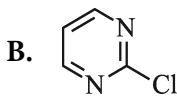
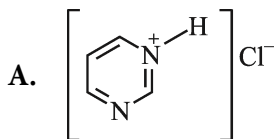
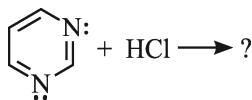
**Пояснення:** для одержання аденіну (6-амінопурину) в одну стадію із наведених сполук можна використати 6-хлорпурін:



Відповідь D, [\*], с. 606.

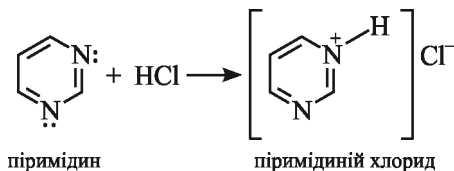
**Тест 5 (512)**

**Вкажіть продукт реакції піримідину з хлоридною кислотою:**



**Пояснення:** молекула піримідину містить два основних центри, однак через взаємний дезактивувальний вплив атомів

Нітрогену **піримідин** – слабка основа і утворює солі з мінеральними кислотами тільки за участю одного атома Нітрогену:

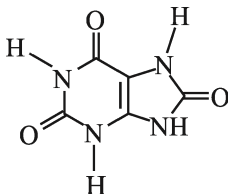


Відповідь А, [\*], с. 596.

---

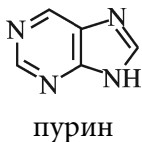
### Тест 6 (513)

Сечова кислота є похідним:



- А. Піразину В. Індолу С. Пурину  
D. Піразолу Е. Піридину

**Пояснення:** сечова кислота є похідним пурину – конденсованої гетероциклічної системи, яка складається з піримідинового та імідазольного кілець (імідазо[4,5-d]піримідин):

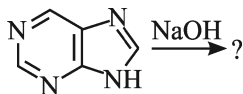


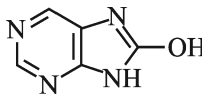
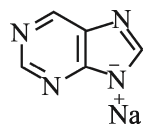
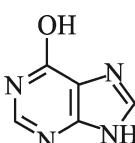
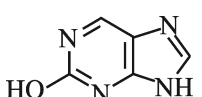
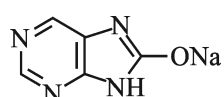
Відповідь С, [\*], с. 603.

---

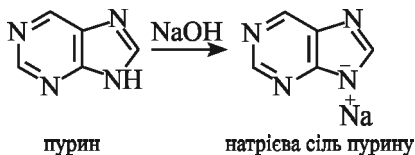
Тест 7 (514)

Вкажіть продукт взаємодії пурину з натрій гідроксидом:



- A.  B.  C. 
- D.  E. 

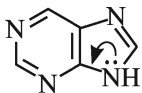
**Пояснення:** пурин – це конденсована гетероциклічна система, яка складається з піримідинового та імідазольного ядер (імідазо[4,5-*d*]піримідин). За рахунок наявності в імідазольному циклі атома Нітрогену пірольного типу (N–H) пурин виявляє слабкі NH-кислотні властивості і при взаємодії з лугами утворює солі:



Відповідь B, [\*], с. 603.

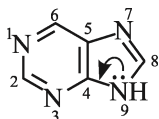
Тест 8 (515)

Вкажіть кількість електронів, яка бере участь в утворенні замкненої спряженої системи молекули пурину:



- A. 18 B. 6 C. 26  
D. 14 E. 10

**Пояснення:** *пурин* належить до ароматичних конденсованих гетероциклів. Його молекула відповідає всім вимогам ароматичності: має плоску будову, містить замкнену кон'юговану систему, яка складається з 10  $\pi$ -електронів, включаючи неподілену пару електронів атома Нітрогену в положенні 9, що відповідає правилу Гюккеля ( $4n + 2$ ), де  $n$  – кількість ароматичних ядер (у цьому випадку  $n = 2$ ):



Відповідь E, [\*], с. 603.

---

### Тест 9 (516)

Вкажіть кількість електронів, яка бере участь в утворенні замкненої спряженої системи у молекулі піримідину:



- A. 2   B. 4   C. 10  
D. 6   E. 8

**Пояснення:** молекула піримідину містить замкнену кон'юговану систему із шести  $\pi$ -електронів і виявляє ароматичний характер. Неподілені пари електронів атомів Нітрогену не беруть участі в утворенні ароматичної системи.

Відповідь D, [\*], с. 594.

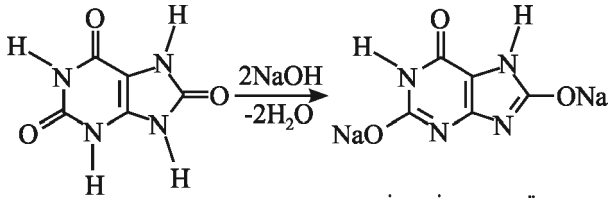
---

**Тест 10 (517)**

**Солі сечової кислоти називають:**

- A. Оксалатами    B. Ацетатами    C. Ксантогенатами  
D. Барбітуратами    E. Уратами

**Пояснення:** солі сечової кислоти називають уратами (гр. *urea* – сеча).

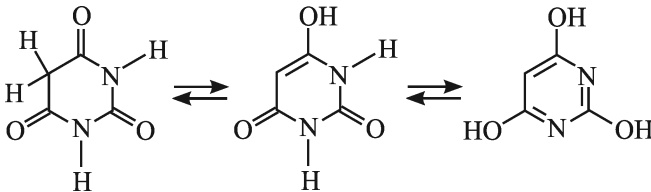


динатрієва сіль сечової кислоти;  
динатрію урат

Відповідь E, [\*], с. 605

**Тест 11 (518)**

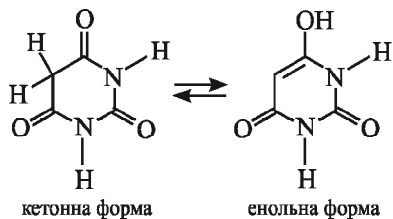
**Вкажіть види таутомерії, характерні для барбітурової кислоти:**



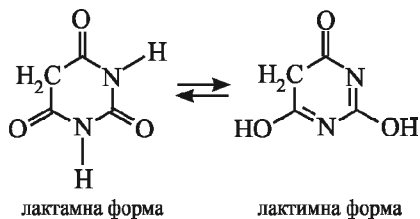
- A. Кето-енольна, аміно-імінна  
B. Лактам-лактимна, азольна  
C. Лактам-лактимна, кето-енольна  
D. Нітро-аци-нітро, азольна  
E. Лактам-лактимна, тіон-тіольна

**Пояснення:** для барбітурової кислоти характерні кето-енольна та лактам-лактимна таутомерія:

Кето-енольна таутомерія



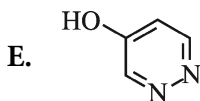
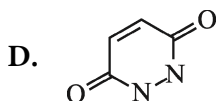
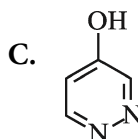
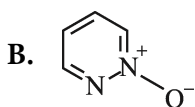
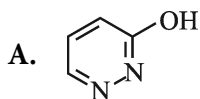
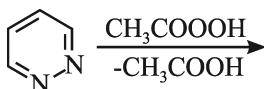
Лактам-лактимна таутомерія



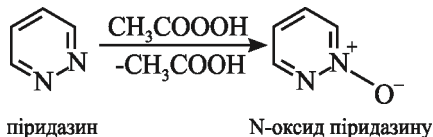
Відповідь С, [\*], с. 597

Тест 12 (519)

Вкажіть продукт окиснення піридазину:



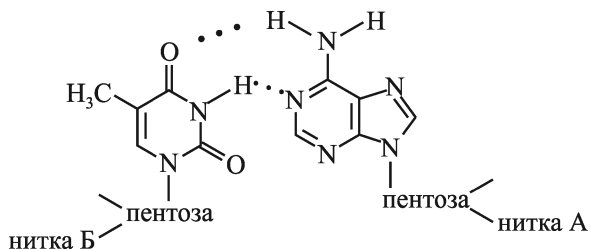
**Пояснення:** подібно до піридину для піридазину характерні реакції, які перебігають за участю гетероатома. Під дією пероксикислот піридазин окиснюється, утворюючи N-оксид:



Відповідь В, [\*], с. 595.

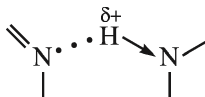
**Тест 13 (520)**

Вкажіть тип зв'язку, що утворюється між комплементарними основами:



- А. Водневий зв'язок                      В. Ковалентний π-зв'язок  
С. Іонний зв'язок                        Д. Ковалентний σ-зв'язок  
Е. Семіполярний зв'язок

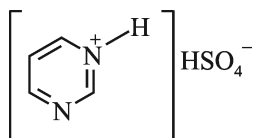
**Пояснення:** між піримідиновими та пуриновими основами паралельних ниток подвійної спіралі ДНК утворюються водневі зв'язки. Такий зв'язок утворює аденін з тиміном (комплементарна пара). Водневий зв'язок – це зв'язок, який утворюється внаслідок взаємодії між атомом Гідрогену та атомами з неопділеною парою електронів. Графічно водневий зв'язок позначають трьома точками:



Відповідь А, [\*], с. 685.

**Тест 14 (521)**

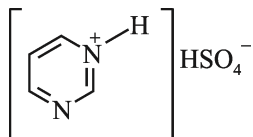
Виберіть назву сполуки:





- A. Піримідиній сульфат      В. Піримідиній гідрогенсульфат  
 С. Піримідинсульфо кислота    D. Піразиній гідрогенсульфат  
 E. Піридазиній сульфат

**Пояснення:** наведена сполука – сіль піримідину та сульфатної кислоти – **піримідиній гідрогенсульфат**:

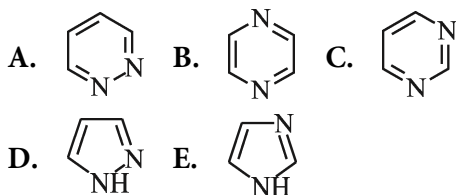


піримідиній гідрогенсульфат

Відповідь В, [\*], с. 596.

**Тест 15 (522)**

Серед наведених сполук вкажіть піридазин:



**Пояснення:** **піридазин (1,2-діазин)** – шестичленний гетероцикл з двома атомами Нітрогену в положеннях 1, 2:

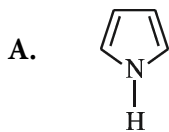


піридазин

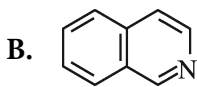
Відповідь А, [\*], с. 593.

**Тест 16 (523)**

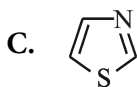
В якому з перерахованих випадків немає відповідності між формулою і назвою:



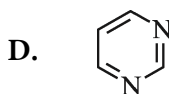
пірол



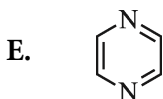
ізохінолін



тіазол



піридазин



піразин

**Пояснення:** відповідності між формулою і назвою немає у відповіді D, де наведено формулу 1,3-діазину (піримідину), а назва дана для 1,2-діазину:



піридазин

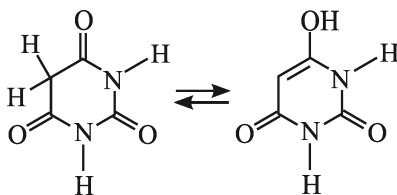


піримідин

Відповідь D, [\*], с. 593.

**Тест 17 (524)**

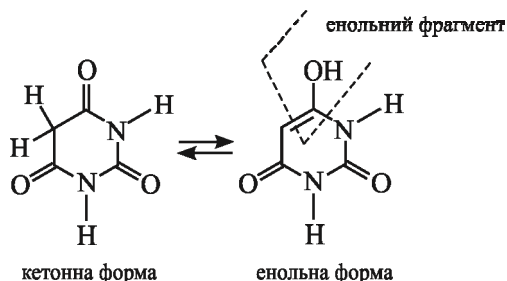
Кислотні властивості барбітурової кислоти обумовлені:



- A. Наявністю в молекулі двох атомів Нітрогену
- B. Наявністю в молекулі двох атомів Оксигену

- С. Рухливістю атома Гідрогену груп NH
- Д. Її циклічною будовою
- Е. Рухливістю атома Гідрогену в енольному фрагменті молекули

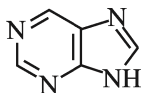
**Пояснення:** барбітурова кислота – таутомерна сполука, для якої характерні два типи таутомерії. Кето-енольна таутомерія зумовлює міграцію протона метиленової ( $-\text{CH}_2-$ ) групи, що приводить до існування кетонної та фенольної форм. Кислотні властивості барбітурової кислоти обумовлені рухливістю атома Гідрогену в енольному фрагменті молекули:



Відповідь Е, [\*], с. 598.

### Тест 18 (525)

До складу молекули пурину входять ядра:



- А. Імідазолу та піразину      В. Імідазолу та піридину
- С. Імідазолу та піримідину    Д. Піразолу та піримідину
- Е. Піролу та піримідину

**Пояснення:** пурин або імідазо[4,5-*d*]піримідин – конденсована гетероциклічна система, яка складається з піримідинового та імідазольного кілець:



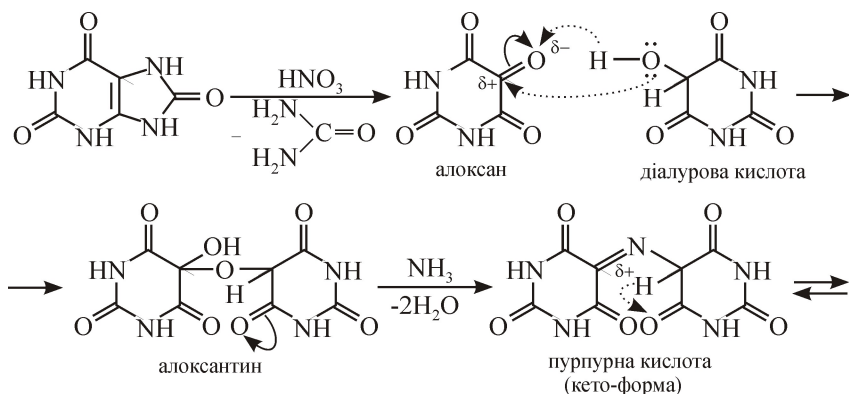
Відповідь С, [\*], с. 603.

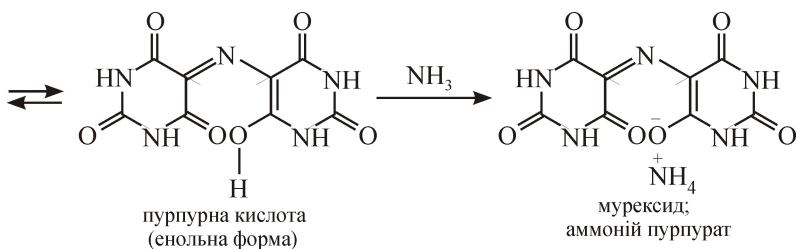
### Тест 19 (526)

Якісною реакцією на сечову кислоту та інші похідні пури-ну є:

- A. Мурексидна проба    B. Проба Бейльштейна  
C. Проба Байера        D. Біуретова проба  
E. Йодоформна проба

**Пояснення:** реакція, яка називається мурексидна проба, використовується для якісного виявлення сечової кислоти та інших сполук, що містять пуринове ядро. При нагріванні сечової кислоти з нітратною кислотою з подальшим додаванням амоніаку з'являється пурпурно-фіолетове забарвлення солі – амоній пурпурату, який називається мурексидом:





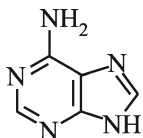
Відповідь А, [\*], с. 606.

### Тест 20 (527)

Яке з похідних пурину входить до складу нуклеїнових кислот:

- А. Гіпоксантин   В. Ксантин   С. Аденин  
 D. Кофеїн   Е. Теобромін

*Пояснення:* серед наведених сполук до складу нуклеїнових кислот входить **аденин** – одна із пуринових основ



аденин (6-амінопурин)

Відповідь С, [\*], с. 607.

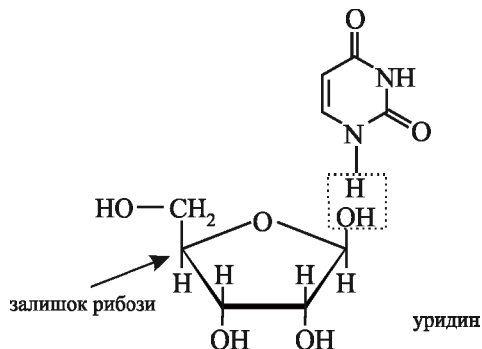
### Тест 21 (528)

У нуклеїнових кислотах піримідинова або пуринова основа зв'язана із залишком:

- А. Арабінози   В. Рибози   С. Глюкози  
 D. Фруктози   Е. Ксилози

**Пояснення:** в молекулах нуклеїнових кислот **піримідинова** або **пуринова основа** зв'язана із залишком **D-рибози** (РНК) або **2-дезоксид-рибози** (ДНК).

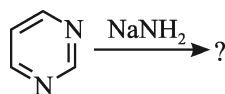
Наприклад:



Відповідь В, [\*], с. 679, 681.

### Тест 22 (529)

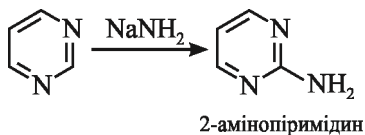
При дії натрій амідю на піримідин утворюється:



- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

**Пояснення:** ця реакція є реакцією нуклеофільного заміщення ( $S_N$ ). Нуклеофільні реагенти атакують молекулу піримідину в електронodefіцитні положення 2, 4 і 6. Продукт реакції

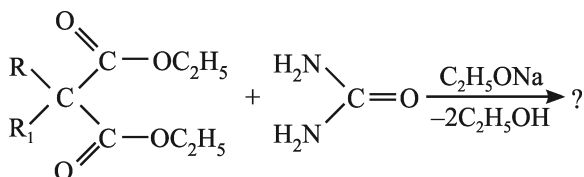
визначається кількістю взятого  $\text{NaNH}_2$ . При дії натрій аміду на піримідин утворюється 2-амінопіримідин:

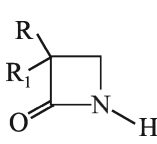
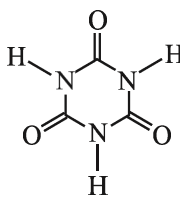
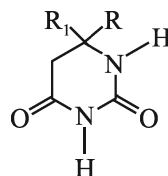
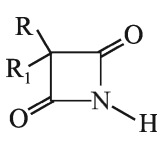
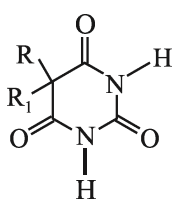


Відповідь D, [\*], с. 597.

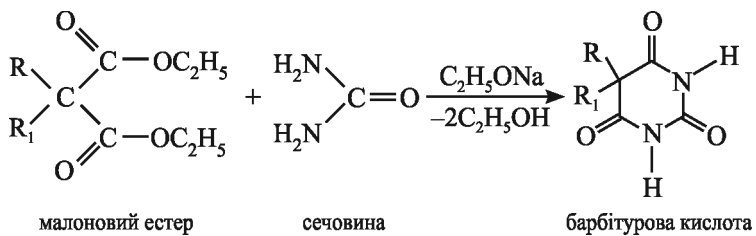
### Тест 23 (530)

При конденсації заміщених малонових естерів із сечовиною утворюються похідні:



- A. 
- B. 
- C. 
- D. 
- E. 

**Пояснення:** при конденсації заміщених малонових естерів із сечовиною утворюються похідні піримідину – барбітурової кислоти:



Відповідь Е, [\*], с. 595.



---

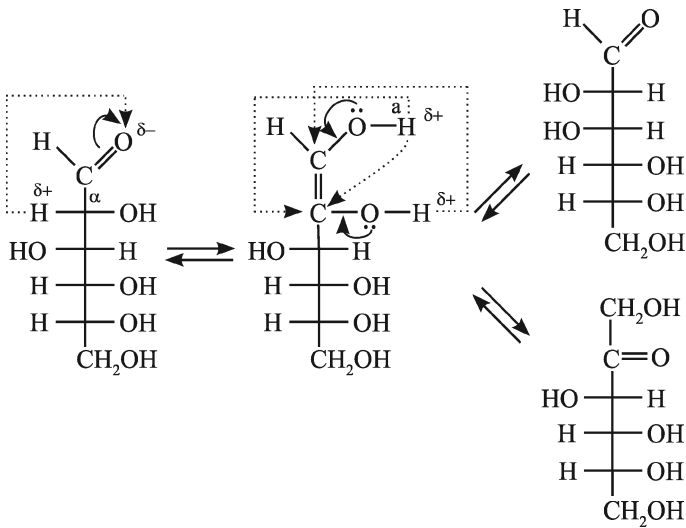
## МОНОСАХАРИДИ

### Тест 1 (531)

В якому середовищі відбувається епімеризація моносахаридів (перетворення глюкози на фруктозу і манозу):

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| А. Сильнолужному середовищі | В. Слабкокислому середовищі |
| С. Нейтральному середовищі  | Д. Сильнокислому середовищі |
| Е. Слабколужному середовищі |                             |

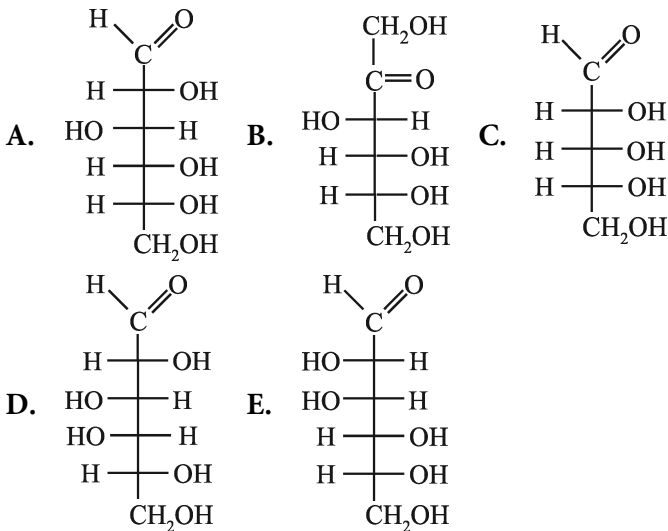
**Пояснення:** епімеризацією називаються ізомерні перетворення моносахаридів під дією лугів, які приводять до утворення епімерів. Епімерами називають діастереомери, що відрізняються конфігурацією тільки одного з декількох атомів Карбону. Взаємне перетворення моносахаридів у слаболужному середовищі проходить через ендіольну форму, яка утворюється в результаті міграції протона від  $\alpha$ -атома Карбону до карбонільної групи. В результаті епімеризації глюкози утворюється маноза (епімер глюкози) та ізомерна їм фруктоза:



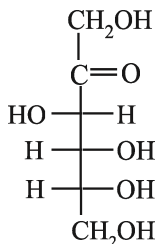
Відповідь Е, [\*], с. 636.

**Тест 2 (532)**

**Який з наведених моносахаридів є представником кетогексоз:**



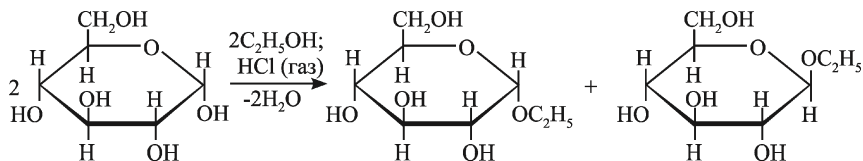
**Пояснення:** моносахариди класифікують, зважаючи на дві ознаки: характер оксогрупи (альдегідна або кетонна) і довжину вуглецевого ланцюга (кількість атомів Карбону в молекулі). Залежно від наявності альдегідної або кетонної групи в молекулі їх поділяють на альдозу і кетози. Серед наведених сполук представником кетоз є фруктоза:



Відповідь В, [\*], с. 622.

### Тест 3 (533)

Реакція циклічної форми глюкози зі спиртами приводить до утворення циклічних ацеталів, які називаються:



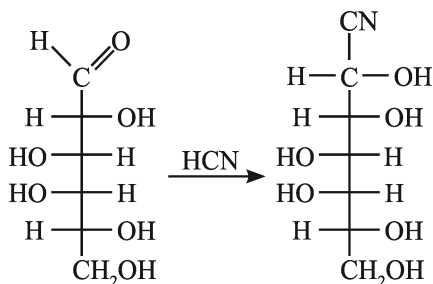
- А. Глікозиди    В. Етери    С. Естери  
 D. Напівацеталі    E. Озасони

**Пояснення:** моносахариди, будучи циклічними напівацеталами, реагують зі спиртами в присутності кислотного каталізатора. Реакція перебігає за рахунок напівацетального гідроксилу і приводить до утворення циклічних ацеталів, які називаються глікозидами.

Відповідь А, [\*], с. 639.

**Тест 4 (534)**

Як називається продукт взаємодії D-галактози із ціановодневою (ціанідною) кислотою:



- A. Гідроксинітрил    B. Оксим    C. Гідразон  
D. Амін    E. Фенілгідразон

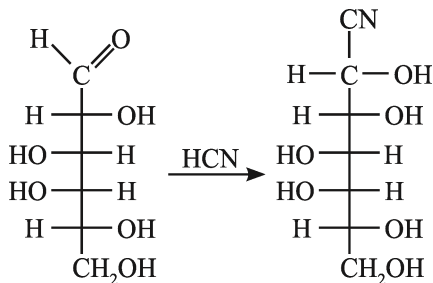
**Пояснення:** за рахунок наявності альдегідної групи у молекулі, D-галактоза виявляє властивості, притаманні альдегідам. Реакція взаємодії з HCN проходить за альдегідною групою. Продукти приєднання ціанідної кислоти до альдегідів називаються гідроксинітрилами.

Відповідь А, [\*], с. 632.

---

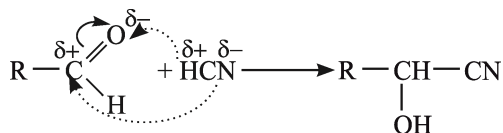
**Тест 5 (535)**

Галактоза належить до альдегідоспиртів і, як альдегід, взаємодіє із ціановодневою (ціанідною) кислотою (HCN) за механізмом:



- A.  $A_N$  B.  $S_N1$  C.  $S_N2$   
 D.  $A_E$  E.  $S_R$

**Пояснення:** реакції приєднання за альдегідною групою проходять за механізмом нуклеофільного приєднання –  $A_N$ . Нуклеофільне приєднання починається з атаки нуклеофілом електронодефіцитного атома Карбону альдегідної групи:



Відповідь А, [\*], с. 378.

### Тест 6 (536)

При відновленні D-глюкози воднем у присутності нікелевого каталізатора утворюється багатоатомний спирт:

- |    |  |    |  |    |  |
|----|--|----|--|----|--|
| A. | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ | B. | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ | C. | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ |
|    | D-сорбіт   |    | D-ксиліт   |    | D-маніт  |
| D. | $\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{H} - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{HO} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$ | E. | $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{OH} \\   \\ \text{CH} - \text{OH} \\   \\ \text{CH}_2 - \text{OH} \end{array}$   |    |  |
|    | L-маніт  |    | Гліцерин   |    |  |

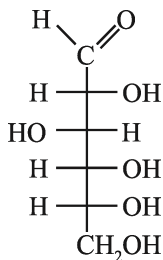
**Пояснення:** багатоатомний спирт, який утворюється в результаті відновлення глюкози, називається сорбітом. При відновленні D-глюкози утворюється D-сорбіт.

Відповідь А, [\*], с. 633.

---

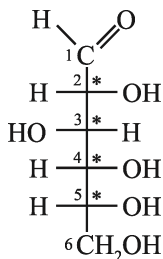
**Тест 7 (537)**

Вкажіть кількість асиметричних атомів Карбону в ланцюговій (оксо) формі глюкози:



- A. 1   B. 4   C. 2  
D. 3   E. 5

**Пояснення:** асиметричним атомом Карбону називається атом Карбону, який знаходиться в стані  $sp^3$ -гібридизації і зв'язаний з чотирма різними замісниками:



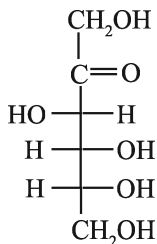
У молекулі глюкози під таке визначення підпадають 2, 3, 4, 5 атоми Карбону. Тобто ланцюгова форма глюкози має чотири асиметричних атоми Карбону.

Відповідь В, [\*], с. 69.

---

**Тест 8 (538)**

До якого класу органічних сполук можна віднести D-фруктозу:



- A. Багатоатомний кетоспирт    B. Альдегідоспирт  
C. Багатоатомний спирт        D. Спиртокислота  
E. Альдегідокислота

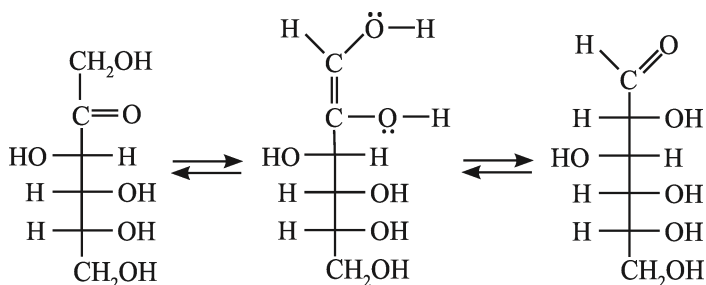
**Пояснення:** молекула фруктози містить у своєму складі п'ять спиртових гідроксилів і кетонну групу. Виходячи з цього фруктозу треба віднести до багатоатомних кетоноспиртів.

Відповідь А, [\*], с. 621.

---

**Тест 9 (539)**

Фруктоза може давати реакцію «срібного дзеркала» тому, що:



- A. Фруктоза і глюкоза – діастереомери  
B. Фруктоза мутаротує  
C. Фруктоза і глюкоза – ізомери

- D. Фруктоза і глюкоза – енантіомери  
E. У слабколужному середовищі вона може перетворюватись на глюкозу

**Пояснення:** в слабколужному середовищі моносахариди (глюкоза, фруктоза і маноза) піддаються епімеризації (взаємно перетворюються один на одного). Реакція «срібного дзеркала» – це взаємодія з аміачним розчином оксиду (або нітрату) срібла, тобто вона відбувається в слабколужному середовищі. В цих умовах **фруктоза перетворюється на глюкозу** (і манозу), яка й буде взаємодіяти з  $[Ag(NH_3)_2]OH$  з утворенням «срібного дзеркала».

Відповідь E, [\*], с. 636.

---

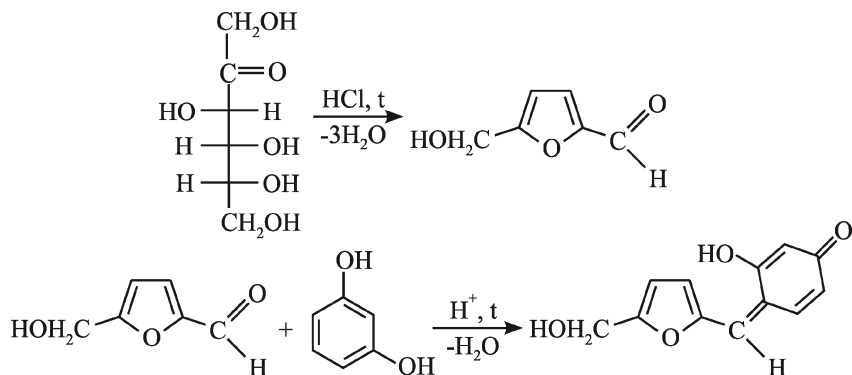
### **Тест 10 (540)**

У трьох пронумерованих пробірках містяться розчини глюкози, фруктози і крохмалю. За допомогою якого реактиву можна виявити фруктозу:

- A. Реактив Маркі      B. Реактив Люголя  
C. Реактив Фелінга    D. Реактив Селіванова  
E. Реактив Толленса

**Пояснення:** фруктозу (як й інші кетози) можна виявити за допомогою реактиву Селіванова (суміш  $K_2Cr_2O_7$ ,  $H_2SO_4$  і резорцину). При нагріванні з мінеральними кислотами гексози (фруктоза і глюкоза) піддаються внутрішньомолекулярній дегідратації з утворенням 5-гідроксиметилфурфуролу, який з резорцином (1,3-дигідроксибензен) утворює червоне забарвлення. Фруктоза значно швидше утворює 5-гідроксиметилфурфурол, ніж глюкоза:





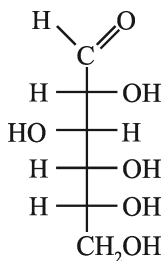
Відповідь D, [\*], с. 639 (практ. стр. 384).

### Тест 11 (541)

Глюкоза є біфункціональною сполукою і належить до:

- A. Альдегідоспиртів    B. Кетоноспиртів    C. Аміноспиртів  
 D. Гідроксикислот    E. Амінокислот

**Пояснення:** молекула глюкози містить у своєму складі альдегідну групу і спиртові гідроксили. За будовою глюкозу слід віднести до альдегідоспиртів:



Відповідь A, [\*], с. 622.

**Тест 12 (542)**

**Оптична активність моносахаридів зумовлена:**

- A. Асиметрією кристала
- B. Наявністю асиметричних атомів карбону в молекулі
- C. Ускладненням обертання навколо  $\sigma$ -зв'язку
- D. Наявністю альдегідної чи кетонної групи
- E. Кількістю гідроксильних груп у молекулі

**Пояснення:** однією з причин виникнення оптичної активності є наявність у молекулі асиметричних атомів Карбону (атомів Карбону, які зв'язані з різними замісниками). Молекули моносахаридів містять у своєму складі кілька асиметричних атомів Карбону, що робить їх оптично активними речовинами.

Відповідь B, [\*], с. 623.

---

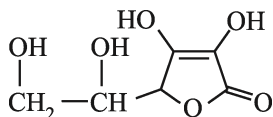
---

**Тест 13 (543)**

**Яка із перелічених кислот називається вітаміном С:**

- A. Оротова
- B. Барбітурова
- C. Нікотинова
- D. Фолієва
- E. Аскорбінова

**Пояснення:** серед перелічених кислот вітаміном С називається аскорбінова кислота, що являє собою  $\gamma$ -лактон L-гулонової кислоти:



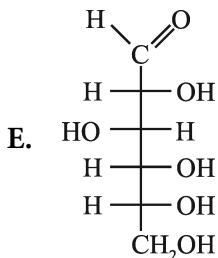
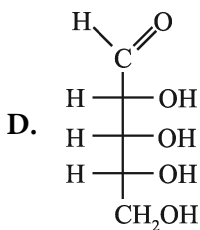
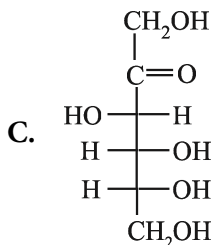
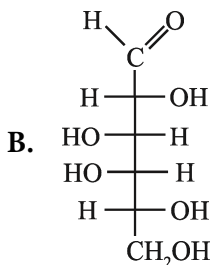
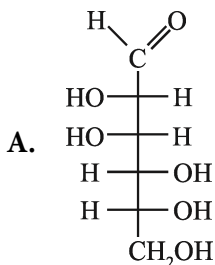
Відповідь E, [\*], с. 644.

---

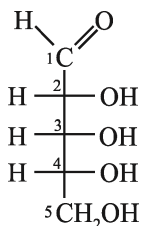
---

**Тест 14 (544)**

**Який із наведених моносахаридів належить до представників альдопентоз:**



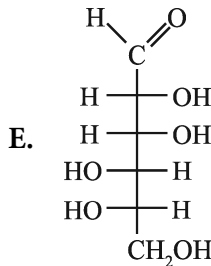
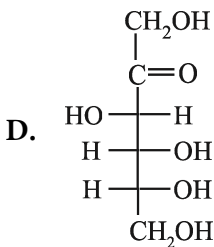
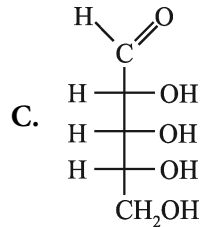
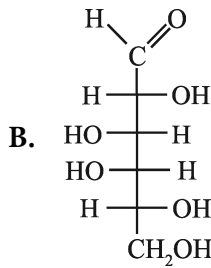
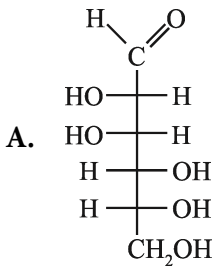
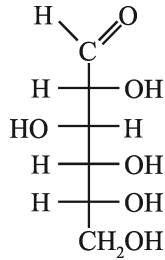
**Пояснення:** альдопентозою слід вважати альдозу, молекула якої містить п'ять атомів Карбону. Серед наведених альдоз альдопентозою слід вважати рибозу:



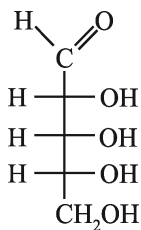
Відповідь D, [\*], с. 622.

Тест 15 (545)

Який із наведених моносахаридів не є ізомером глюкози:



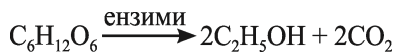
**Пояснення:** виходячи із загальної формули гексоз  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  можна зробити висновок, що серед наведених моносахаридів лише сполука А – рибоза належить до пентоз ( $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$ ) і не може бути ізомером глюкози:



Відповідь С, [\*], с. 624.

### Тест 16 (546)

Яку назву має наведена реакція:



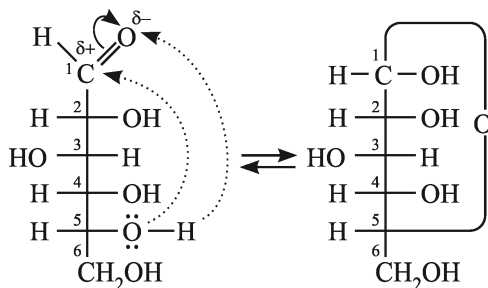
- A. Відновлення глюкози
- B. Гідроліз глюкози
- C. Окиснення глюкози
- D. Молочнокисле бродіння глюкози
- E. Спиртове бродіння глюкози

**Пояснення:** реакція, в результаті якої з глюкози під дією ензимів утворюється етиловий спирт, називається **спиртовим бродінням глюкози**.

Відповідь E, [\*], с. 321.

### Тест 17 (547)

Як називається таутомерія, яка має місце в молекулі глюкози:



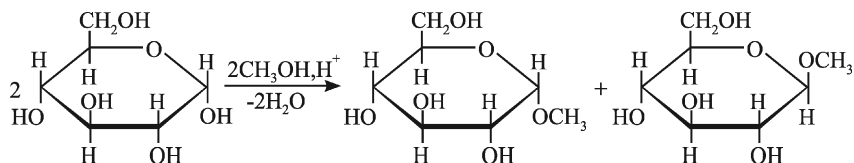
- А. Лактам-лактимна В. Ален-ацетиленова С. Кето-енольна  
 D. Цикло-оксо Е. Азольна

**Пояснення:** моносахариди – таутомерні речовини, будучи полігідроксіальдегідами або полігідроксикетонами, вони здатні утворювати циклічні форми (напівацеталі). Циклізація відбувається внаслідок реакції внутрішньомолекулярної взаємодії карбонільної групи і просторово зближеної з нею спиртової групи. У кристалічному стані вони мають циклічну будову, у водному розчині циклічна форма під дією розчинника перетворюється на відкриту оксоформу. Такий вид таутомерії називається цикло-оксо таутомерією.

Відповідь D, [\*], с. 629.

### Тест 18 (548)

При взаємодії циклічних форм моносахаридів зі спиртами у присутності кислотного каталізатора утворюються:



- А. Озони В. Естери С. Глікозиди  
 D. Кислоти Е. Оксокислоти

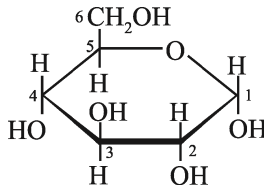
**Пояснення:** моносахариди, будучи циклічними напівацеталами, реагують зі спиртами у присутності кислотного каталізатора. Реакція перебігає за участю напівацетального гідроксилу і приводить до утворення ацеталів, які називаються глікозидами:



Відповідь С, [\*], с. 639.

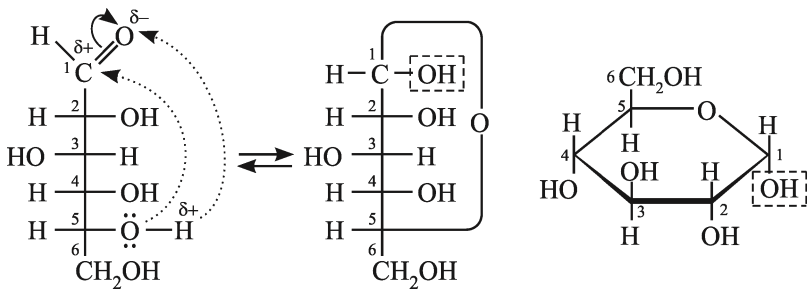
**Тест 19 (549)**

Вкажіть, при якому атомі Карбону знаходиться глікозидний (напівацетальний) гідроксил у молекулі  $\alpha$ -D-глюкозопіранози:



- A. C-1    B. C-2    C. C-3  
D. C-4    E. C-6

**Пояснення:** в результаті утворення циклічних форм моносахаридів (цикло-оксо-таутомерія) глікозидний (напівацетальний) гідроксил утворюється при першому (C<sub>1</sub>) атомі Карбону:



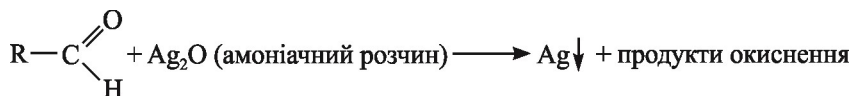
Відповідь А, [\*], с. 625.

**Тест 20 (550)**

За допомогою якого реактиву можна якісно визначити наявність альдегідної групи в структурі глюкози:

- A. Бромної води    B. Амоніачного розчину  $\text{Ag}_2\text{O}$     C.  $\text{KOH}$   
D. Розчину  $\text{KMnO}_4$     E.  $\text{HCl}$

**Пояснення:** якісною реакцією на альдегідну групу є реакція окиснення альдегідів амоніачним розчином аргентум оксиду (реакція «срібного дзеркала»). Моносахариди при окисненні амоніачним розчином аргентум оксиду (лужне середовище) дають реакцію «срібного дзеркала» і розщеплюються до утворення суміші продуктів окиснення:



Відповідь B, [\*], с. 636.

---

---

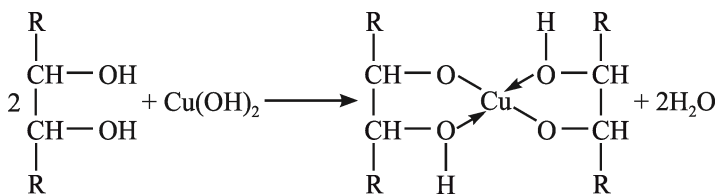
**Тест 21 (551)**

Взаємодія глюкози з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  з утворенням прозорого синього розчину свідчить про наявність у молекулі глюкози:

- A. Карбонільної групи    B. Однієї гідроксильної групи  
C. Альдегідної групи    D.  $\alpha$ -Глікольного фрагмента  
E. Карбоксильної групи

**Пояснення:**  $\alpha$ -гліколі реагують з купрум (II) гідроксидом з утворенням гліколяту – комплексної сполуки синього кольору. Взаємодія глюкози з  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  з утворенням прозорого розчину синього кольору свідчить про наявність у молекулі глюкози  $\alpha$ -глікольного фрагмента:

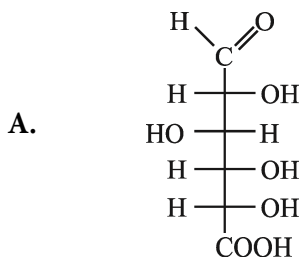




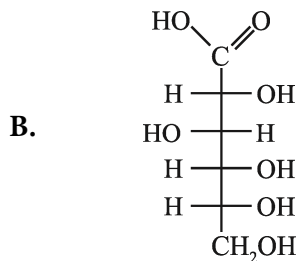
Відповідь D, [\*], с. 335.

**Тест 22 (552)**

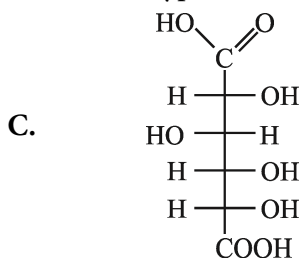
При окисненні глюкози сильними окисниками (конц.  $\text{HNO}_3$ ) утворюється:



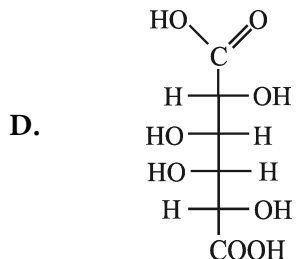
D-глюкуронова кислота



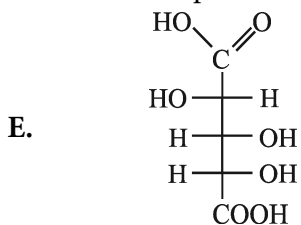
D-глюконова кислота



D-глюкарова кислота

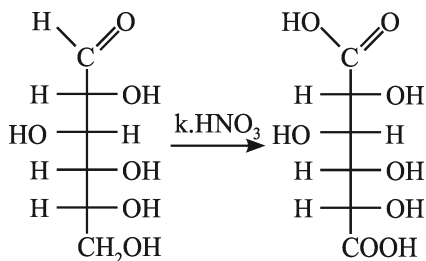


D-галактарова кислота



D-арабінарова кислота

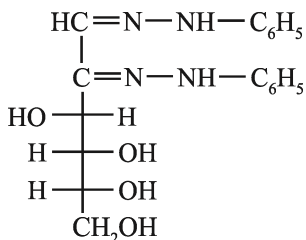
**Пояснення:** моносахариди легко окиснюються, але залежно від природи окисника та умов окиснення утворюються різні продукти. У кислому та нейтральному середовищах окиснення проходить без руйнування вуглецевого ланцюга молекули. Сильні окисники (конц.  $\text{HNO}_3$ ) окиснюють у молекулі альдоз (глюкоза) альдегідну і первинну спиртову групи з утворенням дикарбонових кислот, які називаються цукровими, або альдаровими, кислотами. **D-глюкоза окиснюється до D-глюкарової кислоти:**



Відповідь С, [\*], с. 634.

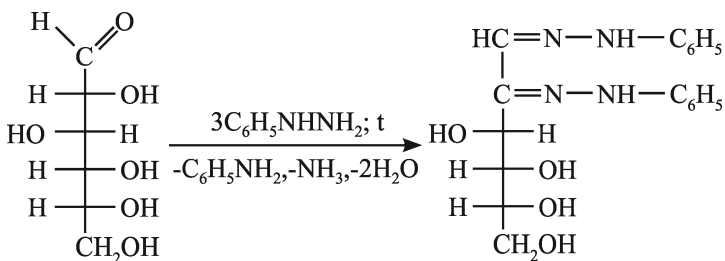
### Тест 23 (553)

Взаємодія якого із наведених реагентів з D-глюкозою приводить до утворення озону:



- A.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$     B.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2$  надл.    C.  $\text{NH}_2\text{OH}$   
 D.  $\text{NH}_2\text{NH}_2$     E.  $\text{NH}_2\text{NH}(\text{CO})\text{NH}_2$

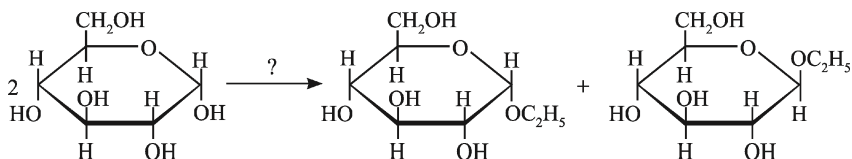
**Пояснення:** при нагріванні моносахаридів з фенілгідразином у молекулярному співвідношенні 1 : 3 утворюються біс-фенілгідразони, які отримали назву озони:



Відповідь В, [\*], с. 637.

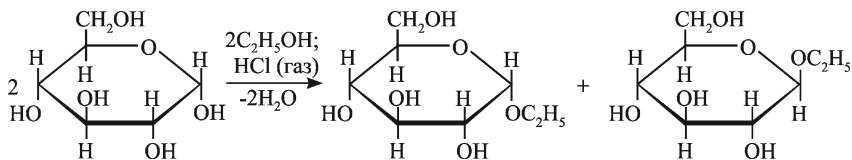
### Тест 24 (554)

Для одержання етил-D-глюкопіранозиду з D-глюкопіранози треба використати:



- А. Етиленгліколь +  $\text{Cu}(\text{OH})_2$     В. Етилацетат +  $\text{NaOH}$   
 С. Діетиловий етер +  $\text{H}_2\text{SO}_4$     Д. Оцтову кислоту +  $\text{CH}_3\text{COONa}$   
 Е. Етанол +  $\text{HCl}$  (газ)

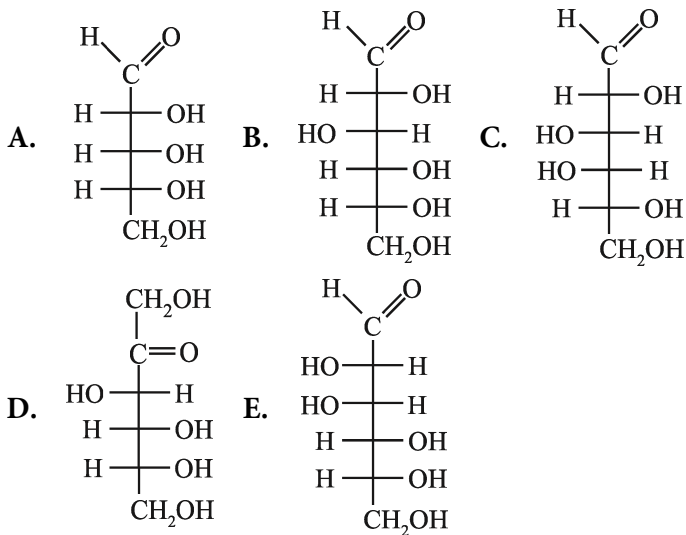
**Пояснення:** моносахариди, будучи циклічними напівацетальними, в присутності кислотного каталізатора реагують зі спиртами. Реакція перебігає за рахунок напівацетального (глікозидного) гідроксилу і приводить до утворення глікозидів:



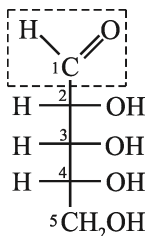
Відповідь Е, [\*], с. 639.

Тест 25 (555)

Який із моноцукрів належить до альдопентоз:



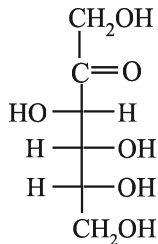
**Пояснення:** залежно від наявності в молекулі моносахаридів альдегідної або кетонної групи їх поділяють на альдози і кетози. За кількістю атомів Карбону в молекулі моносахариди класифікують на пентози, гексози і т.д. Альдопентоза повинна містити альдегідну групу і мати п'ять атомів Карбону в молекулі. Серед наведених моносахаридів до альдопентоз належить **рибоза**:



Відповідь А, [\*], с. 622.

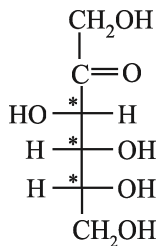
**Тест 26 (556)**

**Вкажіть число стереоізомерів для кетогексози:**



- A. 4   B. 6   C. 10  
D. 8   E. 5

**Пояснення:** молекули моносахаридів містять кілька асиметричних атомів Карбону і тому існують у вигляді різних просторових (стерео) ізомерів. Кількість стереоізомерів обчислюється за формулою  $N = 2^n$ ,  $n$  – кількість асиметричних атомів Карбону. Молекула кетогексози має три асиметричних атоми Карбону і тому існує у вигляді 8 стереоізомерів:  $N = 2^3 = 8$ :



Відповідь D, [\*], с. 623.

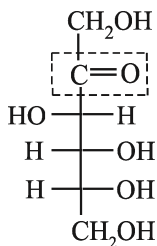
---

**Тест 27 (557)**

**Яка з перелічених сполук належить до представників кетоз:**

- A. Глюкоза   B. Маноза   C. Фруктоза  
D. Галактоза   E. Рибоза

**Пояснення:** кетозами називають такі моносахариди, які містять кетонну групу. Серед перелічених моносахаридів представником кетоз є фруктоза:



Відповідь С, [\*], с. 622.

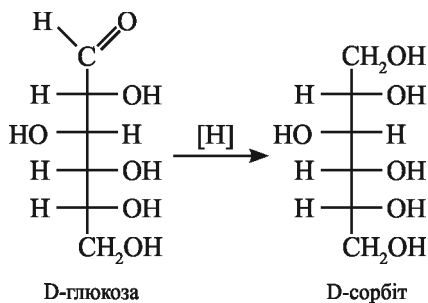
---

### Тест 28 (558)

Яка з цих сполук при відновленні перетворюється на шестиатомний спирт сорбіт:

- А. Глюкоза    В. Еритроза    С. Лактоза  
 D. Мальтоза    Е. Целобіоза

**Пояснення:** багатоатомні спирти утворюються при відновленні моносахаридів. Серед наведених вуглеводів до моносахаридів належать два: глюкоза і еритроза. В молекулі еритрози є чотири атоми Карбону, тому шестиатомний спирт утворитися не може. Шестиатомний спирт сорбіт утворюється при відновленні глюкози:

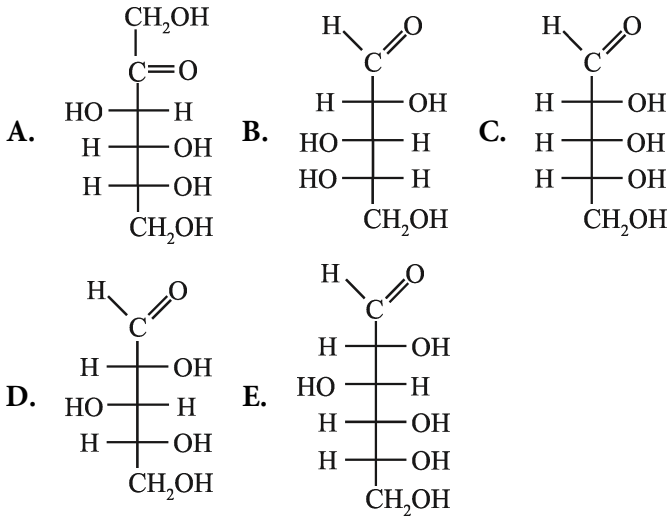


Відповідь А, [\*], с. 633.

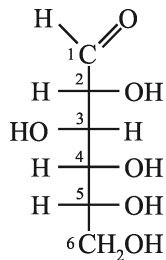
---

**Тест 29 (559)**

**Яку з цих сполук можна віднести до альдогексоз:**



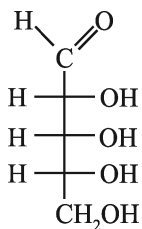
**Пояснення:** з наведених моносахаридів до альдогексоз можна віднести глюкозу. Молекула глюкози містить альдегідну групу (належить до альдоз) і має шість атомів Карбону (гекса), тобто це альдогексоза:



Відповідь E, [\*], с. 622.

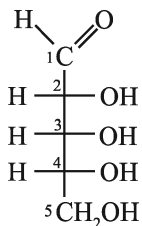
**Тест 30 (560)**

Вкажіть, до якої групи моносахаридів належить сполука формули:



- A. Кетогексоза    B. Альдопентоза    C. Альдогексоза  
D. Кетопентоза    E. Дисахарид

**Пояснення:** згідно з класифікацією моносахаридів наведену сполуку слід віднести до альдопентоз, зважаючи на характер оксогрупи і кількість атомів Карбону в молекулі:

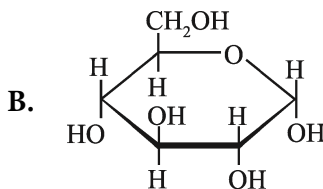
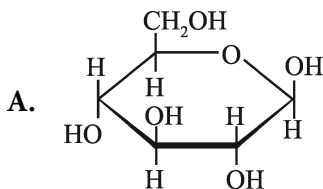


Відповідь B, [\*], с. 622.

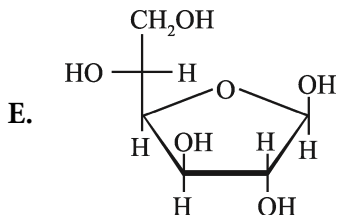
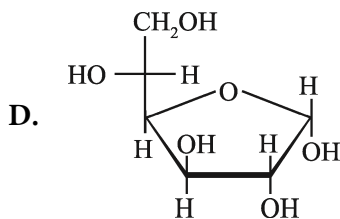
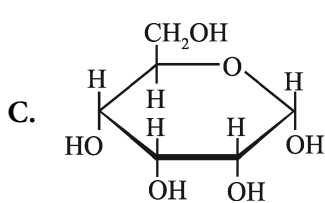
---

**Тест 31 (561)**

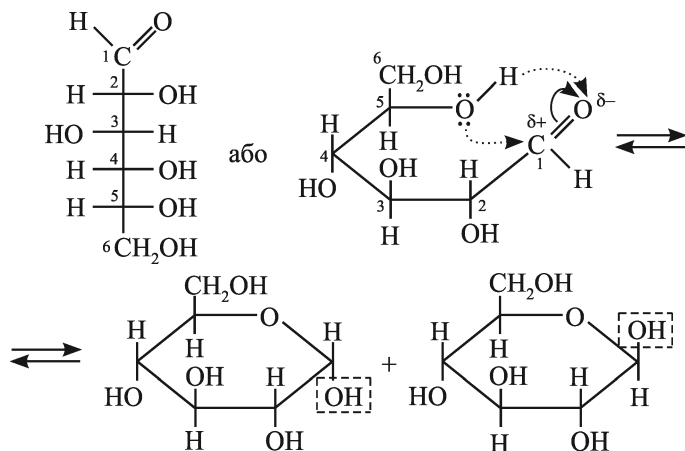
Яка з наведених формул відповідає  $\alpha$ -D-глюкопіранозі:







**Пояснення:** утворення циклічних форм моносахаридів відбувається в результаті взаємодії оксогрупи (альдегідної чи кетонної) з гідроксильною групою, розташованою при  $C_4$  або  $C_5$  з утворенням фуранозного (від п'ятичленного гетероциклу фурану) чи піранозного (від шестичленного гетероциклу пірану) циклу:



У результаті циклізації атом Карбону альдегідної групи перетворюється на асиметричний. Цей новий хіральний центр називається **аномерним**, а відповідні йому два нових стереоізомери –  $\alpha$ - і  $\beta$ -аномерами. Якщо гідроксильна група, що

утворилася в результаті циклізації, розташована під площиною піранозного циклу, то це  $\alpha$ -форма, а над площиною –  $\beta$ -форма. Тобто  $\alpha$ -D-глюкопіранози відповідає формула А.

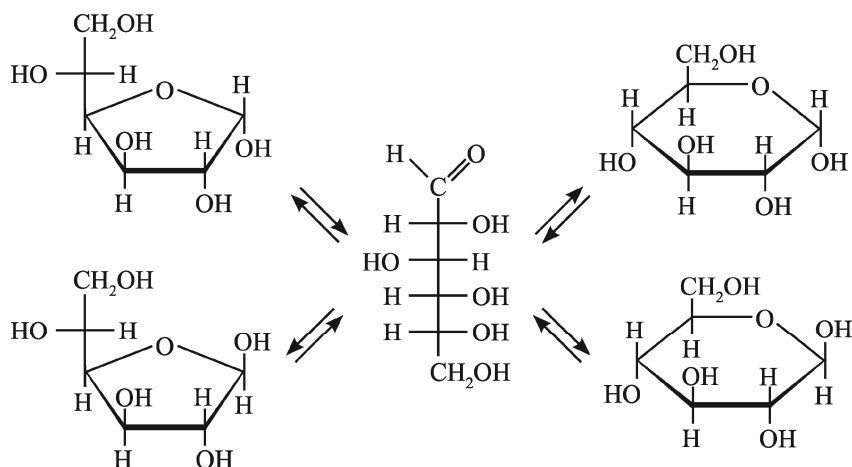
Відповідь В, [\*], с. 626.

### Тест 32 (562)

Який вид таутомерії зумовлює явище мутаротації (самовільної зміни величини оптичного обертання свіжовиготовлених розчинів моносахаридів):

- А. Цикло-оксо-таутомерія
- В. Азольна
- С. Кето-енольна таутомерія
- Д. Лактим-лактамна таутомерія
- Е. Карбонільно-ендіольна таутомерія

**Пояснення:** в кристалічному стані моносахариди мають циклічну будову. У водному розчині циклічна форма під дією розчинника через відкриту оксоформу перетворюється на інші циклічні форми – піранозні та фуранозні з  $\alpha$ - і  $\beta$ -конфігурацією аномерного центру:



**Такий вид таутомерії називається цикло-оксо-таутомерією.**

Відповідь А, [\*], с. 629.

---

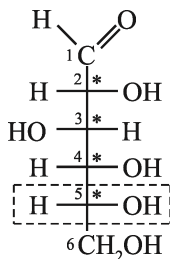
---

**Тест 33 (563)**

**За якою ознакою поділяють моносахариди на D- і L-стереохімічні ряди:**

- A. За положенням напівацетального гідроксилу
- B. За розміром кільця
- C. За характером карбонільної групи
- D. За конфігурацією асиметричного атома Карбону, максимально віддаленого від карбонільної групи
- E. За конфігурацією асиметричного атома Карбону, що знаходиться поряд з карбонільною групою

**Пояснення:** належність моносахаридів до D- або L-стереохімічних рядів визначають за конфігурацією асиметричного атома Карбону, максимального віддаленого від карбонільної групи:



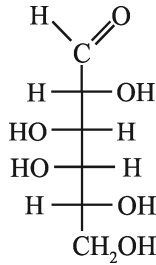
Відповідь D, [\*], с. 623.

---

---

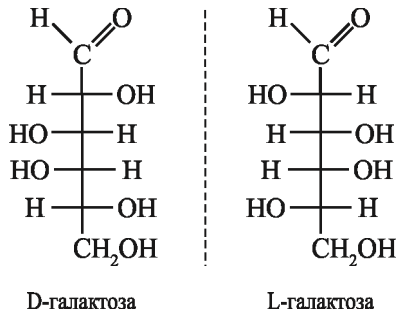
**Тест 34 (564)**

Яка назва відповідає енантіомеру D-галактози:



- A. D-глюкоза    B. D-маноза    C. L-галактоза  
 D. D-фруктоза    E. L-маноза

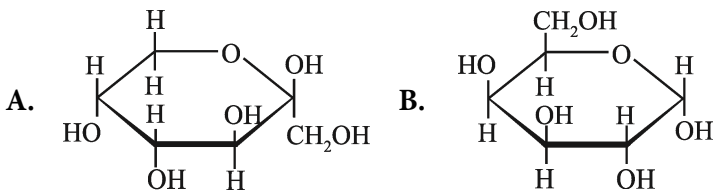
**Пояснення:** енантіомери – оптичні ізомери, які відносяться один до одного, як предмет до свого дзеркального відображення:

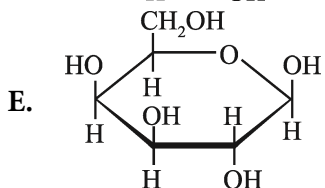
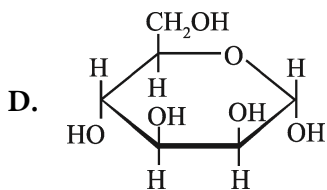
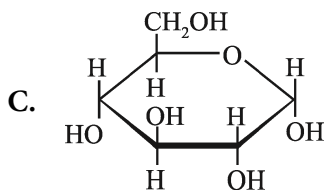


Відповідь C, [\*], с. 70.

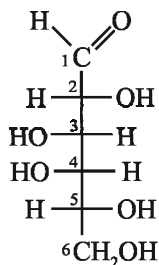
**Тест 35 (565)**

Яка з наведених формул відповідає β-D-галактопіранозі:

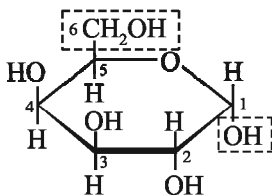




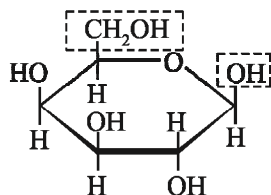
**Пояснення:** в  $\alpha$ -аномерів моносахаридів D-ряду при використанні формул Хеуорса напівацетальний (глікозидний) гідроксил знаходиться під площиною циклу (у трансположенні відносно групи  $-\text{CH}_2\text{OH}$ ), а у  $\beta$ -аномерів – над площиною циклу:



D-галактоза



$\alpha$ -D-галактопіраноза



$\beta$ -D-галактопіраноза

Відповідь E, [\*], с. 627.

### Тест 36 (566)

З яким з наведених реагентів взаємодіють альдегіди, але не взаємодіють моносахариди:

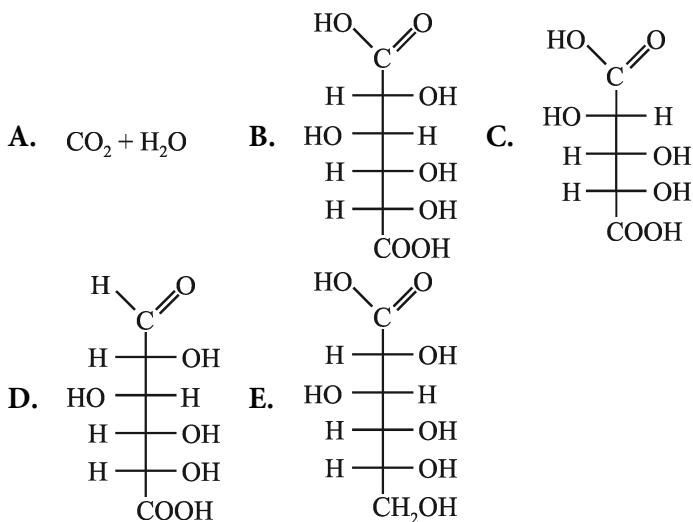
- A.  $\text{NaHSO}_3$       B.  $\text{HCN}$       C.  $\text{NH}_2\text{OH}$   
 D.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHNH}_2$       E.  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

**Пояснення:** незважаючи на наявність альдегідної групи, **моносахариди** не дають деяких характерних реакцій на альдегідну групу. Зокрема, вони **не утворюють гідросульфитних похідних**, не дають забарвлення з фуксинсульфітною кислотою. Серед наведених реагентів моносахариди не взаємодіють з  $\text{NaHSO}_3$ .

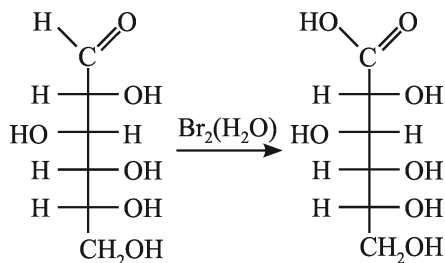
Відповідь А, [\*], с. 625.

### Тест 37 (567)

При окисненні глюкози слабкими окисниками (бромна вода) утворюються:



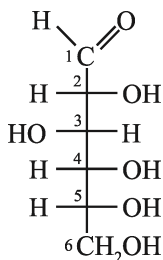
**Пояснення:** моносахариди легко окиснюються, але залежно від природи окисника та умов окиснення утворюються різні продукти. При використанні слабких окисників, таких, як бромна вода, альдози окиснюються з утворенням одноосновних полігідроксикислот, які мають загальну назву «альдонові кислоти». **D-глюкоза за цих умов утворює D-глюконову кислоту:**



Відповідь E, [\*], с. 634.

### Тест 38 (568)

Що означає буква «D» у назві D-(+)-глюкози:



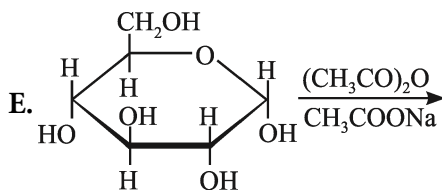
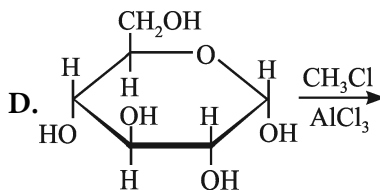
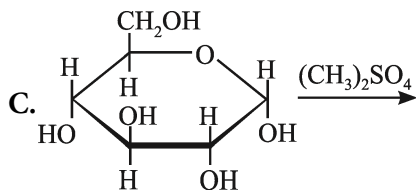
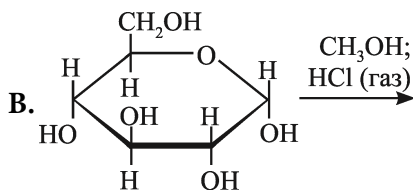
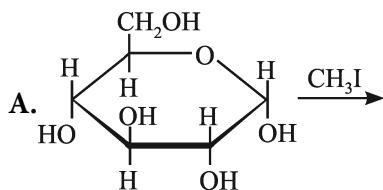
- A. Правообертальний ізомер
- B. Відносну конфігурацію при C-4
- C. Відносну конфігурацію при C-2
- D. Відносну конфігурацію при C-5
- E. Лівообертальний ізомер

**Пояснення:** буква «D» у назві D-(+)-глюкози означає належність моносахаридів до D-стереохімічного ряду, яку визначають за конфігурацією асиметричного атома Карбону, максимально віддаленого від альдегідної групи. В молекулі глюкози такий атом – C-5. Тобто буква «D» вказує на відносну конфігурацію при C-5.

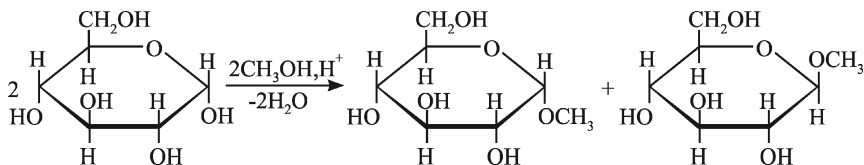
Відповідь D, [\*], с. 623.

**Тест 39 (569)**

**В якій з наведених реакцій взаємодія відбувається за участю тільки напівацетального гідроксилу:**



**Пояснення:** моносахариди в циклічній формі являють собою напівацетали (продукти взаємодії альдегідів зі спиртами), вони **реагують у присутності кислотного каталізатора зі спиртами і фенолами**. Серед наведених реакцій за участю напівацетального гідроксилу проходить лише реакція B:

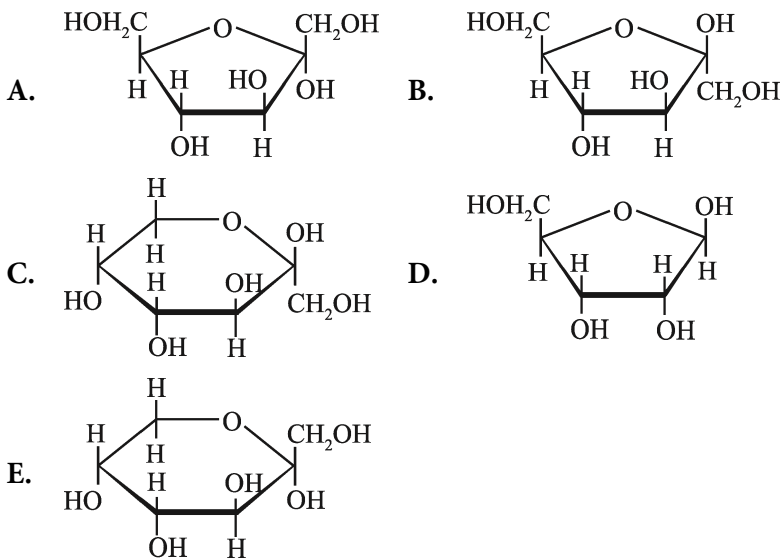


Відповідь B, [\*], с. 639.

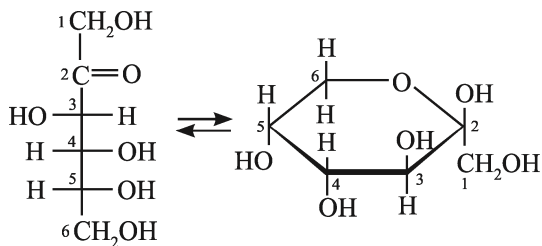


Тест 40 (570)

Яка з наведених формул відповідає  $\beta$ -D-фруктопіранозі:



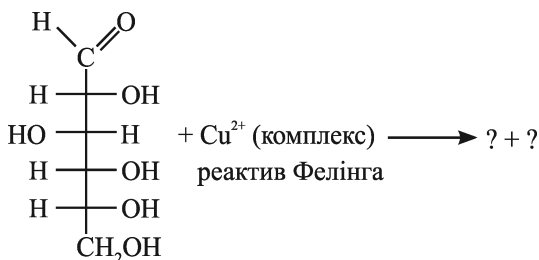
**Пояснення:** завдяки цикло-оксо-таутомерії фруктоза здатна утворювати піранозні ( $\alpha$ - і  $\beta$ -аномери) та фуранозні ( $\alpha$  і  $\beta$ ) циклічні форми. У  $\beta$ -аномері напівацетальний гідроксил перебуває над площиною циклу:



Відповідь С, [\*], с. 627.

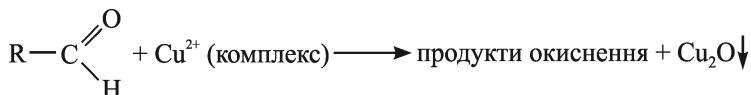
**Тест 41 (571)**

Вкажіть, що утворюється при окисненні глюкози реактивом Фелінга:



- А. Глюконова кислота + Cu      В. Сорбіт + CO<sub>2</sub>  
 С. Глюкуронова кислота + Cu<sub>2</sub>O    D. Продукти окиснення + Cu<sub>2</sub>O↓  
 Е. Глюкарова кислота + CuO

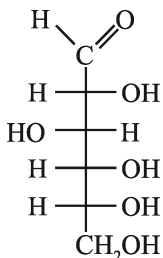
**Пояснення:** глюкоза окиснюється реактивом Фелінга (розчином CuSO<sub>4</sub> і тартрату калію-натрію у 10% водному розчині NaOH) з утворенням купрум (I) оксиду цегляно-червоного кольору і суміші продуктів окиснення, оскільки **окиснення моносахаридів у лужному середовищі супроводжується розщепленням вуглецевого ланцюга:**



Відповідь D, [\*], с. 636.

**Тест 42 (572)**

Що означає знак «+» у назві D-(+)-глюкози:



- A. Відносну конфігурацію при C-2
- B. Лівообертальний ізомер
- C. Відносну конфігурацію при C-4
- D. Відносну конфігурацію при C-5
- E. Правообертальний ізомер

**Пояснення:** при проходженні поляризованого світла крізь оптично активну речовину площина поляризації повертається на певний кут  $\alpha$  вправо або вліво. Якщо речовина відхиляє площину поляризації вправо, її називають правообертальною. **Праве обертання позначають знаком (+).** У назві D-(+)-глюкози «+» означає правообертальний ізомер.

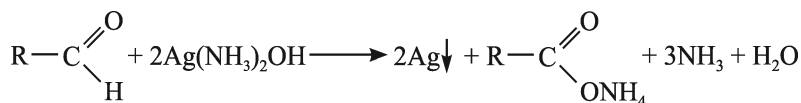
Відповідь E, [\*], с. 67

### Тест 43 (573)

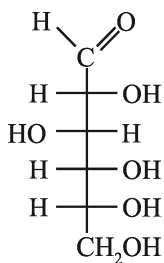
Яку з наведених сполук можна ідентифікувати за допомогою реакції «срібного дзеркала»:

- A. Глюкозу
- B. Сахарозу
- C. Метилглюкопіранозид
- D. Ацетон
- E. Оцтову кислоту

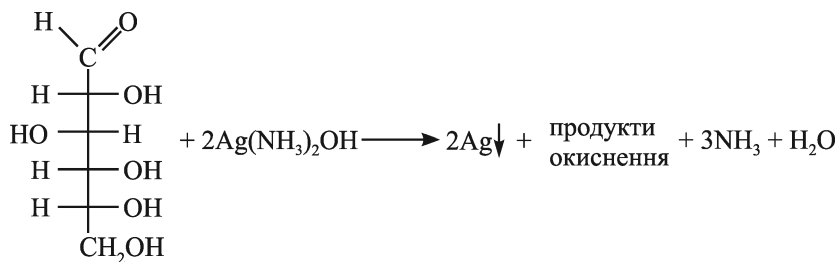
**Пояснення:** реакція «срібного дзеркала» – якісна реакція на альдегідну групу. Це реакція взаємодії альдегідів з реактивом Толенса  $[Ag(NH_3)_2]OH$ :



Серед наведених сполук тільки глюкоза містить альдегідну групу:



Подібно до альдегідів моносахариди окиснюються амоніачним розчином аргентум оксиду з утворенням металічного срібла і продуктів окиснення:



Відповідь А, [\*], с. 636.

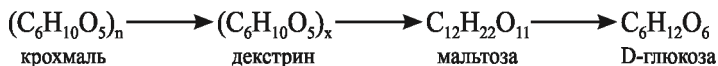
## ДИ- І ПОЛІСАХАРИДИ

### Тест 1 (574)

Кінцевим продуктом гідролізу крохмалю є:

- А. Фруктоза В. Глюкоза С. Маноза  
 D. Рибоза Е. Галактоза

**Пояснення:** кінцевим продуктом гідролізу крохмалю є глюкоза. Крохмаль належить до гомополісахаридів, до його складу входять залишки тільки одного моносахариду – глюкози:



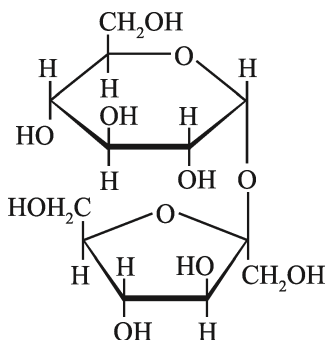
Відповідь В, [\*], с. 653.

### Тест 2 (575)

Серед перелічених вуглеводів оберіть невідновлювальний дисахарид:

- А. Целобіоза В. α-Мальтоза С. Сахароза  
 D. Лактоза Е. β-Мальтоза

**Пояснення:** серед перелічених вуглеводів невідновлювальним дисахаридом є сахароза:

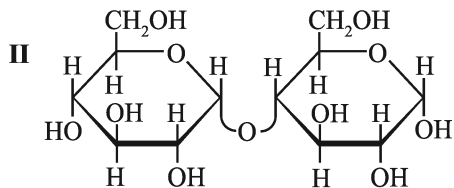
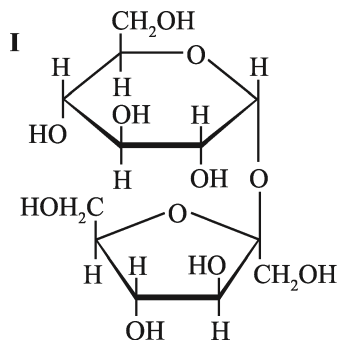


Невідновлювальні дисахариди не мають вільного напівацетального гідроксиду, вони існують лише в циклічній формі і не мають відновних властивостей. Зв'язок між залишками моносахаридів утворений у них за рахунок напівацетальних гідроксильних груп обох моносахаридів.

Відповідь С, [\*], с. 651.

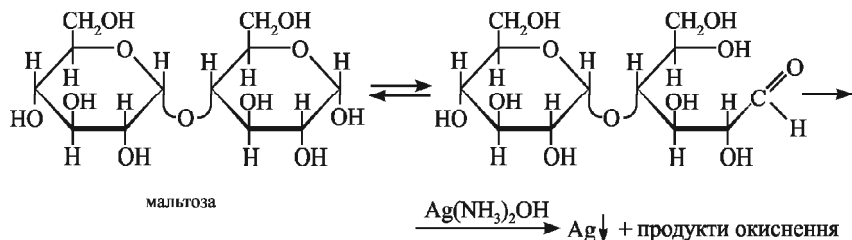
### Тест 3 (576)

За допомогою якого із запропонованих реагентів можна відрізнити сахарозу (I) від мальтози (II):



- A.  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$     B.  $\text{NaOH}$     C.  $\text{K}_2\text{CO}_3$   
 D.  $\text{H}_2\text{SO}_4$     E.  $\text{CH}_3\text{COOH}$

**Пояснення:** сахарозу від мальтози можна відрізнити за допомогою амоніачного розчину аргентум оксиду  $[Ag(NH_3)_2]OH$  (реактив Толленса) – реакцією «срібного дзеркала». Сахароза, на відміну від мальтози, не має вільного напівацетального гідроксиду, тому існує тільки в циклічній формі і не виявляє відновних властивостей:



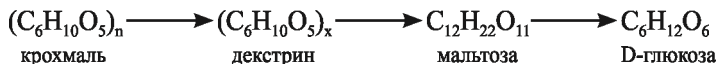
Відповідь А, [\*], с. 646, 651.

#### Тест 4 (577)

Дисахариди утворюються при гідролізі полісахаридів.  
Який дисахарид утворюється при гідролізі крохмалю:

- А. Галактоза В. Лактоза С. Целобіоза  
D. Сахароза Е. Мальтоза

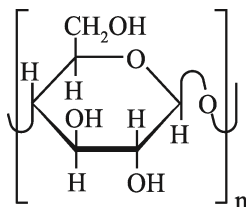
**Пояснення:** одним з продуктів гідролізу крохмалю є мальтоза – дисахарид, молекула якого складається із двох залишків D-глюкози:



Відповідь Е, [\*], с. 646, 651.

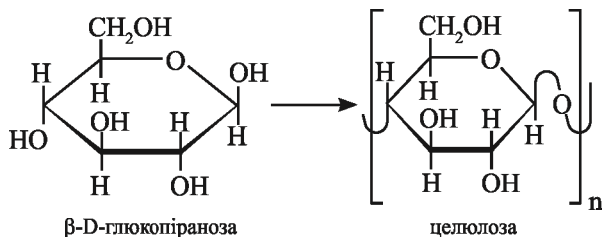
**Тест 5 (578)**

**Вкажіть моносахарид, із залишків якого складається полісахарид целюлоза:**



- A.  $\beta$ -D-фруктопіраноза    В.  $\alpha$ -D-глюкопіраноза  
С.  $\beta$ -D-глюкопіраноза    D.  $\alpha$ -D-фруктофураноза  
Е.  $\beta$ -D-глюкофураноза

**Пояснення:** молекула целюлози складається із залишків  $\beta$ -D-глюкопіранози, сполучених між собою  $\beta$ -1,4-глікозидним зв'язком:



Відповідь С, [\*], с. 656

**Тест 6 (579)**

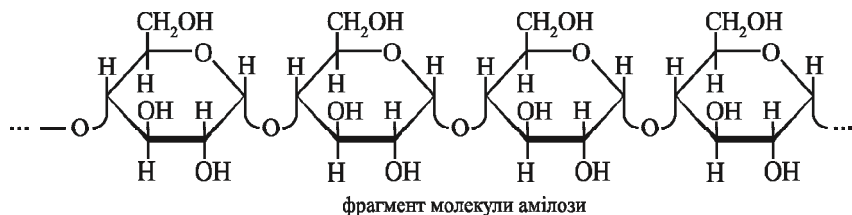
**Фракцією крохмалю є:**

- A. Мальтоза    В. Амілоза    С. Фруктоза  
D. Целюлоза    Е. Глікоген

**Пояснення:** крохмаль містить близько 20% розчинної у воді фракції – амілози і близько 80% нерозчинної фракції – амілопектину. Амілоза – лінійний полімер, в якому залишки



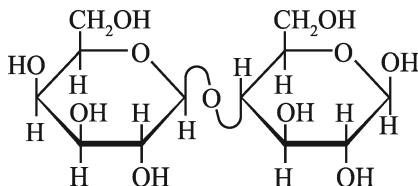
*D*-глюкопіранози сполучені  $\alpha$ -1,4-глікозидним зв'язком, амілопектин – полімер розгалуженої структури:



Відповідь В, [\*], с. 653.

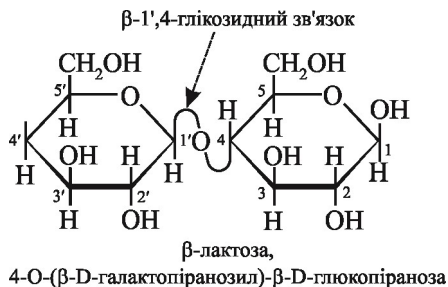
### Тест 7 (580)

Назвіть дисахарид:



- А.  $\beta$ -Целобіоза   В.  $\alpha$ -Лактоза   С.  $\beta$ -Мальтоза  
 D.  $\beta$ -Лактоза   Е. Сахароза

**Пояснення:** дисахарид складається із залишків *D*-галактопіранози та *D*-глюкопіранози, сполучених  $\beta$ -1,4-глікозидним зв'язком і називається **лактозою**. Оскільки напівацетальний гідроксил залишку глюкози має  $\beta$ -конфігурацію, то це  **$\beta$ -лактоза**:



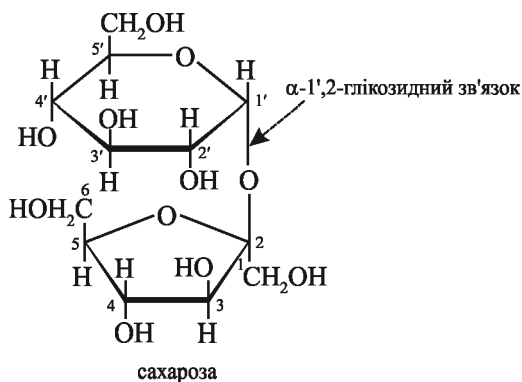
Відповідь D, [\*], с. 650.

**Тест 8 (581)**

Який із наведених сахаридів не утворює осад цегляно-червоного кольору при нагріванні з реактивом Фелінга:

- A. Маноза    B. Глюкоза    C. Лактоза  
D. Целобіоза    E. Сахароза

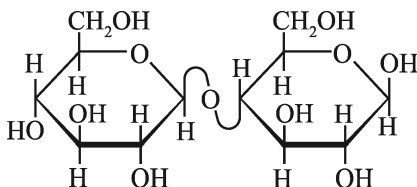
**Пояснення:** серед наведених сахаридів не утворює осад цегляно-червоного кольору з реактивом Фелінга дисахарид сахароза. В молекулі сахарози глікозидний зв'язок утворений за рахунок напівацетальних гідроксилів обох моносахаридів. Унаслідок цього в молекулі сахарози немає вільного напівацетального гідроксилу і тому вона не виявляє відновних властивостей:



Відповідь E, [\*], с. 651.

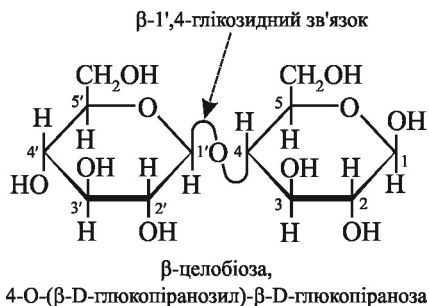
**Тест 9 (582)**

Назвіть дисахарид:



- A.  $\alpha$ -Мальтоза    В.  $\alpha$ -Целобіоза    С.  $\beta$ -Целобіоза  
 D.  $\beta$ -Мальтоза    Е. Сахароза

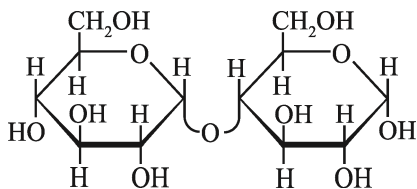
**Пояснення:** дисахарид, який складається з двох залишків D-глюкопіранози, зв'язаних  $\beta$ -1,4-глікозидним зв'язком, називають целобіозою. Оскільки вільний напівацетальний гідроксил у наведеній формулі має  $\beta$ -конфігурацію, то це  $\beta$ -целобіоза:



Відповідь С, [\*], с. 648.

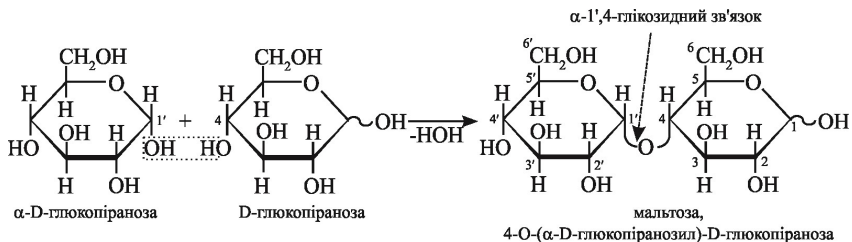
### Тест 10 (583)

Молекула мальтози (солодового цукру) складається з двох залишків:



- A. D-глюкопіранози  
 B. D-глюкопіранози та D-галактопіранози  
 C. D-глюкопіранози та D-манопіранози  
 D. D-глюкопіранози та D-фруктофуранози  
 E. D-глюкопіранози та L-глюкопіранози

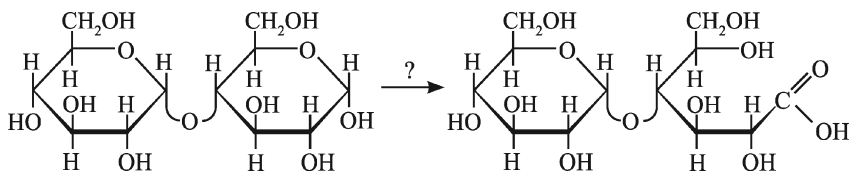
**Пояснення:** молекула мальтози складається з двох залишків D-глюкопіранози, сполучених  $\alpha$ -1,4-глікозидним зв'язком (відповідь А):



Відповідь А, [\*], с. 646.

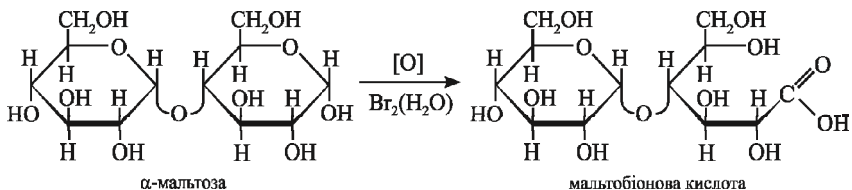
**Тест 11 (584)**

**Який реагент використовують при окисненні мальтози до мальтобіонової кислоти:**



- A.  $\text{SO}_3$     B.  $\text{H}_3\text{PO}_4$     C.  $\text{NH}_4\text{OH}$   
 D.  $\text{Br}_2(\text{H}_2\text{O})$     E.  $\text{H}_2\text{SO}_4$

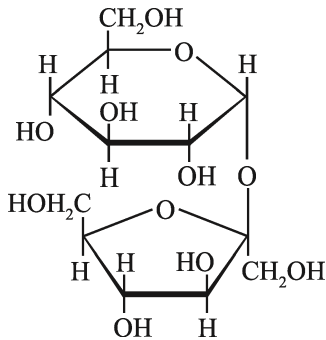
**Пояснення:** мальтоза (в м'яких умовах) під дією бромної води окиснюється до мальтобіонової кислоти. Мальтоза належить до відновних дисахаридів, молекула яких містить вільний напівацетальний гідроксил. Унаслідок цього мальтоза зберігає здатність до цикло-оксо-таутомерії і, отже, має відновні властивості:



Відповідь D, [\*], с. 647.

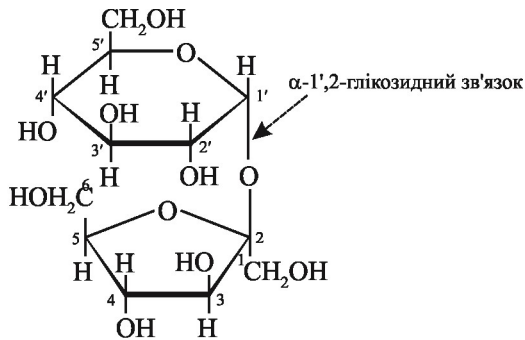
Тест 12 (585)

Назвіть дисахарид:



- A. Сахароза    В. α-Мальтоза    С. β-Мальтоза  
D. α-Целобіоза    Е. β-Целобіоза

**Пояснення:** дисахарид, який складається із залишків *D*-глюкопіранози і *D*-фруктофуранози, зв'язаних глікозидним зв'язком, що утворюється за рахунок напівацетальних гідроксильних груп обох молекул, **називають сахарозою:**

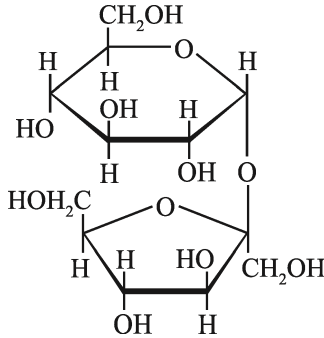


сахароза,  
2-О-(α-D-глюкопіранозил)-β-D-фруктофуранозид

Відповідь А, [\*], с. 652.

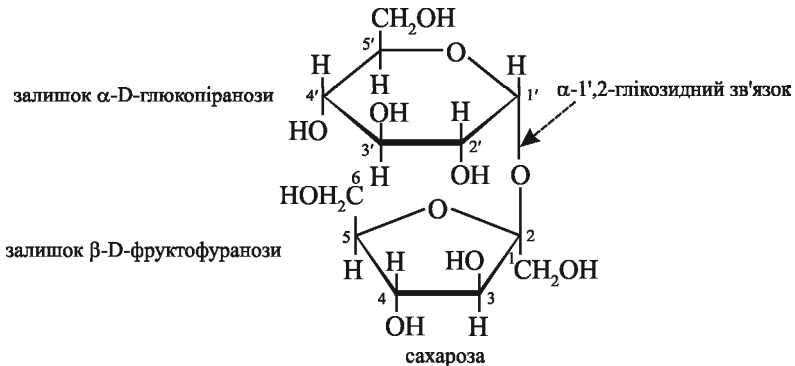
Тест 13 (586)

Із залишків яких моносахаридів складається сахароза:



- А. Глюкоза і галактоза
- В. Глюкоза і глюкоза
- С. Глюкоза і фруктоза
- Д. Маноза і фруктоза
- Е. Фруктоза і фруктоза

**Пояснення:** молекула сахарози складається із залишків глюкози та фруктози. При цьому D-глюкоза входить до складу сахарози у формі  $\alpha$ -D-глюкопіранози, а D-фруктоза – у формі  $\beta$ -D-фруктофуранози:



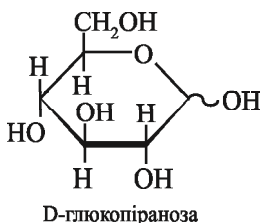
Відповідь С, [\*], с. 652.

**Тест 14 (587)**

**Які з наведених сполук належать до гомополісахаридів:**

- А. Крохмаль В. Хондроїтинсульфат С. Гепарин  
D. Лактоза Е. Гіалуронова кислота

**Пояснення:** до гомополісахаридів належить крохмаль. Гомополісахариди складаються із залишків лише одного моносахариду. Молекула крохмалю побудована лише із залишків D-глюкози:



Відповідь А, [\*], с. 651.

---

---

**Тест 15 (588)**

**Яка із наведених сполук при додаванні розчину йоду забарвлюється у синій колір:**

- А. Целюлоза В. Глюкоза С. Лактоза  
D. Крохмаль Е. Сахароза

**Пояснення:** при додаванні розчину йоду молекула крохмалю забарвлюється у синій колір, що використовується у фармацевтичному аналізі. Молекула крохмалю існує у вигляді спіралі, у кожному з витків якої міститься шість залишків глюкози. Розмір внутрішньої порожнини спіралі дозволяє розміститися у ній молекулі йоду, що спричиняє появу забарвлення.

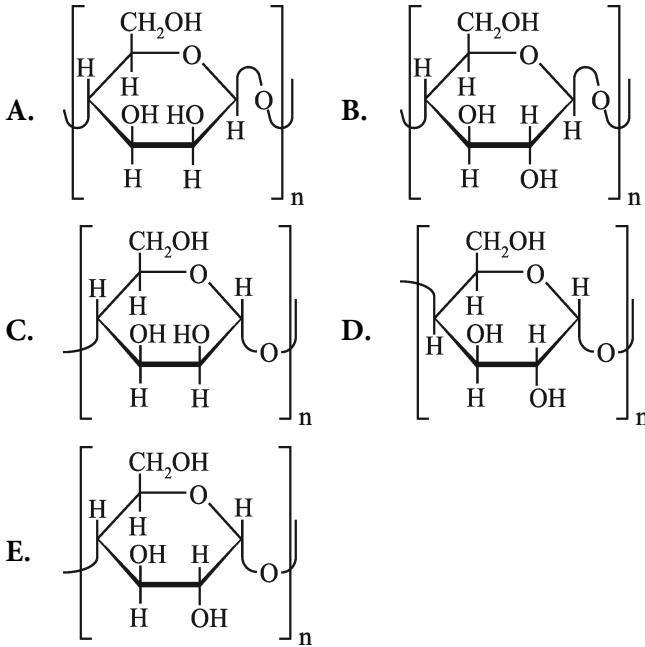
Відповідь D, [\*], с. 654.

---

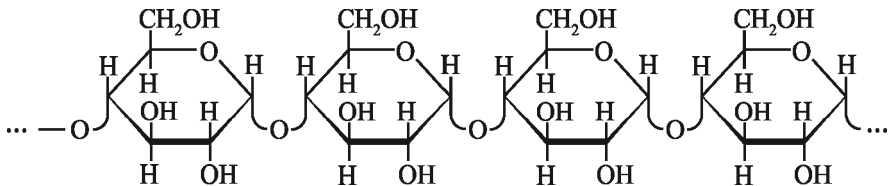
---

**Тест 16 (589)**

**Вкажіть фрагмент, який відповідає амілозі:**



**Пояснення:** амілоза – лінійний полімер, який містить понад тисячу мономерних ланок, у якому *D*-глюкопіранозні залишки сполучені  $\alpha$ -1,4-глікозидним зв'язком:



фрагмент молекули амілози

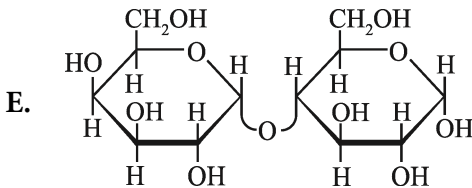
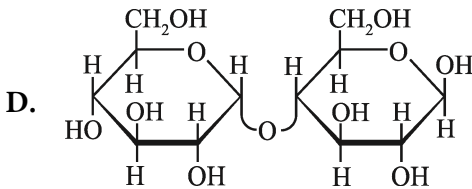
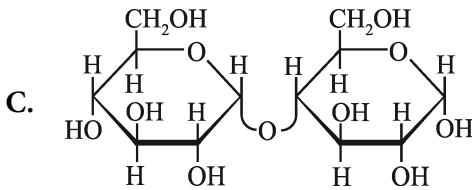
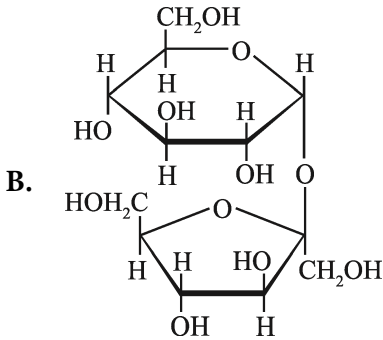
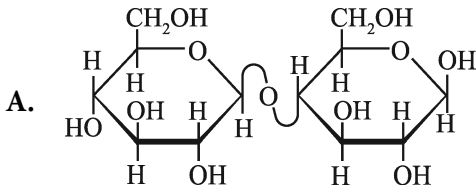
Фрагмент, який відповідає амілозі, наведено у відповіді E.

Відповідь E, [\*], с. 653.

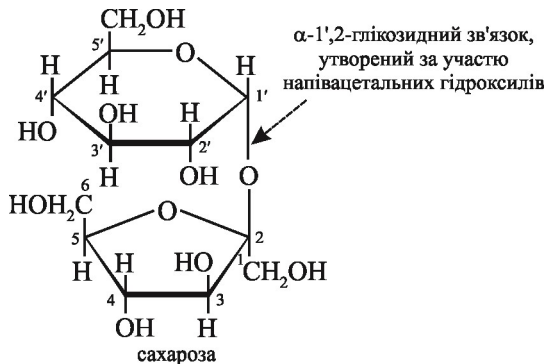


Тест 17 (590)

Серед наведених дисахаридів виберіть невідновний дисахарид:



**Пояснення:** серед наведених дисахаридів до невідновних належить сахароза. В молекулах невідновних дисахаридів глікозидний зв'язок утворений за рахунок напівацетальних гідроксилів обох моносахаридів. Тому вони не мають у своєму складі вільного напівацетального гідроксиду і не виявляють відновних властивостей:

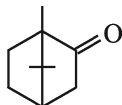


Відповідь В, [\*], с. 652.

## ТЕРПЕНИ

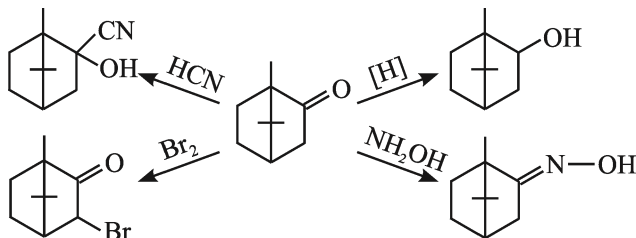
### Тест 1 (591)

В яку із перерахованих нижче реакцій не буде вступати камфора:



- A. Бромовання ( $\text{Br}_2$ )
- B. Відновлення до відповідного спирту
- C. Взаємодію з гідроксиламіном ( $\text{NH}_2\text{OH}$ )
- D. Реакцію естерифікації
- E. Приєднання ціанідної кислоти ( $\text{HCN}$ )

**Пояснення:** за хімічними властивостями камфора – це кетон, тому для цієї сполуки характерні реакції нуклеофільного приєднання  $A_N$  (приєднання ціанідної кислоти), приєднання – відщеплення (взаємодія з гідроксиламіном), відновлення до вторинного спирту, реакції за участю  $\alpha$ -атома Карбону (бромовання). В реакцію естерифікації камфора не вступає:



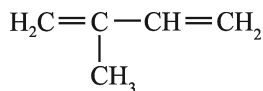
Відповідь D, [\*], с. 411–412.

**Тест 2 (592)**

Молекули терпенових вуглеводнів побудовані із залишків:

- A. Хлоропрену    В. Ізопрену    С. Бутадієну-1,3  
D. Бутадієну-1,2    Е. Стирену

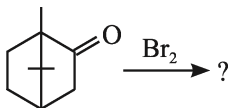
**Пояснення:** терпеновими вуглеводнями називають вуглеводні загальної формули  $(C_5H_8)_n$ , де  $n = 2-8$ , а  $C_5H_8$  є елементарною ланкою – ізопреном:

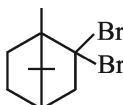
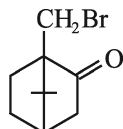
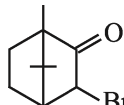
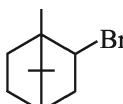
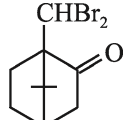


Відповідь В, [\*], с. 706–707.

**Тест 3 (593)**

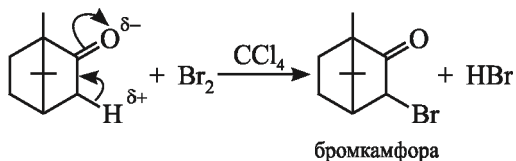
Вкажіть продукт реакції бромовання камфору:



- A.     B.     C.   
D.     E. 

**Пояснення:** оскільки камфора виявляє властивості кетонів, то поряд з реакціями, які проходять за участю карбонільної групи, для камфори характерні перетворення за  $\alpha$ -атомом Карбону. Це пов'язано з електроноакцепторним впливом карбонільної групи, яка збільшує рухливість атомів Гідрогену в метиленовій

групи  $-CH_2-$ . При взаємодії з бромом утворюється  $\alpha$ -бромкамфора:

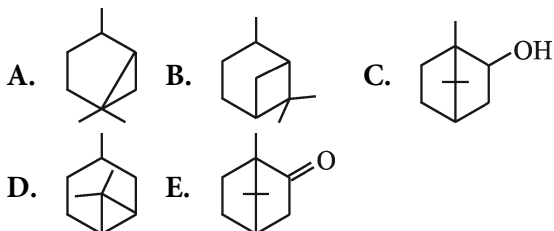


Відповідь С, [\*], с. 715.

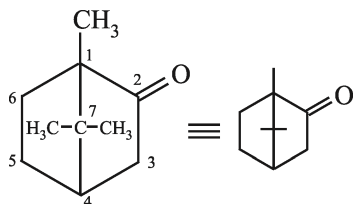
---

#### Тест 4 (594)

Із наведених структурних формул виберіть ту, яка відповідає камфорі:



**Пояснення:** камфора (1,7,7-триметилбіцикло[2;2;1]гептан-2-он) – це біциклічний кетон на основі камфану (борнану):

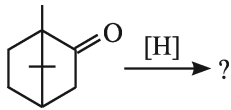


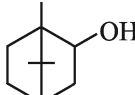
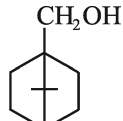
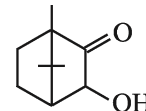
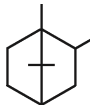
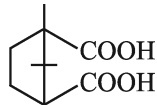
Відповідь Е, [\*], с. 714.

---

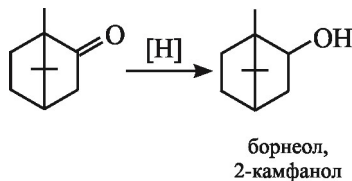
Тест 5 (595)

Вкажіть продукт відновлення камфори:



- A.  B.  C. 
- D.  E. 

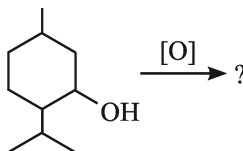
**Пояснення:** хімічні властивості камфори зумовлені наявністю в її структурі карбонільної (кетон-) групи, тобто **камфора є типовим кетоном**. Тому **продуктом відновлення камфори буде борнеол (вторинний спирт)**:

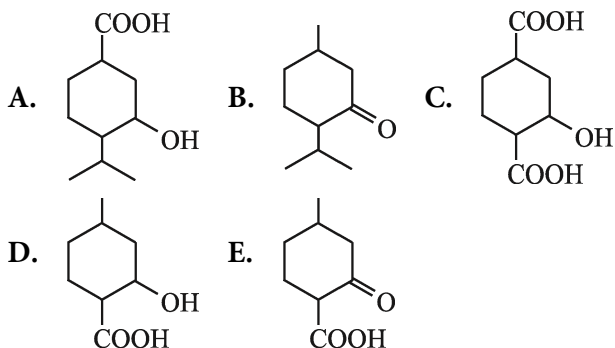


Відповідь А, [\*], с. 387, 715.

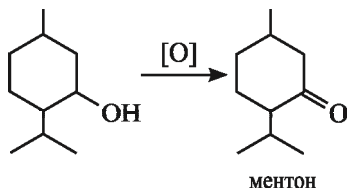
Тест 6 (596)

При окисненні ментолу калій дихроматом у сульфатній кислоті (хромова суміш) утворюється:





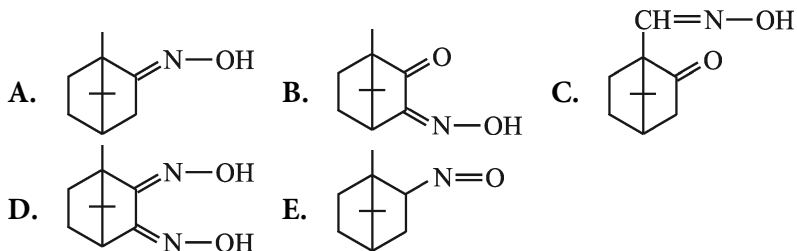
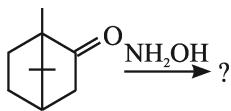
**Пояснення:** ментол (3-ментанол) виявляє хімічні властивості вторинних спиртів. При окисненні ментолу хромовою сумішшю утворюється кетон ментон:



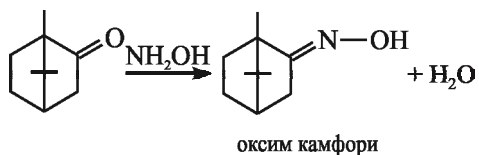
Відповідь В, [\*], с. 328, 710.

### Тест 7 (597)

Вкажіть продукт реакції камфори з гідроксиламіном:



**Пояснення:** наявність карбонільної групи в молекулі камфори зумовлює відповідні хімічні властивості цієї сполуки. Камфора – це типовий кетон. Тому **при взаємодії з гідроксиламіном камфора утворює оксим камфори** (реакція приєднання – відщеплення):



Відповідь А, [\*], с. 378, 382, 715.



## ЗМІСТ

Від авторів .....	3
1. Класифікація і номенклатура органічних сполук.....	4
2. Хімічний зв'язок і взаємний вплив атомів .....	9
3. Ізомерія органічних сполук .....	20
4. Класифікація органічних реакцій і реагентів .....	33
5. Кислотність і основність органічних сполук.....	40
6. Алкани.....	46
7. Циклоалкани .....	60
8. Алкени.....	64
9. Алкадієни .....	77
10. Алкіни .....	80
11. Моноядерні ацени .....	90
12. Багоядерні ацени з конденсованими циклами .....	131
13. Багоядерні ацени з ізольованими циклами.....	139
14. Галогенопохідні вуглеводнів .....	145
15. Нітросполуки .....	156
16. Аміни.....	163
17. Діазо- і азосполуки.....	177
18. Спирти .....	183
19. Феноли .....	206
20. Альдегіди та кетони аліфатичного ряду .....	222
21. Альдегіди та кетони ароматичного ряду .....	249
22. Монокарбонові кислоти .....	253
23. Дикарбонові кислоти.....	275
24. Функціональні похідні карбонових кислот.....	284
25. Гетерофункціональні карбонові кислоти .....	298
26. Похідні вугільної кислоти .....	331
27. Три-, чотиричленні гетероцикли з одним гетероатомом ....	333
28. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом .....	335
29. П'ятичленні гетероцикли з двома гетероатомами.....	350
30. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом .....	359

31. Конденсовані гетероцикли з одним гетероатомом .....	378
32. Шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами. Конденсовані системи гетероциклів .....	383
33. Моносахариди .....	401
34. Ди- і полісахариди.....	437
35. Терпени.....	451

*Навчальне видання*

**Черних** Валентин Петрович, **Шемчук** Леонід Антонович  
**Колеснікова** Тамара Олексіївна, **Шемчук** Людмила Михайлівна  
**Старчикова** Ірина Леонідівна

# **ОРГАНІЧНА ХІМІЯ. ТЕСТИ З ПОЯСНЕННЯМИ**

Навчальний посібник  
для студентів вищих навчальних закладів

2-ге видання, стереотипне

*За редакцією академіка НАН України В. П. Черних*

Відповідальний за випуск *О. М. Котенко*  
Випусковий редактор *Н. І. Голубєва*  
Комп'ютерне верстання *О. М. Білинської*

Формат 60x84/16. Ум. друк. арк. 28,75. Тираж 300 пр. Зам. № 16.004.

Національний фармацевтичний університет  
вул. Пушкінська, 53, м. Харків, 61002  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи серії ДК № 3420 від 11.03.2009.

Надруковано з готових оригінал-макетів у друкарні ФОП Азамаєв В.Р.  
Єдиний державний реєстр юридичних осіб та фізичних осіб-підприємців.  
Запис № 24800170000026884 від 25.11.1998 р.  
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру  
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції.  
Серія ХК № 135 від 23.02.05 р.  
м. Харків, вул. Познанська 6, к. 84, тел. (057) 362-01-52  
**e-mail: bookfabrik@rambler.ru**