МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Фармацевтичної хімії та технології ліків

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

«01» вересня 2024 р.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація»

Спеціалізація: 226.01 «Фармація»

Освітньо-професійна програма: Фармація, промислова фармація

Затверджено:
Засіданням кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від “29” серпня 2024 р.

Розробники:
Голубчик Христина Олегівна, к.х.н., асистент кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків ОНМедУ
Нікітін Олексій Володимирович, старший викладач закладу вищої освіти кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків ОНМедУ
Улізко Ігор Віталійович, асистент кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків ОНМедУ

Рецензенти:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Рекомендовано до друку Предметною цикловою методичною комісією з фармацевтичних дисциплін Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від “29” серпня 2024 р.

Рекомендовано до друку Центральною координаційною методичною радою Одеського національного медичного університету

Протокол № ___ від “___” _____ 20__ р.

Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Одеського національного медичного університету

Протокол № ___ від “___” _____ 20__ р.

ТЕМА№1

«Вступ до вивчення загальної та неорганічної хімії. Основні поняття та закони хімії.»

Мета: ознайомитися з правилами поведінки та технікою безпеки в хімічній лабораторії та навчитися застосовувати ці правила, теоретично обчислювати, визначати молярні маси хімічних сполук для характеристики тотожності речовини, прогнозувати кількісні співвідношення реагуючих речовин у хімічних реакціях.

Основні поняття: хімічний елемент, атом, молекула, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса, кількість речовини.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. В 1 $дм^3$ (н.у.) якої з наведених речовин міститься найбільша кількість молекул?

A. SO_2

B. H_2

C. H_2S

D. H_2O

E. NH_3

2. Маса 2 моль амоніаку становить:

A. 28

B. 17

C. 14

D. 43

E. 34

3. Маса 200 $см^3$ газу (н.у.) рівна 0,286 г. Обчислітьмолярну массу газу.

A. 30

B. 32

C. 28

D. 26

E. 44

4. Маса 44,8 $дм^3$ (н.у.) водню становить:

A. 4 г

B. 5 г

C. 2 г

D. 1 г

E. 3 г

5. Масова частка Гідрогену у воді становить:

A. 11,1 %

B. 6,25 %

C. 5,5 %

D. 16,3 %

E. 12,5 %

7. Еквівалентна масса Сульфуру в діоксиді рівна:

A. 8

B. 64

C. 32

D. 16

E. 4

8. Яка кількість еквівалентів Гідрогену міститься у 2,4 $дм^3$ (н.у.) водню?

A. 2

B. 0,25

C. 0,5

D. 4

E. 1

9. Яка кількість еквівалентів гідроксиду калію повністю прореагує з 1 моль сульфатної кислоти?

A. 0,5

B. 4

C. 1

D. 0,25

E. 2

10. Яка кількість еквіваленті вміститься у 40 г. натрій гідроксиду?

A. 0,25

B. 0,5

C. 4

D. 1

E. 2

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

1. У чому суть атомно-молекулярного вчення?

2. Основні поняття хімії: атом, молекула, моль, хімічні елементи, прості і складні речовини, алотропія.

3. Методи визначення атомних і молекулярних мас.

4. Якісна та кількісна інформація, що вміщується в хімічній формулі та хімічному рівнянні.

5. Хімічні формули: емпіричні, структурні, молекулярні.

6. Закон збереження маси і енергії. Закон сталості складу. Дальтоніди і бертоліди. Закон кратних відношень.

7. Газові закони: об'ємних відношень; парціальних тисків Дальтона; Гей-Люссака. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.

8. Основні газові закони. Приведення об'єму газу до нормальних умов, рівняння Менделєєва-Клапейрона. Числове значення універсальної газової сталої (R) в різних системах.

9. Закон Авогадро. Мольний об'єм газу. Число Авогадро. Розрахунок абсолютних мас атомів і молекул.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Густина газу за киснем дорівнює 0,873. Обчислити молекулярну масу газу.

2. Визначити густину за гелієм газової суміші, яка складається з 60 % азоту, 30 % кисню і 10 % вуглекислого газу.

3. Розрахунки еквівалент таких кислот: сульфідної, сульфітної, гіпофосфітної, ортофосфітної, пірофосфатної, перхлоратної, манганатної.

4. Написати графічні формули речовин: Fe_3O_4, Pb_2O_3, Pb_3O_4 та назвати їх.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи ознайомилися з правилами та технікою безпеки при роботі в хімічній лабораторії; засвоїли інформацію про основні поняття та закони хімії.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–
2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.
7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.
2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №2

«Будова атома та його електронних оболонок.»

Мета: навчитися застосовувати ці правила, теоретично обчислювати, визначати молярні маси хімічних сполук для характеристики тотожності речовини, прогнозувати кількісні співвідношення реагуючих речовин у хімічних реакціях.

Основні поняття: хімічний елемент, атом, молекула, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса, кількість речовини.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Атомний номер хімічного елемента характеризує:
A. Масу ядра тома.
B. Кількість нейтронів і протонів у ядріатома.
C. Кількість протонів у ядрі атома.
D. Кількість нуклонів у ядрі атома.
E. Кількість нейтронів у ядріа тома.
2. Вкажіть атомну орбіталь з найбільшим значенням енергії?
A. 3d
B. 5s
C. 4s
D. 4p
E. 4f
3. Вкажіть електронну формулу Карбону в збудженому стані:
A. 1s22s12p3
B. 1s22s22p4
C. 1s22s22p0
D. 1s22s22p2
E. 1s22s22p6
4. Вкажіть максимально можливе число електронів на 4–ому енергетичному рівні.
A. 32
B. 16
C. 40
D. 8
E. 12
5. Які з наведених елементів належать лише до p–елементів?
A. Ca, Mg, Fe
B. Na, P, Cl
C. Be, Ca, S
D. K, Br, Ba
E. P, O, S
6. Які з наведених елементів належать до s-елементів?
A. S, P, Cl
B. Be, Mg, S
C. K, Ca, Ba
D. P, S, Cr
E. Mn, Br, Mo

7. Які з наведених елементів належать до р-елементів?

A. Cl, S, N

B. Al, Pt, N

C. Na, Ca, Fe

D. Ag, Mg, O

E. Fe, Cu, Cr

8. Яка електронна формула характеризує електронну структуру лужних металів?

A. (n–1)p6ns1

B. (n–1)d10ns2

C. (n–1)p6ns2

D. (n–1)d5ns1

E. (n–1)d6ns1

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

1. У чому суть атомно-молекулярного вчення?

2. Основні поняття хімії: атом, молекула, моль, хімічні елементи, прості і складні речовини, алотропія.

3. Методи визначення атомних і молекулярних мас.

4. Якісна та кількісна інформація, що вміщується в хімічній формулі та хімічному рівнянні.

5. Хімічні формули: емпіричні, структурні, молекулярні.

6. Закон збереження маси і енергії. Закон сталості складу. Дальтоніди і бертоліди. Закон кратних відношень.

7. Газові закони: об'ємних відношень; парціальних тисків Дальтона; Гей-Люссака. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.

8. Основні газові закони. Приведення об'єму газу до нормальних умов, рівняння Менделєєва-Клапейрона. Числове значення універсальної газової сталої (R) в різних системах.

9. Закон Авогадро. Мольний об'єм газу. Число Авогадро. Розрахунок абсолютних мас атомів і молекул.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Густина газу за киснем дорівнює 0,873. Обчислити молекулярну масу газу.

Визначити густину за гелієм газової суміші, яка складається з 60 % азоту, 30 % кисню і 10 % вуглекислого газу.

2. Розрахунки еквівалент таких кислот: сульфідної, сульфітної, гіпофосфітної, ортофосфітної, пірофосфатної, перхлоратної, манганатної.

3. Написати графічні формули речовин: Fe_3O_4, Pb_2O_3, Pb_3O_4 та назвати їх.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачі; засвоїли інформацію про основні поняття та закони хімії.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №3

«Атомне ядро. Радіоактивність. Ядерні реакції.»

Мета: ознайомитися з сучасною теорією будови речовин, засвоїти основні поняття і положення теорії будови атомів, моделі атому, склад атома та атомного ядра; узагальнити та синхронізувати знання основних понять та законів хімії.

Основні поняття: атомне ядро, атомна орбіталь, нуклони,електрон, нейтрон,

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1.Який запис електронної конфігурації валентних електронів відповідає елементу 4-ого періоду VI групи головної підгрупи:

A. $3s^2\ 3p^4$
B. $4s^1\ 3d^5$
C. $6s^2\ 6p^2$
D. $6s^2\ 5d^2$
E. $4s^2\ 4p^4$

2. Атомний номер хімічного елемента характеризує:

A. Масу ядра атома.
B. Кількість нейтронів і протонів у ядрі атома.
C. Кількість протонів у ядрі атома.
D. Кількість нуклонів у ядрі атома.
E. Кількість нейтронів у ядрі атома

3. Вкажіть атомну орбіталь ізнайбільшим значенням енергії?

A. 3d
B. 5s
C. 4s
D. 4p
E. 4f

4. Вкажіть електронну формулу Карбонув збудженомустані:

A. 1s22s12p3
B. 1s22s22p4
C. 1s22s22p0
D. 1s22s22p2
E. 1s22s22p6

5.Вкажіть максимально можливе число електронів на 4–ому енергетичному рівні.

A. 32
B. 16
C. 40
D. 8
E. 25

6. Вкажіть число вільних орбіталей атома хлору в перхлоратній килоті:
A. 3
B. 0
C. 2
D. 1
E. 4

7. Назвіть елемент 4–го періоду назовнішньому енергетичному рівніякого є два, а на передостанньому 16 електронів
A. Ni
B. Co
C. Zn
D. Ga
E. Cu

8. Які знаведених елементів належать лишедо р–елементів?
A. Ca, Mg, Fe
B. Na, P, Cl
C. Be, Ca, S
D. K, Br, Ba
E. P, O, S

9. Які з наведених елементів належать до s-елементів?
A. S, P, Cl
B. Be, Mg, S
C. K, Ca, Ba
D. P, S, Cr
E. Mn, Br, Mo

10. Які з наведених елементів належать лише до р- елементів?
A. Cl, S, N
B. Al, Pt, N
C. Na, Ca, Fe
D. Ag, Mg, O
E. Fe, Cu, Cr

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. У чому суть атомно-молекулярного вчення?
2. Методи визначення атомних і молекулярних мас.
3. Принцип найменшої енергії.
4. Принцип Паулі.
5. Правило Хунда.
6. Правила Клечковського.
7. Електронні та електроно-графічні формули атомів елементів та їх іонів.

3.Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Поясніть, чому не можуть реалізуватися наведені електронні конфігурації: а) $2d^3$ і б) $4p^8$.

2.Визначити значення квантових чисел для всіх електронів атома, який має електронну конфігурацію: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

3. Розмістити наведені атомні орбіталі у порядку зростання їх енергій: 4*f*; 6*s*; 2*p*; 3*s*; 4*d*; 4*p*; 5*s*; 3*d*.

4.Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи освоїли закономірності

написання електронних та електронно-графічних формул атомів елементів та йонів.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №4

«Періодичний закон Д.І.Менделєєва та його тлумачення на основі електронної будови атомів.»

Мета: засвоїти сучасне визначення періодичного закону та фізичний зміст закону періодичності, трактувати періодичність зміни атомних радіусів, енергії іонізації.

Основні поняття: період, група, підгрупа, електронне сімейство.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1.Посилення металічних властивостей у головних підгрупах ПС зверху вниз зумовлено:

A. збільшенням радіуса атома.
B. збільшенням атомної маси.
C. збільшенням нуклонного числа.
D. збільшенням заряду ядра.
E. збільшенням атомного номера.

2. Чим відрізняються великі і малі періоди?

A. наявністю s -елементів
B. наявністю d і f –елементів
C. наявністю металів

D. наявністю інертних газів

E. наявністю неметалів

3. Максимальний ступінь окиснення елемента, як правило, дорівнює

A номеру групи в періодичній системі

B номеру підгрупи в періодичній системі

C номеру періода

D номеру ряду

E різниці між позитивним ступенем окиснення та числом 8

4. Які з наведених елементів належать лише до р-елементів?

A Cl, S, N

B Ag, Mg, O

C Al, Pt, N

D Na, Ca, Fe

E Fe, Cu, Cr

5. Вкажить фактор, визначащій периодичність зміни властавостей єлементів:

A заряд ядра

B ступінь окісненя

C валентність

D атомний радіус

E єлектронегативність

6.Користуючись періодичним законом знайдіть у ряді представлених елементів III періодунайбільш сильнукислоту.

A. H3PO4

B. H2SO4

C. HClO4

D. H4SiO4

E. Al(OH)3

7. Чим відрізняються великі і малі періоди?

A. наявністю s -елементів

B. наявністю dif –елементів

C. наявністю металів

D. наявністю інертних газів

E. наявністю неметалів

8. Яка електронна формула характеризує електронну структуру лужних металів?

A. (n–1)p6ns1

B. (n–1)d10ns2

C. (n–1)p6ns2

D. (n–1)d5ns1

E. (n–1)d6ns1

9. Який запис відповідає елементу 4–ого періоду VI групи головної підгрупи:

A. 6s2 5d

B. 3s2 3p

C. 6s2 6p

D. 4s1 3d

E. 4s2 4p4

10. Найяскравіше виражені металічні властивості серед елементів 5-го періоду :

A. Rb

B. Sr

C. Ag

Д. Cd

E. Sn

2.Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою

1.Формулювання періодичного закону Д.І.Менделєєвим.

2. Закон Мозлі та сучасне формулювання періодичного закону, його тлумачення на основі електронної теорії будови атомів.

3. Періодична система елементів як графічне відображення закону періодичності.

4.Будова періодичної системи елементів: період, група, підгрупа, s-, p-, d-, f-сімейства елементів.

5. Періодичний характер зміни властивостей атомів елементів у газоподібному стані як функція зміни їх електронної будови: атомних радіусів, енергії іонізації, енергії спорідненості до електрону, відносної електронегативності.

6.Металічні, неметалічні та окисно-відновні властивості.

7.Внутрішня та вторинна періодичність.

3.Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1.Визначити значення квантових чисел для всіх електронів атома, який має електронну конфігурацію: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.

2. Скласти: а) електронні формули атома Сульфуру $_{16}S$ у нормальному і збудженому станах;

3. Скласти б) електронні формули іонів Ba^{2+}, I^-, Cl^-, Cs^+, Fe^{2+}, Cr^{3+}, Mn^{2+}.

4. Записати електронні та електронно-графічні формули атомів елементів з порядковими номерами 7, 11, 24, 43, 55 у ПС.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи закріпили знання про сучасне визначення періодичного закону та фізичний зміст закону періодичності, навчились трактувати періодичність зміни атомних радіусів, енергії іонізації, спорідненості до електрона, електронегативності і хімічних властивостей простих речовин і сполук елементів на основі електронної теорії будови атомів.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в

галузі біомедичних наук.

ТЕМА №5

«Хімічний зв’язок та будова молекул.»

Мета: засвоїти сучасну теорію хімічного зв’язку, знати типи та механізм утворення хімічного зв’язку; засвоїти властивості та основні характеристики різних типів хімічного зв’язку.

Основні поняття: ковалентний зв’язок, йоннний зв’язок, металевий зв’язок, водневий зв’язок, полярність, насичуваність, напрямленість.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Для якої з молекул нехарактерний водневий зв’язок?
A. NH3
B. H2O
C. HF
D. HI
E. C2H5OH

2. Йонний зв’язок утворений:
A. спільною парою електронів
B. узагальненим и валентними електронами
C. електростатичною взаємодією молекулярних диполів
D. взаємодією атома гідрогену збільш електронегативними атомами
E. електростатичною взаємодією протилежно заряджених йонів

3.У яких з наведених сполук присутній ковалентни полярни хімічни зв’язок?
A. NaCl
B. O2
C. H2SO4
D. NH3
E. CH3COOK

4. Тип хімічного зв’язку в молекулі NaCl?
A. Ковалентний полярний
B. Металічний
C. Ковалентний неполярний
D. Йонний
E. Водневий

5. У якої знаведених сполук зв’язок є ковалентним полярним.
A. O2
B. NaBr
C. HCl (газ);
D. I2
E. CaCl2

6. Яка властивість ковалентного зв’язку зумовлює просторову будову молекул?
A. Напрямленість
B. Поляризованість
C. Полярність
D. Насичуваність
E. Енергія

7. Яка з наведених сполуку утворе на зарахунок неполярного ковалентного зв’язку?
A. CO2

B. N2
C. AlCl3
D. NaCl
E. H2S

8. Яка з наведених сполук утворена за рахунок неполярного ковалентного зв'язку?
A. H2S
B. H2
C. SiO2
D. NaBr
E. FeCl3

9. Яка з наведених сполук утворена за рахунок тількико валентних і йонних зв'язків?
A. NH3
B. CaCl2
C. NH4Cl
D. CaSO4
E. CH3COOH

10. Яка з наведених сполук утворена лише за рахунок йонного типу зв'язку?
A. HCl
B. CH3COOH
C. PH3
D. NH4Cl
E. Na2S

11. Яка з наведених сполук утворена лише за рахунок ковалентного типу хімічного зв'язку?
A. CH3COOK
B. KClO
C. Na2S
D. NH4Cl
E. HCl

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Характеристики зв'язку: енергія, довжина, валентний кут.

2. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Двоелектронний хімічний зв'язок за Гейтлером–Лондоном (на прикладі утворення H2).

3. Обмінний та донорно–акцепторний механізми утворення ковалентного зв'язку.

4. Властивості ковалентного зв'язку: насичуваність, напрямленість, поляризаційна здатність.

5. Утворення σ та π зв'язків, кратність зв'язку згідно з методом ВЗ.

6. Визначення валентності за методом ВЗ.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Який хімічний зв'язок називають іонним? Які властивості йонного зв'язку відрізняють його від ковалентного?

2. Що таке електронегативність ЕН? Як можна оцінити частку йонного зв'язку в молекулі за допомогою величин ЕН взаємодіючих атомів?

3. Що таке диполь? Що називають дипольним моментом молекули? Яка з наведених молекул – HCl, HBr або HI – і чому має найбільше значення дипольного моменту?–

4. Визначити типи хімічних зв'язків, які утворюються в сполуках: N_2, O_2, Cl_2, CaF_2, NaCl, Na, CH_4, LiH, BCl_3, HCl, CO, H_2O.

5. Пояснити, чи можливе існування молекул PCl_5 і NCl_5 .

6. Відомо, що валентний кут у молекулі SCl_2 становить 90^o, наведіть схему перекривання атомних орбіталей під час утворення цієї молекули. Чому ця молекула полярна?

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи закріпили знання про сучасну теорію хімічного зв'язку, типи та механізм утворення хімічного зв'язку; засвоїли властивості та основні характеристики різних типів хімічного зв'язку.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №6

«Класи та номенклатура неорганічних сполук. Оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди та гідроксиди.»

Мета: засвоїти класифікацію та сучасну номенклатуру неорганічних сполук ; ознайомитись з класами оксидів, гідроксидів, кислот та солей, їх класифікацією, номенклатурою, властивостями, типом хімічного зв´язку в них.

Основні поняття: оксид, гідроксид, основа, кислота, амфотерний гідроксид, луг, сіль.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Амфотерні сполуки – це речовини, які реагують з:

A. Тільки з кислотами.

B. Тільки з лугами.

C. Тільки з основними оксидами.
D. Тільки з кислотними оксидами.
E. Кислотами та лугами.

2. Взаємодія між кислотою і основою, що приводить до утворення солі і води називають реакцією:

A. нейтралізації.
B. дисоціації.
C. диспропорціонування.
D. розкладу.
E. гідролізу.

3. Вкажіть одноосновні кислоти

A. H2[PO3H]

B. H3PO4
C. -
D. H[PO2H2]
E. H4P2O7

4. Який із наведених оксидів є ангідридом нітритної кислоти?
A. N2O3
B. N2O5
C. N2O4
D. N O
E. N O2

5. Який із наведених металів витісняє із хлоридної кислоти гідроген?
A. Алюміній
B. Купрум
C. Меркурій
D. Золото
E. Платина

6. Натрій гідроарсенат Na2HAsO4·7H2O використовують у медичній практиці як загальноукріплюючий та тонізуючий засіб. До якого типу солей він належить?
A. Кислі
B. Середні
C. Основні
D. Подвійні
E. Змішані

7. Серед наведених сполук вкажіть несолеутворюючий оксид:
A. N2O
B. CuO
C. P2O5
D. SO3
E. Na2O

8. Вкажіть молекулярну формулу оксиду, якому відповідає перманганатна кислота:
A. M n2O7
B. M n3O4
C. M n2O3

D. M nO2

E. M nO

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1.Визначити, до якого класу належать наведені хімічні сполуки та навести рівняння реакцій їх одержання:

а) KOH, $Cu(OH)_2$;

б) H_2SO_4, H_2SiO_3;

в)$Al(OH)_3$, $Sn(OH)_2$;

г) $CaSO_4$;

д) $NaHSO_3$, $Ca(HCO_3)_2$;

е) $(CuOH)NO_3$, $(AlOH)SO_4$.

Записати назви всіх речовин за систематичною номенклатурою.

2. Класифікація неорганічних речовин. Прості та складні речовини.

3. Бінарні сполуки. Формування назв бінарних сполук.

4. Сильні та слабкі основи. Луги.

5. Види класифікації кислот(з прикладами).

6. Поведінка амфотерних гідоксидів в реакціях з кислотами та лугами.

7. Типи солей.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Які оксиди є солетворними та несолетворними?
2. За допомогою рівнянь реакцій довести хімічний характер наведених оксидів: а) CaO, Na_2O; б) Al_2O_3, SnO_2; в) V_2O_5, CrO_3, Mn_2O_7; г) CO_2, N_2O_3 .
3. Визначити хімічний характер наведених гідроксидів: а) $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_2$; б) $Sb(OH)_3$, H_2PbO_3; в) $HMnO_4$, HNO_2 та довести його за допомогою рівнянь реакцій.
4. Визначити, до якого класу належать наведені хімічні сполуки та навести рівняння реакцій їх одержання: а) KOH, $Cu(OH)_2$; б) H_2SO_4, H_2SiO_3; в)$Al(OH)_3$, $Sn(OH)_2$; г) $CaSO_4$; д) $NaHSO_3$, $Ca(HCO_3)_2$; е) $(CuOH)NO_3$, $(AlOH)SO_4$.
5. За формулами наведених оксидів Al_2O_3, MnO_2, CO_2, SeO_3, BaO, K_2O визначити формули відповідних гідроксидів.
6. Закінчити рівняння реакцій:

а) $Na_2O + Cl_2O_7 =$

в) $Ca(HCO_3)_2 + KOH =$

б) $NaOH + V_2O_5 =$

г) $(MgOH)Cl + HNO_3 =$

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи закріпили знання про класифікацію та сучасну номенклатуру неорганічних сполук ; ознайомились з класами оксидів, гідроксидів, кислот та солей, їх класифікацією, номенклатурою, властивостями, типом хімічного зв´язку в них.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №7

«Енергетика і напрямленість хімічних процесів.»

Мета: навчитися вираховувати і експериментально визначати теплові ефекти хімічних процесів та вміти використовувати їх для оцінки стійкості хімічних сполук та ймовірності перебігу хімічних процесів.

Основні поняття: ентальпія, ентропія, енергія Гіббса

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. "Тепловий ефект реакції залежить від природи вихідних речовин та продуктів реакціїі незалежить від шляху, по якому протікає процес". Це:

A. закондіючих мас
B. закон Гесса
C. закон Нернста
D. закон Авогадро
E. закон Генрі

2. Під нормальними умовами (н.у.) в хімії розуміють слідуючи числові значення тиску та температури:

A p=101,3 кПа; Т=273 К
B p=101,3 атм; Т=298 К
C p=760 мм.рт.ст; Т=1000 С
D p=1,013 Па; Т= 100 С
E p=760 мм.рт.ст; Т=250 С

3. Чи залежить значення $\Delta H0298$ реакції віднаявності в системі каталізатора?

A. залежить в гомогенних і гетерогенних системах

B. незалежить

C. залежить в гомогенних системах

D. залежить

E. залежить в гетерогенних системах

4.Закон діючих масс описує залежність швидкості хімічних реакцій від:

A. Наявності каталізаторів

B. Температури системи

C. Площі поверхні стикання реагуючихречовин

D. Концентрацій реагуючих речовин

E. Природи реагуючих речовин

5.Вкажить який процес повинен проводитися при підвищенному тиску:

A. $Fe + H_2O(г) = FeO + H_2(г)$

B. $3H_2(г) + N_2(г) = 2NH_3(г)$

C. $CO(г) + Cl_2(г) = COCl_2(г)$

D. $H_2(г) + Cl_2(г) = 2HCl(г)$

E. $N_2(г) + O_2(г) = NO_2(г)$

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1.Теплота і робота, як характеристики процесів.

2. Внутрішня енергія і ентальпія речовин.

3. Перший закон термодинаміки.

4. Стандартні умови і стандартні ентальпії утворення і згоряння речовин.

5.Теплоти хімічних реакцій при сталій температурі і тиску.

6. Термохімічні рівняння, їх особливості та обчислення на основі термохімічних рівнянь.

7. Закон Гесса.

8. Другий закон термодинаміки.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Обчислити тепловий ефект реакції утворення сечовини з амоніаку і діоксиду карбону за стандартних умов.

2. Дієта, що використовується при цукровому діабеті обмежує вміст у їжі вуглеводів до 50 % при збереженні фізіологічної норми жирів та білків. Обчислити калорійність цієї дієти.

3. Обчислити зміну ентропії в реакції $CO2 + 2H2 \leftrightarrow CH3OH$

4. Чи може за стандартних умов відбуватися реакція окиснення фтороводню?

5. Обчислити ентальпію гідратації сульфіту натрію, якщо ентальпії розчинення безводної солі та її кристалогідрату відповідно дорівнюють –11,3 та 46,9 кДж/моль

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи навчилися вираховувати і визначати теплові ефекти хімічних процесів та вміти використовувати їх для оцінки стійкості хімічних сполук та ймовірності перебігу хімічних процесів.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №8

« Швидкість хімічних реакцій.»

Мета: навчитися вираховувати і визначати напрямок процесів та вміти використовувати їх для оцінки стійкості хімічних сполук та ймовірності перебігу хімічних процесів.

Основні поняття: хімічна рівновага, енергія Гіббса, ентропія, ентальпія.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1.Залежно від фазового стану середовища реакції бувають гомогенні і гетерогенні. Із

наведених реакцій виберіть гетерогенну:

A. C(т)+ O2(г) = CO2(г)

B. H2(г) + Cl2(г) = 2HCl(г)

C. H+(р) + OH-(р) = H2O(р)

D. Ag+ + Cl- = AgClv

E. 1/2 N2 + 1/2O2 = NO

2. Розчинність газів у воді припідвищенні температури:

A. збільшується.

B. с початку зменшується, а потім збільшується.

C. незмінюється.

D. с початку збільшується, а потім зменшується.

E. зменшується.

3.Ускільки разів слід підвищити тиск, щоб швидкість утворення NO за реакцією: $2NO + O2 \rightarrow 2NO$ зростав в 1000 раз?

A. 5

B. 20

C. 50

D. 10

E. 100

4. Який із наведених записів, згідно закону діючих мас, виражає швидкість процессу:$2SO2(г)+O2(г)=2SO3(г)$:

A. $[2SO2]\cdot[O2]$

B. $k[SO \cdot[O2]$

C. $k[SO2]+[O2]$

D. $k[SO2]\cdot[O2]$

E. $[SO2]2+[O2]$

5. Закон діючих мас описує залежність швидкості хімічних реакцій від:

A. Концентрацій реагуючих речовин

B. Площі поверхні стикання реагуючих речовин

C. Природи реагуючих речовин

D. Температури системи

E. Наявності каталізаторів

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1.Гомогенні та гетерогенні реакції.

2. Середня та миттєва швидкість реакції.

3.Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції в гомогенних та гетерогенних системах.

4.Залежність швидкості реакції від концентрації.

5.Константа швидкості реакції та її фізичний зміст. Порядок та молекулярність реакцій.

6.Залежність швидкості реакції від температури (рівняння Арреніуса та правило Вант-Гоффа).

7.Енергія активації.

8.Залежність енергії активації хімічної реакції від природи реагуючих речовин та механізму перебігу реакції.

9.Необоротна та оборотна хімічна реакція.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Запишіть математичні вирази швидкостей прямого та зворотного процесів: $2CO(г) + O2(г) \rightleftharpoons 2\ CO2(г)$.

Як зміниться швидкість прямої реакції, якщо тиск у системі збільшити у 3 рази?

2. У скільки разів і як зміняться швидкості прямої та зворотної реакцій у системі

$2SO2(г) + O2(г) \rightleftharpoons 2SO3(г)$,

якщо об'єм газової суміші збільшити у п'ять разів? У який бік зміститься рівновага у системі?

3. С, якщо температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює двом.°Обчисліть, у скільки разів збільшиться швидкість гомогенної реакції, яка проходить у газовій фазі, якщо температура зросте від 30 до 70.

4. Для деякої хімічної реакції константи швидкості при температурах 298 і 338 К дорівнюють $k298 = 0,01$ і $k338 = 0,4$ відповідно. Обчисліть температурний коефіцієнт швидкості реакції, константу швидкості при температурі 310 К та енергію активації цієї реакції.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи навчилися вираховувати і визначати напрямок хімічних процесів та вміти використовувати їх для оцінки стійкості хімічних сполук та ймовірності перебігу.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної та аудиторної роботи студентів фармацевтичного факультету (Змістовий модуль 1. Загальна хімія).

Спосіб доступу:
http://meduniv.lviv.ua/files/kafedry/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/Metod_Inorganic_chem_1_pharm_M-1.pdf

2. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної та аудиторної роботи студентів фармацевтичного факультету (Змістовий модуль 2. Неорганічна хімія).

Спосіб доступу:

http://meduniv.lviv.ua/files/kafedry/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/Metod_Inorganic_chem_1_pharm_M-2.pdf

3. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної роботи студентів фармацевтичного факультету заочної форми навчання.

Спосіб доступу:

http://meduniv.lviv.ua/files/kafedry/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/metod_1_pharm_zaoch.pdf

4. Збірник тестових завдань з загальної та неорганічної хімії для студентів фармацевтичного факультету.

Спосіб доступу:http://meduniv.lviv.ua/uploads/repository/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Tests/Neorgan_Chem_Tests.pdf

5. http://chemistry.inf.ua

ТЕМА №9

« Каталіз.»

Мета: пояснювати можливість перебігу хімічних реакцій залежно від наявності каталізатора, побачити залежність швидкості хімічної реакції від концентрації реагуючих речовин, продуктів реакції та температури.

Основні поняття: каталіз, інгібітор, каталізатор.

План:

1.Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Вибрати із наведених реакцій ті, що є гетерогенними:

A. 2 CO(г) + O2(г) = 2 CO2(г);

B. Na(т) + Cl2(г) = 2NaCl(т);

C. S(т) + O2(г) = SO2(г);

Д. Na2CO3(т) + SiO2(т) = Na2SiO3(т) + CO2(г).

2. Вибрати правильне кінетичне рівняння для прямої реакції: CaO(т) + CO2(г) :ΔCaCO3(т) [CaCO3] ;·

A. υ = k [CO2];·[CaO] ·

B. υ = k [CO2];

C. υ = k

Д. υ = k.

3. Вказати, як залежить активність фермента від зміни середовища:

A. зміна середовища не впливає на активність фермента;

B. зменшення pH збільшує активність фермента;

C. зміна середовища призводить до інактивації фермента;

Д. зміна середовища може збільшити або зменшити активність фермента в залежності від будови і природи фермента.

4. Пояснити відмінність наслідків значного підвищення температури для активності неорганічних каталізаторів і ферментів:

A. активність неорганічних каталізаторів переважно збільшується, а ферментів – зменшується;

B. активність неорганічних каталізаторів переважно збільшується, а ферментів – припиняється;

C. активність і неорганічних каталізаторів і ферментів збільшується;

Д. активність неорганічних каталізаторів не змінюється, а ферментів – спочатку збільшується, а потім припиняється.

5. В присутності катализатора CO при взаемодії з хлором, утворює:

A. Фосген

B. Тетрахлорід вуглероду та озон

C. Оксид вуглерода (IV) та четрихлористий вуглерод

D. Оксид вуглерода (IV) та оксид хлора (I)

E. Тетрахлорид вуглерода та кисень

2.Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Теорія активованого комплексу.
2. Загальні положення та закономірності каталізу.
3. Гомогенний каталіз.
4. Кислотно-основний каталіз і його типи.
5. Гетерогенний каталіз.
6. Автокаталіз.
7. Ферментативний каталіз.
8. Каталізатори та хімічна рівновага

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Що таке каталіз, каталізатор, інгібітор?
2. Як впливає каталізатор на швидкість хімічної реакції та на зміну енергії активації процесу?
3. Які реакції називають оборотними?
4. Як характеризують стан хімічної рівноваги з погляду термодинаміки, кінетики?
5. Який фізичний зміст константи рівноваги хімічної реакції? Від яких факторів вона залежить? Навести приклади виразів констант рівноваги для гомогенних і гетерогенних процесів.
6. Чому введення каталізатора не зміщує стан рівноваги?

4. Підведення підсумків: в ході заняття здобувачі можливість перебіг хімічних реакцій залежно від наявності каталізатора.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–
2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.
7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.
2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №10

«Способи вираження кількісного складу розчинів.»

Мета: засвоїти знання з теорії розчинів, розібрати процеси розчинення та утворення розчину; вивчити типи розчинів, способи вираження їх концентрації, властивості розчинів.

Основні поняття: розчин, розчинник, розчинена речовина, розчинність,

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Розрахуйте массу Na Cl для приготування 100г. ізотонічного (0,9 %)

A. 1,8 г

B. 0,9 г

C. 18 г

D. 0,36 г

E. 0,18 г

2. Для приготування 200 г 10% розчину калій йодиду необхідно взяти:

A 20 г KI

B 2 г KI

C 0,2 г KI

D 10 г KI

E 4 г KI

3. У 0,1 М розчині якої з наведених кислот найбільша концентрація йонів Гідрогену?

A H2SO4

B HCl

C H2CO3

D CH3COOH

E H2SO3

4. У фармацевтичному аналізі, в якості титранту використовують 0,1 М розчин хлоридної

кислоти. Який об'єм цієї кислоти можна приготувати виходячи з 100 мл 0,5 М розчину

HCl?

A 500 мл

B 50 мл

C 200 мл

D 1000 мл

E 5000 мл

5. Для приготування 500 г гіпертонічного розчину натрію хлориду з масовою часткою 10% необхідно:

A 50 г NaCl

B 0,5 г NaCl

C 25 г NaCl

D 75 г NaCl

E 150 г NaCl

6. Водневий показник 0,01 М розчину хлоридної кислоти дорівнює:

A 2

B 0

C 1

D 3

E 4

7. У фармацевтичному аналізі, в якості титранту використовують 0,1 М розчин хлоридної кислоти. Який об'єм цієї кислоти можна приготувати виходячи з 100 мл 1 М розчину HCl?

A 1000 мл

B 50 мл

C 200 мл

D 2000 мл

E 5000 мл

8. Для приготування 50 г натрію хлориду 10% необхідно:

A 5 г NaCl

B 0,5 г NaCl

C 1 г NaCl

D 25 г NaCl

E 50 г NaCl

9. Водневий показник 0,001 М розчину HCl дорівнюється:

A 3

B 0

C 10

D 7

E 5

10. В 0,1 М розчині якої речовини концентрація іонів наименьша?

A CH3COOH

B HCl

C CaCl2

D H2SO4

E NaNO3

11. Для приготування 1 л 0,1 М H2SO4 необхідноо взяти:

A 9,8 г

B 980 г

C 0,098 г

D 49 г

E 98 г

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Що виражає концентрація розчину?

2. На які дві групи поділяються способи вираження концентрації? В якому випадку концентрація оцінюється безрозмірними величинами (в частках від одиниці або відсотках)?

3. Що таке масова частка речовини у розчині? В яких одиницях вона виражається?

4. Молярна концентрація розчину. В яких одиницях її вимірюють?

5. Молярна концентрація еквівалента (нормальність розчину). В яких одиницях її вимірюють?

6. Що таке титр розчину? Вивести формулу, яка зв'язує титр і нормальність розчину.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Обчислити: а) відсоткову, б) C_M, C_H, C_m концентрації розчину H_3PO_4, одержаного при розчиненні 18 г кислоти у 282 мл води, якщо густина розчину 1,031 г/см^3.

2. На нейтралізацію 20 мл розчину кислоти витрачено 10 мл розчину лугу (C_H = 0,5). Чому дорівнює C_H кислоти?

3. Обчисліть молярну й еквівалентну молярну концентрації 20-відсоткового розчину кальцій хлориду густиною 1,178 г/см^3.

4. Обчисліть молярну й еквівалентну молярну концентрації 16-відсоткового розчину алюміній хлориду густиною 1,149 г/см^3.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли знання з теорії розчинів, розібрали процеси розчинення та утворення розчину; вивчили типи розчинів, способи вираження їх концентрації, властивості розчинів.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–
2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.
7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.
2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №11

«Властивості розчинів електролитів та неелектролитів.»

Мета: засвоїти знання з теорії розчинів, закономірності поведінки в розчинах сильних та слабких електролітів.

Основні поняття: електроліт, електролітична дисоціація.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. У розчині $[OH^-] = 1 \cdot 10^{-6}$ моль/л. Вкажіть pH розчину.

A 8
B 9
C 1

D 7
E 4

2. Які з наведених електролітів відносяться тільки до слабких:

A NH3*H2O, CH3COOH

B NH4Cl, NH3*H2O

C CH3COOH, CH3COONa

D HCl, AgCl

E AgCl, NH_4Cl

3. Оберить слабкий електроліт:

A Mg(OH)2

B Ca(OH)2

C Ba(OH)2

D NaOH

E KOH

4. Яка кислота буде слабким електролітом:

A H3BO3

B HNO3

C HCl

D HBr

E H2SO4

5. Який з наступних електролітів при дисоціації утворює іони H+ і OH- одночасно?

A H2O

B Ca(OH)2

C NaOH

D H3PO4

E Sr(OH)2

6. Для приготування 1 л 1 М розчину натрій хлориду необхідно взяти NaCl

A 58,5 г

B 5,85 г

C 0,585 г

D 1,170 г

E 2,34 г

7. Кількість розчиненої речовини, що міститься в 1 літрі розчину, визначає:

A Молярну концентрацію

B Масову частку

C Молярну концентрацію еквіваленту

D Мольну частку

E Моляльну концентрацію

8. Принцип Лє-Шател'є дає можливість контролю протікання хімічної реакції як в лабораторії, так і в промисловості. Вкажіть, який з наведених процесів повинен проводитися при підвищеному тиску:

A $3H_2(г)+N_2(г) =2NH_3(г)$

B $Fe(т)+H_2O(пар) = FeO(т)+H_2(г)$

C $N_2(г)+O_2(г) = 2NO(г)$

D $C(т)+O_2(г) = CO_2(г)$

E $H_2(г)+Cl_2(г) =2HCl(г)$

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. У чому полягає суть і недостатність теорії електролітичної дисоціації Ареніуса?

2. Механізм електролітичної дисоціації молекул з іонним та ковалентним зв'язками.

3. Ступінчастий характер дисоціації кислот і основ.

4. Як класифікують електроліти за величиною ступеня дисоціації? Навести приклади.

5. Кількісні характеристики електролітичної дисоціації.

6. Які чинники впливають на їх величину?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1.Змішали 247 г 62-відсоткового й 145 г 18-відсоткового розчинів сульфатної кислоти. Якою є масова частка (%) кислоти в отриманому розчині?

2. З 700 г 60-відсоткової сульфатної кислоти випарюванням видалили 200 г води. Чóму дорівнює масова частка (%) кислоти у розчині, що залишився?

3. Визначте об'єм розчину з еквівалентною молярною концентрацією 2 моль/л, який можна одержати з 28,6 г $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$.

4. Обчислити молярну концентрацію розчину з масовою часткою HCl 36,5 %, густина якого ρ = 1,18 г/см^3.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли знання з теорії розчинів, розібрали процеси розчинення та утворення розчину; вивчили типи розчинів,

способи вираження їх концентрації, властивості розчинів, закономірності поведінки в розчинах сильних та слабких електролітів.

Список рекомендованої літератури:
Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №12

«Загальна характеристика гідролізу солей.»

Мета: ознайомитися з явищем гідролізу, вивчити його механізм, класифікацію, закономірності, навчитися прогнозувати можливість гідролізу хімічних сполук, складати іонні та молекулярні рівняння гідролізу солей, визначати реакцію середовища в розчинах сполук, які піддаються гідролізу.

Основні поняття: електроліт, гідроліз, pH.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Якій солі відповідає вираз для розрахунку константи гідролізу Кг = Kw/(Ккисл. Косн.)

A (NH4)2S
B NaCN
C Fe(NO3)3
D Li2S
E NH4Cl

2. Серед наведених сполук вкажіть сіль, водний розчин якої має кисле середовище:

A ZnSO4
B Na2B4O7

C Na3PO4
D NaCl
E K2SO3
3. Вкажіть на особливість гідролізу солей Стибію та Бісмуту.
A Утворюються оксосоли
B Утворюються комплексні сполуки
C Утворюються кислі солі
D Утворюються середні солі
E Утворюються подвійні солі
4. Яке з наведених рівнянь є рівнянням гідролізу:
A SO32- + H2O =HSO3- + OH-

B SO2 + H2O= H2SO3 H+ + HSO3-

C H2SO3 + OH- = HSO3- + H2O

D 4SO2 + 8OH- = S2- + 3SO42- + 4H2O

E HSO3- + H+ = H2SO3 + SO2 + H2O
5. Із перерахованих нижче нітратів гідролізу піддається:
A NH4NO3.
B KNO3.
C NaNO3.
D LiNO3.
E Ba(NO3)2
6. Продуктом гідролізу якої з наведених солей є основна сіль?
A FeSO4
B NaCl
C K2CO3
D NH4Cl
E KBr
7. Вкажіть, яка з наведених солей не підлягає гідролізу:
A KI
B ZnSO4
C KNO2
D Al2(SO4)3
E CrCl3
8. Додавання якої речовини зменшить ступінь гідролізу солі купрум сульфату?
A. BaSO4
B. KOH
C. H2SO4
D. Na2CO3
E. H2O
9. Із перелічених нижче нітратів гідролізує тільки
A. KNO3
B. Sr(NO3)2
C. NaNO3
D. NH4NO3
E. Ba(NO3)2
10. При розчиненні у воді яко їз солей амонію, середовище залишиться практично нейтральним?
A. NH4NO3
B. NH4Br

C. (NH4)2SO4
D. CH3COONH4
E. NH4Cl
11. Продуктом гідролізу якої з наведених солей є основна сіль?
A. K2CO3
B. NaCl
C. FeSO4
D. NH4Cl
E. KBr
12. Розчин якої солі внаслідок гідролізу буде мати кислу реакцію?
A. Натрій карбонат
B. натрій сульфат
C. амоній хлорид
D. натрійх лорид
E. амоній карбонат

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Що називається гідролізом солей?
2. Умови, за яких сіль підлягає гідролізу.
3. Види гідролізу солей.
4. Які солі підлягають ступінчастому гідролізу. В яких випадках утворюються кислі солі, в яких – основні?
5. Навести приклади реакцій гідролізу солей, у результаті яких утворюються розчини, які мають: pH<7; pH>7; pH=7.
6. Яка з солей $FeCl_2$ чи $FeCl_3$ більшою мірою підлягає гідролізу?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Складіть іонні та формульні рівняння гідролізу солей: $CrCl_3$, Na_2SO_3 і Na_2S. Які з даних розчинів мають pH < 7? pH > 7?
2. Чому розчини NaF і Na_2S мають лужну, а розчини $ZnSO_4$ і NH_4NO_3 – кислу реакцію? Відповідь підтвердіть, склавши іонні та молекулярні рівняння гідролізу цих солей.
3. Що утвориться при змішуванні розчинів: а) алюміній сульфату та натрій сульфіду; б) ферум (III) хлориду та калій карбонату? Відповідь мотивуйте, склавши рівняння відповідних реакцій.
1. Завершіть рівняння реакцій: а) $Al_2(SO_4)_3 + Na_2S + H_2O =$;
б) $FeCl_3 + Na_2CO_3 + H_2O =$; в) $MgCl_2 + Na_2CO_3 + H_2O =$.
4. Обчисліть константу гідролізу амоній хлориду. Який ступінь гідролізу солі в розчині з молярною концентрацією 0,1 моль/л і pH цього розчину, якщо $K_{дис.}(NH_4OH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$?
5. Обчисліть pH розчину CH_3COONa, що містить 8,2 г солі в 1 л розчину. Визначте ступінь гідролізу цієї солі, якщо $\boldsymbol{K_{дис.}}(CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.
6. Напишіть у формульному й іонному виді рівняння гідролізу солей: $ZnCl_2$, KCN і $NH_4H_2PO_4$.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли знання з теорії розчинів, розібрали процеси гідролізу, процес дисоціації води, іонний добуток води та поняття pH; розглянули формули розрахунку pH середовища, навчилися застосовувати їх.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №13

«Окисно-відновні реакції.»

Мета: засвоїти знання з теми окисно-відновних процесів, їх визначення, класифікацію, фактори, які впливають на перебіг, умови протікання; навчитись складати іонні та молекулярні рівняння окисно-відновних реакцій методом електронного балансу та методом напівреакцій, вміти визначати сильні та слабкі окисники та відновники.

Основні поняття: окисник, відновник, електроліт, електронний баланс, напівреакція.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. У якого іону найбільш виражени відновни властивости:

A I-
B F-
C Cl-
D Br-
E Ag+

2. В який з наведених реакцій водень виявляє властивості окисника?

A Na + H2 =2NaH
B Cl2 + H2 =2HCl
C CuO + H2 =H2O + Cu
D N2 + 3H2 =2NH3
E F2 + H2 = 2HF

3. Яка з наведених сполук виявляє окисно–відновну двоїстість

A Na2SO3
B KMnO4
C H2S
D K2Cr2O7
E NH3

4. Яка з наведених сполук в окисно-відновних процесах виявляє тільки окисні властивості?

A K2Cr2O7
B Na2SO3
C HCl
D FeSO4
E KI

5. Яка з перелічених реакцій є окисно-відновною?
A Zn + CuSO4 = ZnSO4 + Cu
B CuSO4 + 2NaOH = Cu(OH)2 + Na2SO4
C NH4OH + HCl = NH4Cl + H2O
D H2CO3 = CO2 + H2O
E KBr + AgNO3 = AgBr + KNO3

6. Що являє собою перетворення MnO4- = MnO2
A відновлення в нейтральному середовищі
B окиснення в кислому середовищі
C відновлення в кислому середовищі
D окиснення в лужному середовищі
E відновлення в лужному середовищі

7. Калій перманганат в реакції з ферум сульфатом у кислотному середовищі виявляє властивості:
A. окисника
B. відновника
C. окисника тавідновника
D. непроявляє окисно–відновних властивостей
E. диспропорціонує

8. Максимальний ступінь окиснення елемента, дорівнює
A. номеру періода
B. номеру підгрупи в періодичній системі
C. різниці між позитивним ступенем окиснення та числом 8
D. номеру групи в періодичній системі
E. номеру ряду

9. В якій знаведених сполук Меркурій виявляє ступіньокиснення +2?
A. Hg2(NO3)2•2H2O
B. K2[HgI4]
C. Hg2Cl2
D. Hg2O
E. Hg2SO4

10. Скільки електронів приєднує дихромат–йоні до якогоступеня окиснення відновлюється хром у кислотному середовищі?
A. 8, +2
B. 4, +2
C. 6, +3
D. 3, +3
E. 3, +4

11. Яка з наведених сполук в окисно-відновних процессах виявляє тільки окисні властивості?
A. KI
B. FeSO4
C. Na2SO3
D. K2Cr2O7
E. HCl

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Які реакції називаються окисно-відновними?
2. Що таке ступінь окислення? Визначити його величину в елементах

слідуючих сполук: KCI, KCIO3, Ca(CIO)2, FeS, Fe3O4, CaH2, AsH3, Fe(CrO2)2, K2Cr2O7, KH2PO4, KNO3, KNO2, NH4NO3, H2O2, H2S2O3.

3. Які з вказаних нижче речовин та іонів можуть проявляти:

а) тільки функцію окислювача; б) тільки функцію відновника; в) подвійну функцію:

KMnO4, MnO2, KI, PbO2, NH3, HNO3, Na2SO3, HNO2, NaAsO2, K2Cr2O7, PH3, Cu2+, Sn2+, Fe3+, Fe2+ ?

4. Які речовини можуть бути тільки окисниками, а які тільки відновниками, а які можуть виявляти як окисні так і відновні властивості в окисно-відновних реакціях?

5. Які окисно-відновні реакції називаються реакціями диспропорціонування? Наведіть приклади.

6. Які реакції називаються реакціями внутрішньомолекулярного окиснення-відновлення? Наведіть приклади.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Складіть електронні і молекулярні рівняння і вкажіть, який процес – окиснення чи відновлення відбувається в наступних перетвореннях : $As^{3+} \rightarrow \rightarrow As^{5+}$; $N^{3+} \rightarrow N^{3-}$; $S^{2-} \rightarrow S^0$.

2. Виходячи зі ступеня окиснення фосфору в сполуках – K_3P, H_3PO_4, H_3PO_3 – визначте, яка з них є тільки окиснювачем, яка тільки відновником, а яка може виявляти як окисні, так і відновні властивості. Чому? Напишіть рівняння реакцій, що підтверджують відповідь.

3. Складіть рівняння напівреакцій окиснення чи відновлення з урахуванням кислотності середовища :

а) кисле середовище: б) нейтральне середовище: в) лужне середовище:

$NO_3^- \rightarrow NO$; $NO_2^- \rightarrow NO_3^-$; $CrO_2^- \rightarrow CrO_4^{2-}$;

$MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$; $MnO_4^- \rightarrow MnO_2$; $Al^0 \rightarrow AlO_2^-$;

$2Cr^{3+} \rightarrow Cr_2O_7^{2-}$; $SO_3^{2-} \rightarrow SO_4^{2-}$; $NO_3^- \rightarrow NH_3^0$.

4. Чому нітритна кислота може виявляти як окисні, так і відновні властивості? Закінчити рівняння окисно-відновної реакції: $KMnO_4 + KNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$ …, склавши схему йонно-електронного балансу. Які властивості нітриту калію виявляються в цій реакції?

5. Складіть іонно-електронні рівняння і підберіть коефіцієнти методом іонно-електронного балансу для наступних окисно-відновних реакцій :

а) $K_2Cr_2O_7 + HCl + \rightarrow$ …; б) $Au + HNO_3 + HCl \rightarrow$ …...

6. а) $Zn + HNO_3 \rightarrow$ …; б) $FeSO_4 + KClO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ ….....

7. а) $NaCrO_2 + Br_2 + NaOH \rightarrow$ …; б) $FeS + HNO_3 \rightarrow$ ….....

8. а) $P + HClO_3 + H_2O \rightarrow$ …; б) $H_3AsO_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ ….....

9. а) $KClO_3 + Na_2SO_3 \rightarrow$ …; б) $KMnO_4 + HBr \rightarrow$ ….....

10. а) $H_2S + Cl_2 + H_2O \rightarrow$ …; б) $K_2Cr_2O_7 + H_2S + H_2SO_4 \rightarrow$ ….....

11. а) $MnO_2 + KI + H_2SO_4 \rightarrow$ …; б) $K_2Cr_2O_7 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow$ ….....

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли знання з теми окисно-відновних процесів, їх визначення, класифікацію, фактори, які впливають на перебіг, умови протікання; навчились складати іонні та молекулярні рівняння окисно-

відновних реакцій методом електронного балансу та методом напівреакцій, визначати сильні та слабкі окисники та відновники.

Список рекомендованої літератури:
Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №14

Комплексні сполуки.»

Мета: розглянути та засвоїти основні положення теорії будови координаційних сполук (комплексних сполук) А. Вернера; класифікацію, сучасну номенклатуру, хімічні властивості,особливості будови, поведінку в розчинах, стійкість та застосування комплексних сполук.

Основні поняття: комплексоутворювач, ліганд, внутрішня сфера комплексу, зовнішня сфера комплексу, константа нестійкості комплексу.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Вкажіть ступінь окиснення комплексоутворювача у комплексній сполуці
Na3[Ag(S2O3)2]

A +1
B 0
C +2
D +4
E +3

2. Ціанокобаламін (вітамін В12) є комплексною сполукою кобальту. До якого типу

комплексних сполук він належить?

A Хелатних комплексів
B Ацідокомплексів
C Аквакомплексів
D Катіонних комплексів
E Гідроксокомплексів

3. Для наведеної комплексно їсполуки вкажіть комплексоутворювач K2[HgI4] :

A. [HgI4]
B. K+
C. Hg2+
D. HgI
E. I–

4. Заряд центрального іону-комплексоутворювача K3[Fe(CN)6] дорівнює:

A. +3
B. +1
C. +2
D. +4
E. +6

5. Комплексна сіль має склад PtCl4*4NH3*AgNO3 осаджує з розчину цього комплексу половину ионів хлору. Яка з наведених формул відповідає данному комплексу

A. [Pt(NH3)4Cl]Cl3
B. [Pt(NH3)4Cl3]Cl
C. [Pt(NH3)4Cl4]
D. [Pt(NH3)4Cl2]Cl2
E. [Pt(NH3)4]Cl4

6. Яка з наведених комплексних сполук є катіонним комплексом:

A. [Cr(H2O)4Cl2]Cl
B. Na3[Co(NO2)6]
C. H2[PtCl6]
D. Na2[Fe(CN)5NO]
E. K3[Fe(CN)6]

7. Яка координаційна формула сполук из сумарним складом PtCl4*6NH3
Координаційне число Pt (IV) дорівнює 6?

A. [Pt(NH3)6]Cl3
B. [Pt(NH3)6]Cl2
C. [Pt(NH3)2]Cl4
D. [Pt(NH3)6]Cl4
E. [Pt(NH3)4]Cl4

8. Яка із сполук відноситься до ацідокомплексів?

A. K4[CoF6]
B. [Fe(CO)5]
C. [Cr(H2O)4]Cl2
D. [Cr(NH3)6]Cl3
E. Na2[Zn(OH)4]

9. Гем (складова частина гемоглобіну) є комплексною сполукою Феруму. До якого типу комплексних сполук він належить?

A. гідроксокомплексів
B. хелатнихкомплексів
C. катіоннихкомплексів
D. аквакомплексів
E. ацідокомплексів

10. Вкажіть, чим визначається геометрична структура комплексної сполуки:

A. зарядом внутрішньої сфери комплексу

B. зарядом комплексоутворювача
C. координаційним числом комплексоутворювача
D. кількістю лігандів
E. типом гібридизації орбіталейкомплексоутворювача
11. Вказати комплексну сполуку, в якій комплексоутворювачем є Pt(IV):
A. K2[PtCl4]
B. [Pt(NH3)2Cl2]
C. [Pt(NH3)4Cl2]Cl2
D. [Pt(NH3)4](NO3)2
E. Ba[Pt(CN)4]

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Атоми (йони) яких елементів можуть виступати комплексоутворювачами?
2. Які йони чи молекули можуть бути лігандами?
3. Як константа нестійкості характеризує стійкість комплексних сполук?
4.Які види ізомерії зустрічаються при утворенні комплексних сполук?
5.Які сполуки називаються внутрішньокомплексними?
6.Що таке координаційне число?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Складіть координаційні формули наступних сполук платини: $PtCl_4 \cdot \cdot 6H_2O$, $PtCl_4 \cdot 4NH_3$, $PtCl_4 \cdot 2NH_3$, пам'ятаючи, що координаційне число платини в ступені окиснення +4 дорівнює шести. Напишіть рівняння первинної і вторинної дисоціації цих сполук і константу нестійкості комплексного іона.

2. При додаванні нітратної кислоти до розчину диамінарґентум (I) хлориду ($[Ag(NH_3)_2]Cl$) одержується осад аргентум хлориду. Напишіть формульні й іонні рівняння реакцій. Поясніть причину руйнування комплексного йона.

3. Напишіть рівняння реакції калій тетрацианокадміату з Na_2S. Поясніть, чому одержується осад унаслідок реакції.

4. Назвіть комплексні сполуки: $K_3[Fe(CN)_6]$; $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$; $[Co(NH_3)_3Cl_3]$. Зазначте комплексоутворювач, його ступінь окиснення, координаційне число, ліганди. Напишіть рівняння первинної та вторинної дисоціації та вираз константи нестійкості комплексного йона.

8. Константи нестійкості комплексних іонів: $[Co(NH_3)_6]^{3+}$; $[Fe(CN)_6]^{4-}$; $[Fe(CN)_6]^{3-}$ відповідно дорівнюють $6{,}2 \cdot 10^{-36}$, 10^{-37} і 10^{-44}. Який із цих іонів є найбільш стійким? Напишіть вирази для констант нестійкості зазначених комплексних іонів і формули сполук, що містять ці йони.

9. Константа нестійкості йона: $[CdI_4]^{2-}$ дорівнює $7{,}94 \cdot 10^{-7}$. Обчисліть концентрацію йонів кадмію в розчині з молярною концентрацією $K_2[CdI_4]$ 0,1 моль/л, що містить 0,1 моль KI в 1 л розчину.

10. Скільки грамів ртуті у вигляді йонів міститься в 0,1 л розчину $K_2[HgI_4]$ з молярною концентрацією солі 0,01 моль/л, у якому розчинили 5,0 г NaI? $K_{нест.}([HgI_4]^{2-}) = 1{,}38 \cdot 10^{-30}$.

11. Назвіть комплексні сполуки: $Ca_2[Fe(CN)_6]$; $[Ti(H_2O)_3Cl_3]$; $[Ni(H_2O)_6]Cl_2$. Зазначте комплексоутворювач, його ступінь окиснення, координаційне число, ліганди. Напишіть рівняння первинної та вторинної дисоціації та вираз константи нестійкості комплексного йона.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли основні положення теорії будови координаційних сполук (комплексних сполук) А. Вернера;

класифікацію, сучасну номенклатуру, хімічні властивості,особливості будови, поведінку в розчинах, стійкість та застосування комплексних сполук.

Список рекомендованої літератури:
Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №15

«Введення в хімію елементів та їх сполук. Властивості металів та неметалів.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику металів та неметалів, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей.

Основні поняття: метали, s- p-елементи, активність металу.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Вкажіть амфотерний s-елемент II групи

A. Ca
B. Mg
C. Ba
D. Be
E. Sr

2. Який з наведених металів за кімнатної температури не реагує з концентрованою нітратною кислотою?

A. Al
B. Ba
C. Zn
D. Na
E. Ca

3. Серед лужних металів величина енергії іонізації найменша?:

A. Cs
B. K
C. Li
D. Na
E. Rb

4. Які з наведених елементів належать лише до p–елементів?

A. Ca, Mg, Fe
B. Na, P, Cl
C. Be, Ca, S
D. K, Br, Ba
E. P, O, S

5. Які з наведених елементів належать до s-елементів?

A. S, P, Cl
B. Be, Mg, S
C. K, Ca, Ba
D. P, S, Cr
E. Mn, Br, Mo

6. Які з наведених елементів належать до p-елементів?

A. Cl, S, N
B. Al, Pt, N
C. Na, Ca, Fe
D. Ag, Mg, O
E. Fe, Cu, Cr

7. Посилення металічних властивостей у головних підгрупах ПС зверху вниз зумовлено:

A. збільшенням радіуса атома.
B. збільшенням атомної маси.
C. збільшенням нуклонного числа.
D. збільшенням заряду ядра.
E. збільшенням атомного номера.

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Макро- і мікроелементи навколишнього середовища та в організмі людини.

2. Біологічна роль елементів.

3.Загальна характеристика елемента або групи елементів: положення в Періодичній системі елементів; електронна будова атома, енергія іонізації, відносна електронегативність, характерні ступені окислення та валентний стан.

4. Розташування металів та неметалів у періодичній системі.

5. Хімічні властивості *s-, p-, d-, f-* елементів, форми та властивості їх сполук.

6.Металічні та неметалічні окислювально-відновні властивості.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Напишіть хімічні формули основних природних сполук лужних металів.

2. Закінчіть рівняння хімічних реакцій:

$Na + O_2 \rightarrow \ldots$ $K + C_2H_2 \rightarrow \ldots$

$KOH + O_3 \rightarrow \ldots$ $K_2O_4 + CO_2 \rightarrow \ldots$

$Li + N_2 \rightarrow \ldots$ $Na_2O_2 + CO_2 \rightarrow \ldots$.

3. За допомогою відповідних рівнянь реакцій здійсніть перетворення:

$Na \rightarrow Na_2O_2 \rightarrow O_2 \rightarrow MgO \rightarrow MgCl_2 \rightarrow MgOHCl$;

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику металів та неметалів, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей.

Список рекомендованої літератури:

Основна:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної та аудиторної роботи студентів фармацевтичного факультету (Змістовий модуль 1. Загальна хімія).

Спосіб доступу:

http://meduniv.lviv.ua/files/kafedry/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/Metod_Inorganic_chem_1_pharm_M-1.pdf

2. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної та аудиторної роботи студентів фармацевтичного факультету (Змістовий модуль 2. Неорганічна хімія).

Спосіб доступу:

http://meduniv.lviv.ua/files/kafedry/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/Metod_Inorganic_chem_1_pharm_M-2.pdf

3. Методичні вказівки з загальної та неорганічної хімії для самостійної роботи студентів фармацевтичного факультету заочної форми навчання.

Спосіб доступу:

http://meduniv.lviv.ua/files/kafedry/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/metod_1_pharm_zaoch.pdf

4. Збірник тестових завдань з загальної та неорганічної хімії для студентів фармацевтичного факультету.

Спосіб

доступу:http://meduniv.lviv.ua/uploads/repository/bioneorgan/1_Navchalno-org_robota/Tests/Neorgan_Chem_Tests.pdf
5. http://chemistry.inf.ua

ТЕМА №16

«Загальна характеристика s-елементів.Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів ІА групи. Водень.»

Мета: розглянути та проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук елементів ІА групи (водню та елементів підгрупи лужних металів).

Основні поняття: лужні метали, s-елементи, водень.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1.Натрій гідрогенкарбонат застосовують умедицині при ацидозі. Якщо на нього подіяти розчином хлоридної кислоти утворюється газ:

A. CO2
B. Cl2
C. CO
D. H2
E. NH3

2. Серед лужних металів величина енергії іонізації найбільша у:
A. Rb
B. K
C. Cs
D. Na
E. Li

3. Які з наведених речовин неможуть одночасно існувати в розчині?
A. NaCl, AlCl3
B. Na2SO3, Al2(SO4)3
C. Na2SO4, Al(NO3)3
D. AlCl3, Ca(NO3)2
E. NaCl, Al(NO3)3

4. Яка з наведених взаємодій можлива за кімнатної температури?
A. Hg + H2O =
B. CuO + H2 =
C. Fe + H2SO4(конц.) =
D. Au + HCl =
E. K + H2O =

5. Яка сполука Гідрогену з елементами IVA групи періодично їсистеми є найбільш стійкою?
A. SiH4
B. PbH4
C. GeH4
D. CH4
E. SnH4

6. Для якої з молекул нехарактерний водневий зв’язок?

A. NH3
B. H2O
C. HF
D. HI
E. C2H5OH

7. Механізм утворення водневого зв’язку зводиться до:

A донорно-акцепторної взаємодії між атомом Гідрогену, який зв’язаний з більш електронегативним елементом, та атомом іншого електронегативного елементу
B електростатичної взаємодії протилежно заряджених йонів
C утворення "електронного газу"
D донорно-акцепторної взаємодії між двома атомами з однаковою електронегативністю
E дисперсійної взаємодії

8. Ступені окислення водня:

A -1, 0, +1
B +1
C 0, +1, +2
D 0, -1
E +1, +2

9. Тип зв’язку в молекуле водня?:

A Ковалентна неполярна
B Ковалентна полярна
C Воднева
D Ван-дер-Ваальсова
E Іона

10. Який елемент найбільш поширений у Сонячній системі

A Гідроген
B Карбон
C Оксиген
D Нітроген
E Силіцій

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Водень.
2. Бінарні сполуки водню.
3.Гідриди активних та перехідних металів.
4.Хімічний зв’язок та його вплив на властивості гідридів.
5.Аквакомплекси та кристалогідрати.
6. Одержання дистильованої та апірогенної води. Використання їх у фармації.
7. Хімічна природа антисептичної дії пероксиду водню.
8. Реакції, які лежать в основі якісного та кількісного визначення пероксиду.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Написати в молекулярному та йонному вигляді рівняння реакцій гідролізу таких солей: кальцій сульфіду, карбонату, ціаніду та гідриду, барію нітриту, сульфіту, гіпохлориту магнію та стронцію хлориду.

2. Визначити ступінь дисоціації, концентрацію йонів Гідрогену і pH розчину карбонатної кислоти з концентрацією 0,05 моль-екв/дм3, якщо константа дисоціації за першим ступенем дорівнює 4·10–10

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику металів та неметалів, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували хімічні властивості простих речовин та сполук елементів ІА групи (водню та елементів підгрупи лужних металів).

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №17

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів ІА групи. Підгрупа лужних металів.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику металів та неметалів, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук елементів ІА групи (водню та елементів підгрупи лужних металів).

Основні поняття: лужні метали, s-елементи, активність металу.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Яка електронна формула характеризує електронну структуру лужнихметалів?

A. (n–1)p6ns1
B. (n–1)d10ns2
C. (n–1)p6ns2
D. (n–1)d5ns1

E. (n–1)d6ns1

2. Склад питної соди виражається формулою:

A NaHCO3

B Na2CO3

C K2CO3

D Na2CO3 · 10H2O

E CaCO3

3. Яка з наведених взаємодій можлива за кімнатної температури?

A Na + ~~H_2O~~ →

B Cu + ~~H_2O~~ →

C Au ~~+ HCl~~ →

D Fe + H_2SO_4 (~~конц.~~) →

E Cr_2O_3 ~~+ H_2~~ →

4.Серед лужнихметалів величина енергії іонізації найменша?:

A. Cs

B. K

C. Li

D. Na

E. Rb

5. Яка з наведених сполук утворена за рахунок ковалентних і йонних зв'язків?

A Na2SO4

B NaCl

C CaCl2

D CH3COOH

E NH3

6. З оксидом літію взаємодіють речовини, формули яких:

A. NaCl

B. SO_3

C. HCl

Д. NaOH

E. CuO.

7. При взаємодії розчину гідроксиду літію з оксидом азоту (V) утворюються речовини, формули яких:

A. Li_2O, NO, H_2O

B. $LiNO_2$, O_2, H_2O

C. $LiNO_3$, H_2O

Д. $LiNO_2$, O_2, H_2

E. LiNO2, O2,

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Яка електронна конфігурація атомів елементів 1 групи? Як змінюється перший потенціал іонізації в ряду Li - Na - K - Rb -Cs? Які ступені окислення виявляють ці елементи?

2. Як в ряду Li - Na - K - Rb - Cs змінюються атомний та іонний радіуси?

3. Як в ряду Li - Na - K - Rb - Cs змінюється радіус гідратованого іона?

4. У вигляді яких сполук лужні метали зустрічаються в природі? Наведіть основні реакції, що протікають в процесі отримання металічного Na (Li)? Як на практиці отримують K і важчі метали?

5. Сполуки якого складу утворюються при згорянні лужних металів на повітрі або в кисні? Від чого залежить їх склад?

6. Вкажіть положення лужних елементів в періодичній системі елементів, будова і розмір їх атомів і ступені окислення, які вони проявляють. Як змінюються: а) енергія іонізації атомів; б) відновні властивості простих речовин із зростанням порядкового номера елемента? Підтвердіть Вашу відповідь прикладами.

7. Порівняйте хімічну активність лужних металів на прикладі їх взаємодії: а) з киснем повітря, б) з водою. Порівняйте взаємодію з водою натрію і амальгами натрію (умовного складу NaHg2).

8. Чому лужні метали зберігають під шаром гасу або вазелінового масла? Чи можна зберігати лужні метали під шаром: а) ацетону, б) етанолу, в) тетрахлориду вуглецю? Поясніть відповідь рівняннями реакцій.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Напишіть хімічні формули основних природних сполук лужних металів.

Як одержуються із них чисті метали?

2. Назвіть основні відмінності в хімічних властивостях Літію і інших лужних металів. Зі сполуками якого двовалентного металу подібні сполуки Літію?

3. Закінчіть рівняння хімічних реакцій:

$Na + O2 \rightarrow \ldots$

$K + C2H2 \rightarrow \ldots$

$KOH + O3 \rightarrow \ldots$

$K2O4 + CO2 \rightarrow \ldots$

$Li + N2 \rightarrow \ldots$

$Na2O2 + CO2 \rightarrow \ldots .$

4. Написати в молекулярному та йонному вигляді рівняння реакцій гідролізу таких солей: літій ціаніду, калій сульфіду і карбонату, натрій гіпобромітуі гіпофосфіту.

5. Як зберігають лужні метали і як знищують їх залишки?

6. За допомогою відповідних рівнянь реакцій здійсніть перетворення:

$Na \rightarrow Na2O2 \rightarrow O2 \rightarrow MgO \rightarrow MgCl2 \rightarrow MgOHCl$;

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли та проаналізували хімічні властивості простих речовин та сполук елементів ІА групи (елементів підгрупи лужних металів).

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів ІІІ–ІV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №18

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IIA групи.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів IIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IIA групи, якісні реакції на катіони елементів IIA групи.

Основні поняття: лужноземельні метали, s-елементи, активність металу.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Вкажіть амфотерний s-елемент II групи

A. Ca
B. Mg
C. Ba
D. Be
E. Sr

2. Гашеним вапном називають сполуку:

A. Ca(OH)2

B. CaCO3

C. CaO2

D. CaO

E. CaCl2

3. Склад питної соди виражається формулою:

A. CaCO3

B. NaHCO3

C. Na2CO3 · 10H

D. Na2CO3

E. K_2CO_3

4. У косметологічній практиці використовують кальцій гідроген сульфід гексагідрат. Вкажіть формулу цієї солі.

A. $CaSO_4 \cdot 6H_2O$

B. $Ca(HS)_2 \cdot 6H_2O$

C. $CaSO_3 \cdot 6H_2O$

D. $Ca(HSO_3)_2 \cdot 6H_2O$

E. $CaS \cdot 6H_2O$

5. Яким із зазначених реактивів слід скористатися, щоб визначити наявність у розчині катіону Ca^{2+}?

A. KCl

B. HNO_3

C. $(NH_4)_2C_2O_4$

D. NaBr

E. HCl

6. Написати рівняння реакції гідролізу кальційкарбіду. Вказати суму коефіцієнтів:

A. 8

B. 7

C. 6

D. 9

E. 5

7. Напишіть молекулярне рівняння реакціїперетворення кальцій карбонату нагідрогенкарбонат. Укажіть суму коефіцієнтів у ньому:

A. 6

B. 4

C. 5

D. 7

E. 8

8. Яку сіль барію використовують як рентгеноконтрастну речовину при рентгеноскопії шлунку?

A. BaO

B. $Ba_3(PO_4)_2$

C. BaS

D. BaCl2

E. BaSO4

9. Яким із зазначених реактивів слід скористатися, щоб визначити наявність у розчині

катіону Ca2+?

A (NH4)2C2O4
B HCl
C HNO3
D KCl
E NaBr

10. У косметологічній практиці використовують кальцій гідрогенсульфід гексагідрат. Вкажіть формулу цієї солі.

A $Ca(HS)_2•6H_2O$
B $CaS•6H_2O$
C $CaSO_3•6H_2O$
D $Ca(HSO_3)_2•6H_2O$
E $CaSO_4•6H_2O$

11. Одним з показників якості води є її твердість. Яка з наведених солей може зумовлювати постійну твердість води?

A $CaSO_4$
B NaCl
C $Ca(HCO_3)_2$
D $Mg(HCO_3)_2$
E K_2SO_4

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Пояснити положення Берилію в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Берилію, навести формули відповідних сполук. Особливості Берилію.

2. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Берилію.

3. Хімічні властивості елементів підгрупи лужних металів.

4. За допомогою хімічних реакцій охарактеризувати хімічні властивості оксиду та гідроксиду Магнію.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Взаємодія металу калію з водою належить до реакцій:

а) заміщення б) з'єднання в) обміну г) розкладання

2. Впишіть знак >,< або = замість *:

а) заряд ядра: Ca * Mg, Be * Ba, Mg * Al, Ca *K

б) число електронних шарів: Ca * Mg, Be * Ba, Mg * Al, Ca *K

в) число електронів на зовнішньому рівні: Ca * Mg, Be * Ba, Mg * Al, Ca *K

г) радіус атома: Ca * Mg, Be * Ba, Mg * Al, Ca *K

д) відновлювальні властивості: Ca * Mg, Be * Ba, Mg * Al, Ca *K

3. Лужноземельний метал утворює гідроксид , молярна маса якого дорівнює 74 г/моль. Визначте метал.

4. Оксид лужноземельних металів масою 16,8 г в реакцію з вуглекислим газом утворює 30 г солі. Визначте метал.

5. Лужний метал масою 1,4 г в реакції з водою утворює основу масою 4,8 г . Визначте метал.
6. Гідроксид двовалентного металу масою 23,2 г розчиняється в нітратній кислоті, утворюючи сіль і воду, масою 7,2 р. Визначте метал.

7. Сульфат двовалентного металу має молярную масу 233 г/моль. Визначте метал.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів ІІА групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували хімічні властивості простих речовин та сполук елементів ІІА групи, якісні реакції на катіони елементів ІІА групи.

Список рекомендованої літератури:
Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів ІІІ–ІV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–
2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.
7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №19

«Загальна характеристика р-елементів. Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів ІІІА групи.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів IIIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IIIA групи.

Основні поняття: перехідний елемент, амфотерність, активність металу.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Які з наведених речовин неможуть одночасно існувати в розчині?

A. NaCl, AlCl3
B. Na2SO3, Al2(SO4)3
C. Na2SO4, Al(NO3)3
D. AlCl3, Ca(NO3)2
E. NaCl, Al(NO3)3

2. Який з наведених металів за кімнатноїтемператури не реагує з концентрованою нітратною кислотою?

A. Al
B. Ba
C. Zn
D. Na
E. Ca

3. Вкажіть молярну массу газу, який виділяється привзаємодії алюміній карбіду з водою:

A. 26
B. 16
C. 32
D. 30
E. 28

4. Укажите, какую соль нельзя получить в водном растворе:

A Al2S3
B FeSO4
C Na2S
D AlCl3
E Cr2(SO4)3

5. Чому дорівнює еквівалент $Al(OH)_3$ у реакції: $Al(OH)_3 + 2HCl = Al(OH)Cl_2 + 2H_2O$

A 1/2 моль
B 1/3 моль
C 1 моль
D 2 моль
E 3 моль

2. **Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.**

1. Пояснити положення Бору в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Бору, навести формули відповідних сполук.

2. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Бору.

3. Пояснити положення Алюмінію в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Алюмінію, навести формули відповідних сполук.

4. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Алюмінію.

5. Хімічні властивості оксиду та гідроксиду Бору.
6. Хімічні властивості оксиду та гідроксиду Алюмінію.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Як здійснити наступний цикл перетворень:

Al→AlCl3→Al(NO3)3→KAlO2→K[Al(OH)4]→Al(OH)3→AlCl3→Al.

$Al \rightarrow AlCl_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 \rightarrow K_3[Al(OH)_6]$

$Al \rightarrow Al\ Cl_3 \rightarrow Al(NO_3)_3 \rightarrow Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3$

2. Отримайте 3-мя способами $Al(NO_3)_3$

3. Як здійснити такий цикл перетворень

$NaAlO_2=AlCl_3=AlOHCl_2=Al(OH)_3=K_3\{Al(OH)_6\}$

Al

$Al_4C_3=Al(OH)_3=Al_2O_3=Al?$

4. Закінчити рівняння реакції стоплення алюмінію з такими сполуками:

$Al+KClO_3 \xrightarrow{t^0}$

$Al+Na_2O_2 \xrightarrow{t^0}$

$Al+KOH+KNO_3 \xrightarrow{t^0}$

$Al+KMnO_4 \xrightarrow{t^0}$

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів IIIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IIIA групи.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в

галузі біомедичних наук.

ТЕМА №20

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IVA групи. Властивості карбону, силіцію та їх сполук.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів IVA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IVA групи.

Основні поняття: вуглець, алотропія, карбіди

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Вкажіть молярну массу газу, який виділяється при взаємодії алюміній карбіду з водою:

A. 26
B. 16
C. 32
D. 30
E. 28

2. Графіт є алотропною модифікацією Карбону. Який тип гібридизації атомних орбіталей карбону в ньому:

A. sp3
B. sp2d
C. sp2
D. sp
E. dsp2

3. Напишіть рівняння реакції, яка відбувається при сплавленні силіцію з лугом. Зазначте суму коефіцієнтів у ньому:

A. 9
B. 8
C. 10
D. 7
E. 5

4. Оксид Силіцію (IV) за звичайних умов не реагує з:

A. нітратною (конц.) кислотою
B. перхлоратною кислотою
C. фторидною кислотою
D. селенатною кислотою
E. нітратною (розв.) кислотою

5. Основні властивості посилюються у ряді:

A. Sn(OH)2– Ge(OH)2– Pb(OH)2
B. Pb(OH)2– Ge(OH)2– Sn(OH)2
C. Sn(OH)2– Pb(OH)2– Ge(OH)2
D. Pb(OH)2–Sn(OH)2– Ge(OH)2
E. Ge(OH)2–Sn(OH)2–Pb(OH)2

6. Як горить силан?

A. з виділенням теплоти, утворенням силікатної кислоти і води
B. з поглинанням теплоти, утворенням води і силіцій оксиду

C. з виділенням води, силіцію і теплоти
D. з виділенням води, оксиду силіцію ітеплоти
E. з виділенням водню, силіцій оксиду і теплоти
7. Яка з перелічених речовин не є алотропною модифікацією Карбону?
A. фулерен
B. антрацит
C. алмаз
D. карбін
E. графіт

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Пояснити положення Карбону в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Карбону, навести формули відповідних сполук.
2. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Карбону.
3. Алотропні модифікації Карбону.
4. Пояснити положення Силіцію в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Силіцію, навести формули відповідних сполук.
5. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Сліцію.
6. Хімічні властивості оксидів та гідроксидів Карбону.
7. Хімічні властивості оксидів та гідроксидів Силіцію.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Як здійснити цикл перетворень:

$C \rightarrow CH4 \rightarrow CO \rightarrow CO2 \rightarrow CaCO3 \rightarrow Ca(HCO3)2 \rightarrow CaCO3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)2$.

2. Чи буде відбуватися взаємодія кремнію: а) з концентрованою азотною кислотою, б) з сумішшю концентрованих азотної і фторвдневої кислот?
3. Як будуть взаємодіяти прості речовини 4А групи з лугами у водному розчині?
4. До якого типу хімічних реакцій відноситься процес отримання монооксиду вуглецю взаємодією мурашиної кислоти з концентрованою сірчаною кислотою?
5. Чи можна з розчину виділити твердий гідрокарбонат кальцію? Приведіть приклади солей карбонатів і гідрокарбонатів, які розкладаються при нагріванні.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів IVA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IVA групи.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–
2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №21

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IVA групи. Елементи підгрупи Германію.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів підгрупи германію, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук елементів.

Основні поняття: германати, станати, станіти.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Кислотні властивості посилюються у ряді:

A. Sn(OH)4– Pb(OH)4– Ge(OH)4
B. Pb(OH)4– Ge(OH)4– Sn(OH)4
C. Sn(OH)4– Ge(OH)4– Pb(OH)4
D. Pb(OH)4–Sn(OH)4– Ge(OH)4
E. Ge(OH)4–Sn(OH)4–Pb(OH)4

2. Найбільш сильним відновником є йон:

A. Sn4+
B. Ge4+
C. Ge2+
D. Sn2+
E. Pb4+

3. Найбільш сильним окисником є:

A. PbO
B. SnO2
C. SnO
D. PbO2
E. GeO2

4. Основні властивості посилюються у ряді:

A. Sn(OH)2– Ge(OH)2– Pb(OH)2
B. Pb(OH)2– Ge(OH)2– Sn(OH)2
C. Sn(OH)2– Pb(OH)2– Ge(OH)2
D. Pb(OH)2–Sn(OH)2– Ge(OH)2
E. Ge(OH)2–Sn(OH)2–Pb(OH)2

5. Яка сполука Гідрогену з елементами IVA групи періодичної системи є найбільш стійкою?

A CH4
B SiH4
C GeH4
D SnH4
E PbH4

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1.Елементи підгрупи германію.

2.Сполуки з воднем.

3. Окислення.

4. Кисневі сполуки, кислоти та солі.

5. Германати, станати, станіти.

6. Розчинність солей.

7. Гідроліз галоїдних сполук типу $ЕГ_2$ та $ЕГ_4$

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Які реагенти можна використовувати для хімічного розчинення германію?

2. Як змінюється металічність простих речовин в ряду вуглець – кремній -германій - олово - свинець?

3. Які алотропні форми характерні для германію, олова та свинцю?

4.Скласти рівняння реакції розчинення сплаву олова з свинцем: а) у розведеній азотній кислоті; б) при нагріванні у концентрованій азотній кислоті; в) у концентрованій та розведеній сірчаній кислотах; г) у соляній килоті.

5. Що таке оловяні кислоти? Яка різниця між ними? Скласти рівняння їх одержання.

6. Скласти рівнянняреакції гідролізу хлориду олова (IV), хлориду олова (II), нітрату свинцю (II). Вказати pH середовища. Як посилити гідроліз солей?

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів підгрупи германію, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували хімічні властивості простих речовин та сполук.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №22

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VA групи. Нітроген.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів VA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук азоту.

Основні поняття: валентність, нітратна кислота, амміак, азиди.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Який з наведених металів за кімнатної температури не реагує з концентрованою нітратною кислотою?

A. Al

B. Ba

C. Zn

D. Na

E. Ca

2. Який нітрат розкладається при нагріванні з утворенням нітриту?

A. Hg(NO3)2

B. AgNO3

C. Cu(NO3)

D. Ca(NO3)

E. NaNO3

3. При дії аміаку на кислоти відбувається утворення солей амонію. Які властивості аміаку характеризує цей процес:

A. Здатність до гідролізу.

B. Відновні.

C. Окисні.

D. Здатність до приєднання йонів Гідрогену.

E. Кислотні.

4. Внаслідок розкладання якої солі можна отримати вільний азот?

A. KNO3

B. NH4Cl

C. AgNO3

D. NH4NO2

E. NH4NO3

5. При взаємодії з яким металлом розведена нітратна кислота відновлюється до сполуки. Нітрогену зі ступенем окиснення -3?

A. Cu

B. Pb

C. Mg

D. Pt

E. Ag

6. Яка із сполук характеризується найнижчим ступенем окиснення Нітрогену?

A NH_3

B HNO_2

C HNO_3

D N_2O_5

E NO_2

7. Яка з наведених сполук утворена за рахунок неполярного ковалентного зв'язку?

A N_2

B CO_2

C $AlCl_3$

D H_2S

E NaCl

8. Яка сполука Гідрогену з елементами VA групи періодичної системи є найбільш стійкою?

A NH_3

B PH_3

C AsH_3

D SbH_3

E BiH_3

9. При термічному розкладі якого з нітратів, рекомендованих Державною Фармакопеєю України як реактив, утворюється метал:

A AgNO3

B Ca(NO3)2

C Mg(NO3)2

D KNO3

E Al(NO3)3

10. Аргентум нітрат застосовують в офтальмології як бактерицидний, протизапальний засіб. AgNO3 можна одержати в результаті взаємодії між такими двома речовинами:

A Ag + HNO3

B AgCl + NH4NO3

C Ag + KNO3

D Ag2O + KNO3

E AgCl + NaNO3

11. С каким металлом не взаимодействует концентрированная азотная кислота на холоду?

A Cr

B Na

C Mg

D Cu

E Zn

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Пояснити положення Нітрогену в періодичній системі елементів.

2. Вкажить ступені окиснення, характерні для Нітрогену, навести формули відповідних сполук.

3. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Нітрогену.

4. З якими речовинами він реагує і за яких умов? Наведіть рівняння реакцій.

5. Які реакції характерні для аміаку? Відповідь проілюструйте відповідними рівняннями реакцій.

6. Зобразіть структури оксидів нітрогену та напишіть рівняння їх взаємодії з розчинами лугів та водою.

7. Як реагує з металами нітратна кислота?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:$NH_3 \rightarrow N_2 \rightarrow NO \rightarrow KNO_3 \rightarrow O_2$;

2. Зробить ланцюг хімічних реакцій: $N_2 \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow AgNO_3 \rightarrow HNO_3$

3. К 150 г. розчину калия нітрата с масовой часткой 30% додали 100г. води. Знайти молярну концентрацію, якщо густина 1,2 г/см3.

4. До 1 літру розчину с густиною 1,31г/см3 та масовой часткой нітратної кіслоти 0,5, додали 690 мл. води. Знайти масову частку отриманого розчина.

5. Вкажите продукти реакції використуючи електроно – іонний баланс додайте коефіценти: Zn +HNO3(розб) =

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів VA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VA групи.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №23

Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VA групи. Фосфор.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів VA групи, їх розташування в Періодичній Системі; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук фосфору.

Основні поняття: валентність, аллотропні модифікації, фосфати.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. При диспропорціонуванні гіпофосфітної кислоти утворюється:

A. H3PO3 і P
B. H3PO4 і PH3
C. H3PO3 і H3PO4
D. H3PO4 і P
E. H3PO3 і PH3

2. Еквівалентна маса ортофосфатної кислоти рівна:

A. 32,67 г/моль
B. 32 г/моль
C. 74 г/моль
D. 148 г/моль
E. 19 г/моль

3. При гідролізі PCl3 утворюється:

A. PH3 і HCl
B. H3PO3 і HCl
C. H3PO2 і HCl
D. H3PO4 і HCl
E. H3PO4 і HClO

4. Придії надлишку гідроксиду натрію на оксид фосфору (III) утворюється

A. Na2HPO4
B. Na3PO4
C. Na2HPO3

D. Na_3PO_3

E. NaH_2PO_4

5. Ступінь окисления фосфору в фосфорной кислоте дорівнюється:

A +5

B –3

C +1

D +3

E +4

6. Вкажіть який з елементів належіть до р -елементів:

A P

B Cu

C Fe

D Mg

E K

7. Визначити, яке рівняння є математичним виразом ДР ортофосфату кальцію:

A ДР = $[Ca^{2+}]^3 \cdot [PO_4^{3-}]^2$

B ДР = $[Ca^{2+}] \cdot [PO_4^{3-}]$

C ДР = $(3[Ca^{2+}])^3 \cdot (2[PO_4^{3-}])^2$

D ДР = $[Ca^{2+}]^3 \cdot [PO_4^{3-}]$

E Жодне із рівнянь

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Розгляньте особливості будови атому Нітрогену та його валентних станів порівняно з Фосфором.

2. Охарактеризуйте хімічні властивості Фосфору. З якими речовинами він реагує і за яких умов? Наведіть рівняння реакцій.

3. Яку реакцію використовують для одержання фосфору? До якого типу вона відноситься і яка роль SiO_2 у цьому процесі?

4. Наведіть приклад реакцій окиснення, відновлення, диспропорціонування та поліморфних перетворень фосфору.

5. Які сполуки утворює Фосфор з Гідрогеном і активними металами? Записати способи одержання цих сполук, назвіть їх за систематичною номенклатурою. Запишіть рівняння гідролізу цих сполук.

6. Складіть молекулярні та графічні формули оксидів, галогенідів і оксогалогенідів Фосфору та відповідних гідратних сполук.

7. Як реагує з металами фосфатна кислота?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Складіть графічні формули оксидів та кислот фосфору. Визначте валентність, координаційне число та ступінь окиснення фосфору в цих молекулах, а також основність кислот. Як у промисловості добувають фосфатну кислоту та фосфатні добрива?

2. Як змінюються кислото-основні властивості гідроксидів елементів V групи?

3. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:

$P \rightarrow Ca_3P_2 \rightarrow PH_3 \rightarrow P_2O_5 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2$.

4. Закінчити рівняння реакцій і підібрати коефіцієнти:

$PH_3 + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow H_3PO_4 +$
$P_4 + Ba(OH)_2 + H_2O \rightarrow$
$H_3PO_2 + FeCl_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_3 +$
$H_3PO_3 + AgNO_3 + H_2O \rightarrow Ag +$
$H_3PO_3 + Zn + H_2SO_4 \rightarrow PH_3 +$

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів VA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували та порівняли хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VA групи, зокрема, фосфору

Список рекомендованої літератури:
Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–
2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.
5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.
7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.
2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №24

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VA групи. Елементи підгрупи Арсену.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів VA групи, їх розташування в Періодичній Системі; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук елементів підгрупи арсену.

Основні поняття: арсин, стибін, вісмут.

План:

1. **Контроль опорного рівня знань** (тестові завдання).

1. Вказати кінцевий продукт гідролізу бісмут(III) нітрату:

A. Bi_2O_3

B. $BiOH(NO_3)_2$

C. $Bi(OH)_3$

D. $Bi(OH)NO_3$

E. $BiONO_3$

2. Вказати кінцевий продукт гідролізу бісмут(III)хлориду:

A. BiOCl

B. $Bi(OH)_3$

C. $Bi(OH)_2Cl$

D. Bi_2O_3

E. $BiOHCl_2$

3. Вказати кінцевий продукт гідролізу стибій (III) нітрату:

A. $SbONO_3$

B. $Sb(OH)NO_3$

C. Sb_2O_3

D. $Sb(OH)_3$

E. $SbOH(NO_3)_2$

4. Вказати кінцевий продукт гідролізу стибій(III) хлориду:

A. $Sb(OH)_2Cl$

B. Sb_2O_3

C. $Sb(OH)_3$

D. $SbOHCl_2$

E. SbOCl

5. Вказати молярну масу (г/моль) газу, який виділяється при гідролізі кальцій арсеніду:

A. 32

B. 64

C. 78

D. 92

E. 46

6. Вказати середовище, в якому похідні As(V) iSb(V) виявляють окиснювальні властивості:

A. лужне

B. нейтральне

C. кисле

D. сильнолужне

E. слаболужне

7. Вказати середовище, в якому похідні As(V) iSb(V) виявляють окиснювальні властивості:

A. лужне

B. нейтральне

C. кисле

D. сильнолужне

E. слаболужне

8. При взаємодії стибію з концентрованою сульфатною кислотою отримується

A. HSbO3

B. Sb2O3

C. Sb2(SO4)3

D. H2S

E. H[Sb(OH)6]

9. Вказати молярну масу (г/моль) газу, який виділяється при гідролізі кальцій арсеніду:

A. 32

B. 64

C. 78

D. 92

E. 46

10. Натрій гидрогенарсенат Na2HAsO4 . 7H2O використовують у медичній практиці як загально укріплюючий та тонізуючий засіб. До якого типу солей він належить?

A кислі

B середні

C основні

D подвійні

E змішані

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Охарактеризуйте закономірності зміни кислотно-осноґвних і окисно-відновних властивостей в рядах оксидів і гідроксидів елементів підгрупи Арсену для ступенів окислення +3 і +5. Наведіть найбільш типові приклади.

2. Як змінюється радіус атома та енергія іонізації в ряду нітроген – бісмут? Як це впливає на їх фізичні та хімічні властивості?

3 Визначення миш'яку за методом Марша.

4. Солі сурми(III) та вісмут(III). Розчинність у воді. Гідроліз. Утворення оксосолей.

5.Сурм'яна кислота та її солі.

6. Вісмутати, окислювальні властивості. Нестійкість сполук вісмуту(V).

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Напишіть рівняння реакцій миш'яку, сурми і бісмуту з концентрованою сульфатною кислотою. Поясніть, чому вони не взаємодіють з хлоридною і розбавленою сульфатною кислотами.

2. Де використовується реакція Марша? Опишіть її. Як розпізнати миш'якове та сурм'яне дзеркало? Напишіть рівняння.

3. Як змінюються основно-кислотні властивості у низці однотипних сполук: As_2O_3 – Sb_2O_3 – Bi_2O_3? Як можна очистити бісмут(III) оксид від домішки Sb2O3? Напишіть рівняння відповідних реакцій:

$As_2O_3 + HCl \rightarrow$

$As_2O_3 + NaOH \rightarrow$

$Sb_2O_3 + HCl \rightarrow$

$Sb_2O_3 + NaOH \rightarrow$

$Bi_2O_3 + HCl \rightarrow$

$Bi_2O_3 + NaOH \rightarrow$

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів VA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували та порівняли хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VA групи, зокрема, елементів підгрупи арсену.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №25

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIA групи. Оксиген.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів VIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; проаналізувати зміну окисно-відновних властивостей простих речовин елементів VIA групи, а також кислоно-основних властивостей їх сполук; розглянути властивості оксигену та його сполук.

Основні поняття: валентність, аллотропні модифікації, озоніди, пероксиди.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. У яких з наведених сполук Оксиген має позитивний ступінь окиснення:

A. OF_2
B. Cl_2O
C. KO_2
D. Na_2O_2
E. SO_2

2. Для якісного виявлення озону використовують реакцію взаємодії його з:

A KI
B I_2
C H_2O_2
D H_2SO_4
E $KMnO_4$

3. Який з наведених оксидів не реагує з водою?

A CO
B CaO
C CO_2
D CrO_3
E Cl_2O_7

4. Вкажить сполуку, яка має пероксидную групу:

A H_2SO_5
B H_2SO_3
C Na_2SO_4
D $K_2Cr_2O_7$
E $Na_2S_2O_3$

5. Вкажить сполуку, при якісном визначення якой з'являється синій окрас . ефірного шару:

A H_2O_2
B Cl_2
C Na_2HPO_4
D $MnSO_4$
E $FeSO_4$

6. Яка летка воднева сполука елементів VIA групи найбільш стійка?

A H_2O
B H_2S
C H_2Se
D H_2Te
E H_2Po

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Будова атомного ядра і електронної оболонки атома Оксиґену. Алотропні модифікації кисню.

2. Хімічний зв'язок в молекулі кисню з позицій теорії ВЗ.

3. Форми знаходження Оксиґену в природі.

4. Отримання кисню в лабораторії і промисловості.

5. Фізичні властивості молекулярного кисню. Парамагнетизм молекули O2. Рідкий кисень.

6. Що таке оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Навести приклади. Вказати валентність та ступінь окиснення Оксигену в цих сполуках.

7. Пояснити окисно- відновну двоїсність гідроген пероксиду. Навести приклади окиснення та відновлення гідроген пероксиду в різних середовищах.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Маємо ряд речовин: сірководень, сірка, сульфур(IV) оксид, кисень. Напишіть рівняння можливих реакцій між наведеними речовинами, обираючи їх попарно.

2. Яка маса пергідролю (30%-ий розчин гідроген пероксиду) необхідна для отримання кисню), достатнього для випалювання сірки масою 8 г?

3. Яка маса 1 л суміші, що складається з 10% озону й 90% кисню за нормальних умов? Який об’єм гідроген хлориду можна окиснити цією сумішшю, якщо озон перетворюється на кисень.

4. Обчислити масову частку водного розчину гідроген пероксиду, якщо зі 100 г його у присутності каталізатора виділяється 1,12 л кисню (н.у.).

5. Повне знебарвлення 20 мл сірчанокислого KMnO4 з концентрацією 0,02 моль/л потребує такий же об'єм розчину H2O2. Розрахувати молярність розчину H2O2. Який об'єм кисню при цьому утвориться (н.у.)?

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів VIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували та порівняли хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIA групи, зокрема, оксигену.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор’єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор’єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К.

: Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №26

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIA групи. Сульфур. Селен та Телур як аналоги Сульфуру.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів VIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; проаналізувати властивості сульфуру та його сполук, а також особливості взаємодії концентрованої та розведеної сульфатної кислоти з металами.

Основні поняття: валентність, аллотропні модифікації, олеум, сульфатна кислота.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Масса еквівалентну сульфатної кислоти (M(H2SO4) = 98 г/моль) дорівнює:

A. 196 г/моль
B. 32 г/моль
C. 25,5 г/моль
D. 49 г/моль
E. 98 г/моль

2. Вкажіть продукт окиснення натрію тіосульфату йодом:

A. S + H2SO4
B. S + Na2SO4
C. Na2S4O6
D. Na2SO4 +H
E. Na2S + H2SO4

3. Вкажіть, чому натрій тіосульфат неможна використовувати у кислому середовищі

A. Посилюється гідроліз.
B. Розкладається з виділенням сірки.
C. Окиснюєтьсядо SO іона
D. Сповільнюється гідроліз.
E. Відбувається утворення S

4. Внаслідок реакції SO з хлором утворюється сульфурилхлорид. Яка з наведених формул відповідає сульфурилхлориду?

A. SCl4
B. SO2Cl2
C. SO2
D. S2Cl2
E. SCl2

5. З якою з наведених речовин розведена сульфатна кислота не реагує?

A. Fe
B. Mg
C. Zn
D. Al
E. Cu

6. При спалюванні піриту (FeS), утворюється

A. Fe2O3 + CO

B. $Fe_2O_3 + SO$
C. $Fe_2O_3 + H_2O$
D. $Fe_2O_3 + H$
E. $Fe_2O_3 + CO$

7. Речовина, в якій Сульфур може бути тільки відновником:
A. SO_2
B. H_2SO_3
C. SO_3
D. H_2S
E. H_2SO_4

8. З яким из наведених речовин концентрована сульфатна кислота безнагрівання не взаємодіє:
A. Графіт
B. Сірка
C. Ртуть
D. Фосфор
E. Залізо

9. При дії кислот на тіосульфати утворюються:
A S та SO_2
B H_2SO_3
C H_2S та S
D SO_3
E H_2SO_4

10. Водневий показник 0,005 М розчину сульфатної кислоти дорівнює:
A 2
B 0
C 1
D 3
E 4

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Написати електронну та електронно-гафічну формули атому сульфуру вказати валентні електрони, валентні можливості. Вказати найвищу на найнижчу валентності та ступені окиснення атому сульфуру.

2. Як можна отримати гідроген сульфід у лабораторії, маючи лише три реактиви: сірку, залізо і хлоридну кислоту? Запропонуйте два методи вирішення цієї задачі.

3. Запишіть формули та систематичні назви оксидів сульфуру. Вкажіть їх хімічний характер. За допомогою хімічних реакцій підтвердіть хімічний характер SO_3.

4. Якими засобами можна отримати сірчистий газ? Наведіть приклади: а) окисно-відновних реакцій; б) реакцій, що проходять без зміни степені окиснення.

5. Концентрована сульфатна кислота дуже гігроскопічна і використовується як поглинач води. Які з перелічених газоподібних речовин можна сушити концентрованою сульфатною кислотою: HCl, HBr, HI, Ne, NH_3, H_2S повітря. Доведіть відповідними рівняннями реакцій.

6. За взаємодії цукру та концентрованої сульфатної кислоти реакційна маса спочатку чорніє, а потім спінюється та збільшується у об'ємі. Поясніть, які процеси проходять підчас досліду.

7. Напишіть рівняння реакцій, які доводять що сульфатна кислота виявляє окисні властивості: а) за рахунок іонів гідрогену; б) за рахунок Сульфуру у вищій ступені окиснення.

8. Порівняйте будову H_2SO_4, H_2SO_3S, H_2SO_3, $H_2SO_3(O_2)$. Як впливає на стійкість заміна в тетраедричному іоні SO_4^{2-} атома Оксигену на атом Сульфуру або пероксогрупу?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Здійсніть перетворення, запишіть рівняння відповідних реакцій, доберіть коефіцієнти методом напівреакцій, назвіть всі сполуки:

а. $S \rightarrow H_2S \rightarrow (NH_4)_2S \rightarrow (NH_4)_2S_n \rightarrow H_2S \rightarrow S$

б. $H_2SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 \rightarrow Ca(HSO_4)_2 \rightarrow CaSO_4$

в. $H_2SO_4 \rightarrow SO_2 \rightarrow CaSO_3 \rightarrow CaCl_2$

г. $S \rightarrow ZnS \rightarrow H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3 \rightarrow H_2SO_4$

д. $ZnS \rightarrow SO_2 \rightarrow NaHSO_3 \rightarrow Na_2SO_3 \rightarrow Na_2SO_4$

ж. $Zn \rightarrow ZnS \rightarrow H_2S \rightarrow Na_2S \rightarrow ZnS$

з. $ZnS \rightarrow ZnO \rightarrow ZnSO_4 \rightarrow Zn(OH)_2 \rightarrow ZnSO_4 \rightarrow ZnS$.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів VIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували та порівняли хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIA групи, зокрема, сульфуру та елементів підгрупи селену.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №27

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIIA групи. Підгрупа галогенів.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів VIIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани; проаналізувати властивості галогенів, їх водневих та кисневих похідних.

Основні поняття: електронегативність, галогени, хлориди.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. З якими хімічними елементами та сполуками хлор безпосередньо не взаємодіє?

A. З водою
B. З цинком
C. З фосфором
D. З натрієм
E. З киснем

2. При пропусканні хлору через холодний розчинкалій гідроксиду утворюються:

A. KCl, KClO3, H2O
B. KCl, H2O
C. KCl, KClO, H2O
D. KClO3, H2O
E. KClO3, KClO, H2O

3. 0,25 моль хлороводню (н.у.) займає об'єм:

A. 11,2 дм3
B. 44,8 дм3
C. 22,4 дм3
D. 5,6 дм3
E. 2,8 дм3

4. У ряду HF – HCI – HBr – HI

A зменшується стійкість молекули, сила кислот зростає
B зростає стійкість молекули, сила кислот зростає
C зменшується стійкість молекули, сила кислот спадає
D збільшується стійкість молекули, сила кислот спадає
E сила кислот однакова

5. Дезинфікуюча дія хлорного вапна пов'язана з:

A виділенням HCIO при взаємодії вапна з CO2 вологого повітря
B виділенням CaCO3 при взаємодії вапна з CO2 вологого повітря
C виділенням CaCI2 при взаємодії вапна з CO2 повітря
D виділенням Ca(OH)2 при взаємодії хлорного вапна з CO2 повітря
E виділенням HCI при взаємодії хлорного вапна з CO2 повітря

6. При порівнянні оксигеновмісних кислот Хлору за силою і окисними властивостями можна зробити висновок - зі збільшенням ступеня окиснення Хлору:

A окисна здатність зменшується, сила кислот збільшується
B окисна здатність та сила кислот зменшується
C окисна здатність та сила кислот збільшується
D окисна здатність збільшується, сила кислот зменшується
E окисна здатність та сила кислот не змінюється

7. Велика хімічна активність фтору зумовлена

A високою міцністю зв'язків, які Флуор утворює з іншими елементами
B високою міцністю зв'язку F-F
C малою електронегативністю
D великим розміром атома Флуору

E слабкою міцністю зв’язків Флуору з іншими елементами

8. Фтороводень порівняно з іншими галогеноводнями має найвищу температуру кипіння. Ця властивість зумовлена:

A наявністю міжмолекулярних водневих зв’язків
B наявністю ковалентних полярних зв’язків
C наявністю ковалентних неполярних зв’язків
D наявністю йонного зв’язку
E наявністю металічного зв’язку

9. До якого типу солей належить хлорне вапно CaOCl2?

A Змішаних
B Середніх
C Кислих
D Основних
E Подвійних

10. При взаємодії хлору з водою утворюється:

A HClO + HCl
B HClO + Cl2O7
C HClO + HClO2
D HClO + HClO3
E HClO + HClO4

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1/ Написати електронну та електронно-гафічну формули Фтору та Хлору. Вказати валентні електрони, валентні можливості. Вказати найвищу на найнижчу валентності та ступені окиснення атомів цих елементів. Пояснити розбіжності.

1. Які ступені окиснення проявляють галогени в сполуках? Які особливості валентних станів Флуору?

2. Чому метали проявляють вищі ступені окиснення в сполуках з Флуором?

3. Проаналізуйте зміни властивостей простих речовин в ряду галогенів.

4. Проілюструйте реакціями промислові та лабораторні способи одержання галогенів.

5. Наведіть порівняльну характеристику окисно-відновних властивостей галогенів на прикладі різних реакцій.

6. Як змінюються фізичні та хімічні властивості в ряду HF–HCl–HBr–HI?

7. Напишіть рівняння реакцій взаємодії галогенів з водою та лугами.

8. Як змінюються сила та окисно-відновні властивості оксигенвмісних кислот галогенів? Відповідь аргументуйте.

9. Які неорганічні сполуки Флуору, Хлору, Брому та Йоду використовуються в медицині? В яких ще галузях широко використовуються галогени та їхні сполуки?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:

1) KC1 → Cl_2 → KC1O_3 → KC1O_4 → $C1_2O_7$ → $C1O_2$;

2) I_2 → KI → I_2 → HIO_3 → I_2O_5 → I_2 → HIO_3 → HI.

3) PbBr2 →HBr→ Br2→ KBrO3→ HBrO3→ FeBr3;

4) Cl2 →KClO3 → KClO4→ HClO4→ClO2→HClO3;

5) Cl2 →HCl → KCl→ Cl2→BaCl2→HCl.

2. Яка маса йоду виділяється при взаємодії надлишку калій йодиду з 300 см3 6 %-ного розчину $KMnO_4$ (ρ =1,04 г/см3) у кислотному середовищі?

3. Вирахувати pH 0,01 М розчину натрій гіпохлориту.

4. До розчину, що містить йони Cl – , Br – , I – додали розчин аргентум нітрату. Визначити, в якій послідовності будуть випадати в осад галогеніди Аргентуму. Яка маса AgCl знаходиться в 300 см3 насиченого розчину?

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів VIIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували та порівняли хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIIA групи.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №28

«Фізичні та хімічні властивості та благородних газів.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів VIIIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани; проаналізувати хімічни властивості.

Основні поняття: інертність, енергетічни рівень.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Який газ не відноситься до інертних?

A. He

B. Ne

C. Ar

Д. O_2

E. Rn.

2. Скільки електронів розташовано на зовшньом електронном рівне у інертних газів, крім гелію?

A. 7.
B. 6.
C. 8.
Д. 2.
E. 5.

3. Будова зовнішньої електронної оболонки:

A. ns2 np5
B. ns2 np4
C. ns2 np6
Д. ns2 np7
E. ns2 np3

4. У якого газу на зовнешнем електронном рівне лише 2 електрону.

A. He
B. Ne
C. Ar
Д. Kr
E. Rn

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Загальна характеристика.
1. Знаходження у природі.
2. Фізичні властивості.
3. Способи добування.
4. Хімічні властивості та сполуки інертних газів.
5. Застосування.
6. Токсикологія.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Скласти електронні формули атомів благородних газів та вказати їх валентність та ступінь окиснення (для тих, які виявляють).

2. Пояснити хімічну інертність благородних газів, спираючись на електронну будову зовнішнього електронного рівня атома.

2. Розповсюдженість у природі благородних газів.

3. Який з благородних газів реагує з оксигеном за звичайних умов?

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику елементів VIIIA групи, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №29

«Загальна характеристика d-елементів. Елементи IIIB, IVB, VB груп.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику d -елементів (перехідних елементів), зокрема, елементів III B , IV B та V B груп, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; проаналізувати притаманні їм реакції окиснення та комплексоутворення.

Основні поняття: перемінні ступені окиснення, комплекси, центральний атом, ліганди.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Яку хімічну формулу і забарвлення має продукт відновлення перманганату калію в нейтральному середовищі?

A. K_2MnO_4, зелений
B. $MnSO_4$, безбарвний
C. K_2MnO_4, фіолетовий
D. MnO_2, коричневий
E. MnO_2, зелений

2. Гідрометалургійні методи одержання міді базуються на селективному розчиненні мідних мінералів у таких розчинниках:

A. HCl, HNO_3(розв.)
B. H_2SeO_4(конц.)
C. H_2SO_4(розв.), NH_4OH
D. KOH, HNO_3(конц.)
E. KCN, KCl

3. Для яких (з попарно наведених) оксидів виділені відповідні гідроксиди?

A. CuO, Ag_2O
B. CuO, Au_2O_3
C. Ag_2O, Cu_2O
D. Au_2O_3, Ag_2O
E. Cu_2O, CuO

4. З лугами невзаємодіють такі метали II B групи Періодичної системи:

A. Cd
B. Zn, Cd
C. Zn, Hg, Cd
D. Zn, Hg

E. Cd, Hg

5. З розведеним розчином сульфатної кислоти не реагує:

A. Mg

B. Zn

C. Fe

D. Ca

E. Ag

6. Золото розчиняється у суміші:

A. H_2SO_4та HNO_3

B. HNO_3та HCl

C. H_2SO_3та HClO

D. H_2SO_3та HCl

E. HNO_2та HCl

7. Вкажіть, до якої сполуки відновлюється розведена HNO_3 при реакції з цинком?

A. N_2O

B. NO

C. N_2

D. NO_2

E. NH_4NO_3

8. Чим пояснюється розчинення кадмій гідроксиду у розчині гідроксиду амонію?

A. основністю

B. кислотністю

C. гідролізом

D. утворенням комплексної сполуки

E. амфотерністю

9. Як змінюється активність речовин в ряду Cu–Ag–Au?

A. с початку зростає, а потім зменшується

B. зростає

C. спочатку зменшується, а потім зростає

D. незмінюється

E. зменшується

10. Як змінюється енергія йонізації в ряду Zn – Cd – Hg

A. спочатку зменшується, а потім зростає

B. незмінюється

C. зростає

D. зменшується

E. спочатку зростає, а потім зменшується

11. При термічному розкладанні меркурій(II) нітрату утворюються такі продукти:

A. HgO, NO, O_2

B. Hg, N_2, O_2

C. $Hg(NO_2)_2$, O_2

D. Hg, N_2O_3, O_2

E. HgO, NO_2, O_2

12. Яку хімічну формулу ізабарвлення має продукт відновлення перманганату калію в лужному середовищі?

A. K_2MnO_4, зелений

B. $MnSO_4$, безбарвний

C. K_2MnO_4, фіолетовий

D. MnO_2, коричневий

E. MnO_2, зелений

13. Вкажіть, які хімічні властивості $KMnO_4$ обумовлюють його бактерицидність.

A. Здатність розкладатися при нагріванні

B. Основні.

C. Кислотні.
D. Відновні.
E. Окисні.
14 . Вкажіть сполукухрому, яка проявляє амфотерні властивості:
A. Cr_2O_3
B. CrO_3
C. K_2CrO_4
D. CrO
E. $Cr(OH)_2$

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Поясніть, в чому проявляється схожість та відмінність 3d-, 4f- та 5f-елементів.

2. Назвіть лантаноїд, який має найсильніші відновлювальні властивості. Відповідь аргументуйте.

3. Серед лантаноїдів ступінь окиснення +2 стійкий для європію. Поясніть цей факт. Запропонуйте методи відновлення європій трихдлориду до дихлориду. Напишіть рівняння реакцій. Опишіть властивості гідроксиду європію(II) та запропонуйте метод його синтезу. До гідроксидів яких металів він подібний?

4. Запишіть електронну будову атома скандію. Позначте валентні електрони.

5. На основі електронної будови атому скандію вкакжіть його можливі ступені окиснення.

6. Охарактеризуйте будову атомів d-елементів IV групи. Яку електронну конфігурацію мають вони в основному стані?

7. Проаналізуйте характер зміни атомних радіусів, енергій йонізації, спорідненості до електрона та електронегативності в ряду Ti – Hf.

8. Які ступені окиснення характерні для елементів цієї підгрупи?

9. Наведіть промислові способи добування титану. Як добувають титан високої чистоти?

10. У лабораторних умовах титан може бути отриманий відновленням рутилу кальцій гідридом. Процес проводять у атмосфері водню за температури 900^0C. Напишіть рівняння реакції.

11. Як змінюються хімічні властивості простих речовин у ряду Ti – Hf? Що спільного та відмінного у хімічних властивостях цих металів?

12. Охарактеризуйте відношення металів IV Б групи до води, кислот, лугів та солей. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

13. Охарактеризуйте будову атомів d-елементів V групи. Яку електронну конфігурацію мають вони в основному стані?

14. Проаналізуйте характер зміни атомних радіусів, енергій йонізації, спорідненості до електрону та електронегативності в ряду V – Nb.

15. Які ступені окиснення характерні для елементів цієї підгрупи? Наведіть приклади відповідних сполук.

16. Наведіть промислові способи добування ванадію.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Напишіть рівняння основних стадій добування лантаноїдів методом лужного розкриття монациту. Монацит обробляють киплячим концентрованим розчином NaOH. До осаду, що утворився, додають хлоридну кислоту, потім нейтралізують розчин до слабокислої реакції (pH 5,8). Яка сполука випадає в осад? Осад відокремлюють, а розчин знову нейтралізують. Потім до розчину додають концентрований розчин натрій сульфату.

2. Напишіть рівняння ядерних реакцій утворення протактинію-231 з урану-235, якщо відомо, що атом урану послідовно піддається α- та β-розпаду.

3. Чи згодні Ви з тим, що хімія урану нагадує хімію елементів 6-ої групи? Мотивуйте свою відповідь.

4. Напишіть рівняння реакції неодиму із хлоридною кислотою.

5. Діхлориди самарію та європію легко утворюються при сплавлені трихлоридів з металами. Напишіть рівняння реакцій.

6. При розчиненні UO_2 та UO_3 у нітратній кислоті утворюється уранілу(VI) нітрат. Напишіть рівняння цих реакцій.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику d -елементів (перехідних елементів), зокрема, елементів III B , IV B та V B груп, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; проаналізувати притаманні їм реакції окиснення та комплексоутворення.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №30

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIB групи.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VI B групи, зокрема, хрому; їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації.

Основні поняття: перемінні ступені окиснення, комплекси, центральний атом, ліганди, окисник, відновник.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Вкажіть сполуку хрому, яка проявляє амфотерні властивості:

A. Cr2O3

B. CrO3

C. K_2CrO_4

D. CrO

E. $Cr(OH)_2$

2. Якісною реакцією для визначення сполук Cr(VI) є утворення оксиду-дипероксиду хрому, що забарвлює шар ефіру у блакитний колір. Вкажіть формулу цієї сполуки хрому:

A CrO_5

B CrO_3

C Cr_2O_3

D CrO

E $NaCrO_2$

3. Яка з наведених сполук в окисно-відновних процессах виявляє тільки окисні властивості?

A. KI

B. $FeSO_4$

C. Na_2SO_3

D. $K_2Cr_2O_7$

E. HCl

4. У фармацевтичному аналізі як окисник використовують калій дихромат. Яку кількість електронів приєднує дихромат-іон і до якого ступеня окиснення відновлюється хром?

A 6, +3

B 3, +2

C 3, +4

D 4, +2

E 8, +2

5. Вкажите, якой закономерністи відповідає зміна властивостей CrO - Cr_2O_3 - CrO_3?

A Кислотні властивості збільшуються

B Основни властивості збільшуються

C Кислотно-основни властивості не змінюються

D Кислотни властивості зменшуються

E -

6. Якісною реакцією для визначення сполук Cr(VI) є утворення оксиду-дипероксиду хрому, що забарвлює шар ефіру у блакитний колір. Вкажіть формулу цієї сполуки хрому:

A CrO_6

B CrO_3

C Cr_2O_3

D CrO

E $NaCrO_2$

7.. Яку кількість електронів приєднує дихромат-іон і до якого ступеня окиснення відновлюється хром?

A 6, +3

B 3, +3

C 3, +4

D 4, +2

E 8, +2

8. Хром, так само як алюміній та залізо:

A. пасивується холодними концентрованими H_2SO_4 та HNO_3

B утворює сполуки із ступенем окиснення +6

C утворює оксид із ступенем окиснення +3 зеленого кольору

D утворює кислотний оксид

E Cu2+

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Які ступені окиснення характерні для d-елементів VI Б групи? Наведіть по два приклади сполук цих елементів у характерних ступенях окиснення та охарактеризуйте їх.

2. Наведіть способи одержання хрому в промисловості.

3. Які оксиди утворюються при прожарюванні хрому, вольфраму та молібдену на повітрі?

4. Охарактеризуйте відношення хрому, вольфраму та молібдену до кислот, лугів та води.

5. Як змінюються кислотно-основні властивості оксидів у ряду CrO–CrO3? Наведіть реакції, що доводять амфотерність Cr(OH)3.

6. Як змінюються кислотні властивості в ряду H2CrO4 – H2WO4?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. На основі електронної будови атома хрому вкажіть його можливі ступені окиснення.

2. Охарактеризуйте кислотно-основні властивості оксидів та гідроксидів хрому при переході від нижчих ступенів окиснення до вищих.

3. Напишіть іонні та молекулярні рівняння гідролізу CrCl3 та Cr2S3.

4. Поясніть, чому при змішуванні розчинів хром (III) сульфату та натрій сульфіду випадає осад Cr(OH)3. Відповідь підтвердіть відповідними іонними та молекулярними рівняннями реакцій.

5. Закінчіть рівняння реакцій, підберіть коефіцієнти електронно-іонним методом:

FeSO4 + K2Cr2O7 + H2SO4 → …

(NH4)2S + K2Cr2O7 + H2SO4 → …

K3[Cr(OH)6] + H2O2 → …

6.Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна довести, що для комплексної сполуки, склад якої CrCl3 ·6 H2O, існує три ізомери, які відрізняються числом хлорид-іонів у зовнішній сфері.

7. Обчисліть масу калій дихромату, яка необхідна для окиснення 3,9 г натрій сульфіду в кислому середовищі.

8. З позиції методу ВЗ поясніть механізм утворення гексакарбонілу хрому. Охарактеризуйте його магнітні властивості.

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи дослідили загальну характеристику елементів VI В групи, характерні ступені окиснення, валентні стани; проаналізувати притаманні їм реакції окиснення та комплексоутворення; розглянули властивості сполук хрома.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор’єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.:

Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

5. http://chemistry.inf.ua

ТЕМА №31

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIIB групи.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику, хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VII B групи: Mn, Tc, Re; їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації.

Основні поняття: перемінні ступені окиснення, комплекси, центральний атом, ліганди, окисник, відновник.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Що являє собою перетворення MnO_4^- MnO_2

A відновлення в нейтральному середовищі
B окиснення в кислому середовищі
C відновлення в кислому середовищі
D окиснення в лужному середовищі
E відновлення в лужному середовищі

2. Яку хімічну формулу і забарвлення має продукт відновлення перманганату калію в лужному середовищі?

A. K_2MnO_4, зелений
B. $MnSO_4$, безбарвний
C. K_2MnO_4, фіолетовий
D. MnO_2, коричневий
E. MnO_2, зелений

3. Вкажіть, які хімічні властивості $KMnO_4$ обумовлюють його бактерицидність.

A. Здатність розкладатися при нагріванні
B. Основні.
C. Кислотні.
D. Відновні.
E. Окисні.

4. Яку хімічну формулу і забарвлення має продукт відновлення перманганату калію в нейтральному середовищі?

A. K_2MnO_4, зелений
B. $MnSO_4$, безбарвний
C. K_2MnO_4, фіолетовий
D. MnO_2, коричневий
E. MnO_2, зелений

5. Вкажите, в какой ступені окіснення марганец та хлор мають найбільшу схожесть:

A +7
B +3
C 0
D +4
E +2

6. Термичним разкладенням перманганата калія отримают:
A O_2
B H_2
C KOH
D H_2O_2
E $Mn(OH)_2$

7. Вкажіть молекулярну формулу оксиду, якому відповідає перманганатна кислота
A Mn_2O_7
B Mn_3O_4
C Mn_2O_3
D MnO_2
E MnO

8. Калій перманганат $KMnO_4$ використовують у медичній практиці як бактерицидний засіб. Вкажіть, які хімічні властивості $KMnO_4$ обумовлюють його бактерицидність.
A Окисні.
B Кислотні.
C Основні.
D Відновні.
E Здатність розкладатися при нагріванні

9. Манган тетрахлорид дуже нестійкий. Він легко розкладається на:
A $MnCl_2 + Cl_2$
B $Mn + Cl_2$
C Cl_2
D Mn
E $MnCl_3 + Cl_2$

10. Яку хімічну формулу і забарвлення має продукт відновлення перманганату калію в нейтральному середовищі?
A MnO_2, коричневий
B MnO_2, зелений
C K_2MnO_4, зелений
D K_2MnO_4, фіолетовий
E $MnSO_4$, безбарвний

11. Посиніння йодкрохмального папірця спостерігається при дії підкисленого розчину $KMnO_4$ на розчин:
A KI
B HCl
C H_2O_2
D $FeSO_4$
E KNO_2

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Які ступені окиснення характерні для d-елементів VII Б групи? Наведіть по два приклади сполук цих елементів у характерних ступенях окиснення та охарактеризуйте їх.

2. Напишіть рівняння реакцій, в яких сполуки мангану проявляють а) окиснювальні, б) відновнювальні, в) окисно-відновнювальні властивості. Які сполуки мангану можуть проявляти окисно-відновнювальну двоїстість?

3. Охарактеризуйте відношення Mn, Re, Tc до води, лугів.

4. Наведіть способи одержання технецію та його найважливіших сполук у промисловості.

5. Проаналізуйте кислото-основні властивості гідроксидів (оксидів) технецію та ренію (II, IV, VII).

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Які ступені окиснення характерні для d-елементів VII Б групи? Наведіть по два приклади сполук цих елементів у характерних ступенях окиснення та охарактеризуйте їх.

2. Охарактеризуйте відношення Mn, Re, Tc до кислот.

3. Як впливає величина pH на оксидаційні властивості перманганату калію?

4. В якому середовищі відбуваються наведені реакції, скласти їх повні рівняння:

$KMnO_4 + H_2O_2 + \ldots \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + O_2 + \ldots$

$KMnO_4 + MnSO_4 + \ldots \rightarrow MnO_2 + \ldots$

$KMnO_4 + K_2SO_3 + \ldots \rightarrow K_2MnO_4 + K_2SO_4 + \ldots$

5. Розгляньте окиснювальні властивості $KMnO_4$ у різних середовищах. Як змінюється забарвлення розчинів у процесі відновлення $KMnO_4$?

6. Яке промислове значення та біологічну роль мають манган, технецій та реній?

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи дослідили хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VII В групи: Mn, Tc, Re; їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №32

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIIIB групи.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику, хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIII B групи (металів тріади феруму - Fe, Co, Ni , їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; оксиди і гідроксиди; закономірність зміни кислотно -основних та окисно -відновних властивостей сполук елементів VIII B групи.

Основні поняття: перемінні ступені окиснення, комплекси, центральний атом, ліганди, окисник, відновник.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. Яки дві речовини утворюють гідроксид заліза (III)

A Fe(OH)2 и H2O2

B Fe и O2

C Fe2O3 и H2O

D Fe и H2O

E FeO и H2O

2. Ферум у сполуках може знаходитись у різних ступенях окиснення. Який найвищий ступінь окиснення феруму у сполуках:

A +6

B +8

C +3

D +4

E +2

3. Кислоти реагують з металами. Який газ виділяється при взаємодії заліза з розведеною сульфатною кислотою?

A H2

B H2S

C SO2

D SO3

E -

4. Деякі солі при розчинені можуть вступати в хімічну реакцію з водою. Розчини яких сполук мають кислу реакцію середовища?

A FeCl3

B Na2FeO4

C NaFeO2

D K4[Fe(CN)6]

E розчини всіх приведених сполук мають кислу реакцію середовища

5. При взаємодії заліза з хлором утворюється:

A Ферум (III) хлорид

B Ферум (II) хлорат

C Ферум хлорат

D Ферум гіпохлорит.

E Ферум (III) хлорит

6. Виберіть реакцію, в результаті якої утвориться основна сіль:

A Fe(OH)3 + 2HCl =

B Fe(OH)3 + 3KCl =

C 2NaOH + H2SO4 =

D KOH + H2SO4 =

E NaOH + HCl =

7. При спалюванні піриту (FeS), утворюється

A. Fe2O3 + CO

B. $Fe_2O_3 + SO$
C. $Fe_2O_3 + H_2O$
D. $Fe_2O_3 + H$
E. $Fe_2O_3 + CO$

8. Еквівалентна маса ферум (II) сульфату в реакції його окиснення перманганатом калію становить

A. 96
B. 76
C. 152
D. 38
E. 56

9. Присутність якого з іонів d-елементів у розчинах можна встановити за допомогою $K_4[Fe(CN)_6]$

A Fe^{3+}
B Fe^{2+}
C Zn^{2+}
D Cr^{3+}
E Cu^{2+}

10. Присутність якого із йонів d-елементів у розчинах можна встановити за допомогою $K_3[Fe(CN)_6]$?

A Fe^{2+}
B Zn^{2+}
C Cr^{3+}
D Ni^{2+}
E Cu^{2+}

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Які ступені окиснення характерні для заліза, кобальту та нікелю? Наведіть по два приклади сполук цих елементів у характерних ступенях окиснення та охарактеризуйте їх.
2. Які ступені окиснення характерні для платиноїдів? Наведіть по два приклади сполук цих елементів у характерних ступенях окиснення та охарактеризуйте їх.
3. Як взаємодіє залізо, кобальт, нікель із хлоридною, нітратною та сульфатною кислотами? Як ці метали взаємодіють із водою та водними розчинами солей?
4. Охарактеризуйте відношення платиноїдів до води, лугів, кислот.
5. Охарактеризуйте способи одержання заліза та його найважливіших сплавів у промисловості.

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Закінчить рівняння реакцій:

$Fe + O_2 + H_2O \rightarrow$
$Fe(OH)_2 + O_2 + H_2O \rightarrow$
$Fe(OH)_3 + HCl \rightarrow$
$FeCl_3 + KI \rightarrow$
$Ni(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
$RuO_4 + HCl \rightarrow$

2. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:

$Fe \rightarrow FeCl_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Na_2FeO_4$;
$Na_2FeO_4 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow NaFeO_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeO$;
$Fe_3O_4 \rightarrow Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow FeS \rightarrow Fe(NO_3)_3$.

3. Розчини заліза(III) хлориду викликають коагуляцію білків, тому раніше їх використовували в якості кровоспинного засобу. На чому заснована їх коагулююча дія?
4. Які властивості платиноїдів та їхніх сполук знайшли застосування у промисловості?

5. Яке промислове значення та біологічну роль мають метали родини заліза?

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику, хімічні властивості простих речовин та сполук елементів VIII В групи (металів тріади феруму - Fe, Co, Ni , їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; оксиди і гідроксиди; закономірність зміни кислотно -основних та окисно -відновних властивостей сполук елементів VIII В групи.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №33

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IB групи.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику, хімічні властивості простих речовин та сполук елементів I B групи, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; оксиди і гідроксиди; закономірність зміни кислотно - основних та окисно - відновних властивостей сполук елементів I B групи.

Основні поняття: перемінні ступені окиснення, комплекси, центральний атом, ліганди, окисник, відновник.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

.1. Гідрометалургійні методи одержання міді базуються на селективному розчиненні мідних мінералів у таких розчинниках:

A. HCl, HNO3(розв.)

B. H2SeO4(конц.)

C. H_2SO_4(розв.), NH_4OH
D. KOH, HNO_3(конц.)
E. KCN, KCl

2. Для яких (з попарно наведених) оксидів виділені відповідні гідроксиди?
A. CuO, Ag_2O
B. CuO, Au_2O_3
C. Ag_2O, Cu_2O
D. Au_2O_3, Ag_2O
E. Cu_2O, CuO

3. З розведеним розчином сульфатної кислоти не реагує:
A. Mg
B. Zn
C. Fe
D. Ca
E. Ag

4. Золото розчиняється у суміші:
A. H_2SO_4 та HNO_3
B. HNO_3 та HCl
C. H_2SO_3 та HClO
D. H_2SO_3 та HCl
E. HNO_2 та HCl

5. Як змінюється активність речовин в ряду Cu–Ag–Au?
A. с початку зростає, а потім зменшується
B. зростає
C. спочатку зменшується, а потім зростає
D. незмінюється
E. зменшується

6. Аргентум нітрат застосовують в офтальмології як бактерицидний, протизапальний засіб. $AgNO_3$ можна одержати в результаті взаємодії між такими двома речовинами:
A. Ag + H NO_3
B AgCl + NH_4NO_3
C Ag + KN O_3
D Ag_2O + KNO_3
E AgCl + $NaNO_3$

7. Срібні речі чорніють на повітрі внаслідок взаємодії з:
A H_2S
B SO_2
C SO_3
D CO_2
E N_2

8. Який з наведених металів не реагує з хлоридною кислотою?
A. Ag
B Fe
C Zn
D Al
E Ca

9. "При термічному розкладі якого з нітратів, рекомендованих Державною Фармакопеєю України як реактив, утворюється метал: "
A. $AgNO_3$
B $Ca(NO_3)_2$
C $Mg(NO_3)_2$
D KNO_3

E Al(NO3)3

10. У водному розчині не відбуватиметься хімічна реакція:

A Cu + 2HCl = CuCl2 + H2

B Sn + H2SO4 = SnSO4 + H2

C Zn + 2HCl = ZnCl2 + H2

D 2Al + 6NaOH + 6H2O = 2Na3[Al(OH)6] + 3H2

E 2Na + H2O = 2NaOH + H2

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Охарактеризуйте будову атомів d-елементів І Б підгрупи. Яку електронну конфігурацію мають вони в основному стані? Які орбіталі в атомах купруму, аргентуму та ауруму є валентними?

2. Розгляньте зміни атомних радіусів, енергій іонізації, спорідненості до електрону та електронегативності в ряду Cu – Au.

3. Які ступені окиснення характерні для елементів цієї підгрупи? Які з них найбільш характерні для купруму, аргентуму та ауруму?

4. Охарактеризуйте відновлювальні властивості простих речовин. Як вони змінюються у ряду Cu – Au?

5. Які властивості ауруму дозволяють віднести його до благородних металів? Розгляньте відношення металів І Б групи до кисню, галогенів, сірки.

6. Охарактеризуйте відношення міді, срібла та золота до розбавлених та концентрованих розчинів кислот, лугів та солей.

3.Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Написати електронні формули атомів елементів Cu, Ag, Au. Вказати їх валентні можливості.

2. Написати рівняння реакцій: а) взаємодії міді, срібла з повітрям (позеленіння мідних та почорніння срібних виробів); б) взаємодії міді та срібла з розведеними та концентрованими розчинами сульфатної та нітратної кислот; в) розчинення золота в «царській воді»; г) розчинення аргентум хлориду у амоній гідроксиді та натрій тіосульфаті; д) взаємодії купрум (II) гідроксиду з надлишком концентрованого розчину натрій гідроксиду та з водним розчином амоніаку.

3. Пояснити суть та написати рівняння реакцій пірометалургійного та гідрометалургійного способів одержання міді та срібла.

4. Як у промисловості одержують мідь? Яка її біологічна роль в організмі людини? Де застосовуються сполуки елементів І Б групи?

5. Закінчить рівняння реакцій:

$Cu + H_2SO_4(к.) \rightarrow$

$Cu + HNO_3(розб.) \rightarrow$

$CuO + NH_3 \rightarrow$

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику, хімічні властивості простих речовин та сполук елементів І В групи, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; оксиди і гідроксиди; закономірність зміни кислотно -основних та окисно -відновних властивостей сполук елементів І В групи.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.

ТЕМА №34

«Фізичні та хімічні властивості простих речовин та сполук елементів IIB групи.»

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику, хімічні властивості простих речовин та сполук елементів II B групи , їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; оксиди і гідроксиди; закономірність зміни кислотно -основних та окисно -відновних властивостей сполук елементів II B групи.

Основні поняття: перемінні ступені окиснення, комплекси, центральний атом, ліганди, окисник, відновник.

План:

1. Контроль опорного рівня знань (тестові завдання).

1. З лугами невзаємодіють такі метали IIB групи Періодичної системи:
A. Cd
B. Zn, Cd
C. Zn, Hg, Cd
D. Zn, Hg
E. Cd, Hg

2. Вкажіть, до якої сполуки відновлюється розведена HNO_3 при реакції з цинком?
A. N_2O
B. NO
C. N_2
D. NO_2
E. NH_4NO_3

3. Чим пояснюється розчинення кадмій гідроксиду у розчині гідроксиду амонію?
A. основністю
B. кислотністю

C. гідролізом
D. утворенням комплексної сполуки
E. амфотерністю
5. Як змінюється енергія йонізації в ряду Zn – Cd – Hg
A. спочатку зменшується, а потім зростає
B. незмінюється
C. зростає
D. зменшується
E. спочатку зростає, а потім зменшується
6. При термічному розкладанні меркурій(II) нітрату утворюються такі продукти:
A. HgO, NO, O2
B. Hg, N2, O2
C. Hg(NO2)2, O2
D. Hg, N2O3, O2
E. HgO, NO2, O2
7. В якій з наведених формул сполук, що рекомендовані Державною Фармакопеєю України для використання при дослідженні фармпрепаратів, меркурій проявляє ступінь окиснення +2?
A K2[HgI4]
B Hg2Cl2
C Hg2O
D Hg2(NO3)2 · 2H2O
E Hg2SO4
8. Лікарський препарат сулему використовують у якості дезінфікуючого засобу. Вкажіть сполуку ртуті (II), яку називають сулемою:
A. HgCl2
B HgO
C Hg(NO3)2
D HgS
E HgI2
9. Якую реакцію викоритують у лабораторіі для отримання водня?
A Zn + 2HCl =ZnCl2 + H2
B C + H2O=CO + H2
C CH4 + 2H2O= CO2 + 4H2
D Fe + H2O = Fe3O4 + H2
E CH4 = C + 2H2

2. Обговорення теоретичних питань для перевірки базових знань за темою.

1. Охарактеризуйте будову атомів d-елементів II Б підгрупи. Яку електронну конфігурацію мають вони в основному стані? Які орбіталі в атомах цинку та кадмію є валентними? До яких електронних родин можна віднести ці елементи та чому?
2. Проаналізуйте характер зміни атомних радіусів, енергій йонізації, спорідненості до електрону та електронегативності в ряду Zn – Hg.
3. Які орбіталі в атомах елементів II Б групи можуть брати участь в утворенні хімічного зв'язку? Який тип зв'язку характерний для Zn і Cd у сполуках?
4. Які ступені окиснення характерні для елементів цієї підгрупи? Як можна пояснити те, що вони не виявляють ступенів окиснення більших, ніж +2?
5. Як змінюються відновлювальні (металеві) властивості простих речовин у ряду Zn – Hg? Що спільного та відмінного у хімічних властивостях цих металів? Охарактеризуйте відношення металів II Б групи до води, кислот, лугів та солей. Напишіть рівняння відповідних реакцій.
6. Як змінюють кислотно-основні та окисно-відновлювальні властивості оксидів та гідроксидів у ряду Zn – Hg? Напишіть рівняння реакцій, що характеризують амфотерні властивості цинку оксиду та гідроксиду.

7. Охарактеризуйте біологічну роль сполук цинку. Як на людину діє надлишок Cd та Hg? Які засоби дезактивації ртуті ви знаєте? На яких реакціях вони засновані?

8. Де у промисловості застосовуються сполуки цинку та кадмію ?

3. Формування професійних вмінь та практичних навичок.

1. Написати електронні формули атомів елементів цинку та кадмію. Вказати їх валентні можливості.

2. Написати рівняння реакцій: а) взаємодії цинку та кадмію з повітрям; б) взаємодії цинку та кадмію з розведеними та концентрованими розчинами сульфатної та нітратної кислот; в) взаємодії цинку (II) гідроксиду з надлишком концентрованого розчину натрій гідроксиду та з водним розчином аміаку.

4. Як у промисловості одержують цинк? Яка його біологічна роль в організмі людини?

5. Закінчить рівняння реакцій:

$Cd + H_2SO_4(к.) \rightarrow$

$Zn + HNO_3(дуже\ розб.) \rightarrow$

$Zn + KOH + H_2O \rightarrow$

$Zn + NaOH(розплав) \rightarrow$

$Hg(NO_3)_2$

$Zn(OH)_2 + NH_3 \rightarrow$

6. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:

$Zn(OH)_2 \rightarrow Zn \rightarrow Zn(OH)NO_3 \rightarrow K_2ZnO_2 \rightarrow Zn(OH)_2$;

$CdSO_4 \rightarrow Cd \rightarrow [Cd(NH_3)_6]SO_4 \rightarrow CdS \rightarrow Cd(OH)_2$;

4. Підведення підсумків: У результаті заняття здобувачи засвоїли загальну характеристику, хімічні властивості простих речовин та сполук елементів II В групи, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; оксиди і гідроксиди; закономірність зміни кислотно - основних та окисно -відновних властивостей сполук елементів II В групи та застосування сполук цих елементів у прмисловості та медицині.

Список рекомендованої літератури:

Основна література:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.

2. Загальна та неорганічна хімія. Лабораторний практикум: навч.-метод. посіб. для студ. фармац. вузів і фармац. фак. мед. вузів III–IV рівня акредитації / Є.Я. Левітін, І.О. Ведерникова, О.В. Антоненко та ін.; за загальною ред. Є.Я. Левітіна. – Харків, 2020.– 132 с.

Додаткова література:

1. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч./О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовских, С.В.Іванов. – К.: Пед. Преса, 2002.– Ч. І.– 520 с.;– Ч.ІІ.–

2. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.

3. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

4. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

5. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.

6. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471 с.

7. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Інформаційні ресурси:

1.www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – вільний доступ до бази наукових даних в галузі

біомедичних наук.

2. https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ – вільний доступ до бази наукових даних в галузі біомедичних наук.