

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Бурячківський

Факультет Фармацевтичний
(*назва факультету*)

Кафедра Фармацевтичної хімії та технології ліків
(*назва кафедри*)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Едуард БУРЯЧКІВСЬКИЙ

«1» 09 2023 р.



**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Факультет, курс Фармацевтичний, курс II

Навчальна дисципліна Загальна та неорганічна хімія
(*назва навчальної дисципліни*)

Затверджено:

Засіданням кафедри фармацевтичної хімії та технології ліків
Одеського національного медичного університету

Протокол № 1 від "7" вересня 2023 р.

Завідувач кафедри



(підпис)

Володимир ГЕЛЬМБОЛЬДТ

(Ім'я, прізвище)

Розробники:

ст. викладач Нікітін О.В., ас. Литвинчук І.В., к.х.н., ас. Голубчик Х.О., ас.
Шишкін І.О., ас. Улізко І.В.

*Рекомендовано до друку рішенням Вченої ради Фармацевтичного
факультету Одеського національного медичного університету
Протокол № 1 від «20» вересня 2023 р.*

Практичне заняття № 1

Тема «Вступ до вивчення загальної та неорганічної хімії. Основні поняття та закони хімії. Будова речовин. Основні закони хімії. Закон еквівалентів.

Основні теоретичні положення про будову атома. Модель атома. Склад атома, ядра. Характеристика електрона, протона, нейтрона. Радіоактивність. Ядерні реакції. Атомні орбіталі. Квантові числа. Будова електронних оболонок.» - 2 год.

Мета: ознайомитися з основними поняттями та законами хімії, розглянути та проаналізувати будову речовин, основні теоретичні положення про будову атома, склад атома, будову електронних оболонок, характеристики електрона, протона, нейтрона; розібрати поняття радіоактивності та ядерні реакції.

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

Обладнання: наочний матеріал, мультимедійний проектор, презентація.

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо) (у разі необхідності):

— вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять: вимоги до знань

Студент повинен знати:

- правила роботи в хімічній лабораторії та правила техніки безпеки;
- предмет і задачі загальної та неорганічної хімії;
- основні поняття загальної хімії;
- основні закони загальної хімії.

Студент повинен вміти:

- застосовувати правила роботи та безпеки в хімічній лабораторії;

- давати формулювання основних понять загальної та неорганічної хімії;
- формулювати та пояснювати фізичний сенс основних законів хімії;
- застосовувати основні закони хімії для розрахунків.

Перелік дидактичних одиниць:

- текст підручників;
- банк тестових завдань.

— питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

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.
10. Визначення поняття хімічного еквівалента.
11. Формулювання закону еквівалентів. Математичні вирази закону еквівалентів.
12. Електронні та електронно-графічні формули атомів елементів.
13. Формули розрахунку хімічного еквівалента хімічного елемента, простих та складних речовини, окисника та відновника.

14. Планетарна модель атома.
15. Статична модель атома.
16. Формулювання сучасного томно-молекулярного вчення.
17. Визначення та характеристики нуклонів.
18. Атомна орбіталь. Форми атомних орбіталей.
19. Принцип Паулі.
20. Правила Клечковського.

3. Формування професійних вмінь, навичок (оволодіння навичками, проведення курації, визначення схеми лікування, проведення лабораторного дослідження тощо):

— зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо)

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 Клапейрона-Менделєєва.
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. Число Авогадро. Розрахунок абсолютних мас атомів і молекул.
10. Розрахувати хімічний еквівалент кожного елемента в H_2SO_4 , K_2O , NaOH ,

CuSO₄.

11. Вирахувати молярну масу речовини, якщо 750 мл її пари за температури 87 °C і тиску 96 кПа мають масу 1,395 г. Скільки грамів кисню містить 1 л цього газу за температури 18 °C і тиску 97,6 кПа? Відповідь: 58 г, 1,29

12. Розрахувати еквівалент та еквівалентну масу сполук: Na₃PO₄, H₂SO₃, CrO₃, SiO, CuS.

13. Записати електронні та електронно-графічні формули атомів елементів з порядковими номерами 5, 17, 23, 49, 54 в ПС.

14. Маса 1640 см³ суміші оксиду карбону (II) і метану за 27 °C і тиску 3,803·10⁵ Па дорівнює 5,2 г. Визначити об'єм повітря, потрібний для її спалювання.

15. Недоліки перших моделей будови атома: Томсона та Резерфорда.

16. Модель атома Гідрогену за теорією Бора. Сформулюйте постулати Бора, основні принципи квантової механіки.

17. Сучасні уявлення про будову атома. Які елементарні частинки називають протонами, нейтронами, електронами?

18. У чому виявляється двоїста корпускулярно-хвильова природа частинок мікросвіту, зокрема, електрона? Гіпотеза Луї де Бройля.

19. Чому неможливо описати рух електрона в атомі за допомогою певної траєкторії? Принцип невизначеності Гейзенберга.

20. Для чого застосовують рівняння Шредінгера? Що називають атомною орбітальною? Який фізичний зміст має $x, y, z |)^2$?

21. Який фізичний зміст квантових чисел (головного, орбітального, магнітного та спінового)? Яка супідрядність існує між ними? Які два квантових числа характеризують енергію атомної орбіталі?

22. Яку інформацію про хімічні властивості елементів можна одержати, аналізуючи електронні формули атомів?

23. Що розуміють під збудженим станом атома? Поясніть, чому Флуор завжди одновалентний, а Хлор може виявляти перемінну валентність? Які елементи періодичної системи мають незмінну валентність?

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

— рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань (професійні алгоритми, орієнтувальні карти для формування практичних вмінь і навичок тощо):

Орієнтуюча карта щодо самостійної роботи з літературою з теми заняття.

№№п.п.	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Хімічний елемент.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С15-16.
2.	Атом, молекула.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 10-12.
3.	Атомна та молекулярна маси.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.20-25

4.	Хімічний еквівалент. Закон еквівалентів.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С15-16-18.
5.	Атомно-молекулярне вчення.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 10-12.
6.	Електронні формули атомів елементів.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.18-20

— вимоги до результатів роботи, у т. ч. до оформлення: навести основні правила роботи та безпеки у хімічній лабораторії; знати визначення та сенс понять атом, молекула, хімічний елемент, кількість речовини, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса; формулювання, фізичний сенс та математичні вирази основних законів хімії.

— матеріали контролю для заключного етапу заняття: задачі, завдання, тести тощо (у разі необхідності):

Завдання:

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

Відповідь: 28 г/моль.

2. Вирахувати молярну масу речовини, якщо 750 мл її пари за температури 87 °С і тиску 96 кПа мають масу 1,395 г. Скільки грамів кисню містить 1л цього газу

*Методична розробка практичного заняття, фармацевтичний факультет, I рік навчання
Заочна форма навчання, Дисципліна: «Загальна та неорганічна хімія»*

за температури $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тиску $97,6\text{ кПа}$? Відповідь: 58 г , $1,29$

3. Визначити, за якої температури 5 дм^3 метану важитимуть $2,937\text{ г}$, якщо атмосферний тиск становить $1,047\cdot 10^5\text{ Па}$.

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

5. Маса 1640 см^3 суміші оксиду карбону (II) і метану за $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ і тиску $3,803\cdot 10^5\text{ Па}$ дорівнює $5,2\text{ г}$. Визначити об'єм повітря, потрібний для її спалювання

6. Розрахунки еквівалент та еквівалентну масу таких кислот: сульфідної, сульфітної, гіпофосфітної, ортофосфітної, пірофосфатної, перхлоратної, манганатної.

7. Написати графічні формули змішаних оксидів: Fe_3O_4 , Pb_2O_3 , Pb_3O_4 та назвати їх.

8. Закон еквівалентів, його формулювання та математичний вираз. Чи є еквівалент постійною величиною? Наведіть приклади.

9. Яким співвідношенням пов'язані валентність, еквівалент та атомна маса елемента?

10. Записати електронні та електронно-графічні формули атомів елементів з порядковими номерами $7, 11, 27, 18, 59$ в ПС.

11. Записати електронні та електронно-графічні формули наступних іонів: Ca^{2+} , I^- , S^{2-} , Cl^- , Na^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} .

12. На якому енергетичному рівні знаходиться атомна орбіталь, яку характеризує хвильова функція ψ_{421} ? Яка це орбіталь?

13. Знайти кількість атомних орбіталей для енергетичного стану $4f$. Визначити максимальне число електронів, які характеризуються цим енергетичним станом.

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

15. Яким набором квантових чисел характеризується стан кожного з семи електронів, які знаходяться на $4d$ - атомній орбіталі ($4d^7$)?

16. Визначити значення квантових чисел для всіх електронів атома, який має

електронну конфігурацію: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$.

17. Скласти: а) електронні формули атома Германію ${}_{32}\text{Ge}$ у нормальному і збудженому станах; б) електронні формули іонів Al^{3+} , Ca^{2+} , I^- , S^{2-} , Cl^- , Na^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Cu^{2+} .

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

4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти закріпили знання про основні поняття та закони хімії; освоїли закономірності написання електронних та електронно-графічних формул атомів елементів та йонів; ознайомились з поняттям хімічного еквіваленту елемента, простих та складних речовин, радіоактивності та законом еквівалентів.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
3. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471с.
4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 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. I.– 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.

Електронні 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
<http://chemistry.inf.ua>

Практичне заняття № 2

Тема: «Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Періодична система хімічних елементів як графічне відображення закону періодичності. Хімічний зв'язок. Типи хімічного зв'язку. Основні параметри хімічного зв'язку.» - 2 год.

Мета: засвоїти сучасне визначення періодичного закону та фізичний зміст закону періодичності, 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; 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: період, група, підгрупа, електронне сімейство, вторинна періодичність, енергія іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність, ковалентний зв'язок, йонний зв'язок, металевий зв'язок, водневий зв'язок, полярність, насичуваність, напрямленість.

Обладнання: наочний матеріал, мультимедійний проектор, презентація.

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).
2. Контроль опорного рівня знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо) (у разі необхідності):

— вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять: вимоги до знань

Студент повинен знати:

- періодичний закон Д.І. Менделєєва і його пояснення на основі сучасної теорії будови атомів;
- структуру періодичної системи елементів: періоди, групи, родини;

- визначення та сенс понять "енергія іонізації", "спорідненість до електрона", "електронегативність";
- сучасну теорію хімічного зв'язку;
- типи хімічного зв'язку;
- основні характеристики хімічного зв'язку.

Студент повинен вміти:

- складати електронні та електронно-графічні формули атомів хімічних елементів;
- давати формулювання основних понять загальної та неорганічної хімії;
- вміти використовувати різні форми періодичної системи
- застосовувати періодичний характер зміни властивостей елементів: радіус, енергію активації, енергію спорідненості до електрона;
- прогнозувати періодичний характер зміни властивостей простих речовин, гідридів, оксидів;
- визначати характер хімічного зв'язку у сполуках за методом ВЗ;
- класифікувати речовини за хімічним зв'язком;
- прогнозувати хімічні властивості та реакційну здатність сполук за характеристиками хімічних зв'язків, що їх утворюють;
- застосовувати теорії будовиречовини для виявлення структури молекул та прогнозування реакційної здатності речовин.

Перелік дидактичних одиниць:

- текст підручників;
- банк тестових завдань.

— питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

1. Який фізичний зміст квантових чисел (головного, орбітального, магнітного та спінового)? Яка супідрядність існує між ними? Які два квантових числа характеризують енергію атомної орбіталі?

2. Яку інформацію про хімічні властивості елементів можна одержати, аналізуючи електронні формули атомів?
3. Що розуміють під збудженим станом атома? Поясніть, чому Флуор завжди одновалентний, а Хлор може виявляти перемінну валентність? Які елементи періодичної системи мають незмінну валентність?
4. У чому причина періодичного повторення властивостей хімічних елементів? Яке сучасне формулювання періодичного закону? За якими ознаками елементи розміщують в одній групі; в одній підгрупі періодичної системи?
5. Що характеризує енергія іонізації? Як вона змінюється в періоді, у головних і побічних підгрупах? Відповідь обґрунтуйте за допомогою прикладів.
6. Що характеризує енергія спорідненості до електрона? Як вона змінюється зі збільшенням заряду ядра атома в періоді; у головних підгрупах періодичної системи? Відповідь обґрунтуйте на прикладах.
7. Які властивості елементів можна охарактеризувати за допомогою електронегативності елементів? Як її можна оцінити?
8. Сучасні уявлення про природу хімічного зв'язку. Характеристики зв'язку: енергія, довжина, валентний кут.
9. Ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків (ВЗ). Двоелектронний хімічний зв'язок за Гейтлером–Лондоном (на прикладі утворення H_2).
10. Обмінний та донорно–акцепторний механізми утворення ковалентного зв'язку.
11. Властивості ковалентного зв'язку: насичуваність, напрямленість, поляризаційна здатність.
12. Утворення σ та π зв'язків, кратність зв'язку згідно з методом ВЗ. Визначення валентності за методом ВЗ.

3. Формування професійних вмінь, навичок (оволодіння навичками, проведення курації, визначення схеми лікування, проведення лабораторного дослідження тощо):

— зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо)

1. На якому енергетичному рівні знаходиться атомна орбіталь, яку характеризує хвильова функція ψ_{421} ? Яка це орбіталь?
2. Знайти кількість атомних орбіталей для енергетичного стану $4f$. Визначити максимальне число електронів, які характеризуються цим енергетичним станом.
3. Яким набором квантових чисел характеризується стан кожного з семи електронів, які знаходяться на $4d$ - атомній орбіталі ($4d^7$)?
4. Який фізичний зміст квантових чисел (головного, орбітального, магнітного та спінового)? Яка супідрядність існує між ними? Які два квантових числа характеризують енергію атомної орбіталі?
5. Яку інформацію про хімічні властивості елементів можна одержати, аналізуючи електронні формули атомів?
6. У чому причина періодичного повторення властивостей хімічних елементів? Яке сучасне формулювання періодичного закону? За якими ознаками елементи розміщують в одній групі; в одній підгрупі періодичної системи?
7. Що характеризує енергія іонізації? Як вона змінюється в періоді, у головних і побічних підгрупах? Відповідь обґрунтуйте за допомогою прикладів.
8. Що характеризує енергія спорідненості до електрона? Як вона змінюється зі збільшенням заряду ядра атома в періоді; у головних підгрупах періодичної системи? Відповідь обґрунтуйте на прикладах.
9. Які властивості елементів можна охарактеризувати за допомогою електронегативності елементів? Як її можна оцінити?
10. Який хімічний зв'язок називають іонним? Які властивості йонного зв'язку відрізняють його від ковалентного?
11. Що таке електронегативність E_N ? Як можна оцінити частку йонного зв'язку в молекулі за допомогою величин E_N взаємодіючих атомів?
12. Що таке диполь? Що називають дипольним моментом молекули? Яка з наведених молекул – HCl , HBr або HI – і чому має найбільше значення дипольного моменту?

13. 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 .

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

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

— рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань (професійні алгоритми, орієнтувальні карти для формування практичних вмінь і навичок тощо):

Орієнтуюча карта щодо самостійної роботи з літературою з теми заняття.

№№п.п.	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Період. Група. Підгрупа.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 47-48.
2.	Спорідненість до електрона. Енергія іонізації. Електронегативні сть.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 47-148.
3.	Зовнішня електронна оболонка. Вторинна(внутрі шня) пеіодичність.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.50-55

4.	Хімічний зв'язок, ковалентний зв'язок. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 140-142.
5.	Метод валентних зв'язків (МВЗ).	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 144.
6.	Валентність, валентні можливості елементів.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.153-157

— вимоги до результатів роботи, у т. ч. до оформлення: навести основні правила роботи та безпеки у хімічній лабораторії; знати визначення та сенс понять атом, молекула, хімічний елемент, кількість речовини, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса; формулювання, фізичний сенс та математичні вирази основних законів хімії.

— матеріали контролю для заключного етапу заняття: задачі, завдання, тести тощо (у разі необхідності):

Завдання:

1. Що таке вторинна періодичність? Як і чому вона реалізується?
2. Знайти кількість атомних орбіталей для енергетичного стану $5f$. Визначити максимальне число електронів, які характеризуються цим енергетичним станом.

*Методична розробка практичного заняття, фармацевтичний факультет, I рік навчання
Заочна форма навчання, Дисципліна: «Загальна та неорганічна хімія»*

3. Охарактеризувати зміну металічних/неметалічних властивостей простих речовин та зміну кислотно-основних властивостей їх оксидів та гідроксидів на прикладі елементів 3 періоду.
4. Визначити значення квантових чисел для всіх електронів атома, який має електронну конфігурацію: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$.
6. Скласти: а) електронні формули атома Сульфуру ${}_{16}\text{S}$ у нормальному і збудженому станах; б) електронні формули іонів Ba^{2+} , I^- , Cl^- , Cs^+ , Fe^{2+} , Cr^{3+} , Mn^{2+} .
7. Розмістити наведені атомні орбіталі у порядку зростання їх енергій: $4f$; $6s$; $2p$; $3s$; $4d$; $4p$; $5s$; $3d$.
8. У чому полягає причина утворення хімічного зв'язку? Яка його природа?
9. Який хімічний зв'язок називають ковалентним? Чим можна пояснити напрямленість і насиченість ковалентного зв'язку?
10. Як за допомогою методу валентних зв'язків (МВЗ) можна обґрунтувати утворення ковалентного зв'язку?
11. Який ковалентний зв'язок називають полярним? Що є кількісною мірою полярності зв'язку? Що таке поляризованість зв'язку?
12. Який механізм утворення хімічного зв'язку називають донорно-акцепторним? Чим він відрізняється від обмінного механізму?
13. Який хімічний зв'язок називають іонним? Які властивості йонного зв'язку відрізняють його від ковалентного?
14. Що таке електронегативність ЕН? Як можна оцінити частку йонного зв'язку в молекулі за допомогою величин ЕН взаємодіючих атомів?
15. Що таке диполь? Що називають дипольним моментом молекули? Які молекули називають полярними? Чи може неполярна молекула мати полярні ковалентні зв'язки між атомами? Наведіть приклади.
16. Поясніть залежність фізичних властивостей речовин у кристалічному стані від типу зв'язку між частинками в кристалах. Наведіть приклади.
17. Що називається аморфним станом речовини? Чим він відрізняється від кристалічного?

4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти закріпили знання про сучасне визначення періодичного закону та фізичний зміст закону періодичності, навчилися 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; 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.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
3. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471с.
4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 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. I.– 520 с.;
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.

Електронні 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 <http://chemistry.inf.ua>

Практичне заняття № 3

Тема: «Класи та номенклатура неорганічних сполук. Поняття про гідроліз солей. Ступінь та константа гідролізу. Особливі випадки гідролізу. Поняття про розчини. Теорії розчинів. Способи вираження концентрації розчинів.» - 2 год.

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; засвоїти знання з теорії розчинів, розібрати процеси розчинення та утворення розчину; вивчити типи розчинів, способи вираження їх концентрації, властивості розчинів, закономірності поведінки в розчинах сильних та слабких електролітів; 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: оксид, гідроксид, основа, кислота, амфотерний гідроксид, луг, сіль, розчин, розчинник, розчинена речовина, розчинність, електроліт, електролітична дисоціація, електроліт, гідроліз, рН.

Обладнання: наочний матеріал, мультимедійний проектор, презентація.

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).
2. Контроль опорного рівня знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо) (у разі необхідності):
— вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять: вимоги до знань

Студент повинен знати:

- класифікацію неорганічних сполук;
- сучасну систематичну номенклатуру неорганічних сполук;
- властивості оксидів, основ, кислот та солей;

- теорії розчинів;
- теорію електролітичної дисоціації;
- способи вираження концентрації речовини в розчині;
- формули розрахунку рН розчинів.

Студент повинен вміти:

- визначати клас, до якого належить неорганічна сполука;
- складати назви неорганічних сполук у відповідності до сучасної систематичної номенклатури;
- прогнозувати хімічні властивості та реакційну здатність сполук за належністю до певного класу;
- застосовувати теорії будови речовини для виявлення структури молекул та прогнозування реакційної здатності речовин;
- розрахувати масову частку, молярну, молярну концентрацію, мольну частку, молярну концентрацію еквівалента;
- трактувати механізм розчинення, електролітичної дисоціації речовин;
- практично готувати розчини розрахованої концентрації;
- класифікувати електроліти за силою;
- визначати клас неорганічної сполуки;
- розраховувати рН середовища розчинів хімічних речовин;
- складати іонні та молекулярні рівняння хімічних реакцій.

Перелік дидактичних одиниць:

- текст підручників;
- банк тестових завдань.

— питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

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

а) KOH, Cu(OH)₂;

б) H₂SO₄, H₂SiO₃;

в) $\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Sn}(\text{OH})_2$;

г) CaSO_4 ;

д) NaHSO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$;

е) $(\text{CuOH})\text{NO}_3$, $(\text{AlOH})\text{SO}_4$.

Записати назви всіх речовин за систематичною номенклатурою.

2. Класифікація неорганічних речовин. Прості та складні речовини.

3. Бінарні сполуки. Формування назв бінарних сполук. Назвіть сполуки HCl , NaH , NH_3 , K_2S .

4. Сильні та слабкі основи. Луги.

5. Види класифікації кислот(з прикладами).

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

7. Типи солей.

8. Що виражає концентрація розчину?

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

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

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

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

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

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

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

16. Ступінчастий характер дисоціації кислот і основ.

17. Як класифікують електроліти за величиною ступеня дисоціації? Навести

приклади.

18. Кількісні характеристики електролітичної дисоціації. Які чинники впливають на їх величину?

19. Що називається гідролізом солей?

20. Умови, за яких сіль підлягає гідролізу.

21. Види гідролізу солей.

22. Які солі підлягають ступінчастому гідролізу. В яких випадках утворюються кислі солі, в яких – основні?

23. Навести приклади реакцій гідролізу солей, у результаті яких утворюються розчини, які мають: $pH < 7$; $pH > 7$; $pH = 7$.

Яка з солей $FeCl_2$ чи $FeCl_3$ більшою мірою підлягає гідролізу?

3. Формування професійних вмінь, навичок (оволодіння навичками, проведення курації, визначення схеми лікування, проведення лабораторного дослідження тощо):

— зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо)

питання:

1. Які оксиди є солетворними та несолетворними?

2. За допомогою рівнянь реакцій довести хімічний характер наведених оксидів:

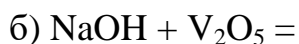
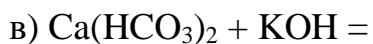
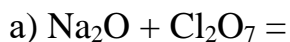
а) CaO , Na_2O ; б) Al_2O_3 , SnO_2 ; в) V_2O_5 , CrO_3 , Mn_2O_7 ; г) CO_2 , N_2O_3 .

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:



7. Обчислити: а) відсоткову, б) C_M , C_N , C_m концентрації розчину H_3PO_4 , одержаного при розчиненні 18 г кислоти у 282 мл води, якщо густина розчину $1,031 \text{ г/см}^3$.

8. На нейтралізацію 20 мл розчину кислоти витрачено 10 мл розчину лугу ($C_N = 0,5$). Чому дорівнює C_N кислоти?

9. Обчисліть молярну й еквівалентну молярну концентрації 20-відсоткового розчину кальцій хлориду густиною $1,178 \text{ г/см}^3$.

10. Обчисліть молярну й еквівалентну молярну концентрації 16-відсоткового розчину алюміній хлориду густиною $1,149 \text{ г/см}^3$.

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

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

13. Визначте об'єм розчину з еквівалентною молярною концентрацією 2 моль/л, який можна одержати з 28,6 г $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

14. Обчислити молярну концентрацію розчину з масовою часткою HCl 36,5 %, густина якого $\rho = 1,18 \text{ г/см}^3$.

15. Виразіть іонними рівняннями реакції, що перебігають у розчинах між: а) манган (II) сульфідом і хлоридною кислотою; б) нітритною кислотою та натрій гідроксидом; в) натрій сульфідом і нікол (II) хлоридом.

16. Розчини яких речовин треба злити разом для одержання осадів: PbSO_4 , CaCO_3 , AgCl , CuS ? Напишіть формульні та йонні рівняння відповідних реакцій.

17. Виразіть іонними рівняннями реакції: а) розчинення заліза і $\text{Fe}(\text{OH})_3$ у сульфатній кислоті; б) взаємодії $\text{Al}(\text{OH})_3$ з натрій гідроксидом; в) нейтралізації HNO_2 натрій гідроксидом.
18. Для нейтралізації 100 мл насиченого при 25 °С розчину кальцій гідроксиду знадобилося 40 мл розчину хлоридної кислоти з еквівалентною молярною концентрацією 0,1 моль/л. Обчисліть добуток розчинності $\text{Ca}(\text{OH})_2$ при зазначеній температурі.
19. Скільки води знадобиться для розчинення при кімнатній температурі 1 г BaCO_3 , якщо його добуток розчинності $1,9 \cdot 10^{-9}$?
20. Добуток розчинності стронцій сульфату $2,8 \cdot 10^{-7}$. Чи утвориться осад цієї солі, якщо змішати рівні об'єми розчинів SrCl_2 і K_2SO_4 з еквівалентними молярними концентраціями $2 \cdot 10^{-3}$ моль/л ?
21. Які три випадки гідролізу солей вам відомі? Як зсувається рівновага гідролізу солей зі зміною температури?
22. Написати рівняння гідролізу вказаних солей, за ступенями, в молекулярному та іонному виді: $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, NiCl_2 , FeSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Визначити реакцію середовища розчинів вказаних солей і рН.
23. Яка з солей FeCl_2 чи FeCl_3 більшою мірою підлягає гідролізу? Скласти рівняння гідролізу названих солей в молекулярному та іонному виді.
24. Складіть іонні та молекулярні рівняння гідролізу солей: CrCl_3 , Na_2SO_3 і Na_2S . Які з даних розчинів мають $\text{pH} < 7$? $\text{pH} > 7$?
25. Чи можуть рН і рОН дорівнювати нулю, бути менше нуля? Чому дорівнюють рН і рОН розчину, концентрація йонів водню в якому 10^{-4} моль/л ?
26. Чому розчини NaF і Na_2S мають лужну, а розчини ZnSO_4 і NH_4NO_3 – кислу реакцію? Відповідь підтвердіть, склавши йонні та молекулярні рівняння гідролізу солей.
27. Як залежить ступінь гідролізу від температури? Чому? У який бік зсунеться рівновага гідролізу NaCN , якщо до розчину додати: а) лугу; б) кислоти; в) амоній хлориду?

28. Що утвориться при змішуванні розчинів: а) алюміній сульфату та натрій сульфід; б) ферум (III) хлориду та калій карбонату? Відповідь мотивуйте, склавши рівняння відповідних реакцій.

29. Обчисліть константу гідролізу амоній хлориду. Який ступінь гідролізу солі в розчині з молярною концентрацією 0,1 моль/л і рН цього розчину, якщо $K_{\text{дис.}}(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$?

30. Обчисліть рН розчину CH_3COONa , що містить 8,2 г солі в 1 л розчину. Визначте ступінь гідролізу цієї солі, якщо $K_{\text{дис.}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

31. Напишіть у молекулярному та іонному виді рівняння гідролізу солей: ZnCl_2 , KCN і $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$.

32. До розчину Na_2CO_3 додали наступні речовини: а) HCl ; б) NaOH ; в) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$; г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$. У яких випадках гідроліз карбонату підсилиться? Чому? Складіть молекулярні та іонні рівняння гідролізу солей.

33. Складіть молекулярні та іонні рівняння гідролізу солей CuCl_2 , Cs_2CO_3 , $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$. Які значення рН мають розчини даних солей?

34. Додавання яких із перелічених реагентів: а) NH_4Cl ; б) HCl ; в) Na_2CO_3 ; г) H_2O – до розчину хлорного заліза підсилить гідроліз солі? Відповідь поясніть.

- рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань (професійні алгоритми, орієнтувальні карти для формування практичних вмінь і навичок тощо):

Орієнтуюча карта щодо самостійної роботи з літературою з теми заняття.

№№п.п.	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Оксиди: номенклатура та класифікація, хімічні властивості	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 181-185.

	оксидів.		
2.	Основи: класифікація, номенклатура, властивості.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 186-192.
3.	Кислоти: класифікації, номенклатура, властивості.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.195- 203.
4.	Солі: класифікації, номенклатура, властивості.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.203- 210.
5.	Титр розчину.	<i>Титр розчину</i> (<i>T</i>) – це маса розчиненої речовини, яка міститься у 1 мл розчину.	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 187.
6.	Теорія розчинів. Розчинник. Розчинена речовина. Масова частка.	<i>Масова</i> <i>частка (W)</i> – це відношення маси розчиненої	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 180-185.

		речовини до маси розчину.	
7.	Молярна концентрація, молярна концентрація еквіваленту (нормальна концентрація).	Молярна концентрація (C_M) – це кількість молів розчиненої речовини в 1 л розчину.	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.186-187.
8.	Визначення гідролізу. Гідроліз солей. Механізм гідролізу.	Гідроліз – процес взаємодії речовини з водою, що призводить до утворення малодисоціюючих частинок (молекул або йонів).	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С197-198.
9.	Класифікація випадків гідролізу з прикладами.	Три основні типи гідролізу.	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 199-201.
10.	Константа гідролізу. Ступінь	константа гідролізу (K_r)	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця:

	гідролізу. Зміщення рівноваги гідролізу.		Нова книга, 2009. — С.201-204, 208-209.
11.	Гідроліз кислих солей. Сумісний гідроліз. Особливі випадки гідролізу. Гідроліз сполук з ковалентним зв'язком.	Виключення та особливості процесів гідролізу(з прикладами).	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.205-207.

— вимоги до результатів роботи, у т. ч. до оформлення: навести основні правила роботи та безпеки у хімічній лабораторії; знати визначення та сенс понять атом, молекула, хімічний елемент, кількість речовини, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса; формулювання, фізичний сенс та математичні вирази основних законів хімії.

— матеріали контролю для заключного етапу заняття: задачі, завдання, тести тощо (у разі необхідності):

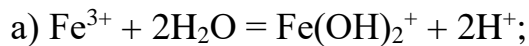
Завдання:

1. Які оксиди належать до основних, кислотних і амфотерних? Які їх хімічні властивості?
2. Які гідроксиди належать до основ, кислот? Як їх можна одержати, які хімічні властивості вони виявляють?
3. Які хімічні властивості амфотерних гідроксидів? Як їх можна одержати?
4. Що називають реакцією нейтралізації?

5. Що таке солі? У чому полягають особливості одержання середніх, кислих і основних солей? Які їх хімічні властивості?
6. Які бувають типи розчинів? Їх характеристика.
7. Які способи виразу вмісту розчиненої речовини у розчині вам відомі?
8. У яких одиницях виражається еквівалентна молярна концентрація?
9. Якими тепловими ефектами супроводжуються процеси розчинення?
10. Як розчиняються речовини у різних агрегатних станах у рідинах?
11. Складіть іонні та формульні рівняння гідролізу солей: CrCl_3 , Na_2SO_3 і Na_2S . Які з даних розчинів мають $\text{pH} < 7$? $\text{pH} > 7$?
12. 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.
13. Як залежить ступінь гідролізу від температури? Чому? У який бік зсунеться рівновага гідролізу NaCN , якщо до розчину додати: а) лугу; б) кислоти; в) амоній хлориду?
14. Що утвориться при змішуванні розчинів: а) алюміній сульфату та натрій сульфід; б) ферум (III) хлориду та калій карбонату? Відповідь мотивуйте, склавши рівняння відповідних реакцій.
15. Завершіть рівняння реакцій: а) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} =$;
 б) $\text{FeCl}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$; в) $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$.
16. Складіть молекулярні та іонні рівняння реакцій.
17. Завершіть рівняння реакцій: а) $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} =$;
 б) $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$; в) $\text{AlCl}_3 + \text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} =$.
- Складіть молекулярні та іонні рівняння реакцій.
18. Обчисліть константу гідролізу амоній хлориду. Який ступінь гідролізу солі в розчині з молярною концентрацією 0,1 моль/л і pH цього розчину, якщо $K_{\text{дис.}}(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$?
19. Обчисліть pH розчину CH_3COONa , що містить 8,2 г солі в 1 л розчину. Визначте ступінь гідролізу цієї солі, якщо $K_{\text{дис.}}(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

20. Напишіть у формульному й іонному виді рівняння гідролізу солей: $ZnCl_2$, KCN і $NH_4H_2PO_4$.

21. Підберіть по два рівняння у формульному вигляді до кожного зі скорочених іонних рівнянь:



22. При змішуванні розчинів $CrCl_3$ і Na_2CO_3 одержується осад хром (III) гідроксиду. Поясніть причину цього явища та напишіть відповідні рівняння реакцій у молекулярному та іонному вигляді.

4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти 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; 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; засвоїли знання з теорії розчинів, розібрали процеси процес дисоціації води, іонний добуток води та поняття рН; розглянули формули розрахунку рН середовища, навчилися застосовувати їх.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

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

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

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

4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 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. I.– 520 с.;

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.

Електронні 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

*Методична розробка практичного заняття, фармацевтичний факультет, I рік навчання
Заочна форма навчання, Дисципліна: «Загальна та неорганічна хімія»*

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 <http://chemistry.inf.ua>

Практичне заняття № 4

Тема: «Основні поняття окисно-відновних процесів. Окисно-відновні потенціали та визначення напрямку окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу, метод напівреакцій. Окисно-відновні властивості простих речовин та сполук елементів. Сильні та слабкі окисники та відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Фактори, що впливають на перебіг окисно-відновних реакцій.» - 2 год.

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.

Обладнання: наочний матеріал, мультимедійний проектор, презентація.

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо) (у разі необхідності):

— вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять: вимоги до знань

Студент повинен знати:

- теорію електролітичної дисоціації;

- формулювання поняття «окисно-відновний процес/реакція»;
- періодичний закон та періодичну систему елементів;
- будову атома та його електронних оболонок;
- поняття та сенс валентності та ступеня окиснення;

Студент повинен вміти:

- класифікувати електроліти за силою;
- визначати клас неорганічної сполуки;
- скласти електронну будову атома елемента;
- складати іонні та молекулярні рівняння хімічних реакцій;
- визначати супінь окиснення та валентність елементів у сполуках.

Перелік дидактичних одиниць:

- текст підручників;
- банк тестових завдань.
- питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки

базових знань за темою заняття:

1. Які реакції називаються окисно-відновними?
2. Що таке ступінь окиснення? Визначити його величину в елементах слідуючих сполук: KCl, KClO₃, Ca(ClO)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.

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

3. Формування професійних вмінь, навичок (оволодіння навичками, проведення курації, визначення схеми лікування, проведення лабораторного дослідження тощо):

— зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо)

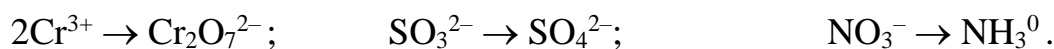
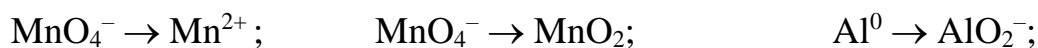
питання:

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

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 :

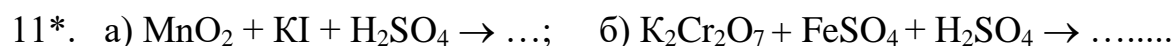
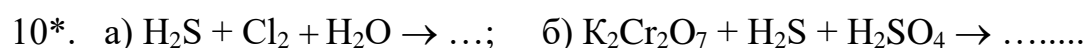
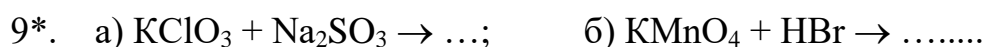
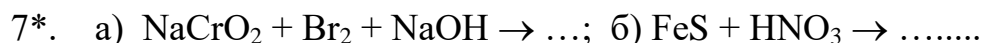
а) кисле середовище: б) нейтральне середовище: в) лужне середовище:



4. Чому нітритна кислота може виявляти як окисні, так і відновні властивості? Закінчити рівняння окисно-відновної реакції: $\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$, склавши схему йонно-електронного балансу. Які властивості нітриту калію виявляються в цій реакції?

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





1. Скільки грамів сульфіту натрію (Na_2SO_3) знадобиться для відновлення в присутності сірчаної кислоти 0,05 л розчину перманганату калію з еквівалентною молярною концентрацією 0,1 моль/л?

2. Чи можлива реакція між $KClO_3$ і MnO_2 у кислому середовищі, якщо $\varphi^0(ClO_3^-/Cl_2) = 1,47$ В, а $\varphi^0(MnO_4^-/MnO_2) = 1,69$ В?

- рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань (професійні алгоритми, орієнтувальні карти для формування практичних вмінь і навичок тощо):

Орієнтуюча карта щодо самостійної роботи з літературою з теми заняття.

№№п.п.	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Окисно-відновні реакції. Окисник. Відновник. Найважливіші окисники та відновники.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 210-215
2.	Типи окисно-відновних реакцій (з прикладами).	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 215-216.

3.	Складання рівнянь окисно-відновних реакцій: метод електронного балансу, метод напівреакцій.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.219-227.
----	---	--------------------------------	---

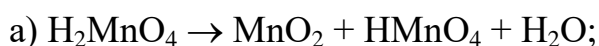
— вимоги до результатів роботи, у т. ч. до оформлення: навести основні правила роботи та безпеки у хімічній лабораторії; знати визначення та сенс понять атом, молекула, хімічний елемент, кількість речовини, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса; формулювання, фізичний сенс та математичні вирази основних законів хімії.

— матеріали контролю для заключного етапу заняття: задачі, завдання, тести тощо (у разі необхідності):

Завдання:

1. Завершіть рівняння окисно-відновної реакції: $\text{H}_2\text{S} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$, склавши схему йонно-електронного балансу. Визначте еквівалент відновника.

2. Складіть рівняння реакцій диспропорціонування :



3. Скласти рівняння реакції окиснення сульфіту натрію перманганатом калію в кислому середовищі методом іонно-електронного балансу. Реакція йде за схемою:



4. Скласти рівняння реакції окиснення сульфїту натрію перманганатом калію у нейтральному середовищі методом іонно-електронного балансу. Реакція йде за схемою: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnO}_2\downarrow + \text{KOH}$.

4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти засвоїли знання з теми окисно-відновних процесів, їх визначення, класифікацію, фактори, які впливають на перебіг, умови протікання; навчилися складати іонні та молекулярні рівняння окисно-відновних реакцій методом електронного балансу та методом напівреакцій, визначати сильні та слабкі окисники та відновники.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
3. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471с.
4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Додаткова:

5. 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. I.– 520 с.;
6. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
7. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.

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

Електронні інформаційні ресурси:

9. 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

10. 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

11. 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

12. 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 <http://chemistry.inf.ua>

Практичне заняття № 5

Тема: «Загальна характеристика металів та неметалів. Дослідження хімічних властивостей простих речовин та сполук елементів I A групи. Водень. Дослідження хімічних властивостей простих речовин та сполук елементів II A групи. Дослідження хімічних властивостей простих речовин та сполук елементів III A та IV A групи.» - 2 год.

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 IA та IIA групи (водню та елементів підгрупи лужних металів).

Основні поняття: лужні метали, s-елементи, перехідний елемент, амфотерність, активність металу

Обладнання: наочний матеріал, мультимедійний проектор, презентація.

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо) (у разі необхідності):

— вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять: вимоги до знань

Студент повинен знати:

- електронні формули атомів елементів IA, IIA, III A та IV A груп;
- хімічні властивості елементів IA, IIA, III A та IV A груп та їх сполук;
- номенклатуру та формули основних сполук елементів IA, IIA, III A та IV A груп;
- способи отримання сполук елементів IA, IIA, III A та IV A груп;

Студент повинен вміти:

- визначати клас неорганічної сполуки;

- скласти електронну будову атома елемента;
- складати іонні та молекулярні рівняння хімічних реакцій;
- визначати ступінь окиснення та валентність елементів у сполуках.

Перелік дидактичних одиниць:

- текст підручників;
- банк тестових завдань.

— питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки базових знань за темою заняття:

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

9. Пояснити положення Берилію в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Берилію, навести формули відповідних сполук. Особливості Берилію.
10. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Берилію.
11. Хімічні властивості елементів підгрупи лужних металів.
12. За допомогою хімічних реакцій охарактеризувати хімічні властивості оксиду та гідроксиду Магнію.
13. Пояснити положення Бору в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Бору, навести формули відповідних сполук.
14. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Бору.
15. Пояснити положення Алюмінію в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Алюмінію, навести формули відповідних сполук.
16. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Алюмінію.
17. Хімічні властивості оксиду та гідроксиду Бору.
18. Хімічні властивості оксиду та гідроксиду Алюмінію.
19. Пояснити положення Карбону в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Карбону, навести формули відповідних сполук.
20. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Карбону.
21. Алотропні модифікації Карбону.
22. Пояснити положення Силіцію в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Силіцію, навести формули відповідних сполук.
23. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Силіцію.

24. Хімічні властивості оксидів та гідроксидів Карбону.
25. Хімічні властивості оксидів та гідроксидів Силіцію.
26. Яка з простих речовин - вуглець, кремній, германій, олово або свинець - взаємодіє з розведеною хлорводневою кислотою? Чому з нею не реагує свинець?
27. Охарактеризуйте відмінності у взаємодії простих речовин 4А групи з концентрованою азотною кислотою.
28. Чому нагрівання розчину гідрокарбонату кальцію або введення гідроксид-іонів викликає випадання осаду карбонату кальцію?

3. Формування професійних вмінь, навичок (оволодіння навичками, проведення курації, визначення схеми лікування, проведення лабораторного дослідження тощо):

— зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо)

питання:

1. Які кисневі сполуки утворюються при горінні лужних металів на повітрі? Який з лужних металів при згорянні на повітрі утворює не тільки оксид, але і нітрид?
2. Який характер (кислотний, основний, амфотерний) мають кисневі сполуки лужних металів?
3. У чому полягають особливості хімії літію в порівнянні з властивостями інших металів ІА групи таблиці хімічних елементів?
4. На чому ґрунтуються способи одержання лужних металів у промисловості?
5. На чому заснований промисловий спосіб отримання гідроксидів лужних металів?
6. Гідрокарбонати натрію або калію використовують в сухих вогнегасниках. Чим це зумовлено? Наведіть рівняння реакцій, які лежать в основі протипожежної дії цих речовин.
7. Зіставте температури плавлення і термічну стійкість солей оксигенвмісних кислот для літію і лужних металів. Які загальні висновки при цьому можна зробити?
8. Який з елементів ІА-групи є кращим комплексоутворювачем і чому? 17. Яку

роль відіграють йони Калію і Натрію у фізіологічних і біологічних процесах?

9. Які продукти гідролізу пероксиду натрію належать до надзвичайно нестійких.

10. Напишіть хімічні формули основних природних сполук металів ІІА групи. Як одержуються із них чисті метали?

11. Назвіть основні відмінності в хімічних властивостях Берилію, Магнію і лужноземельних металів.

12. Охарактеризуйте зміну кислотно-основних властивостей оксидів:

$\text{BeO}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{SrO}-\text{BaO}$.

13. За допомогою відповідних рівнянь реакцій здійсніть перетворення:

$\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{MgOHCl}$;

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

15. Вода об'ємом 1 дм³ містить 48,6 мг кальцій гідрогенкарбонату і 24,6 мг магній сульфату. Яка загальна твердість води? Відповідь: 1 ммоль-екв/дм³.

16. Обчислити розчинність кальцій оксалату у воді та в 0,1 М розчині HCl, якщо $\text{ДР}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 4 \cdot 10^{-9}$, а $K_{\text{заг.}} = K_1 \cdot K_2 = 6,5 \cdot 10^{-2} \cdot 6,1 \cdot 10^{-5} = 4 \cdot 10^{-6}$

Відповідь: $6,3 \cdot 10^{-15}$ моль/дм³, $3,2 \cdot 10^{-3}$ моль/дм³

17. Змішано рівні об'єми 0,02 М розчинів кальцій хлориду та натрій карбонату. Чи утвориться осад кальцій карбонату?

- рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань (професійні алгоритми, орієнтувальні карти для формування практичних вмінь і навичок тощо):

Орієнтуюча карта щодо самостійної роботи з літературою з теми заняття.

№№п.п.	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Гідроген.	Характеристика	Левітін Є.Я., Бризицька А.М.,

		вказаних понять	Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 309-312
2.	Луги.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 310.
3.	Лужні метали.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.133-339
4.	Берилій	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 309-312
5.	Магній	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 310.
6.	Лужно-земельні метали.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.133-339
7.	Бор.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця:

			Нова книга, 2009. –С 309-312
8.	Алюміній. Перехідний елемент.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 310.
9.	Амфотерність.Ал юмінати.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.133-339
10.	Карбон	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 309-312
11.	Карбіди	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 310.
12.	Силіцій	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.133-339
13.	Алотропія Карбону	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 366-370
14.	Активоване	Характеристика	Левітін Є.Я., Бризицька А.М.,

	вугілля	вказаних понять	Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 374.
--	---------	-----------------	--

— вимоги до результатів роботи, у т. ч. до оформлення: навести основні правила роботи та безпеки у хімічній лабораторії; знати визначення та сенс понять атом, молекула, хімічний елемент, кількість речовини, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса; формулювання, фізичний сенс та математичні вирази основних законів хімії.

— матеріали контролю для заключного етапу заняття: задачі, завдання, тести тощо (у разі необхідності):

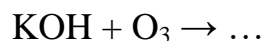
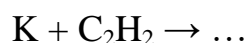
Завдання:

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:



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

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

6. За допомогою відповідних рівнянь реакцій здійсніть перетворення:



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

11. Гідроксид двовалентного металу масою 23,2 г розчиняється в нітратній кислоті, утворюючи сіль і воду, масою 7,2 р. Визначте метал.

12. Сульфат двовалентного металу має молярну масу 233 г/моль. Визначте метал.

Написати електронну формулу атомів Бору та Алюмінію, показати роль вільної р-орбіталі в утворенні хімічного зв'язку.

2. Який тип гібридизації орбіталей і просторова будова молекули у просторі бор хлориду?

3. Скласти рівняння гідролізу алюміній карбонату, сульфату і сульфідів та натрій тетраборату. Вказати рН середовища.

4. Написати рівняння реакцій послідовних перетворень: ортоборатна кислота \rightarrow метаборатна кислота \rightarrow тетраборатна кислота \rightarrow боратний ангідрид.

5. Як здійснити наступний цикл перетворень:



6. За допомогою хімічних реакцій охарактеризувати хімічні властивості оксиду Бору.

7. За допомогою хімічних реакцій охарактеризувати хімічні властивості борної кислоти.

8. За допомогою хімічних реакцій охарактеризувати хімічні властивості оксиду Алюмінію.

9. За допомогою хімічних реакцій охарактеризувати хімічні властивості Алюмінію гідроксиду.

10. До якого типу простих речовин відносяться бор, алюміній, галій, індій?

11. Чому для безпосередньої взаємодії алюмінію з водою вимається попередня обробка його поверхні?

12. На які особливості будови гідроксиду бору вказує його здатність утворювати складний ефір?
13. Як змінюються кислотно-основні властивості гідроксидів в ряду елементів 3А групи від бору до талію?
14. Охарактеризуйте окисно-відновні властивості талію в ступенях окислення +1 і +3.
15. Напишіть способи переведення оксиду алюмінію в розчинний стан.
16. Запропонуйте способи ідентифікації похідних бору й алюмінію.
17. Як протікає гідроліз бінарних сполук алюмінію, наприклад, нітриду алюмінію, трикарбиду тетраалюмінію і фосфіду алюмінію?
18. Як взаємодіє з водою трифторид бору?
19. Які продукти взаємодії тетраборату натрію у водному розчині: а) з надлишком гідроксиду натрію; б) з розбавленою сірчаною кислотою?
20. Порівняйте значення рН 0,02 М розчину сульфату алюмінію і 0,03 М розчину хлориду алюмінію.
21. Чим обумовлена можливість димеризації трихлориду алюмінію?
22. Охарактеризуйте окислювальні властивості сполук талію (III).
23. Запишіть рівняння реакції взаємодії алюмінію з концентрованим водним розчином карбонату калію.
24. Які способи використовуються для одержання бору в промисловості і в лабораторії?
25. За допомогою відповідних рівнянь реакцій здійсніть перетворення:

$$\text{Na} \rightarrow \text{Na}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO} \rightarrow \text{MgCl}_2 \rightarrow \text{MgOHCl};$$

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{BaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca(HCO}_3)_2.$$
26. Написати в молекулярному та йонному вигляді рівняння реакцій гідролізу таких солей: кальцій сульфід, карбонату, ціаніду та гідриду, барію нітриту, сульфіту, гіпохлориту магнію та стронцію хлориду.
27. Написати електронну формулу атома Карбону, вказати валентніможливості і типи гібридизації атомних орбіталей.

28. Написати рівняння гідролізу кальцій і алюміній карбідів, калій карбонату, калій гідрогенкарбонату. Вказати рН середовища.
29. Скласти енергетичну діаграму молекули CO за методом МО ЛКАО, обчислити кратність хімічних зв'язків.
30. Написати рівняння реакцій термічного розкладання кальцій карбонату, кальцій гідрогенкарбонату, амоній гідрогенкарбонату і карбонату, магній карбонату, натрій карбонату. Пояснити, в якому випадку не відбувається термічне розкладання речовини?
31. Як здійснити цикл перетворень:
- $$C \rightarrow CH_4 \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2.$$
32. Чи буде відбуватися взаємодія кремнію: а) з концентрованою азотною кислотою, б) з сумішшю концентрованих азотної і фторвдневої кислот?
33. Як будуть взаємодіяти прості речовини 4А групи з лугами у водному розчині? Які реагенти можна використовувати для хімічного розчинення германію?
34. Як змінюється металічність простих речовин в ряду вуглець – кремній - германій - олово - свинець?
35. До якого типу хімічних реакцій відноситься процес отримання монооксиду вуглецю взаємодією мурашиної кислоти з концентрованою сірчаною кислотою?
36. Чи можна з розчину виділити твердий гідрокарбонат кальцію? Приведіть приклади солей карбонатів і гідрокарбонатів, які розкладаються при нагріванні.

4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти 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 та ІІА груп.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
3. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471с.
4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 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. I.– 520 с.;
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.

Електронні 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/Methodychne_zabezpechennaj/Method_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](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 <http://chemistry.inf.ua>

Практичне заняття № 6

Тема: «Дослідження хімічних властивостей простих речовин та сполук елементів V А групи. Властивості нітрогену та його сполук. Властивості фосфору та його сполук. 2 17 Дослідження хімічних властивостей простих речовин та сполук елементів VI А групи. Властивості кисню та його сполук. Властивості сульфуру та його сполук. Дослідження хімічних властивостей простих речовин та сполук елементів VII А групи. Галогени.» - 2 год.

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику елементів VA, VIA, VIIA груп, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізувати хімічні властивості простих речовин та сполук нітрогену та фосфору.

Основні поняття: валентність, гідразин, амміак, азиди.

Обладнання: наочний матеріал, мультимедійний проектор, презентація.

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми, мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо) (у разі необхідності):

— вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних

занять: вимоги до знань

Студент повинен знати:

- електронні формули атомів елементів VA, VIA, VIIA груп;
- хімічні властивості елементів VA, VIA, VIIA груп та їх сполук;
- номенклатуру та формули основних сполук елементів VA, VIA, VIIA груп;
- способи отримання сполук елементів VA, VIA, VIIA груп;

Студент повинен вміти:

- визначати клас неорганічної сполуки;
- скласти електронну будову атома елемента;
- складати іонні та молекулярні рівняння хімічних реакцій;
- визначати супінь окиснення та валентність елементів у сполуках.

Перелік дидактичних одиниць:

- текст підручників;
- банк тестових завдань.

— питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки

базових знань за темою заняття:

1. Пояснити положення Нітрогену в періодичній системі елементів. Вказати ступені окиснення, характерні для Нітрогену, навести формули відповідних сполук.
2. Навести рівняння реакцій, які характеризують хімічні властивості Нітрогену.
3. З якими речовинами він реагує і за яких умов? Наведіть рівняння реакцій.
3. Розгляньте особливості будови атому Нітрогену та його валентних станів порівняно з Фосфором.
4. Як змінюється радіус атома та енергія іонізації в ряду нітроген – бісмут? Як це впливає на їх фізичні та хімічні властивості?
5. Складіть рівняння реакцій отримання фосфору, азоту, аміаку. Вкажіть умови їх проведення.
6. Як змінюються властивості сполук у ряду аміак – бісмутин? Відповідь

аргументуйте.

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

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

9. Як реагує з металами нітратна кислота?

10. Дайте порівняльну характеристику атомів елементів підгрупи Нітрогену, вказавши: а) електронні конфігурації; б) валентні можливості; в) ступені окиснення.

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

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

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

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

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

16. Як реагує з металами фосфатна кислота?

1. Написати електронні формули атомів кисню, сульфуру, селену і телуру; вказати валентні можливості.

2. Розмістити електрони по молекулярних орбіталях в молекулі O_2 та іонах O^{+2} , O^{-2} , O_2^{-2} . Який з іонів більш стійкий?

3. Закінчити рівняння окисно-відновних реакцій: $\text{PbS} + \text{O}_3 \rightarrow$

4. Як змінюються радіуси, йонізаційні потенціали, спорідненість до електрона та електронегативність у ряду Оксиген – Полоній?

5. Як і чому змінюється агрегатний стан та склад простих молекул у ряду $\text{O} - \text{Po}$?

6. Проілюструйте за допомогою відповідних рівнянь реакцій характер зміни окисно-відновних властивостей у ряду Оксиген – Полоній.
7. Дайте порівняльну характеристику зміни фізичних та хімічних властивостей водневих сполук елементів VI А групи.
8. Охарактеризуйте властивості Оксигену. Чому вони відрізняються від властивостей інших елементів підгрупи?
9. Проілюструйте за допомогою відповідних рівнянь реакцій окисно-відновні властивості H_2O_2 . На чому ґрунтується його застосування в медицині?
10. Написати електронну та електронно-гафічну формули атому сульфуру вказати валентні електрони, валентні можливості. Вказати найвищу на найнижчу валентності та ступені окиснення атому сульфуру.
11. Як можна отримати гідроген сульфід у лабораторії, маючи лише три реактиви: сірку, залізо і хлоридну кислоту? Запропонуйте два методи вирішення цієї задачі.
12. Поясніть чому ферум(II) сульфід та цинк сульфід розчиняються у хлоридній кислоті, а сульфід купрум(II) та плюмбум(II) – ні? Відповідь мотивуйте та напишіть рівняння реакцій.
13. Запишіть формули та систематичні назви оксидів сульфуру. Вкажіть їх хімічний характер. За допомогою хімічних реакцій підтвердіть хімічний характер SO_3 .
14. В який бік зміститься хімічна рівновага в реакції
- $$2\text{SO}_2 (\text{газ}) + \text{O}_2 (\text{газ}) \rightarrow 2\text{SO}_3 (\text{газ}) + Q,$$
- при: а) охолодженні системи; б) збільшенні тиску у системі; в) збільшенні кількості кисню у системі?
15. Маємо ряд речовин: сірководень, сірка, сульфур(IV) оксид, кисень. Напишіть рівняння можливих реакцій між наведеними речовинами, обираючи їх попарно.
16. Якими засобами можна отримати сірчистий газ? Наведіть приклади: а) окисно-відновних реакцій; б) реакцій, що проходять без зміни степені окиснення.
17. Концентрована сульфатна кислота дуже гігроскопічна і використовується як

поглинач води. Які з перелічених газоподібних речовин можна сушити концентрованою сульфатною кислотою: HCl, HBr, HI, Ne, NH₃, H₂S повітря. Доведіть відповідними рівняннями реакцій.

18. Маємо ряд речовин: сульфатна кислота, сульфур(IV) оксид, кальцій гідроксид, кисень. Напишіть рівняння можливих реакцій між наведеними речовинами, обираючи їх попарно.

19. 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.

20. Напишіть рівняння реакцій, які доводять що сульфатна кислота виявляє окисні властивості: а) за рахунок іонів гідрогену; б) за рахунок Сульфуру у вищій ступені окиснення.

21. Порівняйте будову H₂SO₄, H₂SO₃S, H₂SO₃, H₂SO₃(O₂). Як впливає на стійкість заміна в тетраедричному іоні SO₄²⁻ атома Оксигену на атом Сульфуру або пероксогрупу?

3. Формування професійних вмінь, навичок (оволодіння навичками, проведення курації, визначення схеми лікування, проведення лабораторного дослідження тощо):

— зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо)

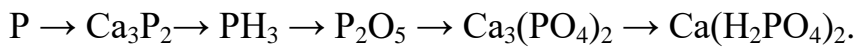
питання:

1. Охарактеризуйте стійкість сполук азоту в ступенях окислення +3 і +5.
2. Чому газоподібний аміак збирають шляхом витіснення повітря (в колбу, перевернуту горлом вниз)? У чому причина виникнення «фонтану»? Чому колба-приймач повинна бути абсолютно сухою? Яку властивість аміаку ілюструє його реакція з хлорводнем?
3. Дайте порівняльну характеристику будови і фізико-хімічних властивостей водневих сполук азоту.

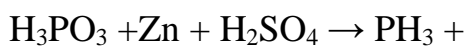
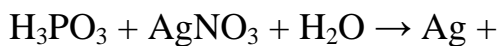
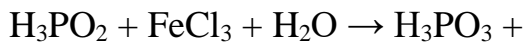
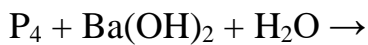
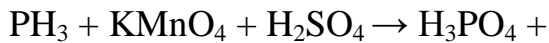
4. Запишіть рівняння реакцій взаємодії аміаку а) з фтором; б) з бромною водою.
5. Як побудована молекула оксиду азоту? Чому цей газ підтримує горіння? Які продукти термічного розкладання нітриту амонію?
6. Як йде термічний розклад сульфату, гідрокарбонату, гідроортофосфатів амонію? Які властивості газоподібних продуктів розкладу дозволяють їх розділити? Який характер взаємодії досліджуваних продуктів з водою?
7. Як протікає протоліз азотної і азотистої кислот у водному розчині? Охарактеризуйте цей процес кількісно.
8. Порівняйте кислотно-основні і окислювально-відновні властивості оксидів азоту та відповідних їм кислот.
9. У чому причина термічного розкладання солей амонію і гідроортофосфатів?
10. Складіть рівняння реакцій термічного розкладу: а) нітрату амонію; б) нітриту амонію; в) нітрату срібла.
11. Як отримують фосфор в промисловості? Запишіть рівняння відповідних реакцій.
12. Поясніть, чому білий фосфор володіє підвищеною реакційною здатністю. Наведіть приклади реакцій, що ілюструють ваш відповідь.
13. Опишіть способи отримання і хімічні властивості аміачних комплексів. Запишіть рівняння відповідних реакцій.
14. Як змінюються кислото-основні властивості гідроксидів елементів V групи?
15. Напишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити перетворення:
$$\text{NH}_3 \rightarrow \text{N}_2 \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{KNO}_3 \rightarrow \text{O}_2;$$
$$\text{P} \rightarrow \text{Ca}_3\text{P}_2 \rightarrow \text{PH}_3 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2.$$
16. 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?
17. Як змінюються кислото-основні властивості гідроксидів елементів V

групи?

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



19. Закінчити рівняння реакцій і підібрати коефіцієнти:



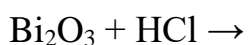
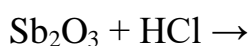
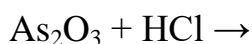
20. При температурі 800°C густина парів фосфору за повітрям становить 4,27, а при 1500°C вона зменшується в 2 рази. З якої кількості атомів складається молекула в цих випадках? Відповідь: з 4-х і 2-х

21. Через 49 кг безводної фосфорної кислоти пропустили 13,44 м³ (н.у.) аміаку. Визначити склад одержаного амофосу. Відповідь: 46 кг NH₄H₂PO₄ і 13,2 кг (NH₄)₂HPO₄

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

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

24. Як змінюються основно-кислотні властивості у низці однотипних сполук: As₂O₃ – Sb₂O₃ – Bi₂O₃? Як можна очистити бісмут(III) оксид від домішки Sb₂O₃? Напишіть рівняння відповідних реакцій:





25. Будова атомного ядра і електронної оболонки атома Оксигену. Алотропні модифікації кисню.
26. Хімічний зв'язок в молекулі кисню з позицій теорії ВЗ.
27. Форми знаходження Оксигену в природі.
28. Отримання кисню в лабораторії і промисловості.
29. Фізичні властивості молекулярного кисню. Парамагнетизм молекули O_2 . Рідкий кисень.
30. Що таке оксиди, пероксиди, надпероксиди, озоніди. Навести приклади. Вказати валентність та ступінь окиснення Оксигену в цих сполуках.
31. Пояснити окисно- відновну двоїстість гідроген пероксиду. Навести приклади окиснення та відновлення гідроген пероксиду в різних середовищах.
32. Яка маса пергідролію (30%-ий розчин гідроген пероксиду) необхідна для отримання кисню), достатнього для випалювання сірки масою 8 г?
33. 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.
34. Обчислити масову частку водного розчину гідроген пероксиду, якщо зі 100 г його у присутності каталізатора виділяється 1,12 л кисню (н.у.).
35. Повне знебарвлення 20 мл сірчаноокислого KMnO_4 з концентрацією 0,02 моль/л потребує такий же об'єм розчину H_2O_2 . Розрахувати молярність розчину H_2O_2 . Який об'єм кисню при цьому утвориться (н.у.)?
36. 1,6 г розчину H_2O_2 виділили з сірчаноокислого розчину KI 0,6 г йоду. Визначити масову частку H_2O_2 у розчині.
37. У лабораторії є по 10 г KMnO_4 , KClO_3 , KNO_3 . Скільки літрів O_2 за нормальних умов можна отримати з кожного з них.
38. Скільки грамів селітри KNO_3 необхідно розкласти нагріванням для того, щоб заповнити киснем посуд ємністю 5 л за 23°C та 102 кПа?

- рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань (професійні алгоритми, орієнтувальні карти для формування практичних вмінь і навичок тощо):

Орієнтуюча карта щодо самостійної роботи з літературою з теми заняття.

№№п.п.	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	Нітратна кислота	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 402-404.
2.	Аміак	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 391-395.
3.	Нітриди.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С. 391
4.	Аллотропні модифікації фосфору	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 309-312
5.	Фосфін, фосфіди	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 310.
6.	Ортофосфатна	Характеристика	Левітін Є.Я., Бризицька А.М.,

	кислота, фосфати	вказаних понять	Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.133-339
7.	Гетерополіфосфати	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.356-360
8.	Алотропні модифікації Оксигену. Кисень. Озон.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 309-312
9.	Пероксиди, озоніди, надпероксиди. Гідроген пероксид.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 310.
10.	Валентні можливості елементів VI А групи.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.133-339
11.	Алотропні модифікації Сульфуру.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 309-312
12.	Гідроген сульфід. Сульфідна кислота. Сульфіди.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 310.

13.	Сульфідна кислота. Сульфіти.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.133-339
14.	Сульфатна кислота. Особливості взаємодії сульфатної кислоти з металами. Сульфати.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 366-370
15.	Натрій тіосульфат.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.356-360

— вимоги до результатів роботи, у т. ч. до оформлення: навести основні правила роботи та безпеки у хімічній лабораторії; знати визначення та сенс понять атом, молекула, хімічний елемент, кількість речовини, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса; формулювання, фізичний сенс та математичні вирази основних законів хімії.

— матеріали контролю для заключного етапу заняття: задачі, завдання, тести тощо (у разі необхідності):

Завдання:

1. Як можуть бути використані в практиці реакції термічного розкладу:

а) карбонату кальцію; б) гідрокарбонату натрію; в) гідрокарбонату амонію?

2. Чи можна з водного розчину виділити карбонати алюмінію і хрому (III)?

*Методична розробка практичного заняття, фармацевтичний факультет, I рік навчання
Заочна форма навчання, Дисципліна: «Загальна та неорганічна хімія»*

3. Чому ортокремнієву кислоту не можна отримати прямою взаємодією продуктів діоксиду кремнію з водою - способом, аналогічно використаним для отримання вугільної кислоти? Запропонуйте два способи переходу діоксиду кремнію в ортокремнієву кислоту з використанням проміжних стадій.
4. Як розділити ортосилікат- і карбонат-іони при їх спільній присутності в розчині?
5. До якого типу гідроксидів відносяться гідроксиди олова (II) та свинцю (II)?
6. Який склад продуктів відновлення свинцю (IV) в кислотному і лужному середовищі?
7. Чим зумовлена лужність середовища в розчинах карбонат- і гідрокарбонат-іонів? Який буде тип середовища у водному розчині ортосилікат-іонів?
8. Чим зумовлена кислотність водного розчину катіонів свинцю (II)? Складіть рівняння реакцій.
9. Чим зумовлене розчинення осаду сульфату свинцю (II) та хромату свинцю (II) в умовах надлишку гідроксид-іонів? Чим зумовлена розчинність осаду хромату свинцю (II) в кислотному середовищі?
10. Порівняйте окислювально-відновні властивості сполук олова (II) та свинцю (II) і оцініть їх залежність від значення рН розчину.
11. Які протолітичні властивості продуктів гідролізу тетрахлориду кремнію, тетрахлориду германію, хлоридів олова (II) і (IV)? Для ілюстрації відповіді приведіть рівняння реакцій і необхідні довідкові дані.
12. До якого типу реакцій (окислювально-відновного або обмінного) відноситься процес, що протікає при обробці водою хлориду свинцю (IV)?
13. Порівняйте стійкість ацидокомплексів германію, олова і свинцю в степенях окислення +2 і +4. В яких умовах стійкі гідросокомплєкси олова (II) та свинцю (II)?
14. Чому сульфід олова (II) та свинцю (II) не утворюють розчинних тіосполук, на відміну від сульфідів олова (IV) і германію (IV)? Яка роль полісульфід-іона в реакції утворення тіосполук олова (IV)?

15. Як розділити олово (II) і свинець (II) при спільній присутності їх катіонів в розчині?
16. Порівняйте стійкість ступенів окислення +2 і +4 для олова і свинцю в їх сполуках: а) з киснем; б) з галогенами.
17. Охарактеризуйте будову молекул оксидів вуглецю (II) і вуглецю (IV). Порівняйте міцність зв'язку вуглець - кисень в цих молекулах.
18. Складіть рівняння реакцій, що дозволяють отримати з кремнію сполуки, розчинні у воді, і протікають: а) в кислотному середовищі; б) в лужному середовищі.
19. Визначте тип гібридизації атомних орбіталей і геометричну форму комплексів олова в ступені окислення +2.
20. Які проблеми виникають при тривалому зберіганні розчину хлориду олова (II)? Запропонуйте способи стабілізації такого розчину.
21. При термічному розкладанні нітрату свинцю утворюється твердий осад. Якого він кольору? Іноді може виходити тверда фаза іншого кольору. Якими причинами це може бути викликано?
22. Використовуючи довідкові дані, порівняйте окисні властивості PbO_2 в кислому і лужному середовищі.
23. Як отримують кремній в промисловості? Наведіть рівняння реакцій, які протікають.
24. У чому полягають відмінності в протіканні реакцій гідроксиду олова (II) з розведеними а) соляною; б) сірчаною кислотами. Яка причина цих відмінностей?
25. Складіть рівняння реакцій гідроксиду олова (II): а) з концентрованою; б) з розбавленою азотною кислотою.
26. 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?
27. Який склад мають продукти взаємодії оксидів фосфору (III) і фосфору (V) з

водою?

28. Охарактеризуйте розчинність ортофосфатів, гідроортофосфатів і дигідроортофосфатів лужних і лужноземельних елементів, свинцю (II) і срібла (I) у воді. У чому причина переходу в розчин осадів ортофосфатів при додаванні сильних кислот?

29. Порівняйте окисні властивості нітрат- і нітрит-іонів, фосфатів (V), фосфатів (III) і фосфатів (I).

30. Які склад і кислотно-основні властивості кисневих сполук арсену, стибію, бісмуту?

31. Як отримують фосфор в промисловості? Запишіть рівняння відповідних реакцій.

32. Поясніть, чому білий фосфор володіє підвищеною реакційною здатністю. Наведіть приклади реакцій, що ілюструють ваш відповідь.

33. Порівняйте кислотно-основні властивості аміаку та фосфіну.

34. Опишіть механізм самозаймання білого фосфору на повітрі. Запишіть рівняння відповідних реакцій.

35. Зіставте поширеність і природні сполук фосфору і азоту. Чому фосфор, на відміну від азоту, не зустрічається в природі в вільному стані, хоча хімічно цей елемент менш активний?

36. Чому білий фосфор хімічно значно активніший, ніж червоний? У якому розчиннику він розчиняється краще?

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

4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти засвоїли загальну характеристику елементів VA, VIA, VIIA груп, їх розташування в Періодичній Системі, особливості хімічних та фізичних властивостей; проаналізували хімічні властивості простих речовин

та сполук елементів VA, VIA, VIIA груп, зокрема, азоту та фосфору, сульфуру, галогенів.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключєва Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
3. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471с.
4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 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. I.– 520 с.;
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.

Електронні 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-

*Методична розробка практичного заняття, фармацевтичний факультет, I рік навчання
Заочна форма навчання, Дисципліна: «Загальна та неорганічна хімія»*

[org_robota/Metodychne_zabezpechennaj/Metod_Inorganic_chem_1_pharm_M-1.pdf](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 <http://chemistry.inf.ua>

Практичне заняття № 7

Тема: «Загальна характеристика d-елементів (перехідних елементів): перемінні ступені окиснення, комплексоутворення. Елементи III B, IV B та V B, VI B, VIII B, I B та II B груп.» - 2 год.

Мета: розглянути та засвоїти загальну характеристику d -елементів (перехідних елементів), зокрема, елементів III B, IV B та V B, VI B, VIII B, I B та II 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.

Обладнання: наочний матеріал, мультимедійний проектор, презентація.

План:

1. Організаційні заходи (привітання, перевірка присутніх, повідомлення теми,

*Методична розробка практичного заняття, фармацевтичний факультет, I рік навчання
Заочна форма навчання, Дисципліна: «Загальна та неорганічна хімія»*

мети заняття, мотивація здобувачів вищої освіти щодо вивчення теми).

2. Контроль опорного рівня знань (письмова робота, письмове тестування, фронтальне опитування тощо) (у разі необхідності):

— вимоги до теоретичної готовності студентів до виконання практичних занять: вимоги до знань

Студент повинен знати:

- електронну та електронно-графічну формули атомів елементів III B, IV B та V B, VI B, VIII B, I B та II B груп;
- хімічні властивості простих сполук елементів III B, IV B та V B, VI B, VIII B, I B та II B груп;
- номенклатуру та формули водневих та оксигенвмісних елементів III B, IV B та V B, VI B, VIII B, I B та II B груп;
- способи отримання сполук елементів III B, IV B та V B, VI B, VIII B, I B та II B груп.

Студент повинен вміти:

- визначати клас неорганічної сполуки;
- скласти електронну будову атома елемента;
- складати іонні та молекулярні рівняння окисно-відновних реакцій;
- визначати ступінь окиснення та валентність атомів елементів у сполуках;
- давати назви координаційним (комплексним) сполукам;
- розрізняти у складі комплексних сполук центральний атом, ліганди, зовнішню та внутрішню сфери.

Перелік дидактичних одиниць:

- текст підручників;
- банк тестових завдань.

— питання (тестові завдання, задачі, клінічні ситуації) для перевірки

базових знань за темою заняття:

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 трихлориду 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 вкажіть 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°C. 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, навичок (оволодіння навичками, проведення курації, визначення схеми лікування, проведення лабораторного дослідження тощо):

— зміст завдань (задачі, клінічні ситуації тощо)

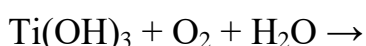
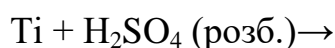
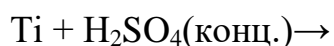
питання:

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 (рН 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 сплавленні 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.
7. Охарактеризуйте промислове значення РЗЕ та актиноїдів.

8. Як змінюють кислотно-основні та окисно-відновлювальні властивості оксидів та гідроксидів у ряду Ti – Hf?

9. Де у промисловості застосовуються сполуки елементів IV Б групи?

10. Закінчіть рівняння реакцій:

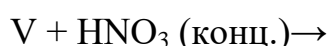
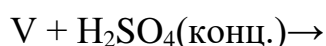


11. Як змінюють кислотно-основні та окисно-відновлювальні властивості сполук елементів V групи?

12. Де у промисловості застосовуються сполуки елементів V Б групи?

13. Яке біологічне значення має ванадій та як його сполуки діють на людину?

14. Закінчіть рівняння реакцій:



- рекомендації (інструкції) щодо виконання завдань (професійні алгоритми, орієнтувальні карти для формування практичних вмінь і навичок тощо):

Орієнтуюча карта щодо самостійної роботи з літературою з теми заняття.

№№п.п.	Основні завдання	Вказівки	Відповіді
1	2	3	4
1.	d-елементи.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Ключова Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. –С 470-472
2.	Комплексні	Характеристика	Левітін Є.Я., Бризицька А.М.,

	сполуки.	вказаних понять	Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. – С 473-475.
3.	Будова зв'язків. Донорно-акцепторний зв'язок.	Характеристика вказаних понять	Левітін Є.Я., Бризицька А.М., Клюєва Р.Г. Загальна та неорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2009. — С.475

— вимоги до результатів роботи, у т. ч. до оформлення: навести основні правила роботи та безпеки у хімічній лабораторії; знати визначення та сенс понять атом, молекула, хімічний елемент, кількість речовини, моль, відносна атомна маса, відносна молекулярна маса; формулювання, фізичний сенс та математичні вирази основних законів хімії.

— матеріали контролю для заключного етапу заняття: задачі, завдання, тести тощо (у разі необхідності):

Завдання:

1. Напишіть електронну формулу елемента, атом якого містить на 3d-підрівні сім електронів. В якому періоді, якій підгрупі він перебуває і як цей елемент називається?
2. Складіть електронну формулу елемента з порядковим номером 30.
3. Запишіть реакцію яку каталізує фермент карбоангідраза.
4. На конкретних прикладах покажіть, що хімічна активність простих речовин у п'ятій групі зменшується зі зростанням порядкового номера. Чим це викликано?
5. Охарактеризуйте відношення металів V Б групи до води, кислот, лугів та солей. Напишіть рівняння відповідних реакцій.
6. Як змінюють кислотно-основні та окисно-відновлювальні властивості сполук елементів V групи?

7. Де у промисловості застосовуються сполуки елементів IV Б групи?

4. Підбиття підсумків:

У результаті заняття студенти засвоїли загальну характеристику d -елементів (перехідних елементів), зокрема, елементів III В , IV В та V В груп, їх розташування в Періодичній Системі, характерні ступені окиснення, валентні стани, аллотропні модифікації; проаналізувати притаманні їм реакції окиснення та комплексоутворення.

5. Список рекомендованої літератури (основна, додаткова, електронні інформаційні ресурси):

Основна:

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Загальна та неорганічна хімія. – Х.: НФаУ; Золоті сторінки, 2017. – 512 с.
2. Неорганічна хімія. Лабораторний практикум / Є.Я. Левітін, О.В. Антоненко, А.М. Бризицька та ін. – Х.: НФаУ: Золоті сторінки, 2012. – 148 с.
3. Загальна хімія / В. В. Григор'єва, В. М. Самійленко, А. М. Сич, О. А. Голуб – К. : Вища шк., 2009. – 471с.
4. Неділько С. А. Загальна й неорганічна хімія: задачі і вправи: Навч. посібник / С. А. Неділько, П. П. Попель. – К. : Либідь, 2001. – 400 с.

Додаткова:

5. 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. I.– 520 с.;
6. General and inorganic chemistry / Levitin Ye.Ya. Vedernikova I.A. – Kharkiv: Publishing House of NUPh: Golden Pages, 2009. – 360 p.
7. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія/ Підручник для студентів вищ. навч. закладів. - Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. - 480 с.
8. Скопенко В.В., Григор'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.: Либідь, 1996. – 152 с.

Електронні інформаційні ресурси:

9. 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

10. 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

11. 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

12. 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 <http://chemistry.inf.ua>