

Методичні вказівки
до самостійної доаудиторної роботи
та підготовки до
лабораторних робіт з курсу
"ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ"
МОДУЛЬ 2
НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

студента(ки) _____

1-го курсу фармацевтичного факультету

група № _____

КИЇВ 2024

Укладачі:

Зайцева Галина Миколаївна, к.х.н., доцент
Тимощук Ольга Борисівна, к.х.н., доцент

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні циклової методичної
комісії з фізико-хімічних
дисциплін НМУ

Протокол № _____ від _____ .2024 р.

Порядок виконання самостійної роботи студента:

- 1) завести зошит, в якому будуть виконуватись завдання
Зошит
для самостійної доаудиторної роботи
з загальної та неорганічної хімії
Модуль 2
студента(ки) _____ групи
фармацевтичного факультету
ПФБ;
- 2) записати тему практичного заняття та дату виконання роботи;
- 3) письмово дати відповіді на запитання до самостійної роботи;
- 4) ознайомитись з порядком виконання лабораторних дослідів та записати необхідні рівняння реакцій в протоколі лабораторної роботи.

Критерії оцінювання на практичному заняття:

1. Самостійна робота студентів, яка передбачена в темі поряд з аудиторною роботою, оцінюється під час поточного контролю теми на відповідному занятті. Засвоєння тем, які виносяться лише на самостійну роботу, контролюється під час підсумкового модульного контролю ("*зараховано*" ставиться студенту, що дав більше 50 % правильних відповідей).

2. Робота студента на практичному занятті (0, 1, 2 бали).

3. Захист лабораторної роботи (0, 1, 2 бали).

4. Кінцевий тестовий контроль (0, 1, 2 бали).

0 балів - незадовільна відповідь;

1 бал - давав правильну відповідь з помилками;

2 бали - вичерпна відповідь.

Модуль 2. Хімія елементів

	Тема заняття	сторінка
Змістовий модуль 3. <i>p</i>-Елементи III–VIII груп періодичної системи елементів		
	Загальна характеристика <i>s</i> –, <i>p</i> - елементів. Гідроген та його	
1	сполуки. <i>p</i> -Елементи VIIA групи. Галогени. Сполуки галогенів у від’ємному ступені окиснення	2
2	<i>p</i> -Елементи VIIA групи. Галогени. Сполуки галогенів у додатньому ступені окиснення	4
3	<i>p</i> -Елементи VIA групи. Оксиген, сульфур, селен, телур	6
4	<i>p</i> -Елементи VA групи. Азот. Сполуки Нітрогену у від’ємному ступені окиснення	8
5	<i>p</i> -Елементи VA групи. Сполуки Нітрогену у додатньому ступені окиснення	10
6	<i>p</i> -Елементи VA групи. Фосфор та його сполуки. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут)	12
7	<i>p</i> -Елементи IVA групи. Карбон і Силіцій. <i>p</i> -Елементи IVA групи. Підгрупа Германію (Германій,	14
8	Станум, Плюмбум). <i>p</i> -Елементи IIIA групи. Бор і Алюміній	15
Змістовий модуль 4. <i>s</i>-Елементи (типові метали)		
9	<i>s</i> -Елементи IA групи. Лужні метали. <i>s</i> -Елементи IIA групи. Берилій, магній і лужноземельні метали	25
Змістовий модуль 5. <i>d</i>-Елементи I – VIII груп періодичної системи елементів		
	Загальна характеристика <i>d</i> -елементів. <i>d</i> -Елементи IB	
10	групи. купрум, аргентум, аурум. <i>d</i> -Елементи IIB групи. цинк, кадмій, меркурій	29
11	<i>d</i> -Елементи VIB групи. Підгрупа хрому	32
12	<i>d</i> -Елементи VIIA групи. Підгрупа Мангану	35
13	<i>d</i> -Елементи VIIIA групи. Ферум та його сполки	38

Дослід 2. Відновні властивості гідроген пероксиду

В пробірку внести 10 крапель розчину калій перманганату, додати 3-5 крапель розчину сульфатної кислоти, а потім додати 3-5 крапель гідроген пероксиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 3. Окисні властивості гідроген пероксиду.

В пробірку внести 10 крапель розчину калій йодиду, додати 3-5 крапель розчину сульфатної кислоти, а потім додати 3-5 крапель розчину гідроген пероксиду та 2 краплі розчину крохмалю.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 4. Порівняння відновних властивостей галогеноводнів

У три сухих пробірки внести за допомогою шпателя по 1г сухих KCl, KBr, KI. Додати в кожен пробірку по 10 крапель концентрованої сульфатної кислоти.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 5. Якісні реакції на іони Br^- та I^-

В одну пробірку внести 5 краплин розчину калій броміду, в другу – 5 краплин розчину калій йодиду. Додати в обидві пробірки по 1-2 краплини аргентум нітрату.

Спостереження _____

Рівняння реакції у молекулярному та іонному вигляді

Дата виконання роботи _____

Тема 2. p-Елементи VIIA групи. Галогени. Сполуки галогенів у додатньому ступені окиснення

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Пояснити чому хлор, бром та йод можуть проявляти позитивні ступені окиснення, а флуор – ні. Навести приклади сполук.
2. Написати рівняння реакції одержання хлорної води, жавелевої води, хлорного (білильного) вапна. Що лежить в основі їх відбілюючої та дезинфікуючої дії?
3. Як змінюється в ряду $\text{HClO} \rightarrow \text{HClO}_2 \rightarrow \text{HClO}_3 \rightarrow \text{HClO}_4$ а) стійкість; б) окисні властивості; в) кислотні властивості?
4. Як змінюються кислотні та окисно-відновні властивості в ряду $\text{HClO}_3 \rightarrow \text{HBrO}_3 \rightarrow \text{HIO}_3$?
5. Яка з оксигенвмісних кислот йоду є найстійкішою?
6. Написати рівняння реакцій:
$$\begin{array}{ll} \text{Br}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{T} & \text{I}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \\ \text{ClO}_2 + \text{KOH} \rightarrow & \text{Cl}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \\ \text{I}_2 + \text{KOH} \rightarrow & \text{HClO}_4 + \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \\ \text{Cl}_2\text{O}_6 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow & \text{KClO}_4 \xrightarrow{T} \end{array}$$
7. Яку масу бертолетової солі можна одержати з 168 г. гідроксиду калію?
8. Написати рівняння таких перетворень:
а) $\text{NaCl} \rightarrow \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{ClO})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2$;
б) $\text{KBr} \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{I}_2 \rightarrow \text{KI} \rightarrow \text{K}[\text{BeI}_4]$;

Лабораторна робота №2

Дослід 1. Властивості хлорної води

а) Взаємодія з калій бромідом та калій йодідом.

В одну пробірку внести 10 краплин розчину калій броміду, в другу – 10 краплин розчину калій йодиду. В кожену пробірку додати по 5 краплин бензену, струсити, відмітити колір бензенового шару. В кожену пробірку додати по 5 краплин хлорної води і знову струсити.

Спостереження _____

Рівняння реакції у молекулярному та іонному вигляді

б) Окиснення манган (II) сульфату.

У пробірку внести 5 краплин розчину манган (II) сульфату, додати 5 краплин хлорної води та 5 краплин розчину натрій гідроксиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

Заняття 3. *p*-Елементи VIA групи. Оксиген, Сульфур, Селен, Телур

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Які алотропні модифікації відомі для сірки?
2. Написати рівняння гідролізу таких солей: сульфід натрію, сульфід натрію, сульфат алюмінію.
3. Напишіть рівняння реакції можливих способів одержання оксиду сірки(IV).
4. З якими з наведених нижче солей може реагувати гідроген сульфід: купрум (II) хлорид, магній хлорид, алюміній сульфат, плюмбум нітрат, кальцій хлорид? Написати рівняння реакцій.
5. Для виготовлення деяких лікарських препаратів використовують осаджену сірку, яка утворюється при взаємодії гідроген сульфід з сульфур (IV) оксидом. Написати рівняння реакції, скласти схему електронного балансу.
6. Навести приклади фармацевтичних препаратів, що містять сірку?
7. Яку масу сірки можна одержати при дії надлишку HCl на 1 моль натрій тіосульфату $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$?
8. Написати рівняння перетворень:
 $\text{S} \rightarrow \text{FeS} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$

Лабораторна робота №3

Дослід 1. Відновні властивості сульфідів

У пробірку налити 2-3 мл розчину $K_2Cr_2O_7$ та 3-4 краплі розчину H_2SO_4 , додати 3-4 краплі розчину Na_2SO_3 .

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 2. Властивості тіосульфату натрію

а) У пробірку налити 1-2 мл розчину I_2 , додати 1-2 краплі розчину крохмалю, розчин забарвлюється у темно-синій колір. По краплях додавати розчин натрій тіосульфату до знебарвлення розчину.

Рівняння реакції _____

б) У пробірку налити 3-4 краплі розчину $Na_2S_2O_3$ додати 3-4 краплі розчину хлоридної кислоти.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 3. Якісна реакція на сульфат-іон

У пробірку налити 1-2 мл розчину H_2SO_4 , додати 1-2 краплі розчину $BaCl_2$. Перевірити можливість розчинення утвореного осаду при додаванні: а) HCl , б) $NaOH$.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

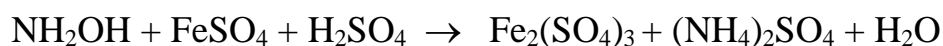
Дата виконання роботи _____

Тема 4. р-Елементи VA групи. Азот. Сполуки Нітрогену у від'ємному ступені окиснення

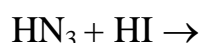
Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Написати електронну формулу нітрогену. Назвати валентні електрони, описати можливості нітрогену утворювати ковалентні зв'язки.
2. Описати будову молекули аміаку. Чи полярна вона? Чи може бути донором, акцептором електронів, брати участь у водневому зв'язку? Відповідь мотивувати.

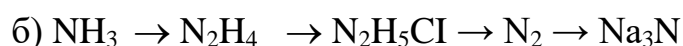
3. Які умови промислового синтезу аміаку? Як вплине зміна температури, тиску на його вихід?
4. Які хімічні властивості аміаку? Чи бере він участь у реакціях комплексоутворення, окисно-відновних реакціях? Навести приклади реакцій.
5. Як одержати гідразин? Яка будова молекули N_2H_4 ? Чи полярна вона?
6. Гідроксиламін NH_2OH може бути окисником і відновником. Підібрати коефіцієнти в таких рівняннях реакцій:



7. Написати рівняння реакцій:



8. Написати рівняння реакцій таких перетворень:



Лабораторна робота №4

Дослід 1. Одержання і властивості аміаку

а) В пробірку внести 4-5 крапель розчину амоній хлориду, додати 2-3 краплі розчину натрій гідроксиду. Розчин у пробірці нагріти полум'ям пальника. Впевнитись по запаху у виділенні аміаку. До отвору пробірки піднести вологу червону смужку лакмусового паперу.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

б) В пробірку внести 3-4 краплі розчину натрій хлориду, додати 1-2 краплі розчину аргентум нітрату. До утвореного осаду додавати краплинами розчин аміаку до розчинення осаду.

Рівняння реакції _____

в) В пробірку внести 3-4 краплі розчину калій перманганату та 3-4 краплі розчину аміаку. Суміш підігріти полум'ям пальника.

Спостереження _____

Рівняння реакції (врахувати, що аміак окиснюється до вільного азоту, а калій перманганат відновлюється до MnO_2)

Дослід 2. Рівновага у водному розчині аміаку та її зсув

У дві пробірки набрати по 7-8 крапель розчину аміаку, додати 8-10 крапель дистильованої води та по 1-2 краплі фенолфталеїну. Відмітити колір розчину. У першу пробірку додати 1-2 мікрошпателі сухого амоній хлориду. Порівняти забарвлення. Зробити висновок про зсув рівноваги.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

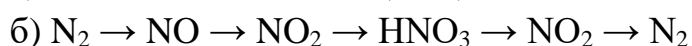
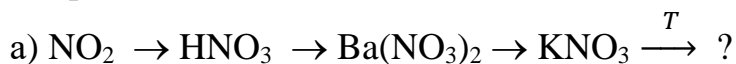
Тема 5. р-Елементи VA групи. Сполуки Нітрогену у додатньому ступені окиснення

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Співставити за силою кислоти HNO_2 та HNO_3 . Порівняти їх термічну стійкість. Написати рівняння розкладу цих кислот.
2. Скласти рівняння реакцій розкладу нітратів: а) NaNO_3 ; б) AgNO_3 ; в) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; г) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$.
3. З якими з наведених речовин реагує концентрована нітратна кислота: P_2O_5 ; HCl ; C ; I_2 ; CaO ; Cu ; Al ; CO_2 ? Написати рівняння відповідних реакцій та вказати які властивості, кислотні чи окисні, при цьому нітратна кислота проявляє.
4. Дописати схеми реакцій і скласти рівняння, користуючись методом електронного балансу:
б) $\text{Ag} + \text{HNO}_3_{\text{розб.}} \rightarrow \dots$
в) $\text{Fe} + \text{HNO}_3_{\text{розб.}} \rightarrow \dots$
5. Написати рівняння реакцій:
а) $\text{HNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \dots$
г) $\text{KNO}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$
6. Який об'єм (н.у.) NO_2 утвориться при дії на мідь 300 г нітратної кислоти з $\omega(\text{HNO}_3)$ 40%?

7. Визначити найпростішу формулу речовини, якщо масові частки елементів, що входять до її складу, дорівнюють : $\omega(\text{O}) = 56,47\%$, $\omega(\text{N}) = 16,47\%$, $\omega(\text{Na}) = 27,06\%$.

8. Скласти рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:



Лабораторна робота №5

Дослід 1. Нітритна кислота, нітрити та їх властивості

а) У пробірку внести 3-4 краплі розчину натрій нітриту і додати 2 краплі концентрованого розчину сульфатної кислоти. Написати рівняння реакції, враховуючи, що нітритна кислота розкладається з утворенням NO та NO_2 .

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

б) У пробірку внести 3-4 краплі розчину калій перманганату, додати 2-3 краплі розчину сульфатної кислоти і 2-3 краплі розчину натрій нітриту.

Спостереження _____

Рівняння реакції (вказати окисником чи відновником є натрій нітрит)

в) У пробірку внести 3-4 краплі розчину натрій нітриту, додати 2-3 краплі розчину сульфатної кислоти, 3-4 краплі розчину калій йодиду та 3-4 краплі бензену. Збовтати суміш.

Спостереження _____

Рівняння реакції (вказати окисником чи відновником є натрій нітрит)

Дослід 2. Окисні властивості нітратної кислоти

У дві пробірки покласти по маленькому шматочку мідної стружки. В одну з них додати 3-4 краплі концентрованої нітратної кислоти, а в іншу – таку ж кількість розведеної нітратної кислоти. Останню пробірку підігріти.

Спостереження _____

Дата виконання роботи _____

Тема 6. р-Елементи VA групи. Фосфор та його сполуки. Підгрупа Арсену (Арсен, Стибій, Бісмут)**Запитання для самостійної доаудиторної роботи**

1. Написати електронну формулу фосфору. Назвати валентні електрони, описати можливості фосфору утворювати ковалентні зв'язки.
2. Порівняти розчинність у воді та основні властивості фосфіну і аміаку.
3. Описати кислотні властивості гіпофосфітної, фосфітної та ортофосфатної кислот. Навести відповідні рівняння реакцій.
4. Скласти рівняння гідролізу фосфатів натрію та амонію та фосфітів калію і амонію.
5. Написати рівняння реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:
 - а) кальцій фосфат → фосфор → фосфор (V) оксид → фосфатна кислота → натрій фосфат → натрій гідрофосфат → барій фосфат
 - б) фосфор → фосфін → фосфор (V) оксид → фосфатна кислота → калій фосфат → кальцій фосфат
6. Описати електронну конфігурацію атомів арсену, стибію, бісмуту. Назвати валентні електрони.
7. Запропонувати рівняння реакцій, що відтворюють наступну схему перетворень:
$$\text{As}^0 \rightarrow \text{As}^{+3} \rightarrow \text{As}^0 \rightarrow \text{As}^{-3} \rightarrow \text{As}^{+5}$$
8. Написати рівняння таких перетворень:
 - 1) $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Bi}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Bi} \rightarrow \text{BiBr}_3 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} ? \rightarrow \text{Bi}(\text{OH})_3$
 - 3) $\text{As} \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 \rightarrow \text{As}_2\text{O}_5 \xrightarrow{+\text{KOH}} ? \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_3 \rightarrow \text{AsCl}_3$

Лабораторна робота №6**Дослід 1. Розчинність солей ортофосфорної кислоти**

У дві пробірки набрати по 4-5 крапель розчинів таких солей: у першу – FeCl_3 , у другу – $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. Додати у кожен пробірку по 10 крапель розчину NaCH_3COO та по 2-3 краплі розчину Na_2HPO_4 . Написати рівняння реакцій одержання ферум (III) ортофосфату та алюміній ортофосфату, враховуючи, що ацетат-іони зв'язують H^+ . У відсутності NaCH_3COO осадів не утворюються. Перевірити розчинність осадів у хлоридній кислоті, для чого додавати до осадів хлоридну кислоту краплями.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 2. Одержання та властивості бісмут (III) гідроксиду

У дві пробірки набрати по 3-4 краплі розчину солі вісмуту /III/ і по кілька крапель розчину натрій гідроксиду до утворення осадів. В одну з пробірок додати 4-5 крапель розчину нітратної кислоти, в другу – стільки ж розчину натрій гідроксиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Висновок про хімічний характер $\text{Bi}(\text{OH})_3$ _____

Дослід 3. Окисні властивості гексагідроксостибатної кислоти та її солей

У пробірку внести 3-4 краплі розчину $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$, додати 2-3 краплі розчину сульфатної кислоти та 2-3 краплі розчину калій йодиду. Спостерігати утворення I_2 . Як можна впевнитись у виділенні I_2 ?

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 4. Одержання бісмуту (III) йодиду

В пробірку набрати 3-4 краплі розчину $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3$, додавати краплинами розчин KI до утворення осаду BiI_3 . Відмітити колір осаду. Додати розчин KI до розчинення осаду з утворенням $\text{K}[\text{BiI}_4]$. Відмітити колір комплексу.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

Тема 7. р-Елементи IVA групи. Карбон і Силіцій.

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Описати електронну конфігурацію атомів карбону і силіцію. Назвати валентні електрони. Які ступені окиснення можуть проявляти атоми карбону і силіцію?
2. Описати типи гібридизацій, що притаманні атомам карбону та силіцію. Навести приклади сполук, що містять атоми атоми з відповідним типом гібридизації.
3. Які – окисні чи відновні – властивості більш характерні для простих речовин вуглецю і кремнію? Навести приклади реакцій.
4. Чим пояснити велику комплексоутворюючу здатність CO? Що таке карбоніли металів, яка природа хімічного зв'язку у цих сполуках?
5. Пояснити механізм токсичної дії CO.
6. Закінчити рівняння реакцій:
 - а) $\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
 - б) $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$
 - в) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{CO} \rightarrow$
7. З якими з наведених речовин реагує силіцій (IV) оксид: кальцій оксид, магній, хлоридна кислота, натрій гідроксид, плавикова кислота, вода, натрій карбонат? Написати рівняння відповідних реакцій.
8. Написати рівняння реакцій таких перетворень:
 - 1) $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
 - 2) $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{Na}_4\text{SiO}_4 \rightarrow \text{SiO}_2$
 - 3) $\text{CaO} \rightarrow \text{CaC}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO}$
 - 4) $\text{Si} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si} \rightarrow \text{SiH}_4 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} ? \rightarrow \text{Na}_4\text{SiO}_4$

Лабораторна робота №7

Дослід 1. Одержання нерозчинних карбонатів та їх властивості

У пробірку набрати 2-3 краплі розчину кальцій хлориду, додати 2-3 краплі розчину натрій карбонату. Одержаний осад розділити на дві частини у двох пробірках. В першу додати 5-6 крапель розчину хлоридної кислоти, у другу – розчину натрій гідроксиду. Описати спостереження. Написати рівняння реакцій у молекулярній та іонній формі.

Спостереження _____

Рівняння реакції у молекулярній та іонній формі

Дослід 2. Взаємодія солей хрому (III) з розчинними карбонатами

У пробірку набрати 2-3 краплі розчину хрому (III) сульфату, додати 2-3 краплі розчину натрій карбонату. Довести, що одержаний осад є гідроксидом Cr(III). Для цього додати до осаду 5-10 крапель розчину натрій гідроксиду .

Спостереження _____

Рівняння реакції у молекулярній та іонній формі

Дослід 3. Одержання нерозчинного силікату

У пробірку набрати 3-4 краплі розчину кальцій хлориду і додати 1-2 краплі розчину натрій силікату .

Спостереження _____

Рівняння реакції у молекулярній та іонній формі

Дослід 4. Гідроліз натрій силікату

У пробірку набрати 4-5 крапель розчину натрій силікату , додати 2-3 краплі фенолфталеїну. Написати іонне та молекулярне рівняння першого ступеня гідролізу натрій силікату .

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 5. Гідроліз натрій силікату в присутності амоній хлориду

У пробірку набрати 3-4 краплі розчину натрій силікату , додати 3-4 краплі розчину амоній хлориду .

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

Тема 8. р-Елементи IVA групи. Підгрупа Германію (Германій, Станум, Плюмбум). р-Елементи IIIA групи. Бор і Алюміній

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

- Описати електронну конфігурацію атомів германію, стануму і плюмбуму. Назвати валентні електрони. Які ступені окиснення можуть проявляти атоми цих елементів?
- Написати рівняння реакцій, що характеризують амфотерні властивості SnO та PbO.
- Написати рівняння реакцій:

1) $\text{Sn} + \text{F}_2 \rightarrow$	4) $\text{Sn} + \text{HCl}_{(\text{конц.})} \rightarrow$
2) $\text{Na}_2[\text{Pb}(\text{OH})_6] + \text{HCl} \rightarrow$	5) $\text{Sn} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
3) $\text{GeCl}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	6) $\text{Sn}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- Написати рівняння реакцій таких перетворень:
 - $\text{SnO} \rightarrow \text{Sn} \rightarrow \text{SnS} \rightarrow \text{SnO}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_3$
 - $\text{SnCl}_2 \rightarrow \text{SnS} \rightarrow \text{SnO}_2 \rightarrow \text{Na}_2[\text{Sn}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{Na}_2\text{SnO}_3$
 - $\text{PbO} \rightarrow \text{Pb} \rightarrow \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2 \xrightarrow{+\text{NaOH}(\text{конц.})} ?$
- Написати рівняння реакцій взаємодії алюмінію з киснем, азотом, вуглецем, сіркою та фтором. Назвати одержані продукти реакцій.
- Написати іонні та молекулярні рівняння гідролізу $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ та $\text{Al}(\text{CH}_3\text{COO})_3$. Вказати реакцію середовища у кожному розчині.
- Що відбувається при нейтралізації розчину ортоборної кислоти розчином натрій гідроксиду. Написати рівняння реакцій.
- Написати рівняння таких перетворень:
 - $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{NaAlO}_2 \rightarrow \text{Na}_3[\text{Al}(\text{OH})_6] \rightarrow \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$
 - $\text{Al} \rightarrow \text{Al}(\text{NO}_3)_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$

Лабораторна робота №8

Дослід 1. Одержання та властивості станум (II) гідроксиду

У дві пробірки з розчином станум (II) хлориду (3-5 крапель) додати по 5-6 крапель розчину лугу до появи білого осаду. В одну пробірку додати 3-5 крапель хлоридної кислоти, у другу – стільки ж розчину натрій гідроксиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 2. Витіснення олова із розчину його солі цинком

У пробірку набрати 5-10 крапель розчину станум (II) хлориду, вкинути шматочок металічного цинку.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 3. Відновні властивості іону Sn^{2+}

У дві пробірки набрати 1-3 краплі розчинів ферум (III) хлориду і стільки ж розчину $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, додати 5-6 крапель дистильованої води. Відмітити забарвлення розчинів. Одну пробірку зберегти як контрольну, в іншу – додати 2-4 краплі розчину станум (II) хлориду. Порівняти забарвлення розчинів у пробірках. Написати рівняння реакцій: а) відновлення ферум (III) хлориду станумом (II); б) взаємодія ферум (II) хлориду і $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ з утворенням $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 4. Одержання та властивості плюмбум (II) гідроксиду

У дві пробірки з розчином солі плюмбуму (II) (2-3 краплі у кожному) додати краплинами розчин натрій гідроксиду до утворення осаду плюмбум (II) гідроксиду. У першу пробірку додати 4-5 крапель розчину оцтової кислоти, у другу – стільки ж розчину натрій гідроксиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 5. Одержання малорозчинних солей плюмбуму (II)

У дві пробірки набрати по 4-5 крапель розчину плюмбум (II) нітрату. В першу пробірку додати краплинами розчин калій йодиду, до утворення осаду. Додати 3-5 крапель розчину оцтової кислоти і нагріти вміст пробірки полум'ям пальника до розчинення осаду. Спостерігати утворення кристалів плюмбум (II) йодиду після охолодження. У другу пробірку додати 5-6 крапель розчину калій хромату.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

Дослід 6. Одержання та властивості алюміній гідроксиду

В пробірку внести 3-5 крапель розчину солі алюмінію і додати 2-3 краплі розчину луку до утворення алюміній гідроксиду (білий осад). Утворений осад розділити на 2 пробірки. В першу додати 3-5 крапель розчину хлоридної кислоти, а в другу – розчин луку до повного розчинення осаду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 7. Утворення малорозчинних солей алюмінію

В пробірку внести 3-5 крапель розчину солі алюмінію і додати розчин натрій фосфату .

Спостереження _____

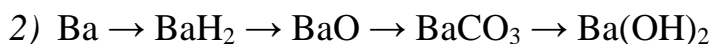
Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

**Тема 9. s-Елементи I групи. Лужні метали. . s-Елементи II групи.
Берилій, Магній і лужноземельні метали**

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Скласти електронні формули та енергетичні діаграми елементів I групи: літію, натрію, калію, рубідію, цезію.
2. Які з наведених солей натрію гідролізують у воді? Написати молекулярні та іонні рівняння гідролізу.
 - 1) Na_2CO_3
 - 2) Li_2SO_4
 - 3) NaHCO_3
 - 4) NaCl
 - 5) Li_2CO_3
3. Написати рівняння таких перетворень:
 - 1) $\text{Li} \rightarrow \text{LiH} \rightarrow \text{LiCl} \rightarrow \text{LiOH} \rightarrow \text{Li}_2\text{CO}_3$
 - 2) $\text{Na} \rightarrow \text{NaNH}_2 \rightarrow \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaCl}$
 - 3) $\text{K} \rightarrow \text{KO}_2 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{KHCO}_3 \rightarrow \text{KCl}$
4. Скласти електронні формули та енергетичні діаграми елементів II групи: магнію, кальцію, барію, берилію.
5. Хлорне вапно це: а) CaCl_2 ; б) $\text{Ca}(\text{ClO})_2$; в) CaOCl_2 ; г) $\text{Ca}(\text{ClO}_2)_2$; д) CaCO_3 .
6. Який об'єм CO_2 , виміряний за нормальних умов, утворюється при термічному розкладі 10 г CaCO_3 ?
7. Написати рівняння реакцій:
 - 1) $\text{CaH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 2) $\text{Be} + \text{HCl} \rightarrow$
 - 3) $\text{BaO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \xrightarrow{T}$
 - 5) $\text{Ca} + \text{HNO}_3(\text{розб.}) \rightarrow$
 - 6) $\text{Be}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 - 7) $\text{MgCO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 8) $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
 - 9) $\text{Be} + \text{NaOH}(\text{конц.}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - 10) $\text{MgSO}_4 + \text{NaOH}(\text{розб.}) \rightarrow$
 - 11) $\text{BeO} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow$
 - 12) $\text{CaSO}_4 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
8. Написати рівняння реакцій таких перетворень:
 - 1) $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$



Лабораторна робота №9

Дослід 1. Забарвлення полум'я у жовтий колір іонами натрію

Попередньо очищену ніхромову дротину занурити у розчин NaCl . Після цього дротинку, змочену розчином NaCl , помістити у полум'я.

Спостереження _____

Дослід 2. Взаємодія солей калію з натрій гексанітрокобальтатом

На предметне скло нанести за допомогою скляної палички 1-2 краплі розчину KCl . Поряд нанести 1-2 краплі розчину натрій гексанітрокобальтату. За допомогою скляної палички об'єднати розчин KCl і розчин реактиву. Що спостерігається при цьому?

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 3. Взаємодія CaCl_2 з розчином $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$

У пробірку налити 0,5-1 мл розчину CaCl_2 , додати 0,5-1 мл розчину $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$. Перевірити розчинність утвореного осаду CaC_2O_4 у розчині CH_3COOH та в розчині HCl . Для цього вміст пробірки розділяють на дві порції, в одну додають CH_3COOH , в другу - HCl .

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 4. Взаємодія розчину BaCl_2 з розчином сульфатної кислоти

У пробірку налити 0,5-1 мл розчину BaCl_2 , додати 0,5-1 мл розчину H_2SO_4 . Вміст пробірки розділити на дві порції. В одну додати HCl , в другу розчин HNO_3 . Чи розчиняється при цьому осад?

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 5. Взаємодія BaCl_2 з Na_2CO_3

У пробірку налити 0,5-1 мл розчину BaCl_2 , додати декілька крапель розчину Na_2CO_3 . Вміст пробірки розділити на дві порції. В одну додати розчин HCl , а в другу розчин NaOH . Чи розчиняється при цьому осад?

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 6. Взаємодія MgCl₂ та NaOH

У пробірку налити 0,5-1 мл розчину MgCl₂, додати 0,5-1 мл розчину NaOH. Вміст пробірки поділити на дві порції. В одну додати HCl, а в другу – розчин NH₄Cl.

Спостереження _____

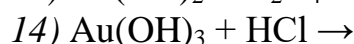
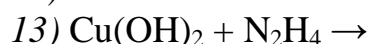
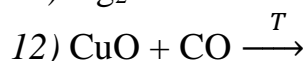
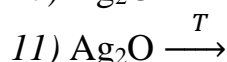
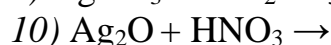
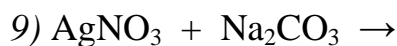
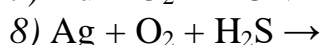
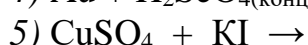
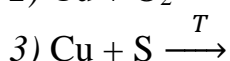
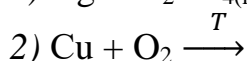
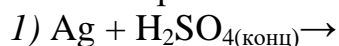
Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

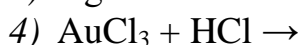
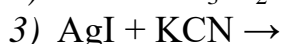
Тема 10. Загальна характеристика d-елементів. d-Елементи ІВ групи. купрум, аргентум, аурум. d-Елементи ІІВ групи. цинк, кадмій, ртуть

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Описати електронну конфігурацію атомів купруму, аргентуму і ауруму. Вказати які ступені окиснення можуть проявляти атоми цих елементів, відзначити найбільш характерні.
2. В яких кислотах можна розчинити мідь, срібло та золото? Написати рівняння відповідних хімічних реакцій
3. В розчинах яких речовин можна розчинити Cu(OH)₂? Скласти молекулярні та іонні рівняння реакцій.
4. Написати рівняння хімічних реакцій:



5. Написати рівняння реакцій комплексоутворення. Назвати комплексну сполуку.



6. Написати рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:



- 3) $\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}_2\text{S} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$
 4) $\text{Ag} \rightarrow \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{AgCl} \rightarrow \text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$
 5) $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \text{AgBr} \rightarrow \text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2] \rightarrow \text{Ag}_2\text{S}$
 6) $\text{Au} \rightarrow \text{AuCl}_3 \rightarrow \text{Au}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] \rightarrow \text{Au}$

7. В яких кислотах можна розчинити цинк, кадмій та ртуть? Написати рівняння відповідних хімічних реакцій.

8. Написати хімічні рівняння таких перетворень:



Лабораторна робота №10

Дослід 1. Окисні властивості сполук купруму (II)

а) Поверхню металічного цинку та заліза очистити, вкинути в розчин солі купруму (II) та залишити на 5 хвилин.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

б) У пробірку внести по 2 краплі розчину купрум(II) сульфату і калій йодиду. Відмітити утворення осаду і його забарвлення в жовтий колір. Довести за допомогою йодокрохмального паперу присутність вільного йоду у продуктах реакції. Додати по краплях у пробірку розчин нартій сульфату до зникнення жовтого кольору розчину. Визначити колір осаду купрум (I) йодиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 3. Одержання та властивості гідроксидів купруму та аргентуму

а) До 2-3 мл розчину купрум(II) сульфату додати розчин їдкоого натру. Одержаний осад розділили на три пробірки. В одну з них додати 2-3 мл хлоридної кислоти, у другу – таку ж кількість їдкоого натру, третю пробірку нагріти до кипіння. Порівняти забарвлення розчинів і осадів.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

б) До розчину їдкоого натру додати 1-2 краплі розчину аргентум нітрату. Спостерігати утворення бурого осаду аргентум(I) оксиду. Випробувати дію аміаку і хлоридної кислоти на одержаний осад, розділивши його на дві частини.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 4. Одержання комплексних сполук купрум(II) та аргентуму

а) У пробірку з розчином купрум(II) сульфату (2-3 краплі) додати по краплях розчин аміаку до повного розчинення осаду, що випав при додаванні перших крапель амоній гідроксиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

б) У пробірку додати 3-4 краплі розчину аргентум(I) нітрату, 4-5 крапель розведеного розчину HCl. До осаду, що випав, додати 8-10 крапель водного розчину аміаку.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 5. Гідроліз солей купрум(II) і аргентуму (I)

Розчини купрум (II) сульфату, аргентум(I) нітрату випробувати за допомогою червоного та синього лакмусового паперу.

Спостереження _____

Іонні та молекулярні рівняння реакції _____

Дослід 6. Одержання та властивості цинк гідроксиду

До розчину цинк (II) хлориду додати декілька крапель розчину їдкого натру до утворення осаду, а потім додати надлишок їдкого натру.

Спостереження _____

Іонні та молекулярні рівняння реакції _____

Дослід 7. Одержання комплексних сполук цинку

До розчину цинк хлориду додати краплями розчин аміаку, спостерігати випадання і розчинення осаду.

Спостереження _____

Іонні та молекулярні рівняння реакції _____

Дослід 8. Гідроліз солей цинку (II)

Розчин цинк хлориду випробувати за допомогою червоного та синього лакмусового паперу. Написати рівняння реакцій гідролізу.

Спостереження

Іонне та молекулярне рівняння реакції

Дата виконання роботи _____

Заняття 11. *d*-Елементи VIA групи. Підгрупа Хрому

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Написати рівняння реакцій одержання хрому з Cr_2O_3 . Чому для відновлення хрому неможна використовувати вуглець?
2. Які оксиди утворюються при спалюванні порошоків хрому, молібдену і вольфраму в кисні? Написати рівняння реакцій горіння.
3. Написати рівняння реакцій таких перетворень:
 $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrCl}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 \rightarrow \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
4. Який об'єм хлору (н.у.) виділиться при взаємодії 1 молю калій дихромату з надлишком хлоридної кислоти?
5. Яка реакція середовища водних розчинів хромату і дихромату калію?
6. Відповідь підтвердити рівняннями реакцій.
7. Для одержання хромово-калієвих квасців $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ до розчину калій дихромату додають концентровану сульфатну кислоту і охолоджений розчин насичують сульфур (IV) оксидом. Написати рівняння реакцій.
8. Закінчити рівняння реакцій:
 - а) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
 - б) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$

Лабораторна робота №11

Дослід 1. Одержання та властивості хром (III) гідроксиду

У дві пробірки внести по 5 крапель розчину солі хрому (III) і додати розбавлений розчин аміаку до утворення осаду хром (III) гідроксиду. В першу пробірку додати розчин сульфатної кислоти, а в другу розчин – натрій гідроксиду до розчинення осаду. У другу пробірку краплями додавати розчин хлоридної кислоти доки з'явиться помутніння або осад.

Іонні та молекулярні рівняння реакції

Дослід 2. Окисні властивості калій дихромату

У пробірку внести 5 крапель розчину калій дихромату, 5 крапель розчину сульфатної кислоти та 5 крапель розчину калій йодіду. Додати 2-3 краплі органічного розчинника, перемішати.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 3. Перехід хромату в дихромат і навпаки

До 5-6 крапель розчину калій хромату додати 3-4 краплі сульфатної кислоти. Відмітити зміну кольору розчину. До одержаного розчину додати краплями розчин натрій гідроксиду до зміни кольору. Скласти рівняння реакцій переходу хромат-іонів у дихромат і навпаки.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

Тема 12. d-Елементи VIIA групи. Підгрупа Мангану

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Написати емпіричні та структурні формули оксидів марганцю та відповідно їх гідроксидів.
2. Які з гідроксидів мангану мають найбільш основні властивості, а які найбільш кислотні?
3. До розчину манган сульфату на повітрі додали:
 - а) калій гідроксид;
 - б) амоній сульфід;
 - в) калій перманганат.Написати відповідні рівняння реакцій.
4. В яких реакціях із манган сульфату можна одержати:
 - а) манган (II) гідроксид;
 - б) манган (IV) оксид;
 - в) сіль манганатної кислоти.
5. Запропонувати рівняння реакцій в яких сполуки чотирьох валентного марганцю виступають:
 - а) відновниками;
 - б) окисниками.
6. Написати рівняння реакцій (не менше двох) одержання солей манганатів, виходячи із сполук:
 - а) більш низькою валентністю мангану;
 - б) з вищою валентністю мангану.

7. Запропонувати рівняння реакцій в яких манганати проявляють властивості:
- а) окисно-відновні (диспропорціювання),
 - б) тільки відновні властивості,
 - в) тільки окисні властивості.
8. Як калій перманганат в розчині перевести:
- а) в манган (II) сульфат ,
 - б) в манган (IV) оксид,
 - в) в калій манганат?
- Написати рівняння відповідних реакцій.

Лабораторна робота №12

Дослід 1. Одержання манган (II) гідроксиду та окиснення його киснем повітря.

Внести в пробірку 3-4 краплі розчину солі мангану (II) та 2-3 краплі розчину лугу. Розмішати осад скляною паличкою до побуріння осаду. Внаслідок чого спостерігається побуріння осаду?

Спостереження _____
Рівняння реакції _____

Дослід 2. Окисні властивості манган (IV) оксиду

В пробірку внести 1 мікрошпатель манган (IV) оксиду та додати 2-3 краплі концентрованої хлоридної кислоти. Який газ виділяється? Якщо реакція проходить недостатньо швидко, то слід підігріти пробірку на полум'ї.

Спостереження _____
Рівняння реакції _____

Дослід 3. Розклад калій перманганату при нагріванні

Помістити 3-4 кристалика калій перманганату в пробірку. Нагрівати її на невеликому полум'ї до повного розпаду перманганату на манган /IV/ оксид, калій манганат та кисень. Після охолодження пробірки до сухого залишку додати 5-6 крапель води. Який колір набуває одержаний розчин ? Яка сполука знаходиться в осаді?

Спостереження _____
Рівняння реакції _____

Дослід 4. Відновлення калій перманганату натрій сульфідом в різних середовищах

В три пробірки внести по 3-5 крапель розчину калій перманганату. Додати в першу пробірку 2-3 краплі розчину сульфатної кислоти, а потім 3-4 краплі розчину натрій сульфїту. В другу пробірку 3-4 краплі розчину натрій

сульфіту. В третю 3-4 краплі розчину натрій гідроксиду, а потім 3-4 краплі розчину натрій сульфату.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____

Заняття 13. *d*-Елементи VIIIВ групи. Ферум та його сполки. Сполуки Кобальту і Нікелю.

Запитання для самостійної доаудиторної роботи

1. Скласти електронно-структурні формули атома феруму.
2. Які із зазначених нижче речовин реагуватимуть з ферум (II) сульфатом: а) гідроген сульфід; б) гідроген хлорид; в) магній; г) олово; д) барій хлорид; е) натрій хлорид; ж) купрум хлорид; з) калій перманганат при наявності сульфатної кислоти; і) натрій гідроксиду? Навести рівняння реакцій в молекулярній та скороченій іонній формах.
3. За допомогою яких реакцій можна здійснити такі перетворення:
$$\text{Fe} \rightarrow \text{FeSO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 ?$$
4. Що таке ферати? Закінчити рівняння реакції:
$$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{NaOH}_{(\text{конц.})} \rightarrow$$
5. Закінчити рівняння реакцій:
$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$$
$$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$$
6. Скласти електронно-структурні формули атомів кобальту, нікелю, паладію та платини.
7. Які із зазначених нижче речовин реагуватимуть з кобальт (II) сульфатом: а) гідроген сульфід; б) гідроген хлорид; в) магній; г) олово; д) барій хлорид; е) натрій хлорид; ж) купрум хлорид; з) калій перманганат при наявності сульфатної кислоти; і) натрій гідроксид? Навести рівняння реакцій в молекулярній та скороченій іонній формах.
8. Закінчити рівняння реакцій:
$$\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (розв.)} \rightarrow$$
$$\text{Ni}(\text{OH})_3 + \text{HCl} \rightarrow$$
$$\text{NiSO}_4 + \text{KCN} \rightarrow$$

Лабораторна робота №13

Дослід 1. Одержання та властивості ферум (II) гідроксиду

До 3-4 крапель розчину солі Мора $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ додати 2-3 краплі розчину натрій гідроксиду до одержання осаду. Спостерігати, як змінюється колір осаду з часом. Скласти відповідні рівняння реакцій, що проходять у пробірці.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 2. Відновні властивості сполук феруму (II)

У пробірку налити 3-4 краплі солі Мора, додати 2-3 краплі розбавленої сульфатної кислоти та 3-4 краплі розчину калій перманганату.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 3. Одержання та властивості ферум (III) гідроксиду

У дві пробірки набрати по 2-3 краплі розчину солі заліза (III). В кожну пробірку додати по 5-10 крапель розчину натрій гідроксиду. Який колір осаду? В одну пробірку додати 3-4 краплі розчину хлоридної кислоти, в другу 3-4 краплі розчину натрій гідроксиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 4. Окисні властивості сполук феруму (III)

В пробірку набрати 3-4 краплі розчину ферум (III) хлориду, додати 3-4 краплі розчину калій йодиду.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 5. Якісні реакції на іони феруму (II) і феруму (III)

а) до 3-4 крапель розчину солі Мора прилити 5-10 крапель розчину червоної кров'яної солі $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Який колір утвореного осаду?

б) до 3-4 крапель розчину солі феруму (III) прилити 5-10 розчину жовтої кров'яної солі $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$. Який колір утвореного осаду?

в) до 3-4 крапель розчину солі феруму (III) прилити 5-10 крапель розчину амоній або калій роданіду. Такий же дослід проробити з розчином солі Мора. Який колір розчину в одному і другому випадку?

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 6. Одержання та властивості гідроксидів кобальту (II) та нікелю (II)

В одну пробірку набрати 3-4 краплі розчину нікель (II) хлориду, а в другу – 3-4 краплі розчину кобальт (II) нітрату, в кожену пробірку додати 5-6 крапель розчину натрій гідроксиду. На Co(OH)_2 подіяти 5-10 краплями розчину H_2O_2 . Як змінюється колір осаду?

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дослід 7. Одержання аміачних комплексів кобальту (II) та нікелю(II)

В одну пробірку набрати 3-4 краплі розчину кобальт(II) нітрату , а в другу – 3-4 краплі розчину нікель (II) хлориду. В обидві пробірки додавати краплями розчин аміаку до одержання осадів гідроксидів. В кожену пробірку додавати розчин аміаку до розчинення осадів і утворення комплексних сполук – аміакатів.

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

В пробірку з $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6](\text{OH})_2$ додати 2-3 краплі розчину гідроген пероксиду. Відмітити зміну кольору в результаті утворення аміачного комплексу кобальту (III). Написати рівняння реакцій окиснення комплексної сполуки кобальт (II) в комплекс кобальт (III)

Спостереження _____

Рівняння реакції _____

Дата виконання роботи _____