

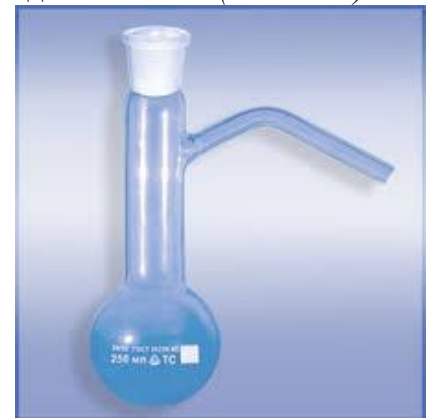
7 клас

Завдання 1

Розгляньте лабораторний посуд. Напишіть під малюнками його назви (по 1 балу).



Назва кожного предмету пов'язана з іменем одного з учених: Вюрц, Бунзен, Кіпп. Впишіть відповідні назви запропонованих приладів і посуду під малюнками (по 2 бали).



Завдання 2

Дайте відповіді на запитання хімічної вікторини.

1. Найменша частинка речовини - носій властивостей цієї речовини/
2. Доступний нині метал, що за часів Петра I коштував дорожче за золото.
3. Суміш водню й кисню, готова до вибуху.
4. Метал – мета кожного алхіміка.
5. Назвіть елемент – основу алмаза.
6. Чи змінюється речовина під час хімічних явищ?
7. Що називають «чорним золотом»?
8. Що називають "сухим льодом"?
9. В який спосіб можна перевірити наявність вуглекислого газу в посудині?
10. Який метал за кімнатної температури є рідиною?
11. Про яку речовину говорять, що якщо розсипати її, то це до сварки?
12. Найстійкіша речовина атмосферного повітря.
13. Газ, що визначає запах тухлого яйця.
14. Джозеф Прістлі вважав, що кисень у воді нерозчинний. Чи правий він?
15. Чому «святина вода» не псується?

Завдання 3

Уявімо, що моль водню виходить з якогось отвору так, що молекули можна полічити. Скільки часу треба було б лічити їх населенню земної кулі, яке становить 4 млрд. осіб, якщо за секунду кожна людина лічила б одну молекулу?

Завдання 4

Метал **A** утворює оксиди **B**, **C** і **D**, масова частка Оксигену $\omega(\text{O})$ в яких складає відповідно 22,22 %, 27,59 % і 30 %.

1. Визначте метал **A**, напишіть формули зазначених оксидів (7 балів).
2. Напишіть рівняння реакцій утворення цих оксидів (6 балів).
3. Розрахуйте масу оксиду **B**, який утворився внаслідок взаємодії 11,2 г металу **A** і 3,2 г кисню (2 бали).

Завдання 5

Атомна маса елемента **A** в 1,6875 раз більша за атомну масу елемента **B**. Різниця атомних мас дорівнює 11.

1. Визначте елементи **A** і **B** (6 балів).
2. Напишіть рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами **A** і **B** з утворенням речовини **C** (3 бали).
3. Де застосовуються прості речовини, утворені елементами **A** і **B** (2 бали).
4. Розрахуйте масову частку елемента **A** в речовині **C** (4 бали).

Завдання 6

Заповніть таблицю, використовуючи Періодичну систему хімічних елементів Д.І.Менделєєва:

Символ елемента	Назва	Заряд ядра атома	Кількість електронів в атомі	Номер періоду	Номер групи	Підгрупа
	Сульфур					
		+15				
			32			
				5	VI	Головна
Ag						

2. Існування якого із цих елементів було передбачено Д.І. Менделєєвим?

8 клас

Завдання 1

Речовина А містить 24,68 % Калію та 40,51 % Оксигену. Під час нагрівання 31,6 г речовини А виділилося 1,68 л (н.у.) газу Г.

1. Установіть формулу речовини А (5 балів).
2. Визначте масові частки речовин у твердому залишку після нагрівання (4 бали).
3. Наведіть не менше трьох рівнянь реакції отримання речовини Г (3 бали).
4. Напишіть *рівняння реакції* взаємодії речовини А з хлоридною кислотою з масовою часткою хлороводню 30 % (3 бали).

Завдання 2

Із якими з перелічених нижче речовин буде реагувати розчин калій гідроксиду: SO_3 , BaO , CaHPO_4 , MgSO_4 , Ca(OH)_2 , BiOH_2SO_4 , H_3PO_4 , CuCl_2 , NaNO_3 , AgNO_3 , ZnSO_4 .

1. Складіть рівняння відповідних реакцій.
2. Назвіть запропоновані речовини за систематичною номенклатурою, вкажіть клас кожної із них.

Завдання 3

Укажіть відповідність між тривіальною назвою та хімічною формулою речовини (відповідний номер – відповідна літера абетки), (по 1 балу за кожну відповідь).

№ з/п	Формула		Назва	№ з/п	Формула		Назва
1.	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	A.	Кальцинована сода	2.	NaHCO_3	B.	Чадний газ
3.	FeS_2	C.	Залізний купорос	4.	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	D.	Гіпс
5.	Ca(OH)_2	E.	Палена магнезія	6.	CaCO_3	F.	Харчова сода
7.	Al_2O_3	G.	Пірит	8.	Na_2CO_3	H.	Глинозем
9.	CO	I.	Гашене вапно	10.	MgO	J.	Мармур

У яких галузях промисловості використовуються а) глинозем; б) мармур? (5 балів)

Завдання 4

У дві урівноважені на чашках терезів склянки, що містять надлишкову для реакції кількість сульфатної кислоти, внесли по 4 г цинку і крейди. Чи збережеться рівновага чаш терезів після перебігу реакцій? Відповідь підтвердіть рівняннями реакцій та відповідними розрахунками.

Завдання 5

Під час дії на суміш калій гідроксиду та калій гідрогенкарбонату надлишком хлоридної кислоти утворився калій хлорид масою 119,2 г та газ об'ємом 8,96 л.

Складіть рівняння проведених реакцій та визначіть масові частки (%) речовин у початковій суміші.

Завдання 6

Три елементи А, В і С належать до однієї групи в трьох суміжних рядах періодичної системи елементів Д.І. Менделєєва. Бінарна сполука з Гідрогеном двохвалентного елемента А містить 11,1% Гідрогену за масою. Елемент В утворює з елементом А дві сполуки, в яких масова частка А становить 50 % і 60 % відповідно. Елемент С не утворює легкої сполуки з Гідрогеном.

1. Які елементи позначено буквами А, В, і С?
2. Наведіть формулу сполуки С з А, у якій С проявляє найвищу валентність.

9 клас

Завдання 1

Оксид, утворений під час взаємодії металу *A* з киснем містить 72,4 % металу. Отримана сполука повністю розчиняється в хлоридній кислоті з утворенням двох солей. Після пропускання хлору через утворений розчин в ньому залишається тільки одна сіль.

1. Визначте метал *A*. Відповідь підтвердіть розрахунками.
2. Визначте формули оксиду та солей, які містяться у розчині.
3. Наведіть рівняння усіх хімічних реакцій, які згадуються в умові.
4. Напишіть рівняння реакцій металу *A* із а) хлором; б) розбавленою сульфатною кислотою; в) сіркою. Назвіть утворені сполуки.

Завдання 2

Мідний купорос ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) масою 2,52 г розчинили у воді. До одержаного розчину додали розчин, який містить 1,58 г натрій сульфіді. Утворився осад, який відфільтрували, висушили і зважили. Визначте масу осаду та маси солей в утвореному розчині.

Завдання 3

Три елементи *A*, *B* і *C* належать до однієї групи в трьох суміжних рядах таблиці елементів. Бінарна сполука з Гідрогеном двохвалентного елемента *A* містить 11,1 % Гідрогену за масою. Елемент *B* утворює з елементом *A* дві сполуки, в яких масова частка *A* становить 50 % і 60 % відповідно. Елемент *C* не утворює леткої сполуки з Гідрогеном. Які елементи позначено буквами *A*, *B*, і *C*? Відповідь підтвердіть відповідними розрахунками. Наведіть формулу сполуки *C* з *A* у якій *C* проявляє найвищу валентність.

Завдання 4

У розчин купрум(II) сульфату масою 200 г із масовою часткою солі 6 % занурили залізну пластинку. Маса залізної пластинки збільшилась на 0,32 г.

Визначте масові частки (%) солей в утвореному розчині.

Завдання 5

Які пари речовин не можуть одночасно знаходитися у водному розчині: а) CuSO_4 і NaOH ; б) FeCl_3 і Na_2CO_3 ; в) NH_3 і H_3PO_4 ; г) NaCl і KNO_3 ; д) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ і Na_2S ?

1. Напишіть рівняння всіх можливих реакцій у молекулярній та йонній формах.
2. Визначте тип хімічного зв'язку у кожній речовині.
3. Укажіть сфери застосування NH_3 . Дайте назву цій речовині за систематичною номенклатурою та вкажіть її тривіальну назву.

Завдання 6

Газ, який виділився внаслідок гідролізу алюміній карбіді масою 3,84 г, спалили у кисні, а продукти горіння пропустили через 200 cm^3 розчину NaOH із концентрацією 0,7 моль/л. Усі реакції відбувалися до кінця без втрат, газ розчином луку поглинувся повністю.

1. Визначте маси солей в одержаному розчині та напишіть рівняння усіх згаданих реакцій.

10 клас

Завдання 1

Срібно-біла легка проста сполука **A**, що добре проводить тепло та електричний струм, бурхливо реагує з темно-фіолетовою простою сполукою **B**. Після розчинення продукту в надлишку луку та пропусканні крізь розчин, що утворився, газу **C**, який можна отримати розкладом вапняку, випадає білий осад, який розчиняється як у кислотах, так і в лугах.

1. Назвіть речовини **A**, **B** і **C**.
2. Напишіть рівняння реакцій, які згадуються в умові.

Завдання 2

Суміш азоту і водню об'ємом **56 л** пропустили над каталізатором. У результаті реакції об'єм суміші зменшився на **28 л**. Добутий амоніак розчинили в **120 мл** розчину амоніаку у воді із масовою часткою амоніаку **15 %** ($\rho = 0,94 \text{ г/см}^3$).

Обчисліть масову частку амоніаку в утвореному розчині.

Завдання 3

Продуктами спалювання вуглеводню масою **0,44 г** є вуглекислий газ і вода загальною масою **2,04 г**. Обчисліть масу кальцій карбонату, який утвориться внаслідок пропускання продуктів повного спалювання такої ж кількості цього вуглеводню через вапняну воду, яка містить **1,48 г** кальцій гідроксиду.

Завдання 4

Визначте невідомі речовини **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, **F**, **J**, укажіть їхні формули та назви за систематичною номенклатурою. Запишіть рівняння, що відповідають нижчезазначеним схемам.

1. $\underline{\text{A}} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \underline{\text{B}} + \underline{\text{C}}$
2. $\underline{\text{B}} + \text{HCl} \rightarrow \underline{\text{D}}$
3. $\underline{\text{D}} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \underline{\text{E}} + \text{AgCl}$
4. $\underline{\text{E}} \rightarrow \text{N}_2\text{O} + \underline{\text{C}}$
5. $\text{N}_2\text{O} + \underline{\text{J}} \rightarrow \underline{\text{F}} + \underline{\text{C}}$
6. $\underline{\text{B}} + \text{O}_2 \rightarrow \underline{\text{F}} + \underline{\text{C}}$

Відомо, що:

- **B**, **C** – бінарні сполуки; **F**, **J** – прості речовини, безбарвні газу (н.у.).
- $2 \cdot \text{Mr}(\underline{\text{B}}) = 2 \cdot \text{Mr}(\underline{\text{C}}) - \text{Mr}(\underline{\text{J}})$
- **C** – поширений розчинник.

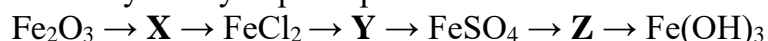
Завдання 5

На суміш масою **71,70 г**, яка складається і оксидів натрію, кальцію та силіцію(IV) подіяли надлишком хлоридної кислоти. При цьому утворилося **34,2 г** хлоридів і нерозчинний осад масою **54 г**.

1. Розрахуйте масу флуоридної кислоти з масовою часткою гідроген флуориду **40 %**, яка витратиться на взаємодію з вихідною сумішшю оксидів.
2. Чому флуор на відміну від інших галогенів не утворює кислоти складу HNaO_n ?
3. Опишіть структуру матеріалу, який утворюється при нагріванні до 1200°C , а потім охолодженні до кімнатної температури вихідної суміші оксидів.

Завдання 6

Напишіть рівняння реакцій (у молекулярній і короткій йонній формі) за допомогою яких можна здійснити вказану схему перетворень.

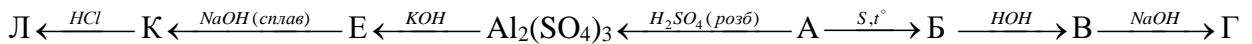


Вкажіть сфери застосування речовини **Y**.

11 клас

Завдання 1

Напишіть рівняння реакцій, що відповідають указаним перетворенням. Назвіть продукти реакції за систематичною номенклатурою.



Завдання 2

Наважку невідомого мінералу масою 4,42 г прожарили, при цьому її маса зменшилася на 28,05 % та виділилося 0,448 л газу (н.у.) з густиною за повітрям приблизно 1,52. Таку саму наважку мінералу розчинили в сульфатній кислоті, при цьому виділився той самий об'єм газу. Внаслідок розчинення наважки утворився блакитний розчин, що містить лише по одному виду катіонів та аніонів. До нього долили надлишок розчину натрій сульфіді. Утворений осад відфільтрували та прожарили без доступу повітря. Маса осаду склала 3,82 г.

1. Визначте склад мінералу. Що ви знаєте про його використання.
2. Чому отриманий осад прожарювали без доступу повітря? Власні міркування підтвердіть відповідними рівняннями реакцій.

Завдання 3

Внаслідок термічного розкладу амоніаку до простих речовин в момент встановлення рівноваги розклалося 10 % від кількості вихідних речовин.

1. Запишіть відповідне рівняння реакції.
2. Обчисліть відносну густину за киснем утвореної газової суміші.
3. Розрахуйте склад рівноважної суміші.

Завдання 4

У п'ять пронумерованих чашок помістили речовини NaOH, CaCl₂, CaSO₄·0,5H₂O, NH₄Cl та P₂O₅, що за зовнішнім виглядом є білими порошками. Через 3 тижні, протягом яких із невідомих причин чашки залишалися у хімічному кабінеті відкритими, було помічено, що в чашках № 1 та № 2 знаходяться прозорі рідини, в чашках № 3 та № 4 – суцільні шматки речовини білого кольору, а в чашці № 5 практично нічого не залишилося. Субстанцію з чашки № 3 розчинили у воді. При додаванні одержаного розчину до речовини у чашці № 1 спостерігалось нагрівання та виділення газу, в чашці № 2 – утворення білого осаду.

1. Поясніть, що відбулося з речовинами протягом 3 тижнів.
2. Установіть уміст кожної чашки.
3. Запишіть рівняння усіх хімічних процесів, про які згадується у задачі.

Завдання 5

У процесі окиснення насиченого одноатомного спирту отримали суміш альдегіду та одноосновної карбонової кислоти масою 32,8 г у якій кількості речовин відносяться як 1:2 відповідно. До суміші додали надлишок водного розчину натрій гідрогенкарбонату. При цьому виділився газ об'ємом 8,96 л (н.у.).

Визначте формули, маси та масові частки компонентів суміші, одержаної в результаті окиснення спирту. Назвіть усі речовини за систематичною номенклатурою та вкажіть їхні тривіальні назви.

Завдання 6

Перетворіть наведені схеми реакцій у водному розчині у рівняння реакцій. Вкажіть, які з них є окисно-відновними, а які – ні. Для окисно-відновних реакцій складіть електронний баланс, вказавши окисник і відновник, процеси окиснення та відновлення. Для реакцій, які протікають без зміни ступеня окиснення, наведіть скорочені йонні рівняння.

- 1) $K_2CrO_4 + H_2SO_4(розб.) = K_2SO_4 + K_2Cr_2O_7 + H_2O$
- 2) $K_2CrO_4 + Ba(NO_3)_2 = KNO_3 + BaCrO_4 \downarrow$
- 3) $K_2CrO_4 + Zn + H_2SO_4(розб.) = K_2SO_4 + ZnSO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + H_2$
- 4) $K_2CrO_4(т) + HCl(гаряч) = KCl + Cl_2 \uparrow + CrCl_3 + H_2O$
- 5) $K_2CrO_4 + KI + H_2O = KOH + I_2 + Cr(OH)_3 \downarrow$
- 6) $K_2Cr_2O_7 + KOH = K_2CrO_4 + H_2O$