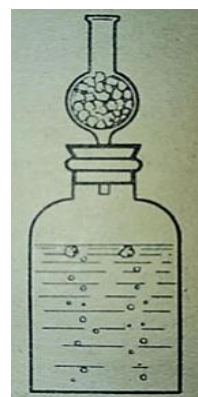


1. У лабораторії є два гази A_2 і B_2 та тверда речовина чорного кольору EO . Під дією світла з вибухом відбувається реакція сполучення A_2 і B_2 з утворенням речовини AB , яка добре розчиняється у воді. Якщо нагріти оксид EO з розчином AB , то розчин набуває блакитного забарвлення. Коли газ A_2 пропускати при нагріванні над порошком EO , утворюються вода і метал E , який не взаємодіє з розчином AB . Назвіть усі речовини, які брали участь у реакціях, і продукти цих реакцій. Напишіть відповідні хімічні рівняння.

2. Крізь розчин сірководню у воді пропустили хлор. Розчин разом з продуктами реакції перенесли у порцелянову чашку і обережно упарили до припинення виділення газоподібних речовин, які забарвлюють зволожений лакмусовий папір у червоний колір. Що залишилось після упарювання, якщо під час дії цього розчину на розчини солей Натрію — карбонату, сульфїту та сульфїду — виділяються газоподібні речовини? Які це гази? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

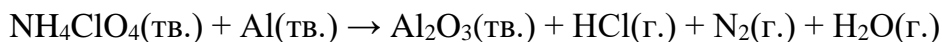
3. Для визначення відносної атомної маси одного з лужних елементів використали прилад, зображений на рисунку. Він складається з посудини із дистильованою водою, пробки та трубки з літій оксидом. Маса приладу разом з водою та пробкою (однак без трубки з Li_2O) становить 200 г. Шматок лужного металу масою 1,4 г внесли в прилад і швидко закрили пробкою з трубкою з літій оксидом. Після завершення реакції металу з водою маса приладу без трубки становила 201 г. Який лужний метал було взято для досліду? Для чого помістили в трубку літій оксид? Більшою чи меншою від зафіксованої була би маса приладу після завершення реакції, якщо б застосовували порожню трубку?



4. Технологія одержання пігменту «тенарова синь»
Порцелянові вироби Китаю у яскравих синіх кольорах приховують таємницю виготовлення пігменту, який має назву «кобальтовий синій» або «тенарова синь». Сучасникам вдалося відновити його старовинний рецепт. Пігмент одержують у два етапи. Спочатку до розчину, що містить натрій карбонат, по краплях додають розчин кобальт (II) нітрату при перемішуванні. Отриманий осад лавандового кольору відповідає основному кобальт (II) карбонату з масовою часткою кобальту 53,44 %. До отриманого осаду після фільтрування та висушування додають алюміній оксид та нагрівають суміш у муфельній печі при $1200^{\circ}C$ протягом години до одержання яскраво-синього порошку. Завдання: 1) напишіть рівняння реакцій, які відбуваються в процесі виготовлення пігменту; 2) за допомогою розрахунків встановіть формулу основного карбонату кобальту (II).



5. Твердий паливний елемент деяких космічних шатлів вивільняє 72 % своєї маси за перші 2 хв. після старту. Основною частиною паливного елемента є контейнер, що містить суміші амоній перхлорату та алюмінію. Складіть рівняння реакції за її схемою:



Які речовини будуть продуктами реакції, якщо алюміній замінити на фосфор? Запропонуйте схему розкладу амоній перхлорату.

6. Український вчений Юрій Гогоці відомий у світі завдяки відкриттю у 2011 році нового класу матеріалів, який отримав назву «максени» (анг. «MXenes»). Ідея науковця полягала у витонченому травленні кристалів карбіду Ti_3AlC_2 у фторидній кислоті так, що залишалися тоненькі лусочки графітоподібного карбіду Ti_3C_2 з унікальними напівпровідниковими властивостями, а алюміній, що з'єднував ці лусочки у початковому кристалі, утворював комплекс $\text{H}_3[\text{AlF}_6]$ та водень. На сьогодні цей клас матеріалів включає більш ніж 200 речовин, які можуть бути виготовлені травленням інших карбідів. На основі вказаної інформації складіть рівняння хімічних реакції карбідів Ti_3AlC_2 , Nb_2AlC та Ti_3SiC_2 із фторидною кислотою, вкажіть формули максенів, що при цьому утворюються.

7. Розташуйте картки на полі таким чином, щоб утворилась єдина схема перетворень речовин. Картки можна рухати $\leftarrow \uparrow \rightarrow \downarrow$, але не можна обертати; речовини мають «чергуватися» з умовами реакцій. Додайте до тривіальних назв речовин їхні назви за номенклатурою IUPAC і структурні формули. Які з цих речовин і для чого використовують у промисловості?

			бензаль-дегід	метил-цинамат	\leftarrow $\text{MeOH, H}_2\text{SO}_4,$ кип'ятіння
			бензиловий спирт	стирен	\uparrow ферментативне декарбоксилювання $-\text{CO}_2$
			корична (цинамова) кислота	\leftarrow MnO_2	\leftarrow COOH COOH кип'ятіння з основою $-\text{H}_2\text{O}, -\text{CO}_2$

8. Зобразіть схему синтезу метилоранжу із N,N-диметиланіліну та інших необхідних реагентів. З якою метою використовують метилоранж у хімічному аналізі? До якого класу барвників належить метилоранж? Наведіть приклади інших речовин цього класу, важливих для практики.

9. Сухе повітря, що містить 21 % кисню та 79 % азоту (об'ємні частки) пропустили через озонатор. Унаслідок перетворення частини кисню в озон об'єм початкової суміші зменшився на 3 %. Визначте об'ємні частки газів в отриманій суміші. Як можна визначити наявність озону в даній суміші? Яку функцію виконує озон у природі та яке значення він має в практичній діяльності людства? Відповідь проілюструйте хімічними рівняннями.

10. Для виготовлення багаторазової сольової грілки для наших захисників учень вирішив приготувати розчин натрій ацетату у воді з масовою часткою солі 54 % та розлити його у вакуумовані пакетики з пускачем (речовиною, яка ініціює кристалізацію солі). Він розчинив 1 кг тригідрату натрій ацетату ($\text{CH}_3\text{COONa} \times 3\text{H}_2\text{O}$) у 250 мл води. Однак, в отриманому розчині сіль не кристалізувалася при терті або контакті з пускачем. Поясніть причину цього. За допомогою розрахунків установіть, який компонент розчину (сіль або воду) та в якій кількості потрібно додати до виготовленого учнем розчину, щоб сіль кристалізувалася і грілка працювала.