

Контрольні завдання з хімії
для учасників II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту
науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України
 2019/2020 навчальний рік
9 клас

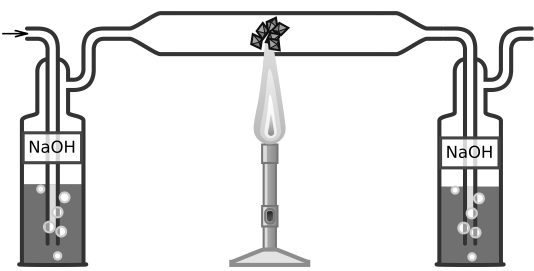
I рівень

1	Кадмій реагує із сірчистим газом при нагріванні. Сульфат Кадмію є одним з продуктів реакції. Знайдіть формулу іншого. Запишіть рівняння реакції.	3
2	В лабораторії часто отримують газ гідрогенхлорид шляхом додавання концентрованої хлоридної кислоти до концентрованої сульфатної (VI) кислоти. Завдяки чому працює цей спосіб?	3
3	Знайдіть найменшу можливу молекулярну масу вуглеводню, якій містить 85,65% Карбону і не має подвійного зв'язку.	3

II рівень

4	Одним з доказів можливості перетворення металів середньовічні алхіміки вважали покриття міддю залізних кірок рудокопів при зануренні їх у руднічні води. Алхіміки помилково пояснювали це перетворенням заліза на мідь. Яке пояснення цьому факту можете дати ви?	5
5	При розчиненні 5,38 г кристалогідрату сульфату Цинку в 92 см ³ води отримано розчин з масовою долею безводної солі 0,0331. Встановіть склад кристалогідрату.	5

III рівень

6	 <p>Одного разу купець приніс професору знайдені в руднику маленькі кубічні кристали із золотим блиском і спитав, чи не є це золото. Професор помістив 8,24 г цих кристалів у прилад, що зображено на малюнку та прожарив їх у струмі повітря. При цьому маса правої склянки збільшилася на 8,80 г. Потім він перепустив крізь прилад струм водню і прожарив в ньому чорний попід, що залишився від кристалів. Залишилося 3,84 г порошку сірого магнітного металу. Який мінерал приніс купець професору і для чого у приладі перша склянка?</p>	7
7	1,3562 г безводного поліфосфату Натрію загальної формули $(\text{NaPO}_3)_n$ розчинили в гарячій розведеній сульфатній (VI) кислоті, після чого розчин нейтралізували амоніаком до слаболужної реакції. Потім до нього додали розчин сульфату Магнію до припинення випадення осаду. Маса відфільтрованого сухого осаду склала 3,2629 г. Осад є гексагідратом подвійної солі, його формульна одиниця містить по одному атому елементів Магнію, Фосфору та Нітрогену. Запишіть формулу поліфосфату Натрію.	7

Контрольні завдання з хімії
для учасників II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту
науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України
 2019/2020 навчальний рік
10 клас

I рівень

1	Відомо, що об'єм атомів у ізотопів одного і того ж елемента практично однаковий. Оцініть густину важкої води.	3
2	Запропонуйте графічну формулу ізомеру бензену, яка не має кратних зв'язків.	3
3	Відомо, що сірчистий газ не взаємодіє з парами води у газовій фазі. Але при згорянні сірки над водою можна спостерігати появу туману. Поясніть явище, запишіть рівняння усіх реакцій.	3

II рівень

4	Залізні цистерни для концентрованої сульфатної (VI) кислоти чудово витримують транспортування від заводу до споживача, не маючи ані яких ознак внутрішньої корозії. Проте порожні цистерни, що повертає споживач, часто приходять на завод вцент роз'їдені корозією. Поясніть це явище, запишіть рівняння відповідних хімічних реакцій.	5
5	Сіль-кристалогідрат одновалентного металу масою 74,4 г розтопили в герметичному посуді. Отримали 26,8 см ³ безбарвного розчину з концентрацією 11,2 моль/дм ³ . Визначте формулу солі, якщо відомо, що вона містить метал, Гідроген, 25,8% Сульфуру та 51,61% Оксигену.	5

III рівень

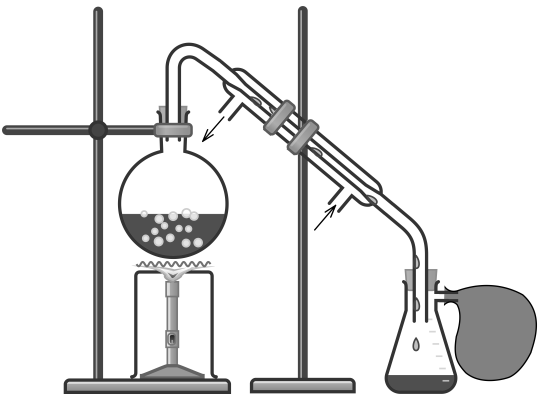
6	<p>Окиснення азоту повітря в електричній дузі при 4000 К протікає в дві стадії. Молекули O₂ стикаються, потім один атом O атакує молекулу N₂:</p> $2O_2 \rightarrow 4O;$ $O + N_2 \rightarrow NO + N.$ <p>Швидкості накопичення та споживання атомів Оксигену однакові, тому $c(O) = const$. Виразіть ці швидкості за законом діючих мас та розрахуйте $c(O)$. Константа швидкості першої реакції $11,4 \cdot 10^6$ дм³/моль·с, другої – $3,7 \cdot 10^6$ дм³/моль·с. Концентрації при рівності двох швидкостей: $c(O_2) = 4,4 \cdot 10^{-4}$ моль/дм³; $c(N_2) = 2,0 \cdot 10^{-3}$ моль/дм³.</p>	7
7	Сплав кальцію та алюмінію масою 18,8 г прожарили у вакуумі з великим надлишком графіту. Продукт реакції обробили розведеною хлоридною кислотою, при цьому виділилося 11,2 л газу. Знайдіть склад сплаву.	7

Контрольні завдання з хімії
для учасників II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту
науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України
 2019/2020 навчальний рік
11 клас

I рівень

1	Є наступні органічні речовини: бромбензен, толуен, бензен та нітробензен. Розташуйте їх у ряд в порядку збільшення реакційної здатності до реакції нітрування. Обґрунтуйте свою відповідь.	3
2	45% олеум це насправді є чиста піросульфатна (VI) кислота. Розрахуйте її формулу з цих даних.	3
3	Який об'єм повітря потрібен для спалення 11,2 дм ³ (н. у.) метиламіну?	3

II рівень

4	 <p>Переганяючи безводні органічні розчинники, їх ізолюють від атмосфери так, щоб не було різької зміни тиску всередині приладу при кипінні. Це роблять за допомогою гумової кульки, натягнутої на трубку, що має з'єднувати прибор з атмосферою. Незважаючи на постійну кількість розчиннику і відсутність хімічних реакцій, кулька все більше надувається у міру перегонки. Поясніть це явище.</p>	5
5	Для повного згоряння деякої органічної речовини потрібно в 2 рази менше кисню, ніж для згоряння наступного її гомологу. Які речовини можуть відповідати цим умовам?	5

III рівень

6	Юний хімік аналізував вміст домішок метанолу та метаналу у безводній метановій кислоті. Наважку кислоти масою 0,1253 г він відтитрував розчином гідроксиду Натрію об'ємом 25,5 см ³ з молярністю 0,09875 моль/дм ³ . Пам'ятаючи про властивості альдегідів, наважку кислоти масою 0,1854 г він обробив великим надлишком амоніачного розчину оксиду Аргентуму, після чого маса посуду, в якому проводили цю реакцію, збільшилася на 0,8704 г. Але з розрахунком масових часток домішок в нього виникли труднощі. Допоможіть юному хіміку.	7
7	Зразок сплаву двох <i>d</i> -елементів третьої групи повністю розчинили в гарячій концентрованій сульфатній (VI) кислоті. При цьому маса отриманого розчину залишилась такою ж, як і маса вихідної кислоти. Знайдіть можливі якісні і кількісні склади сплаву.	7