

**II етап Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт
учнів-членів Малої академії наук України
(2015/2016 навчальний рік)**

КОНТРОЛЬНІ ЗАВДАННЯ З ХІМІЇ

9 клас

I рівень		Бал
1.	Вкажіть формулу сполуки, що утворюється при взаємодії однакових кількостей речовини ортофосфатної (V) кислоти та гідроксиду Кальцію. Наведіть її назву.	3
2.	Водяна пара легша за повітря в 1,6 рази (за однакових умов). Чи доцільно заповнювати нею аеростати? Дайте обґрунтовану відповідь.	3
3.	Скільки атомів Фосфору містить молекула фосфору в його парі, якщо 175 см^3 (н.у.) цієї пари мають масу 0,97 г?	3
II рівень		
4.	Мідна пластинка, яка нагріта на повітрі до температури понад 300°C , набуває темно-сірого кольору. Але якщо далі продовжити нагрівання у полум'ї газового пальника, то за температури близько 700°C (темно-червоне каління) спостерігається поява немов би «бігаючих» по поверхні металу ділянок чистої міді. Вони зникають, якщо вийняти пластинку з конусу полум'я природного газу, на повітрі вона знов стає темно-сірою. Пам'ятаючи будову конусу газового полум'я, логічно поясніть ці явища, наведіть рівняння можливих реакцій. Розрахунки не потрібні.	5
5.	Об'єм суміші кисню та чадного газу дорівнює 100 см^3 (н.у.). Після вибуху суміші в евдіометрі та повного охолодження об'єм нової суміші став 70 см^3 (н.у.). Знайти об'ємну частку кисню у вихідній суміші, якщо відомо, що кисень був у надлишку.	5
III рівень		
6.	Після повного відновлення дигідрогеном 1,52 г суміші оксидів (II) двох <i>d</i> -елементів 4-го періоду Періодичної таблиці Д. І. Менделєєва маса твердого залишку дорівнювала 1,20 г. Знайти масові частки оксидів металів в суміші, якщо відомо, що перший з цих металів відомий ще з античних часів, а другий є найважливішим металом нашої цивілізації.	7
7.	Газова суміш CO_2 , CO та NH_3 має густину за дигідрогеном 13. Після перепускання через розчин хлоридної кислоти кінцева газова суміш має густину за дигідрогеном 16. Визначити склад вихідної суміші у об'ємних частках.	7

10 клас

I рівень		Бал
1.	Напишіть графічну формулу вищого оксиду елемента із 17 протонами у ядрі. Який тип хімічного зв'язку реалізовано у цій сполуці?	3
2.	Через водний розчин амоніаку перепустили вуглекислий газ у значному надлишку. Вкажіть формулу отриманої солі.	3
3.	Чому не можна висушувати гідрогенсульфід перепусканням через концентровану сульфатну кислоту?	3
II рівень		
4.	Свинець не розчиняється у сульфатній (VI) кислоті (<80 %) за кімнатної температури. Якщо нагріти цю кислоту до температури її кипіння зі шматочком свинцю та деякий час кип'ятити, зрештою починається бурхлива реакція з утворенням білого осаду та газів, що пахнуть тухлими яйцями чи горілими сірниками. Дайте можливі логічні пояснення усіх явищ, пам'ятаючи, що гідросульфат Плюмбуму є розчинним, температура плавлення свинцю – 327 °С, а температура кипіння концентрованої сульфатної кислоти (98 %) – 332 °С. Наведіть рівняння можливих реакцій. Ніякі розрахунки не потрібні.	5
5.	Масова частка Оксигену в кристалогідраті $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ становить 0,713. Встановіть формулу кристалогідрату.	5
III рівень		
6.	Для синтезу амоніаку перепускають стехіометричну суміш азоту та водню над нагрітим каталізатором під тиском. При цьому реагує лише 10 % азоту від його кількості у суміші. Для збільшення виходу амоніаку одну і ту ж суміш перепускають через один і той же каталізатор кілька разів, кожен раз видаляючи зі суміші амоніак, що утворився після перепускання. Скільки раз треба перепустити суміш над каталізатором, щоб сумарна кількість речовини видаленого амоніаку перевищила 65 % від кількості речовини азоту у вихідній суміші? Видалення амоніаку зі реакційної суміші кожного разу вважати повним.	7
7.	Деяку масу суміші алюмінію із Fe_3O_4 піддали реакції алюмотермії. Після реакції плав спочатку обробили надлишком розчину лугу, при цьому виділилося 1,344 дм ³ (н.у.) газу, потім залишок розчинили у розчині хлоридної кислоти, утворилося 4,032 дм ³ (н.у.) газу. Визначте склад термітної суміші до реакції у масових частках. Яка кількість тепла виділилася при реакції алюмотермії, якщо тепловий ефект її дорівнює 3329 кДж?	7

11 клас

I рівень		Бал
1.	При хлоруванні деякого вуглеводню з хімічною формулою C_5H_{12} можливе утворення лише одного моноклорпохідного. Яку будову повинен мати вихідний вуглеводень? Навести його структурну формулу та дати назву.	3
2.	Скільки молей естеру можна максимально отримати у найкращому випадку з суміші трьох молей метанолу та двох молей оцтової кислоти? Наведіть рівняння реакції, назвіть естер. Чому максимальна кількість естеру майже ніколи не виділяється?	3
3.	Напишіть рівняння відповідних реакцій за допомогою яких можна здійснити такі перетворення: $Fe \rightarrow FeCl_3 \rightarrow FeCl_2 \rightarrow FeS \rightarrow SO_2 \rightarrow S$.	3
II рівень		
4.	Розжарена у полум'ї до жовтогарячого каління тонка срібна або платинова дротинка охолоджується майже миттєво, якщо її вийняти з полум'я. Але якщо встигнути помістити ще розжарену дротинку над поверхнею киплячого на повітрі метанолу (у витяжної шафі!), вона не згасне, а залишиться розжареною, доки контактує з паром метанолу. Без витяжної шафи при цьому також може спостерігатися поява різкого неприємного запаху, який відрізняється від запаху парів метанолу. Логічно поясніть ці явища, наведіть рівняння можливих реакцій. Розрахунки не потрібні.	5
5.	8 об'ємів суміші водню, етіну та етену перепустили над нікелевим катализатором. Отримали 3 об'єми чистого етану. Знайти об'ємні частки газів у вихідній суміші (умови, при яких вимірювалися об'єми, були незмінними).	5
III рівень		
6.	Дві хлорвмісні органічні сполуки, які, окрім Хлору, містять по 24,24 % Карбону та 4,04 % Гідрогену за масою, реагують з водним розчином лугу, утворюючи водні розчини відповідних продуктів. Запропонуйте якісні реакції з цими розчинами, за допомогою яких можна впевнено розрізнити вихідні сполуки.	7
7.	5,4951 г бронзи (сплав міді та олова) занурили у гарячу концентровану нітратну (V) кислоту до закінчення виділення газу. Розчин випарували насухо, сухий залишок прожарили при $600^\circ C$ на повітрі до постійної маси. Знайдіть масову частку елементу Стануму у бронзі, якщо маса прожареного залишку склала 6,9039 г.	7