

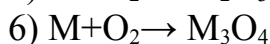
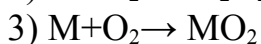
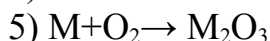
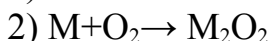
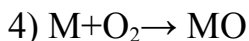
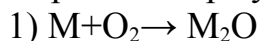
LVII Обласна олімпіада юних хіміків (м. Львів, 11–12 лютого 2017 р.) 9 клас

Задача 1 (9 балів)

Продукти повного згоряння 1 дм³ (н.у.) газоподібної суміші двох алканів пропустили через насичений розчин кальцій гідроксиду. В результаті цього одержали 5,7 г осаду. Визначте природу вуглеводнів та їхній вміст у % (за об'ємом) у вихідній суміші якщо відомо, що різниця їхніх молекулярних мас становить 14 Да. Запишіть та урівняйте реакції горіння вуглеводнів.

Задача 2 (15 балів)

Далі наведено схеми реакцій горіння простих речовин – металів другого – четвертого періодів (М). Деякі з цих реакцій відбуваються на повітрі самочинно (самозаймання), інші – внаслідок нагрівання металу до високих температур. У кожній реакції бере участь інший метал.



1. Запропонуйте по одному елементу-металу для кожної схеми реакції горіння.
2. Запишіть та урівняйте рівняння усіх реакцій горіння.
3. Назвіть усі продукти реакцій горіння.
4. Запишіть рівняння можливих реакцій взаємодії одержаних Вами оксигеновмісних речовин з водою.

Задача 3 (12 балів)

Сіль, яка містить тільки Карбон, Оксиген і невідомий метал у ступені окиснення +2, повністю термічно розклали без доступу повітря. Виділилося 134,4 см³ суміші двох газів, а маса сухого залишку становила 0,216 г. Потім сухий залишок прожарили у потоці кисню. При цьому маса залишку збільшилася на 0,024 г, а його колір змінився з чорного на червоно-коричневий. В результаті пропускання суміші газів через баритову воду виділилося 591 мг осаду. Визначте невідомий метал та встановіть формулу солі. Сіллю якої кислоти є сполука, що розклалася? Назвіть сіль і відповідну кислоту, зобразіть її графічну формулу. Напишіть та урівняйте рівняння усіх згаданих в умові реакцій.

Задача 4 (18 балів)

Суміш метану й іншого газу, взятого в надлишку, піддали конверсії. Отриману суміш газів пропустили через вапняну воду, внаслідок чого випало 175 г осаду. Газуватий залишок спалили у надлишку кисню, а продукти горіння послідовно пропустили: 1) через 200 см³ 98 % розчину сульфатної кислоти ($\rho = 1,84 \text{ г/см}^3$), унаслідок чого масова частка кислоти зменшилась у 1,245 рази; 2) через 1,5 л розчину їдкового калі (з масовою часткою луку 0,25 та густиною 1,24 г/см³) до повного поглинання газів.

1. Запишіть та урівняйте рівняння усіх згаданих в умові реакцій.
2. Визначте склад вихідної суміші газів та її відносну густину за воднем (за н.у.).
3. Визначте масу солей, які утворилися внаслідок пропускання газуватого залишку через розчин КОН.
4. Запишіть та урівняйте рівняння реакцій усіх відомих вам способів конверсії метану, зазначте умови їх реалізації.
5. Що таке синтез-газ і де його використовують?

Задача 5 (16 балів)

У закритому реакторі відбувається реакція $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

1. Дайте відповідь на запитання – як (зменшиться, збільшиться чи залишиться без змін) та у скільки разів зміниться швидкість реакції взаємодії NO з O₂ (відповідь підтвердьте розрахунками), якщо:
 - а) збільшити тиск вихідних газів у посудині у два рази, стиснувши газ;
 - б) збільшити об'єм реактора у п'ять разів;
 - в) спочатку додати у реактор інертного газу стільки, щоб тиск збільшився у два рази, а потім збільшити об'єм реактора у два рази;
 - г) збільшити концентрацію NO у два рази із збереженням концентрації кисню;
 - д) збільшити парціальний тиск кисню у два рази із збереженням парціального тиску NO;
 - е) підвищити температуру у реакторі на 40 °С. Температурний коефіцієнт реакції дорівнює приблизно 3.
2. Запишіть вираз для константи рівноваги КР реакції.
3. Вкажіть, як зміниться значення константи рівноваги реакції, якщо у реактор додати певну кількість NO, не змінюючи температуру, тиск й об'єм реактора.

Задача 6 (10 балів)

Для визначення вмісту чадного газу у виробничих приміщеннях 250 м³ повітря (стандартні умови) за допомогою помпи пропустили через підкислений сульфатною кислотою розчин калій йодату. Вміст виділеного йоду визначили титруванням натрій тіосульфатом з індикатором крохмалем і встановили, що його кількість у розчині становить 0,003 моль.

1. Запишіть рівняння описаних реакцій та урівняйте їх методом електронного або іонно-електронного балансу.
2. Вкажіть окисник і відновник у кожній реакції.
3. Чи становить загрозу для здоров'я вміст чадного газу в повітрі, якщо згідно з нормативами його допустимий уміст за нормальних умов $\leq 1 \text{ мг/м}^3$?