**8 клас**

**Завдання 1.**

Записати ліві частини таких рівнянь хімічних реакцій:

1. ... + 8HCl = 2FeCl3 + FeCl2 + 4H2O;
2. …+ 4HCl +... = 4FeCl3 + 2H2O;
3. …+ 2H2O = Ca(OH)2 + 2H2;
4. 2CaO2 +… = 2Ca(OH)2 + O2;
5. …+2Fe(OH)3 = Fe3O4 + 4H2O;
6. …+2FeCl3 = CuCl2 + 2FeCl2;
7. …+CuCl2 = 2CuCl↓.

**Завдання 2.**

Суміш гідразину та гідроген пероксиду можна використовувати як ракетне паливо. Під час вибуху такого палива в присутності каталізатора (сполук Cu2+ ) вивільняється 154 ккал теплоти в розрахунку на 1 моль гідразину. При підвищенні температури на 1 градус газоподібні продукти реакції, одним із яких є нітроген, поглинають 7 кал/моль теплоти. Обчисліть:

* максимальну температуру, яка виникає під час вибуху суміші 16 г N2H4 і 34 г Н2О2;
* тиск, який створюється в посудині об’ємом 100 см3 після вибуху.

За вихідні прийняти нормальні умови.

**Завдання 3.**

Оксид нітрогену (IV) розповсюджується навколо хімкомбінату в радіусі 5 км і на висоту до 2 км. Середній його вміст складає 0,1 максимально допустимої концентрації, що дорівнює 1⋅10-4 об’ємних часток. Обчисліть:

* скільки молекул оксиду міститься в 1л повітря довкола комбінату;
* яку масу нітратної кислоти можна одержати з оксиду нітрогену(IV), що міститься у повітрі?

**Завдання 4.**

В евдіометрі змішали 10 мл повітря з 5 мл водню. Після згоряння суміші об’єм газів становив 8,72 мл. Скільки процентів кисню (за об’ємом) містилось в досліджуваному повітрі, якщо вимірювання об’ємів газів проводили за нормальних умов?

**Завдання 5.**

При охолодженні насиченого при 37оС розчину натрій карбонату до 3оС випало в осад 100 г кристалічної соди (Na2CO3⋅10H2O). Визначте масу натрій карбонату (Na2CO3) та масу води, взятих для перекристалізації, якщо при 37оС масова частка натрій карбонату в насиченому розчині дорівнює 33%, а при 3оС-7%.

**9 клас**

**Завдання 1.**

У замкненій вакуумованій посудині об’ємом 1,00 дм3 термічно розклали 0,050 моль солі Аргентуму і одержали 5,4 г срібла та 1,3 г газу *XaYb*. Після охолодження до 25°С тиск у посудині дорівнював 61,9 кПа. Повторно нагрівали до повного розкладання газу і знову охолодили до 25°С. Тиск у посудині не змінився, а єдиним газуватим продуктом розкладання *XaYb* є азот. Яку сіль Аргентуму використано? Який газ утворився при її розкладанні? Напишіть рівняння реакцій і структурну формулу молекули *XaYb*. При обчисленнях власним об’ємом негазуватих речовин знехтуйте.

**Завдання 2.**

Молярне співвідношення магнію і невідомого оксиду *Х* у твердій суміші відповідно дорівнює 4:1. Під час спікання без доступу повітря 7,8 г цієї суміші відбулось повне перетворення вихідних речовин і одержали лише дві речовини – сполуки Магнію. На розчинення цих речовин витрачено 139 мл 10%-вого розчину HCl з густиною 1,05 г/мл. Визначте масові частки речовин у вихідній суміші. Напишіть рівняння реакцій.

**Завдання 3.**

Для визначення вмісту соди у технічному Натрій гідроксиді взяли пробу масою 1,00 г і розчинили у дистиляті (250 мл). Аліквотну частину цього розчину (25,0 мл) титрували 0,100 М розчином хлоридної кислоти з індикатором фенолфталеїном до зникнення забарвлення. Після цього додали індикатор метиловий оранжевий і продовжували титрувати до зміни його забарвлення. На титрування з метиловим оранжевим витратили 1,50 мл розчину кислоти. Розрахуйте масову частку соди у продукті. Напишіть рівняння реакцій, що відбулись при титруванні з кожним індикатором.

**Завдання 4.**

Білу кристалічну речовину **А** обробили концентрованою сульфатною кислотою. Внаслідок цього виділився їдкий безбарвний газ **Б**, добре розчинний у воді. Якщо газ **Б** пропустити через розчин Калій перманганату, то виділиться токсичний газ **В**, який при взаємодії з газом **Г**- сильним окисником, утворює газувату бінарну сполуку **Д** із співвідношенням елементів 1:1. Сполука **Д** взаємодіє з водою з утворенням двох слабких кислот, одна з них – кисневмісна. Якщо газ **В** пропустити через гарячий розчин калій гідроксиду, то утворюється **А** і сіль **Е**, з якої при нагріванні у присутності каталізатора можна також одержати речовину **А** і газ **Є**. Гази **В**, **Г** і **Є** – прості речовини. Розшифруйте літерно позначені речовини. Напишіть рівняння усіх згаданих реакцій.

**Завдання 5.**

При взаємодії суміші газів Карбон(ІІ)оксиду і Карбон(ІV)оксиду з відносною густиною за воднем 20,4 та Калій гідроксиду у розчині одержано 10 г Калій гідрогенкарбонату. Практичний вихід солі дорівнював 100%. Визначте масу КОН (г) і об’єм суміші газів (л), виміряний за н.у., які використано для одержання солі.

**10 клас**

**Завдання 1.**

Невідому сполуку металу з оксигеном (50 г) обробили надлишком карбон(IV)оксиду. При цьому утворилась тверда речовина **А** і виділився газ **Б**. Речовину **А** розчинили у воді і додали надлишок розчину барій нітрату, в результаті чого випало 29,55 г осаду. Газ **Б** пропустили крізь скляну трубку з розпеченою міддю, і маса продукту реакції у трубці зросла на 7,2 г. Встановіть формулу невідомої сполуки.

**Завдання 2.**

Який мінімальний об’єм 3,5 М розчину КОН потрібний для цілковитого розчинення 32 г суміші берилій та алюміній гідроксидів, якщо масова частка оксигену в суміші гідроксидів становить 65%.

**Завдання 3.**

Сріблясто-білий метал ***А*** на повітрі за звичайних умов вкривається сіруватою плівкою, що складається з двох речовин ***Б*** та ***В***. При взаємодії з водою речовини ***Б*** утворюється тільки речовина ***Г***. При взаємодії з водою речовини ***В*** утворюється також речовина ***Г*** та газ ***Д***. При обережному окисненні газу ***Д***, наприклад, з використанням NaClO, утворюється продукт ***Е*** (бінарна сполука, яка у вільному стані є безбарвною рідиною), сіль натрію та вода. Мольне співвідношення елементів у продукті ***Е*** становить 1:2. Напишіть формули сполук ***А***, ***Б***, ***В***, ***Г***, ***Д***, ***Е*** та рівняння реакцій описаних в задачі.

**Завдання 4.**

Вуглеводень, що містить 89,94 % карбону та 10,06 % гідрогену, був окиснений калій перманганатом. При цьому утворилась кислота, на нейтралізацію 1 г якої потрібно 57 мл 1 %-го розчину натрій гідроксиду (d ≈ 1 г/мл). При монобромуванні цього вуглеводню в присутності ферум(III) броміду утворюється лише одна органічна сполука. Вкажіть будову вуглеводню і напишіть рівняння всіх реакцій.

**Завдання 5.**

Суміш двох газів ***А*** і ***Б***, один з яких легший за повітря, пропустили послідовно через трубки, заповнені купрум(ІІ)оксидом (при 400°С), фосфор(V)оксидом і твердим калій гідроксидом, нанесеними на інертний носій і взятими в надлишку. Маса першої трубки зменшилася на 0,192 г, а маси другої і третьої трубок збільшилися відповідно на 0,144 і 0,088 г. Після пропускання газів через трубки було одержано 22,4 мл (н.у.) газоподібної речовини ***В***. Встановіть будову сполук ***А*** – ***В***, об’єм вихідної газової суміші (за н.у.) і масові частки газів ***А*** і ***Б*** у ній, якщо відомо, що маса суміші дорівнювала 0,068 г.

**Завдання 6.**

Нікелеву пластинку масою 50 г занурили у 600 г 15% розчину ферум(ІІІ)сульфату. Пластинку вийняли в той момент, коли масова частка ферум(ІІІ)сульфату дорівнювала масовій частці солі нікелю(ІІ). Визначте масу пластинки після того, як її вийняли з розчину.

**Завдання 7.**

До 50,00 мл розчину натрій карбонату з концентрацією 2,00 моль/л і густиною 1,22 г/см3 повільно додали 45,50 мл 8% розчину купрум(ІІ)сульфату з густиною 1,10 г/см3. При цьому виділилося 140,00 мл газу (н.у.). Осад, що випав, відфільтрували. Обчисліть масові частки сполук, що містяться в добутому фільтраті. Напишіть рівняння реакцій.