

8 клас

1. Процеси. 1. Серед нижчеперелічених явищ вкажіть, які з них відносяться до хімічних, а які – до фізичних: а) кристалізація рідкої води з утворенням льоду; б) поява кристалів солі при випаровуванні морської води; в) іржавіння заліза; г) сублімація йоду; д) розчинення концентрованої сульфатної кислоти у воді з виділенням великої кількості тепла. Свою відповідь обґрунтуйте.

Для проведення досліду був взятий безводний купрум (II) сульфат у вигляді дрібного порошку білого кольору. Зі зразком цієї речовини масою 1.6 г були проведені такі операції: е) розчинення у воді, при якому спостерігалось розігрівання, а розчин набув блакитного кольору; ж) отриманий розчин був підданий випарюванню, в результаті чого були отримані кристали синього кольору; з) отримані кристали були зібрані й висушені при кімнатній температурі, їх маса склала 2.50 г; к) сині кристали були поміщені в муфельну піч, нагріті до 260 °С і витримані при цій температурі до постійної маси, у результаті був отриманий порошок білого кольору, його маса склала 1.60 г; л) подальше нагрівання отриманих кристалів до 650 °С призвело до виділення газів й утворення речовини чорного кольору.

2. Визначте формулу отриманих синіх кристалів та чорного порошку. Запишіть рівняння усіх реакцій, що відбулися.

2. Суміші. 1. Визначте, які з нижчевказаних матеріалів є індивідуальними речовинами, а які – сумішами, що складаються з декількох речовин: кава, соняшникова олія, молоко, залізо, чавун, латунь, золото 585-ої проби, мідь, бронза, титан.

2. Запропонуйте способи розділення систем, що містять зазначені компоненти: а) крейда та цукор; б) вода та бензин; в) вода та етиловий спирт; г) вода та літію хлорид; д) амонію хлорид та натрію сульфат. Якщо для розділення сумішей використовуються хімічні реакції, то запишіть їх рівняння.

Суміш, що складається з бромідів калію та натрію, масою 3.25 г розчинили у воді, а до отриманого розчину додали надлишок розчину аргентум нітрату, при цьому випав осад, маса якого після висушування склала 5.64 г.

3. Визначте масову частку натрію броміду в суміші, взятої для проведення досліду.

3. Кислотний дощ. Термін «кислотний дощ» був запропонований англійським хіміком Робертом Ангусом Смітом ще в 1872 г. Хімічний аналіз кислотних дощів свідчить, що в їх воді містяться кислоти: сульфатна й сульфїтна, а також нітратна та нітритна. Основною причиною випадання таких опадів є промислові підприємства, викиди яких в атмосферу недостатньо очищені від оксидів сульфуру та нітрогену.

1. Запишіть формули зазначених кислот – сульфатної, сульфїтної, нітратної та нітритної. Визначте валентність атомів сульфуру й нітрогену в молекулах цих кислот.

2. Напишіть рівняння реакцій утворення даних кислот з відповідних їм оксидів.

3. Кислотні дощі приводять до низки наслідків, згубних для флори та фауни. Крім того, кислотні дощі роз'їдають поверхню багатьох історичних будинків, збудованих з вапняку, а також активізують корозію на поверхні пам'ятників, виготовлених з металів та їхніх сплавів, таких, як алюміній, сталь, бронза, латунь. Запишіть рівняння реакцій сульфатної кислоти з вапняком і алюмінієм. Запропонуйте спосіб захисту пам'ятників і будинків від впливу кислотних дощів.

4. Відомо, що навіть при відсутності промислових викидів, що містять оксиди Сульфуру та Нітрогену, звичайна дощова вода має слабкокислоє середовище. Пояснить, чому.

4. Ядерні перетворення. У ході радіоактивного розпаду ядро ізотопу стронцію ${}^{90}_{38}\text{Sr}$ випускає одну β -частинку, у результаті цього утворюється атом елемента X. У свою чергу, ядро ізотопу, що утворюється, також випускає β -частинку з утворенням атому елемента Y.

1. Визначте елементи X та Y. Яка відносна атомна маса утворених ізотопів X та Y?

Ядро ізотопу радію ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ розпадається, випускаючи α -частинку та утворюючи при цьому елемент

Z. Ядра елемента Z також є нестабільними та розпадаються з утворенням ядер полонію ${}^{218}_{84}\text{Po}$.

2. Визначте елемент **Z**. Який вид випромінювання (α або β) утворюється при розпаді ядер елемента **Z**?

Період напіврозпаду ізотопу йоду $^{131}_{53}\text{I}$ дорівнює 8 діб.

3. Розрахуйте, у скільки разів зменшується кількість атомів $^{131}_{53}\text{I}$ за 40 діб.

Довідка: α -випромінювання є потоком α -частинок, що являють собою ядра атомів гелію (^4_2He), β -випромінювання – потік β -частинок, що є електронами ($^0_{-1}\beta$). Період напіврозпаду – час, протягом якого розпадається половина з наявних атомів елемента.

5. Повітря. Повітря, яким ми дихаємо, є сумішшю декількох газів. Нормальний склад сухого повітря (в об'ємних відсотках) такий: азот – 78.0 %, кисень – 21.0 %, аргон – 0.9 %, вуглекислий газ – 0.04 %, інші гази – 0.06 %.

1. Для сухого повітря нормального складу розрахуйте: а) кількість атомів Нітрогену, що припадає на один атом Аргону; б) кількість молекул Оксигену, що припадає на один атом Нітрогену.

У процесі дихання організм людини поглинає кисень з повітря, збагачуючи його вуглекислим газом і водяними парами. Тому у видихаємому людиною повітрі об'ємна частка кисню становить 16 %, а об'ємна частка вуглекислого газу становить приблизно 4 %.

2. Для 1 л видихуваного повітря, що знаходиться при 36 °C і нормальному атмосферному тиску, розрахуйте: а) загальну кількість атомів Оксигену; б) масу атомів Карбону.

3. Розрахуйте середню молярну масу сухого повітря нормального складу і його густину (у г/л) при нормальних умовах.

6. Елемент № 8. Назва «Оксиген» для елемента № 8 була запропонована французьким хіміком А. Л. Лавуазьє, у перекладі із грецького вона означає «той, що народжує кислоту». Відомо, що цей елемент може існувати у вигляді двох газоподібних простих речовин – **A** та **B**, які помітно розрізняються як за своєю хімічною активністю, так і за фізіологічною дією на організм людини.

1. Наведіть приклад реакції кисню, яка б підтверджувала, що Оксиген дійсно може «народжувати» кислоту (продуктом якої була б кислота). Чи є справедливим твердження, що до складу усіх кислот входить оксиген? Наведіть приклади.

2. Визначте прості речовини **A** та **B**, якщо відомо, що речовина **A** надзвичайно токсична, її гранично припустима концентрація в повітрі становить 0.1 мг/м³. Наведіть два приклади реакцій за участю речовини **A**.

Кількісно вміст токсичної речовини **A** в повітрі може бути визначений, виходячи з його здатності заміщувати йод у йодиді калію.

3. Розрахуйте об'ємну частку речовини **A** у зразку повітря, якщо при пропусканні 0.5 л (н.у.) такого повітря через розчин KI виділилося 254 мг йоду.

7. Завдання експериментального туру. У відкритому посуді з еластичними стінками реагують біла кристалічна речовина **A** і концентрований розчин речовини **B** з виділенням суміші газів **B** (безбарвний) і **Г** (бурий), які є продуктами розкладання нестійкої речовини, що утворюється при реакції **A** і **B**. У посуд додають воду, закривають і струшують, в результаті чого утворюється розчин речовини **Д**, всередині посуду залишається тільки безбарвний газ, а посуд стискається. При потраплянні повітря всередину забарвлення газу, що заповнює посуд, змінюється з безбарвного на буре внаслідок повторного утворення газу **Г**. Про речовини **A**, **B**, **В**, **Г**, **Д** відомо, що:

а) масова частка металу в речовині **A** становить 33.32%;

б) концентрований розчин речовини **B** є основним компонентом "царської горілки"; при додаванні розчину аргентум нітрату до **B** утворюється білий осад;

в) речовина **Д** є сильним окислювачем і реагує з металічною міддю, а серед продуктів цієї реакції є гази **B** і **Г**, причому їх взаємне співвідношення залежить від концентрації речовини **Д** у розчині;

г) газ **B** не реагує з водою, а **Г** – бінарний газ, масова частка кисню в якому 69.55%.

Визначте речовини **A**, **B**, **В**, **Г**, **Д**, **Е**, напишіть рівняння згаданих реакцій.