|  |  |
| --- | --- |
| **57 Всеукраїнська олімпіада з хімії (2019-2020 н.р.)** **8 клас. Завдання ІІІ (обласного етапу)** | Картинки по запросу хімія |

1. Аналіз трьох зразків сполук Плюмбуму з Оксигеном дав такі результати: а) 7,17г речовини ***А*** містять 0,96г оксигену; б) 4,46г речовини ***Б*** добуто при сильному нагріванні 4,78г речовини ***А***; в) у третій речовині ***В*** на одну масову частину Оксигену припадає 9,7 масових частин Плюмбуму. Визначте:
2. Хімічні формули та склад (у відсотках) речовин А, Б, В.
3. Скільки літрів кисню виділилося при перетворенні 4,78г речовини А на 4,46г речовини Б (маса 1л кисню 1,43г)?
4. Чи відповідають дані задачі закону сталості складу речовин? Що вам відомо про цей закон хімії?

*(20 балів)*

1. У періодичній системі є десять елементів, в позначенні яких друга буква – це «е». Для кожного з цих елементів нижче наведені характерні реакції. Заголовна літера позначена знаком «?». Розставте елементи по місцях.

1) D + T → **?**e + n;

2) **?**eO4 → **?**e + 2O2;

3) **?**e + O3, F2 та ін. → не відбувається;

4) 2Au + 6H2**?**eO4(нагрівання) → 3**?**eO2 + Au2(**?**eO4)3 + 6H2О;

5) **?**eCl2 + 4NaOH → Na2[**?**e(OH)4] + 2NaCl;

6) **?**eO3 + 3H2O → H6**?**eO6;

7) 2**?**e(OH)4 + 8HCl → 2**?**eCl3 + Сl2 + 8H2О;

8) **?**eCl4 + Li[AlH4] → **?**eH4 + Li[AlCl4];

9) **?**eCl2 + K3[**?**e(CN)6] → K**?**e[**?**e(CN)6]↓ (синій осад);

10) 2H**?**eO4 + 7H2S → **?**e2S7↓ + 8H2О.

*(20 балів)*

1. Маса однієї «молекули» тригідрату нітрату двовалентного металу дорівнює 4.02·10−22 г. Скільки електронів містить 1 моль цієї сполуки?

*(15 балів)*

1. Колба об’ємом 150мл заповнена озоном О3 і врівноважена на терезах. У колбу такого ж об’єму і маси зібрали сульфур(IV) оксид (SO2) і поставили на шальку терезів замість колби з озоном. Яку різноважку і на яку шальку слід покласти, щоб знову зрівноважити терези?

*(10 балів)*

1. Розчин речовини ***А*** в рідині ***Б*** містить тільки Гідроген, Оксиген та Натрій. Розчин речовини ***В*** в рідині ***Б*** містить тільки Гідроген, Оксиген і Хлор. Під час зливання вихідних розчинів спостерігається суттєве розігрівання реакційної суміші. При додаванні до розчину ***А*** розчину речовини ***Г*** випадає осад, який містить лише Арґентум і Оксиген.

Що можуть являти собою речовини ***А, Б, В*** і ***Г***? Напишіть та урівняйте рівняння всіх згаданих в умові реакцій, зазначте до яких типів вони належать.

*(20 балів)*

1. *Уявний експеримент.*

Запропонуйте найпростіші способи розділення таких сумішей на індивідуальні компоненти:

1) Розчин натрій хлориду у воді.

2) Розчин вуглекислого газу у воді.

3) Суміш порошків срібла та натрій хлориду.

4) Суміш порошків заліза та срібла.

5) Сплав заліза та срібла.

6) Суміш азоту та вуглекислого газу.

Наведіть рівняння використаних вами хімічних реакцій.

*(15 балів)*

|  |  |
| --- | --- |
| **57 Всеукраїнська олімпіада з хімії (2019-2020 н.р.)** **9 клас. Завдання ІІІ (обласного етапу)** | Картинки по запросу хімія |

1. До 100 г насиченого розчину магній сульфату за сталої температури додали 1,00 г безводного  MgSO4. Через деякий час утворився осад кристалогідрату, що містив 1,58 г безводної солі. Розчинність MgSO4 за температури досліду складає 35,1 г на 100 г води. Випаровуванням розчинника під час кристалізації знехтуйте.
2. Обчисліть масову частку MgSO4 в насиченому розчині.
3. Встановіть формулу кристалогідрату.
4. Обчисліть мінімальну масу води, яку потрібно додати до розчину, щоб після додавання 1,00 г магній сульфату осад не утворився.

*(15 балів)*

1. Метал **А** при слабкому нагріванні реагує з газом **В**, утворюючи сполуку **АВ**. Як **А**, так і **АВ** енергійно реагує з водою, утворюючи одні й ті ж самі продукти. Метал **А** можна отримати електролізом його розплавленого хлориду. При пропусканні електричного струму силою 3,86А протягом 1год. виділяють 1г металу **А**. Знайдіть **А** та **В**, напишіть рівняння відповідних реакцій.

*(20 балів)*

1. Газ, який виділився внаслідок гідролізу 3,84г алюміній карбіду, спалили у кисні, а продукти горіння пропустили через 200см3 розчину NaOH з концентрацією 0,7моль⋅л−1. Усі реакції відбувалися до кінця без втрат, газ повністю поглинувся розчином NaOH. Визначте масу солей в одержаному розчині та напишіть рівняння усіх згаданих реакцій.

*(20 балів)*

1. Для повного розкладання деякої кількості алюміній гідроксиду витратили 76кДж теплоти. Добутий алюміній оксид розчинили у 400г 8 % розчину натрій гідроксиду. Тепловий ефект реакції розкладу алюміній гідроксиду становить 95кДж/моль. Визначте масову частку солі, що утворилася в розчині.

*(15 балів)*

1. Заповніть пропуски в рівняннях хімічних реакцій.
2. 2\_\_\_ + 2\_\_\_ = I2 + 2FeCl2 + 2KCl
3. \_\_\_ + 8\_\_\_ = 3MgCl2 + 2NH4Cl
4. \_\_\_ + SO2 = NO + \_\_\_
5. 2CrCl3 + 3\_\_\_ + 6H2O = 2\_\_\_ + 6NaCl + 3H2S
6. 4\_\_\_ + 2Ca(OH)2 = Ca(NO3)2 + Ca(NO2)2 + 2H2O
7. \_\_\_ + 5KI + 3H2SO4 = 3\_\_\_ + 3I2 + 3H2O

*(15 балів)*

1. *Уявний експеримент.*

У 5 пронумерованих пробірках без підписів знаходяться розчини таких речовин: BaCl2, AgNO3, ZnSO4, NaOH і (NH4)2SO4. Не використовуючи інші реактиви, визначте вміст кожної пробірки. Напишіть рівняння кожної реакції в молекулярній, повній та скороченій йонних формах.

*(15 балів)*

|  |  |
| --- | --- |
| **57 Всеукраїнська олімпіада з хімії (2019-2020 н.р.)** **10 клас. Завдання ІІІ (обласного етапу)** | Картинки по запросу хімія |

1. Для спалювання деякої кількості еквімолярної суміші формальдегіду та карбон(II) оксиду потрібно 3,5л повітря (25°C, 1атм). Цю ж кількість даної газової суміші пропустили через надлишок аміачного розчину арґентум оксиду. Випав осад, який відокремили, висушили і розчинили в 73мл 60%-ного розчину нітратної кислоти (густина 1,37г/мл). Визначте масові частки речовин в отриманому розчині.

*(20 балів)*

1. При взаємодії речовини **А** (тетрабромопохідна, молярна маса якої не перевищує 400г/моль) з цинковим пилом у водно-спиртовому розчині був отриманий вуглеводень **Б**, який не містить кратних чи ароматичних зв'язків. Наважку вуглеводню **Б** спалили в надлишку кисню, а утворені продукти згоряння пропустили спочатку через зважену трубку з надлишком фосфор (V) оксиду, а потім через надлишок вапняної води. При цьому маса трубки з P2O5 збільшилася на 1,081г. Осад, що утворився в склянці з надлишком вапняної води, відфільтрували, висушили і зважили. Його маса становила 7,508г.
2. Напишіть молекулярну формулу вуглеводню **Б**. Наведіть необхідні розрахунки і рівняння реакцій.
3. Наведіть структурні формули всіх теоретично можливих ізомерів **Б**, що не містять кратних чи ароматичних зв'язків.
4. Відомо, що для **Б** можливе існування лише одного монобромопохідного (без урахування оптичних ізомерів). Серед наведених вами в пункті б структур виберіть ту, яка задовольняє цій умові.
5. Наведіть структурну формулу сполуки **А**, з якої було отримано **Б**.

*(25 балів)*

1. Газуваті продукти горіння етиламіну зайняли об’єм 5,6л (н. у). Обчисліть масу етиламіну, що згорів.

*(10 балів)*

1. В результаті пропускання алкену через надлишок розчину калій перманганату маса осаду, що випав, виявилась у 2,07 рази більшою, ніж маса алкену. Встановіть формулу алкену.

*(15 балів)*

1. Запропонуйте наступні перетворення (розгляньте можливість декількох стадій) та напишіть відповідні хімічні рівняння.



*(20 балів)*

1. *Уявний експеримент.*

Запропонуйте схему добування аніліну з кальцій карбіду та запишіть відповідні рівняння реакцій та умови їх перебігу.

*(10 балів)*

|  |  |
| --- | --- |
| **57 Всеукраїнська олімпіада з хімії (2019-2020 н.р.)** **11 клас. Завдання ІІІ (обласного етапу)** | Картинки по запросу хімія |

1. На шальках терезів зрівноважено два відкритих стакани, в кожен з яких налито по 50мл 10%-вого розчину сульфатної кислоти (ρ=1,066г/см3). У перший стакан внесли 3г поташу, а в другий – 3г магній карбонату. Після закінчення реакції в перший стакан додали 3г магній карбонату, а в другий 3г поташу. Як порушиться рівновага терезів:
2. після закінчення першої реакції;
3. після закінчення другої реакції?

*(15 балів)*

1. Встановіть будову сполуки ***А***, брутто-формула якої С8Н6, якщо відомо, що вона знебарвлює бромну воду та реагує з амоніачним розчином аргентум оксиду. Сполука ***А*** також реагує з водою у кислому середовищі у присутності гідраргірум(ІІ) сульфату, утворюючи сполуку складу С8Н8О (***Б***), яка, приєднуючи водень, перетворюється в речовину С8Н10О (***В***). Сполука ***А*** при кип’ятінні з підкисленим розчином калій перманганату утворює речовину С7Н6О2 (***Г***), яка у кислому середовищі реагує з пропанолом, утворюючи речовину складу С10Н12О2 (***Д***). Початкова сполука ***А*** за певних умов приєднує водень, утворюючи речовину складу С8Н10 (***Е***). Під час дії на сполуку ***Е*** суміші концентрованих нітратної та сульфатної кислот утворюються похідні складу С8Н9NO2 (***Є***), а на сполуку ***Г*** – речовина складу С7Н5NO4 (***Ж***). Встановіть будову речовин ***А, Б, В, Г, Д, Е, Є*** та ***Ж***, а також наведіть формули ізомерів сполуки ***Є***. Яка з перерахованих сполук застосовується в харчовій промисловості? Напишіть рівняння всіх описаних в умові реакцій та вкажіть умови їх реалізації.

*(25 балів)*

1. П’ять елементів періодичної системи позначено літерами **А, Б, В, Г** та **Д**. Реакції за їх участю описуються наступними рівняннями:

2А2 + Б2 = 2А2Б

А2 + В2 = 2АВ

2В2 + 2А2Б = 4АВ + Б2

2АВ + 2Г = 2ГВ + А2

2Г + В2 = 2ГВ

2ГДБ4 нагрівання→ Г2ДБ4 + ДБ2 + Б2

4АВ + ДБ2 = ДВ2 + 2 А2Б + В2

2ГВБ3 нагрівання→ 2ГВ + 3Б2

 Що це за елементи?

*(15 балів)*

1. При повному розчиненні 2,13г сполуки лужного металу з Оксигеном у воді при нагріванні виділився газ і утворилося 300мл розчину з рН = 13. До отриманого розчину додали надлишок алюмінію. Об’єм газу, який виділився при цьому виявився в 2 рази більше об’єму першого газу (в однакових умовах). Встановіть формулу початкової сполуки.

*(20 балів)*

1. При окисненні насиченого одноатомного спирту одержали суміш альдегіду та монокарбонової кислоти, кількості речовин яких відносилися як 1 : 2 масою 16,4 г. До одержаної суміші додали надлишок водного розчину натрій гідрогенкарбонату. При цьому виділився газ об’ємом 4,48 л (н.у.). Визначте формули та маси компонентів суміші, одержаної в результаті окиснення спирту.

*(10 балів)*

1. *Уявний експеримент.*

Порівняйте попарно взаємодію водного розчину натрій сульфіду з розчинами наступних речовин:

а) концентрована і розбавлена сульфатна кислота;

б) хлориди цинку і алюмінію;

в) сульфати феруму (II) і (III);

г) хлор і йод.

Всі реагенти в надлишку по відношенню до вихідного. Реакції проводять з кожним реагентом окремо.

*(15 балів)*