**7 клас**

1. Укажіть кількість формул речовин, молекули яких мають однаковий якісний склад:

H2SO4, H2S, KOH, H2SO3, KHSO4, SO3, H2, K2S, K2SO3, S8. 1 бал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
| **2** | 3 | 4 | 5 |

1. Визначте, чи є правильними подані твердження про чисті речовини та суміші.

1. Морська вода є сумішшю речовин

2. Повітря є чистою речовиною

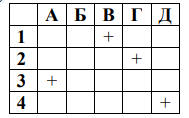
3. Малиновий морс є чистою речовиною

4. Водопровідна вода є сумішшю речовин 1 бал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | правильні 2, 4 | Б | **правильні 1, 4** |
| В | правильні 3, 4 | Г | правильні 1, 2 |

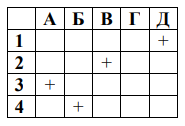
1. Увідповідніть зовнішню ознаку та явище, що вона супроводжує. 2 бали

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Зовнішня ознака* | | *Явище* | |
| 1 | яскраве світіння | А | гниття листя |
| 2 | зміна кольору | Б | конденсація води |
| 3 | виділення тепла | В | горіння бенгальського вогника |
| 4 | випадіння осаду | Г | потемніння срібної ложки |
|  |  | Д | відстоювання мулу в річці |



1. Увідповідніть речовини з їх властивостями. 2 бали

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Речовина* | | *Властивість* | |
| 1 | Графіт | А | Пластична |
| 2 | Цукор | Б | Міцна |
| 3 | Алюміній | В | Розчина у воді |
| 4 | Алмаз | Г | Блакитного кольору |
|  |  | Д | Напівпровідник |



1. Зазначте, які методи вивчення природи були застосовані авторами таких тверджень:

|  |  |
| --- | --- |
| А | За 1 годину мурашки беруть у полон 2 тис. гусениць з 0,4 га лісу навколо мурашника.  *Відповідь: спостереження, вимірювання.* |
| Б | Льон цвіте блакитними квіточками тільки до обіду.  *Відповідь: спостереження*. |
| В | Cуцвіття індійських пальм вважається одним з найбільших – заввишки 14 м і діаметром 12 м. *Відповідь: вимірювання.* |
| Г | Брудний сніг тане швидше, ніж чистий. *Відповідь: експеримент.* |

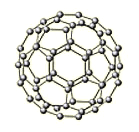
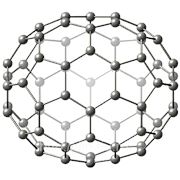
4 бали

1. На малюнку зображено три прилади, які хіміки використовують для розділення сумішей.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://www.kontren.narod.ru/Oli/o-15/m8-2-.jpg | У вас є такі суміші: | |
| води й солі (розчин)**;** | |
| води та подрібненої крейди**;** | |
| води та рослинної олії**;** | |
| води та спирту (розчин)**;** | |
| води й залізної тирси**;** | |
| води й цукру (розчин). | |
| **А)** Для кожного малюнка вкажіть, як називаються складові частини цих приладів. | |
| **Б)** Як називаються способи розділення сумішей за допомогою приладів № 2 і № 3? | |
| **В)** Укажіть, які з перерахованих сумішей можна розділити за допомогою кожного приладу. | |
| **Г)** Яку суміш із перерахованих не можна розділити цими способами? Який спосіб ви можете запропонувати для її розділення? | |

6 балів

1. Деякі молекули мають незвичні склад і будову. У 1985 році було відкрито молекули **С60** і **С70**.

**а)**  **б)** 

Молекула (**а**) С60 має форму сфери (футбольного м’яча), а молекула (**б**) С70 за формою нагадує м'яч для регбі. Поверхня молекул С60 і С70 утворена п’яти- і шестикутниками з атомів Карбону. Такі незвичайні молекули називають фулеренами (на честь Р. Фуллера − конструктора геодезичного купола).

**А**) Опишіть кількісний і якісний склад фулеренів.

**Б**) Розрахуйте відносну молекулярну масу вищезгаданих молекул фулеренів.

**В**) Маса одного атома Карбону (12С) дорівнює 1,993·10-23г. Чи можна зважити на лабораторних терезах 10 000 000 молекул фулеренів. Відповідь обгрунтуйте розрахунками.

**Г**) Чи існують інші прості речовини побудовані з атомів Карбону? Назвіть їх?

8 балів

1. Прочитайте текст «Підготовка до новорічних свят», запишіть у дві колонки фізичні та хімічні явища, які згадуються у ньому.

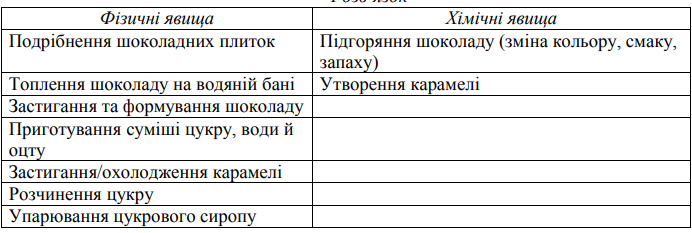
**Підготовка до Новорічних свят**

Є багато різних свят, які мені подобаються і яких я чекаю, але найулюбленіше це Новий рік. Завжди з нетерпінням чекаю Нового року, з якимось невимовно радісним та казковим передчуттям.

Пам’ятаю Новий рік, коли вчителька запропонувала нам екскурсію до невеличкої майстерні з виготовлення шоколадних цукерок та льодяників. У відділі де виготовляють шоколадні цукерки ми побачили, що великі плитки шоколаду спочатку подрібнюють так, щоб вони були приблизно одного розміру. Потім шоколад кладуть у суху ємність і поступово розтоплюють на водяній бані поки він не почне плавитись. Потрібно бути дуже уважним і постійно перемішувати шоколад, бо він може підгоріти, і тоді зміниться його колір, смак та з’явиться неприємний запах. Після того, як шоколад розплавився, його охолоджують до певної температури, розливають у заздалегідь приготовлені форми й дають застигнуть у холодильнику протягом 15-20 хвилин. Охолоджений шоколад виймають з формочок і декорують різноманітними кондитерськими посипками та шоколадом іншого кольору.

У відділі, де виготовляють льодяники, нам провели майстер-клас по приготуванню льодяників маминого дитинства. Спочатку, в каструлі з товстим дном ми змішали 0,5 стакани цукру, 0,5 стакани води, 1 столову ложку оцту. Утворену суміш ми поставили на маленький вогонь. Протягом 20 хвилин цукор розчинявся у воді, а утворений сироп під дією температури набував золотисто-коричневого кольору – це утворювалася карамель. Алюмінієві формочки ми ретельно змащували соняшниковою олією, щоб карамель під час застигання не прилипла до металу. Потім, закривши формочки, обережно через спеціальний отвір ми заливали до неї карамель і вставляли в цукерки дерев’яні палички. Застигали наші льодяники у холодильнику протягом 30 хвилин. Додому ми всі повернулися зі смаколиками і пригостили ними своїх рідних.

Розв’язок



8 балів

1. Цинкові руди використовують для переробки на метал, якщо масова частка Цинку в них не нижча за 3,5%. Якщо це руда, що містить цинк карбонат (формула ZnCO3), то обчисліть масову частку цинк карбонату у цій руді у відсотках, щоб вона була придатна для переробки.

Відповідь 6,73% або 6,7%

8 балів

1. Обчисліть масу атомів Оксигену, який міститься у каоліні масою 516,4 г (каолін відповідає складу Al2O3⋅2SiO2⋅2H2O).

8 балів

**8 клас**

* + - 1. Укажіть правильні твердження.

1. Графіт – має атомні кристалічні ґратки.

2. Речовини з молекулярними кристалічними ґратками добре проводять електричний струм.

3. Тенденцію до приєднання електронів для завершення зовнішнього енергетичного рівня виявляють атоми інертних елементів.

4. Молекула сульфатної кислоти утворена ковалентними полярними зв’язками.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | правильні 2, 3 | Б | **правильні 1, 4** |
| В | правильні 3, 4 | Г | правильні 1, 2 |

**2 бали**

* + - 1. Укажіть метал, здатний брати участь у перетвореннях за схемою:

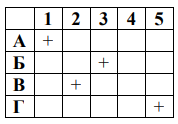
MeCl2 → Me(OH)2 → MeO →K2MeO2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
| Cu | Ca | Hg | **Zn** |

**2 бали**

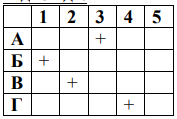
* + - 1. Увідповідніть електронні формули атомів хімічних елементів і формули гідратів їхніх вищих оксидів.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Гідрат вищого оксиду | | Електронна формула | |
| 1 | KOH | А | 1s22s22p63s23p64s1 |
| 2 | HNO3 | Б | 1s22s22p63s23p4 |
| 3 | H2SO4 | В | 1s22s22p3 |
| 4 | Mg(OH)2 | Г | 1s22s22p63s23p1 |
| 5 | Al(OH)3 |  |  |

 **2 бали**

* + - 1. Увідповідніть речовини з їх фізичними властивостями.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Фізичні властивості речовин | | Формула речовини | |
| 1 | газоподібна речовина, розчинна у воді під тиском | А | калій хлорид |
| 2 | безбарвна кристалічна речовина, нерозчинна у воді | Б | карбон(ІV) оксид |
| 3 | безбарвна кристалічна речовина, добре розчинна у воді | В | силіцій(ІV) оксид |
| 4 | кристалічна речовина, жирна на дотик, із металічним блиском, нерозчинна у воді | Г | графіт |
| 5 | газоподібна речовина, добре розчинна у воді |  |  |

**2 бали**

* + - 1. Перемалюйте та заповніть таблицю:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Символ хімічного елементу*** | ***Заряд простого йону*** | ***Назва хімічного елементу*** | ***Відносна атомна маса\**** | ***Число протонів*** | ***Число нейтронів*** | ***Характер елементу (металічний чи неметалічний)*** |
| Hg |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  | 16 |  |  |  |
|  |  |  |  | 11 |  |  |
|  |  |  |  |  | 14 | неметалічний |
|  |  | Хлор |  |  |  |  |
|  |  |  | 2 | 1 |  |  |

\* - в**ідносна атомна маса елементу може і не співпадати з середньою атомною масою, приведеною в Періодичній системі, якщо ви це обґрунтуєте.**

**Розв’язання:**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Символ хімічного елементу** | **Заряд простого йону** | **Назва хімічного елементу** | **Відносна атомна маса\*** | **Число протонів** | **Число нейтронів** | **Характер елементу (металічний чи неметалічний)** |
| Hg | Hg 2+ | Мекурій | 201 | 80 | 121 | металічний |
| О | O2- | Оксиген | 16 | 8 | 8 | неметалічний |
| Na | Na 1+ | Натрій | 23 | 11 | 12 | металічний |
| Si | Si 4- | Силіцій | 28 | 14 | 14 | неметалічний |
| Cl | Cl 1- | Хлор | 35,5 | 17 | для ізотопа Хлор-35 – 18  для ізотопа Хлор-37 – 20 | неметалічний |
| Н | H1+  H 1- | Дейтерій  (ізотоп Гідрогену) | 2 | 1 | 1 | неметалічний |

10 балів

|  |  |
| --- | --- |
| 6 | Технічний алюміній містить 98% чистого алюмінію. Обчисліть, яка маса технічного алюмінію знадобиться для повного відновлення металу марганцю із мінералу піролюзиту масою 1 т , що містить 87% манган (IV) оксиду. Алюміній повністю заміщує марганець в його оксиді |
|  |  |
|  | **10 балів** |
| 7 | 23,6 г еквімолярної суміші алюмінію і сірки привели до умов реакції. Який об'єм кисню витратиться на окиснення одержаної в результаті реакції суміші твердих речовин? |
|  | **10 балів** |
| 8 | Зразок золота містить 1г електронів. Обчисліть об’єм у см3 такого зразка, враховуючи, що маса електрона дорівнює 1/1840 атомних одиниць маси. (а.о.м.), а густина золота 19,3г/см3. Яке число атомів Ауруму потрібно взяти, щоб число їх електронів мало масу 1г? |
|  | Кількість речовини електронів m : М дорівнює1840 моль  Обчислюємо кількість речовини платини, що містить таку кількість електронів  1моль атомів золота ------------ -----містить 79 моль електронів  Х моль атомів золота містить --------1840 моль електронів  Х=23,29 або 23,3 (моль)  Маса золота m=1839,91г  Об’єм m:ρ=1839,91:19,3=95,33см3  Число атомів Ауруму дорівнює 140,2058 \*1023  Відповідь: 95,33см3 та 140,2058 \*1023 |
|  | **10 балів** |
| 9 | Елементи ***А*** і ***В*** належать до одного періоду. Проста речовина, утворена одним з них, реагує з водою, утворюючи сполуку, яка при взаємодії з вищим оксидом іншого елемента утворює сполуку ***АВО4***, масова частка Оксигену в якій становить 52,25%. Визначте молярну масу оксиду елемента ***А***. |
|  | **10 балів** |
| 10 | Здійсніть перетворення, тобто напишіть рівняння реакцій, що відповідають перетворенням однієї речовини на іншу, позначте умови перебігу реакцій та їх типи, урівняйте:  **KClO3 → O2 → H2O→ H2 →CH4 → CO→ CO2 → CaCO3 → CaO → Ca(OH)2 → Сa(NO3)2** |

1. **клас**

У трьох пробірках А, Б, В знаходяться безкольорові розчини. Для визначення середовища розчинів у кожну пробірку додали декілька крапель індикатора метилового оранжевого. У пробірці А розчин став жовтим, у Б – рожевим, у В – оранжевим.

Укажіть правильні твердження.

1. У пробірці В – нейтральне середовище.

2. При зливанні розчинів пробірок А і В середовище стане нейтральним.

3. При зливанні розчинів пробірок Б і В середовище залишиться кислотним.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | правильні 1, 2 | Б | **правильні 1, 3** |
| В | правильні 2, 3 | Г | усі правильні |

**2 бали**

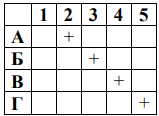
Обчисліть кількість речовини кальцій гідроксиду за рівнянням термохімічної реакції СаО(т) + Н2О(г) = Са(ОН)2(т); ΔH = – 65 кДж, якщо виділилось 650 кДж теплоти

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
| 0,5 моль | 4 моль | 5 моль | 1. **оль** |

**2 бали**

Увідповідніть дисперсну систему з її видом

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид дисперсних систем | | Дисперсна система | |
| 1 | Емульсія | А | Зубна паста |
| 2 | Суспензія | Б | Дим |
| 3 | Аерозоль | В | Пемза |
| 4 | Тверда піна | Г | Джерельна вода |
| 5 | Істинний розчин |  |  |

**2 бали**

**4.** Увідповідніть реагенти й ознаки хімічної реакції між ними.

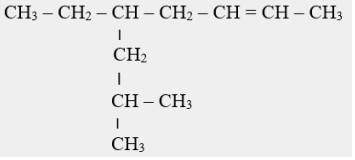
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Реагенти | | Ознаки хімічної реакції | |
| 1 | NaOH + HCl → | А | розчинення осаду |
| 2 | Ba(ОН)2 + H2SO4 → | Б | випадіння осаду |
| 3 | Na2CO3 + HCl → | В | зміни відсутні |
| 4 | Сu(OH)2 + HCl → | Г | виділення газу |
| 5 |  |  |  |

**1-в, 2-б , 3 - г , 4 - а . 2 бали**

|  |  |
| --- | --- |
| **5** | Через розчин, що містить 170г суміші фториду та йодиду натрію пропустили надлишок хлору. При цьому виділилось 12,7г йоду. Визначте масові частки солей натрію у суміші |
|  | **8 балів** |
| **6** | Нещодавно вчені відкрили атом із протонним числом 113. Скориставшись інформацією, що її можна отримати з Періодичної системи про хімічний елемент, запишіть будову атома цього хімічного елемента, кількість валентних електронів, формулу вищого оксиду й гідрату вищого оксиду, укажіть характер цих речовин. |
|  | ***Розв’язок:***  1s22s22p63s23p64s23d104p65s24d105p66s25d104f146p67s26d105f147p1  3 валентних електрони 7s27p1  R2O3 та R(OH)3; основні властивості **7 балів** |
| **7** | У закритій посудині за нормальних умов міститься суміш водню, кисню та хлору, маси яких становлять відповідно 44г, 320г та 142г. Для суміші створили умови, за яких відбулася реакція. Після охолодження до початкової температури одержали розчин **А**. Обчисліть масову частку речовини **А** в одержаному розчині |
|  |  |
|  | **12 балів** |
| **8** | До розчину йодиду одновалентного металічного елементу приливали розчин аргентум нітрату до повного припинення випадання осаду. При цьому маса отриманого розчину стала дорівнювати масі вихідного розчину йодиду. Визначте масову частку аргентум нітрату у розчині, що приливали.  15 балів |
|  | **MeI + AgNO3 = MeNO3 + AgI↓ (1 бал)**  **Після повного осадження йодид-іонів в отриманому розчині міститься тільки нітрат одновалентного металічного елементу. (1 бал)**  **Оскільки за умовою задачі маса цього розчину дорівнює масі вихідного розчину йодиду, то за законом збереження маси маса доданого розчину аргентум нітрату дорівнює масі осаду аргентум йодиду. (2 бали)**  **Нехай кількість речовини аргентум нітрату у доданому розчині *х* моль, тоді**  **ν(AgNO3) = ν(AgI) = *x* моль (1 бал)**  **M(AgNO3) = 170 г/моль**  **М(AgI) = 235 г/моль**  **m(AgNO3) = 170*x* г (1 бал)**  **mр-ну(AgNO3) = m(AgI) = 235*x* г (1 бал)**  **w(AgNO3) = 170*x*/235*x* = 0,723 (72,3%) (1 бал)** |
| **9** | Запишіть молекулярні та структурні формули 5 різних неорганічних (простих і складних) речовин, у яких валентність і ступінь окиснення не збігаються. Позначте значення валентності атомів у цих сполуках та значення ступеня окиснення атомів у цих речовинах.  Відповідь: наприклад, прості речовини хлор, азот, водень, бром, гідроген пероксид, гідразин, натрій пероксид, барій пероксид…  **10 балів** |

**10 клас**

1. Укажіть назву сполуки за номенклатурою IUPAC



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| А | 5-ізобутилгепт-2-ен | Б | 2-метил-4-етилокт-6-ен |
| В | **5-етил-7-метилокт-2-ен** | Г | 4-етил-2-метилокт-6-ен |

1 бал

1. Укажіть реакцію, що не є реакцією заміщення.

|  |  |
| --- | --- |
| А | CH2Cl2 + Cl2 CHCl3 + HCl |
| Б | C6H6 + Br2  C6H5Br + HBr |
| В | C3H8 + 2Br2  C3H6Br2 + 2HBr |
| Г | **C3H6 + Br2 → C3H6Br2** |

1 бал

1. Увідповідніть іон з електронною конфігурацією, що йому відповідає.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Електронна конфігурація* | | *Іон* | |
| 1 | 1s22s22p63s23p6 | А | Р+5 |
| 2 | 1s22s22p63s23p0 | Б | Р-3 |
| 3 | 1s22s22p63s03p0 | В | Р+3 |
| 4 | 1s22s22p63s23p3 | Г | Р0 |
| 5 | 1s22s22p63s23p4 |  |  |

1-б, 2-в, 3-а, 4-г **2 бали**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4** | Які із наведених нижче реакцій, можна віднести до окисно-відновних? Розставте коефіцієнти у рівняннях окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Для кожної із наведених реакцій зазначте, яка із речовин є відновником, а яка окисником. | АІ(ОН)3 + NaOH → NaAlO2 + Н2О;  Na3AsO3 + I2 + Н2O → Na3AsO4 + HI;  Cu2O + HNO3 → Cu(NO3)2 + NO + H2O  Na[Al(OH)4] → t NaAlO2 + H2O |
|  | **Розв’язок:**  А1(ОН)3 + NaOH → NaAlO2 + 2Н2О (не є ОВР);  Na3AsO3 + I2 + Н2O → Na3AsO4 + 2HI (ОВР)  відновник As+3 - 2e → As+5 окисник I20 + 2e → 2I-  3Cu2O + 14HNO3 → 6Cu(NO3)2 + 2NO + 7H2O (ОВР)  відновник 2Cu+1 – 2e → 2Cu2+ окисник N+5 + 3e → N+2  Na[Al(OH)4] → t NaAlO2 + H2O (не є ОВР) | |
|  | **6 балів** | |
| **5** | Залізну пластинку масою 6,35 г помістили в 200 г 20 %-го розчину купрум(II) сульфату. Через деякий час маса пластинки збільшилася до 7,1 г. Визначити масову частку (%) купрум(II) сульфату та ферум(II) сульфату в одержаному розчині. | |
|  | **Дано: m1(пластинки) = 6,35 г m(розчину) = 200 г w(CuSO4) = 20 % m2(пластинки) = 7,1 г w %(CuSO4) – ? w %(FeSO4) – ? Розв`язання 1. Збільшення маси пластинки відбулося тому, що атоми Fe замістилися атомами Cu. Нехай прореагувало х моль Fe. х моль х моль х моль х моль Fе + СuSО4 = FеSО4 + Сu 1 моль 1 моль 1 моль 1 моль m2(пластинки) = m1(пластинки) – m(Fe) + m(Cu) m = ν · M; m(Fe) = х моль · 56 г/моль; m(Cu) = х моль · 64 г/моль; 7,1 = 6,35 – 56х + 64х х = 0,09375 (моль). 112 2. m(FeSO4) = 0,09375 моль ·152 г/моль = 14,25 г; m(CuSO4) до реакції = 200 г · 0,2 = 40 г; m(CuSO4)що прореагувала = 0,09375 моль ·160 г/моль = 15 г; m(CuSO4) = m(CuSO4)до реакції - m(CuSO4)що прореагувала m(CuSO4) = 40 г – 15 г = 25 г. 3. m(р-ну) = 200 г + 14,25 г – 15 г = 199,25 г 4. w (CuSO4) = 199,25 г 25 г = 0,1255, або 12,55 %, w (FeSO4) = 199,25 г 14,25 г = 0,0715, або 7,15 %. Відповідь: 12,55 % CuSO4 та 7,15 % FeSO4** | |
|  |  | |
|  |  | |
|  |  | |
| **6** | При сплавлянні натрієвої солі одноосновної карбонової кислоти з натрій гідроксидом виділився газ об'ємом 11,2 л, 1 л якого за н.у. має масу 1,965 г. Визначте формулу й масу вихідної солі. Назвіть цю сіль **10 балів** | |
|  |  | |
| 7 | Суміш пропану, пропену й ацителену об'ємом 20,16 л (н.у.) пропустили крізь водний розчин брому масою 3.2 кг з масовою часткою брому 5%. Об'єм газу, що не увібрався, склав 6,72 л (н.у.). Для повного знебарвлення бромної води витратили 13 г цинкового порошку. Обчисліть об'ємні частки газів у вихідній суміші. **10 балів** | |
|  |  | |
| **8** | Обчисліть відносну молекулярну масу одноатомного насиченого спирту, якщо з нього одержали алкен масою 14 г, який реагує з бромом кількістю речовини 0,25 моль. Якою може бути його структурна формула, якщо він утворює етер розгалуженої будови? **15 балів** | |
|  |  | |
| **9** | Після розчинення в хлоридній кислоті солі Х металічного елемента А ІІ групи Періодичної системи виділяється газ В із неприємним запахом тухлих яєць, унаслідок пропускання якого крізь розчин купрум (ІІ) сульфату випадає чорний осад С. Під час випалювання такої самої наважки вихідної солі утворюється оксид D , розчинний у лузі, і виділяється газ M, що розчиняється у воді з утворенням кислоти L, яка знебарвлює Br2­­. Сіль металічного елемента Х утворюється під час нагрівання металу А і простої речовини F. Речовина F утворюється під час часткового окиснення газу В. Визначне склад вихідної солі, складіть рівняння реакцій. **15 балів** | |
|  | Відповідь: Х – ZnS А – Zn B – H2S C –CuS D – ZnO  M – SO2 L- H2SO3 F – сірка | |

**11 клас**

1. Укажіть рядок, у якому перелічені назви лише ізомерів.

|  |  |
| --- | --- |
| А | 2,2,3,3-тетраметилбутан, 2,2-диетилпентан, 2,3,4-триметилгексан |
| Б | 2-метилгексан, 3-метилгептан, 3-етилгексан |
| В | **2,2,3,3-тетраметилбутан, 2,3-диметилгексан, 3,4-диметилгексан** |
| Г | 2,3-диметилбутан, 2-метилпентан, 3-метилгексан |

1 бал

1. Увідповідніть реагенти з продуктами їх реакції.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Реагенти* | | *Продукти реакції* | |
| 1 | Cu + HNO3(розв.) → | А | Cu(NO3)2 + H2↑ |
| 2 | Cu + HNO3(конц.) → | Б | Mg(NO3)2 + N2O↑ + H2O |
| 3 | Mg + HNO3(конц.) → | В | Cu(NO3)2 + NO2↑ + H2O |
| 4 | Mg + HNO3(розв.) → | Г | Mg(NO3)2 + NH4NO3 + H2O |
|  |  | Д | Cu(NO3)2 + NO↑ + H2O |

1-д, 2-в, 3-б, 4-г 2 бали

|  |  |
| --- | --- |
| 3 | При окисненні 51 г насиченого одноатомного спирту утворюється 42,5 г альдегіду. Вихід продукту складає 85 %. Визначте молярну масу спирту та зобразіть його структурну формулу. Запишіть структурні формули та назви трьох спиртів та двох етерів, що є ізомерами даного спирту. |
|  | Схему реакції можна записати наступним чином:  R-CH2OH + О → R-CHO  Якщо молярна маса вихідної речовини дорівнює М, тоді очевидно, що молярна маса продукту - М-2. При 100%-ному виході маса продукту має бути 42,5\*100/85 = 50 г. Відповідно до рівняння реакції, кількості речовин спирту і альдегіду є рівними, тобто: n(RCH2OH) = 51 / M; n(RCHO) = 50 / (M-2); n(RCH2OH) = n(RCHO); З рівняння 51 / M = 50 / (M-2) знаходимо М = 102 – формула речовини С6Н13ОН.  10 балів |
| 4 | Напишіть хімічні реакції, які відповідають таким перетворенням:    Які реагенти зашифровані літерами ***А***–***З*** у схемі перетворень. Утворенням якої сполуки Купруму можна пояснити зелений колір дахів старовинних будівель або бронзових пам’ятників? |
|  | **Розв’язання:**  А – О2  Б – HCl  В – AgNO3  Г – NaOH  Е – AgNO3 або HNO3  Д – Cl2  Ж – H2O  З – CO2  Зелений колір дахів старовинних будівель або бронзових пам’ятників можна пояснити утворенням малахіту або нестехіометричними сумішами гідроксидів. |
|  | **10 балів** |
| **5** | В результаті дії надлишку натрію на суміш етилового спирту і фенолу виділився водень об'ємом 6,72 л (н.у.). Для повної нейтралізації цієї суміші потрібно затратити 25 мл розчину лугу з масовою часткою гідроксиду калію 40% (густина 1,4 г/мл). Визначте масові частки речовин у вихідній суміші |
|  | **10 балів** |
| 6 | При одержанні нітратної кислоти із калій нітрату відбуваються наступні реакції:  KNO3(к) + Н2SO4(р) → KНSO4(к) + HNO3(г) (І)  2KNO3(к) + Н2SO4(р) → K2SO4(к) + 2HNO3(г) (ІІ)  При цьому відомо, що стандартні ентальпії утворення речовин становлять:  ΔН0 (НNO3(г)) = –133,9 кДж/моль, ΔН0 (Н2SO4(р)) = – 811,3 кДж/моль,  ΔН0 (К2SO4(к)) = –1433,44 кДж/моль, ΔН0 (КNO3(к)) = – 492,71 кДж/моль,  ΔН0 (КНSO4(к)) = –1158,1 кДж/моль.  Обчисліть, скільки теплоти виділиться (чи поглинеться) при перетворенні калій нітрату масою 2 кг у нітратну кислоту, якщо 70% солі реагує за реакцією (І). |
|  | Розв’язок   1. Записуємо рівняння хімічних реакцій, що відбуваються відповідно до умови задачі:   KNO3(к) + Н2SO4(р) → KНSO4(к) + HNO3(г) (І)  2KNO3(к) + Н2SO4(р) → K2SO4(к) + 2HNO3(г) (ІІ)  2. Визначаємо стандартний тепловий ефект реакції (І):  ΔН0 = –133,9 + (–1158,1) – [–492,71 + (–811,3)] = 12,01 кДж  3. Визначаємо стандартний тепловий ефект реакції (ІІ): ΔН0 = 2(–133,9) + (–1433,44) – [2(–492,71) + (–811,3)] = 95,48 кДж  4. За реакцією (І) прореагує 2000 г · 0,7 = 1400 г KNO3, а за реакцією (ІІ) 2000 г – 1400 г = 600 г KNO3.  5. За рівнянням (І) поглинеться 1400∙12,01 101 = 166,5 кДж теплоти За рівнянням (ІІ) поглинеться 600∙95,48 2∙101 = 283,6 кДж теплоти  6. Обчислюємо загальну кількість теплоти, що поглинеться: 166,5 + 283,6 = 450,1 кДж теплоти.  Відповідь: при перетворенні калій нітрату масою 2 кг у нітратну кислоту поглинеться 450,1 кДж теплоти. |
|  | **15 балів** |
| **7** | Газ, одержаний при дії надлишком хлоридної кислоти на натрій гідрогенсульфіт масою 72,8 г, пропустили крізь трубку, у якій містилася суміш калій оксиду та калій гідроксиду масою 46,5 г. Газ, що не поглинувся, може знебарвити бромну воду, що містить бром масою максимум 8,00 г. Визначте масові частки оксиду та калій гідроксиду в суміші. |
|  |  |
|  | **15 балів** |
| **8** | Напишіть рівняння реакцій, які можуть відбуватися під дією концентрованої сульфатної кислоти на всі тверді галогеніди калію. Чи можливі ці реакції у водному розчині? |
|  |  |
|  | **15 балів** |