**Решение заданий Всероссийской олимпиады школьников по химии**

**(муниципальный этап)**

**8 класс**

**2023-2024 учебный год**

**Задача 1.** Одним из препаратов для лечения короновируса является арбидол (умифеновир), имеющий брутто-формулу С22Н25NxOyBrS. Молярная масса арбидола 477 г/моль. Препарат выпускается в форме таблеток. Каждая таблетка содержит 2,096·10-4 моль действующего вещества.

1. Рассчитайте массу молекулы арбидола в граммах.

2. Установите значения индексов и (целые числа) в формуле арбидола.

3. Рассчитайте массовые доли углерода и азота (%) в молекуле арбидола.

4. Рассчитайте массу (мг) и количество молекул арбидола в одной таблетке.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Этапы решения | Кол-во баллов |
| 1 | Рассчитываем массу молекулы арбидола.  Для расчета массы молекулы используем формулу m/M=N/NA  Формулу получили из двух формул: n=m/M и n=N/NA.  m(молекулы арбидола) 477 / 6,02·1023 = 7,924·10-22 г | 5 |
| 2 | Находим массу, приходящуюся на атомы азота и кислорода в молекуле.  М(NxOy) 477 – (12·22 + 1·25 + 80 + 32)= 76 г/моль.  14х + 16y = 76  Это уравнение имеет решение, если х = 2, а y = 3. | 4 |
| 3 | Рассчитываем массовые доли углерода и азота.  ω(С) = 12·22 /477 = 0,5535 (55,35%)  ω(N) = 14·2 /477 = 0,0587 (5,87%) | 4 |
| 4 | Рассчитываем массу арбидола.  m(С22Н25N2O3BrS) = 2,096·10-4 моль · 477 г/моль = 0,1 г = 100 мг. | 4 |
| 5 | Рассчитываем количество молекул арбидола в одной таблетке.  N (С22Н25N2O3BrS) = 2,096·10-4 моль·6,02·1023 моль-1 = 1,262·1020 | 3 |
| Всего: 20 баллов | | |

**Задача 2.** Малахит ((CuOH)2CO3) прокалили в открытом сосуде. После окончания на дне сосуда осталось вещество А черного цвета. К данному веществу добавили раствор серной кислоты, при этом вещество А растворилось, образовался раствор голубого цвета. После окончания реакции к полученному раствору добавили раствор едкого натра, образовался осадок Б голубого цвета, его прокалили, получив снова вещество А. Вещество А обработали при нагревании водородом и по окончании реакции образовалось простое вещество – металл розово-красного цвета.

1. Напишите формулы и систематические названия всех веществ, указанных в условии задачи.

2.Напишите уравнения реакций превращения веществ, которые описаны в условии задачи.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Этапы решения | Кол-во баллов |
| 1 | Правильно назван малахит. (CuOH)2CO3 - гидроксокарбонат меди (II) | 2 |
| 2 | Приведены формулы и названия веществ, указанных в условии задачи.  CuO –оксид меди  NaOH – гидроксид натрия  Cu(OH)2 – гидроксид меди (II)  Cu - медь | 8  (2х4) |
| 3 | Приведены уравнения реакций  (CuOH)2CO3 = 2CuO + СО2 + Н2О  CuO + H2SO4 = CuSO4 + H2O  CuSO4 + 2NaOH = Cu(OH)2 + Na2SO4  Cu(OH)2 = CuO + H2O  CuO + H2 = Cu + H2O | 10  (2x5) |
| Всего: 20 баллов | | |

**Задача 3.** Для полоскания полости рта и горла можно использовать раствор, полученный растворением гидроперита (CO(NH2)2·H2O2) в воде. Для приготовления 1 кг раствора для полоскания нужно растворить 5 таблеток. Масса одной таблетки 1,50 г. Определите массовую долю пероксида водорода (H2O2) в полученном растворе для полоскания, выраженную в процентах. Ответ округлите до сотых.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Этапы решения | Кол-во баллов |
| 1 | Рассчитываем массовую долю пероксида водорода в гидроперите.  ω(H2O2) = 34 / 94 = 0,3617 (36,17%) | 6 |
| 2 | Рассчитываем массу 5 таблеток.  m = 1,5 г · 5 = 7,5 г | 4 |
| 3 | Рассчитываем массу H2O2 в 5 таблетках.  m(H2O2) = 7,5 г · 0,3617 = 2,713 г. | 4 |
| 4 | Рассчитываем массовую долю H2O2 в полученном растворе.  ω(H2O2) = 2,713 г / 1000 г ·100% = 0,27%. | 6 |
| Всего: 20 баллов | | |

**Задача 4.** Кто из нас не мечтал разыскать сокровища, спрятанные когда-то, в глубине веков, морскими пиратами? Если расположите элементы в определенном порядке, взяв за основу принцип построения периодической системы Д.И. Менделеева, то узнаете, как наверняка найти настоящий клад.

|  |
| --- |
| **Si** – тон,   **Ar** – оящ,   **Ne** – др,   **Fe** – ад, **Mg** - э,   **F** – ий,   **Cr** – кл, **Cl** –аст, **Li** – хо,   **Sc** – ий,   **N** – рош,   **Na** – уг. |

1. Укажите названия данных элементов.

2. Запишите порядок расположения элементов в таблицу.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

3. Запишите полученную фразу.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Этапы решения | Кол-во баллов |
| 1 | Правильная запись названий данных элементов (0,5х12) | 6 |
| 2 | Правильный порядок расположения элементов (0,5х12) | 6 |
| 3 | Запись полученной фразы:  Хороший друг – это настоящий клад. | 8 |
| Всего: 20 баллов | | |

**Задача 5** (мысленный эксперимент).

Чтобы Золушка не смогла поехать на бал, мачеха придумала ей работу: она смешала древесные стружки с мелкими железными гвоздями, сахаром и речным песком и велела Золушке очистить сахар, а гвозди сложить в отдельную коробку. Золушка быстро справилась с заданием мачехи и успела поехать на бал. Объясните, как можно быстро справиться с заданием мачехи. Какое оборудование необходимо для выделения сахара?

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | Этапы решения | Кол-во баллов |
| 1 | Необходимы: магнит, вода, стакан, стеклянная палочка, воронка, фильтр, спиртовка, спички. | 8 (1,0х8) |
| 2 | Магнитом отделяем мелкие железные гвозди. | 2 |
| 3 | Оставшиеся компоненты смеси растворяем в воде.  Сахар переходит в раствор. | 4 |
| 4 | Фильтруем. Опилки и речной песок остаются на фильтре, а раствор сахара в воде проходит через фильтр. | 4 |
| 5 | Выпариваем воду из раствора. Вода испаряется и остаются кристаллы сахара. | 2 |
| Всего: 20 баллов | | |