**2017 год**

**Всероссийская олимпиада школьников по химии**

**Муниципальный этап**

**8 класс**

**Решения к заданиям**

**Задание 1**. Атомная масса элемента А в 1,6875 раз больше атомной массы элемента В. Разность относительных масс элементов А и В равна 11. Используя эти данные, составьте формулу соединения элементов А и В. (5 баллов)

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | баллы |
| Элемент А- алюминий, атомная масса алюминия 27 | 1 балл |
| Элемент Б –кислород, атомная масса кислорода 16 | 1 балл |
| Разность относительных масс элементов А и В равна  27-16 =11. | 1 балл |
| Атомная масса элемента А в 1,6875 раз больше атомной массы элемента В.(27:11= 1,6875) | 1 балл |
| Формула соединения элементов А и В оксид алюминия Al2O3 | 1 балл |
|  | Всего  5 баллов |

**Задание 2.** Определите общее число протонов, электронов и нейтронов в молекуле сульфата алюминия, содержащего изотоп 34S. (5 баллов)

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | баллы |
| Формула сульфата алюминия Al2 (SO4)3  В молекуле 2 атома алюминия, 3 атома серы, 12 атомов кислорода | 1 балл |
| В атоме алюминия 13 протонов, 14 нейтронов, 13 электронов (изотоп 27Al)  В 2 атомах алюминия 26 протонов, 28 нейтронов, 26 электронов. | 1 балл |
| В атоме серы (изотоп 34S) 16 протонов, 18 нейтронов, 16 электронов  В 3 атомах серы 48 протонов, 54 нейтрона, 48 электронов | 1 балл |
| В атоме кислорода 8 протонов, 8 нейтронов, 8 электронов (изотоп 8О)  В 12 атомах кислорода96 протонов, 96 нейтронов, 96 электронов | 1 балл |
| Всего протонов 26+48+96=170  Всего нейтронов 28+54+96= 178  Всего электронов 26+48+96 =170 | 1 балл |
|  | Всего 5 баллов |

**Задание 3.** Бирюза – гидратированный ортофосфат-гидроксид меди и алюминия состава CuAl6(OH)8(PO4)4·5H2O – издавна считалась камнем победы и счастья.

1. Определите количество (моль) меди, алюминия, фосфора, кислорода и водорода в 0,01 моль бирюзы.

2. Рассчитайте число атомов меди, алюминия, фосфора, кислорода и водорода в 0,01 моль бирюзы.

3.Какова массовая доля меди, алюминия, фосфора, кислорода и водорода в данном соединении? (8 баллов)

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | баллы |
| Определим количество меди, алюминия, фосфора, кислорода и водорода в 0,01 моль бирюзы:  n(Cu) =1·0,01моль= 0,01 моль  n(Al) = 6·0,01 моль = 0,06 моль  n(P) = 4·0,01моль = 0,04 моль  n(O) =29·0,01моль =0,29 моль  n(H) =18· 0,01 моль = 0,18 моль | По 0,5 балла, всего  2,5 балла |
| Число атомов считаем по формуле: N =NA·n  N(Cu) = 6·1023 атомов/моль·0,01моль=6·1021 атомов  N(Al) = 6·1023 атомов/моль · 0,06 моль = 3,6 ·1021 атомов  N(P) = 6·1023 атомов/моль · 0,04 моль = 2,4 ·1021 атомов  N(O) = 6·1023 атомов/моль · 0,29 моль = 1,74 ·1021 атомов  N(H) = 6·1023 атомов/моль · 0,18 моль = 1,08 ·1021 атомов | По 0,5 балла, всего  2,5 балла |
| Находим относительную молекулярную массу бирюзы и массовую долю каждого элемента:  М (CuAl6(OH)8(PO4)4·5H2O) = 832  w(Cu)= 64/832=0,0769 или 7,69%  w(Al) = 162/832=0,1947 или 19,47%  w(P)= 124/832 = 0,1490 или 14,9 %  w(O) = 464/832 = 0,5577 или 55, 77%  w(Н) =18/832 =0,0216 или 2,16% | По 0,5 балла, всего  3 балла |
|  | Всего 8 баллов |

**Задание 4.** Раствор Люголя обладает противомикробным действием и применяется наружно. Он получил свое название по имени французского врача, создавшего препарат в 1880 году. Для его приготовления смешивают 1 г иода, 2 г иодида калия и 17 г воды. Рассчитайте массовую долю иода, иолдида калия в полученном растворе. Рассчитайте массовую долю атомов иода в 500 г такого раствора. (7 баллов)

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | баллы |
| Масса раствора складывается из массы иода, массы иодида калия и массы воды  m(раствора) = 1+2+17 =20 г | 1 балл |
| w(I2)= m (I2) / m(раствора) 1/20=0,05 или 5%  w(KI)= m (КI) / m(раствора) 2/20=0,1 или 10% | 1 балл |
| 20 г раствора ---------1 г I2  500 г раствора ------- Х г I2  Х= 25 г  m (I в I2 ) = 25 г | 1 балл |
| 20 г раствора ---------2 г KI  500 г раствора ------- У г KI  У= 50 г | 1 балл |
| 166 г КI (1 моль) --------- 127 г (I)  50 г КI -------------------------Х г (I)  m (I в КI ) =38,25 г | 1 балл |
| Масса атомов иода в растворе складывается из массы атомов иода в молекуле иода и массы атомов иода в молекуле иодида калия:  m (I) = m (I в I2 ) + m (I в КI ) = 25+ 38,25 =63,25 г | 1 балл |
| w(I)= m (I) / m(раствора) = 63,25/ 500 =0,1265 или 12,65% | 1 балл |
|  | Всего  7 баллов |

**Задание 5.**  Впишите в горизонтальные ряды клеточек названия девяти химических элементов, начальные буквы которых известны. Если названия будут вписаны правильно, то в одном из вертикальных столбцов вы прочтете фамилию великого русского ученого.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С |  |  |  |  |  |
|  | | | С |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |
|  | | Т |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  |  |
| С |  |  |  |  |  | |
| О |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Решение** | баллы |
| сурьма | 0,5 балла |
| сера | 0,5 балла |
| стронций | 0,5 балла |
| скандий | 0,5 балла |
| свинец | 0,5 балла |
| таллий | 0,5 балла |
| серебро | 0,5 балла |
| селен | 0,5 балла |
| олово | 0,5 балла |
| По вертикали: Менделеев | 0,5 балла |
|  | Всего  5 баллов |

**Максимальное количество баллов: 30.**