**АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

**Алгоритм 1**

Условие задачи:

Вычислите массовые доли каждого элемента в ортофосфате натрия Na3РO4 (в процентах и долях от единицы по химической формуле).

Последовательность действий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Дано:**  Na3РO | | **Решение:**  1)      M ( Na3РO4) = 164 г/моль.  2)      W (Na) =  3 х 23 г/моль : 164 г/моль = 0,4207, или 42,07%  3)      W (P) =  31 г/моль : 164 г/моль = 0,189, или 18,9%  4)      W (O) =  4 х 16 г/моль : 164 г/моль = 0,3903, или 39,03%  **Ответ:** W (Na) - 0,4207, или 42,07%, W (P) - 0,189, или 18,9%, W (O) - 0,3903, или 39,03% |
| **Найти:**  W (Na) - ?, W (P) - ?, W (O) - ? | |
| W (A) = | Ar (Э) · Х |
| Мr (в-ва) |

Данный алгоритм применим при решении задачи 1.

**Алгоритм 2**

Условие задачи:

Определите простейшую формулу оксида, если 28,8 г оксида содержат

25,6 г меди.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  m (оксида) = 28,8 г  m (Cu) = 25,6 г | | | | | | | **Решение:**  1)      m (O) = 28,8 г - 25,6 г = 3,2 г  2)     ν (O) = 3,2 г : 16 г/моль = 0,2 моль  3)     ν (Cu) = 25,6 г : 64 г/моль = 0,4 моль  4)     х : у = 0,4 моль : 0,2 моль = 2 :1  **Ответ:** Cu2O |
| **Найти:**  CuxOy | | | | | | |
| Х : У | = | W% (A) | : | W% (В) | = | ν (А) : ν (А) |  |
| Ar (А) | Ar (В) |  |

 Данный алгоритм применим при решении задачи 2.

**Алгоритм 3**

Условие задачи:

Определите формулу вещества, имеющего состав: 87,5% азота, 12,5% водорода. Относительная молекулярная масса вещества - 32.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  W% (N) = 82,35%  W% (H) – 17,65%  Mr (в-ва) = 17 | | | **Решение:**  **Первый способ** | | | | | | | |
| х : у | **=** | 82,35% | **=** | 17,65% | | = | 5,88 : 17,65 |
| 14 г/моль | 1 г/моль |  |
| **Найти:**  NxHy | | | 1 : 3 | | | | | | | |
| **Ответ:** NH3 | | | | | | | |
| Х : У | = | ν (А) : ν (А) | **Второй способ** | | | | | | | |
| Х = | W% (A) · Mr (в-ва) | | Х = | 82,35% · 17 г/моль | | | | = 1 | | |
| 100% · 14 г/моль | | | |
| Ar (Э) · 100% | | У = | 17,65% · 17 г/моль | | | | = 3 | | |
| 100% · 1 г/моль | | | |
|  |  | | **Ответ:** NH3 | | | | | | | |

Данный алгоритм применим при решении задачи 3.

**Алгоритм 4**

Условие задачи:

Массовая доля элемента в хлориде 0,202. Определите элемент, если он трехвалентен.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  W (Э) =  0,202 | | **Решение:**  ЭIIIClI3  Возьмём массу элемента за х. | | |
| **Найти:**  Э - ? | |
| W (A) = | Ar (Э) · Х | 0,202 = | х | х = 26,96 |
| Мr (в-ва) | х + Ar (Cl) · 3 |
|  |  | **Ответ:** Al | | |

 Данный алгоритм применим при решении задачи 4 и 5.

**Алгоритм 5**

Условие задачи:

Массовая доля металла в оксиде 0,599. Определите металл.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  W (Э) = 0,599 | | | **Решение:**  Составим формулу оксида, обозначив через n валентность металла – Эn2OIIn  W (O) = 1 – 0,599 = 0,401 | | | | | |
| **Найти:**  Э - ? | | |
| х · М (А) | = | W (А) | 2 · М (Э) | = | | 0,599 |  | |
| у · М(В) | W (В) | n · 16 г/моль | 0,402 |  | |
|  |  |  | М (Э) = 11,95 · n | | | | | |
|  |  |  | n | | М (Э) | | | Э |
|  |  |  | 1 | | 11,95 | | | - |
|  |  |  | 2 | | 23,9 | | | - |
|  |  |  | 3 | | 35,85 | | | - |
|  |  |  | 4 | | 47,8 | | | Ti |
|  |  |  | 5 | | 59,75 | | | - |
|  |  |  | **Ответ:** TiO2, элемент – титан. | | | | | |

 Данный алгоритм применим при решении задачи 6.

**Алгоритм 6**

Условие задачи:

Кристаллогидрат хлорида бария содержит 56,14% бария. Определите формулу кристаллогидрата.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  W% (Ba) = 56,14%  BaCl2 · nH2O | | | **Решение:**  1)      M (BaCl2) = 208 г/моль  2)      M (H2O) = 18 г/моль  3)      М (крист-та) = 208 + n · 18 | | |
| **Найти:**  n = ? | | |
| W% (A) = | Ar (Э) · Х | х 100% | W% (Ba) = | 137 · 100% | = 56,14% |
| Мr (в-ва) | 208 + n · 18 |
|  |  |  | n = 2 | | |
|  |  |  | **Ответ:**  BaCl2 · 2H2O | | |

Данный алгоритм применим при решении задач 7-8.

**Алгоритм 7**

Условие задачи:

Кристаллогидрат хлорида бария содержит 14,8% кристаллизационной воды. Определите формулу кристаллогидрата.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  W% (H2O) = 14,8%  BaCl2 · nH2O | | **Решение:**  1)      M (BaCl2) = 208 г/моль  2)      M (H2O) = 18 г/моль  3)      W% (б.с.) = 100% - 14,8% = 85,2% | | |
| **Найти:**  n = ? | |
| n = | W% (H2O) · Мr (б.с.) | n = | 14,8% · 208 г/моль | = 2 |
| W% (б.с.) · Mr ( H2O) | 85,2% · 18 г/моль |
|  |  | **Ответ:**  BaCl2 · 2H2O | | |

Данный алгоритм применим при решении задачи 9.

**Алгоритм 8**

Условие задачи:

Определите массовую долю кремния в веществе, состоящем из натрия, кремния и кислорода, если массовая доля натрия 37,7%, а отношение числа атомов натрия к числу атомов кремния 2:1.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  NaxSiyOz  W% (Na) = 37,7%  x : y = 2 : 1 | | | **Решение:**  **Первый способ**  Предположим, что в навеске имеется 1 моль атомов кремния и 2 моль атомов натрия. Найдём массу кремния и натрия.  1)      m (Na) = 2 моль · 23 г/моль = 46 г  2)      m (Si) = 1 моль · 28 г/моль = 28 г | | | | | | |
| **Найти:**  W% (Si) = ? | | |
| m | = | ν · M | 37,7% | = | | | 46 г |  | |
| W% (Si) | 28 г |  | |
| W% (A) | = | m (A) | W% (Si) = 22,95% | | | | | | |
| W% (B) | m (B) | **Ответ:** W% (Si) = 22,95% | | | | | | |
|  |  |  | **Второй способ**  Предположим, что в навеске имеется 1 моль атомов кремния и 2 моль атомов натрия. Найдём массу одного процента. | | | | | | |
|  |  |  | m (1%) = | | 46 г | | | = 1,22 г/% | |
| 37,7% | | |
|  |  |  | m (Si) = 1 моль · 28 г/моль = 28 г | | | | | | |
|  |  |  | W% (Si) = | | | 28 г | | | = 22,95% |
| 1,22 г/% | | |
|  |  |  | **Ответ:** W% (Si) = 22,95% | | | | | | |

 Данный алгоритм применим при решении задачи 10-11.

**Алгоритм 9**

Условие задачи:

Определите формулу вещества, состоящего из азота, водорода, хрома икислорода, если массовая доля хрома в нем 41,27%, число атомов азота относится к числу атомов водорода как 1 : 4, а число атомов хрома относится к числу атомов кислорода как 1: 3,5.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  NxHyCrzOt  W% (Cr) = 41,27%  x : y = 1 : 4  z : t = 1 : 3,5 | | **Решение:**  Составим условную формулу вещества – (NH4)n(CrO3,5)m  =  NH4Cr2O7 | | | | | |
| **Найти:**  NxHyCrzOt | | M (в-ва) = | | 2 · 52 г/моль · 100% | | | = 252г/моль |
| 41,27% | | |
| M (в-ва) = | х · M (A) · 100% | M (Cr2O7) = 216 г/моль | | | | | |
| M (NH4)n  = 252 г/моль – 216 г/моль = 36 г/моль | | | | | |
| W% (A) | M (NH4) = 18 г/моль | | | | | |
|  |  | n = | M (NH4)n | = | 36 г/моль | = 2 |  |
| M (NH4) | | 18 г/моль |  |
|  |  | (NH4)2Cr2O7 | | | | | |
|  |  | **Ответ:** (NH4)2Cr2O7 | | | | | |

Данный алгоритм применим при решении задачи 12.

**Алгоритм 10**

Условие задачи:

Атомные массы металлов относятся как 1 : 1,396. Массовая доля хлора в хлориде одного из металлов в 1,144 раза больше, чем в хлориде другого металла. Определите, какие это металлы, если в данных хлоридах они двухвалентны.

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  М (Ме) : М (Ме1) = 1,396  Валентность обеих металлов - II  W (Cl) : W (Cl1) = 1,144 | | **Решение:**  Если M (Me) = x, то M (Me1) = 1,396 · x  M (MeCl2) = x + 2 · 35,5  M (Me1Cl2) = 1,396 x + 2 · 35,5 | | | | | |
| **Найти:**  Me – ?, Ме1 - ? | | W1(Cl) = | 71 | |  | |  |
| x +71 | |  | | |
| W (A) = | М (А) · х | W2(Cl) | 71 | | |  | |
| М (в-ва) | 1,396 x + 71 | | |  | |
|  |  | W1(Cl) | | = | 1,396x + 71 | | = 1,144 |
| W2(Cl) | | x +71 | |
|  |  | x = 40,5 | | | | | |
|  |  | M (Me) = 40,5 г/моль | | | | | |
|  |  | Me – Ca (кальций) | | | | | |
|  |  | M (Me1) = 40,5 г/моль · 1,396 = 55,84 г/моль | | | | | |
|  |  | Me1 – Fe (железо) | | | | | |
|  |  | **Ответ:** Ca, Fe | | | | | |

Данный алгоритм применим при решении задачи 13-14.

**Алгоритм 11**

Условие задачи:

Минерал магнетит содержит 15% Fе3O4, остальное - пустая порода. Какую массу железа можно выделить из образца магнетита массой 250 г?

Последовательность действий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  W% (Fе3O4) = 15%  m (магнетит) = 250 г | | **Решение:**  **Первый способ**  1)      М (Fе3O4) = 232 г/моль | | | | | | |
| **Найти:**  m  (Fе) = ? | | m (Fе3O4) = | | | 250 г · 15% | | = 37,5 г | |
| 100% | |
| m (Э) = | W% (Э) ·  m (в-ва) | В 232 г  Fе3O4 содержится 168 г железа  В 37,5 г  Fе3O4 содержится х г железа | | | | | | |
| 100% | 232 г | = | 168 г | |  | | |
| 37,5 г | х г | |  | | |
|  |  | m  (Fе) = х = 27,16 г | | | | | | |
|  |  | **Ответ:**  m  (Fе) = 27,16 г | | | | | | |
|  |  | **Второй способ** | | | | | | |
| m (в-ва) = | W% (в-ва) ·  m (смеси) | М (Fе3O4) = 232 г/моль | | | | | | |
| 100% |
| W (A) = | x · M (A) | W (Fе) = | | 3 · 56 г/моль | | | = 0,724 | |
| M (в-ва) | 232 г/моль | | |
| m (Э) =  W% (Э) ·   m (в-ва) | | m (Fе3O4) = | | | 250 г · 15% | | = 37,5 г | |
| 100% | |
|  | | m  (Fе) = 0,724 · 37,5 г = 27,16 г | | | | | | |
|  | | **Ответ:**  m  (Fе) = 27,16 г | | | | | | |
|  | | **Третий способ** | | | | | | |
| m (в-ва) = | W% (в-ва) ·  m (смеси) | m (Fе3O4) = | | | 250 г · 15% | | = 37,5 г | |
| 100% | 100% | |
| m (А) = | x · M (A) ·  m (в-ва) | М (Fе3O4) = 232 г/моль | | | | | | |
| M (в-ва) |
|  | | m  (Fе) = | | 3 · 56 г/моль · 37,5 г | | | | = 27,16 г |
| 232 г/моль | | | |
|  | | **Ответ:**  m  (Fе) = 27,16 г | | | | | | |

Данный алгоритм применим при решении задач 16-17.

**Алгоритм 12**

Условие задачи:

Вычислите, какая масса оксида железа (III) потребуется для получения 3 т железа.

Последовательность  действий:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дано:**  m (Fе) = 3 т | | **Решение:**  **Первый способ**  М (Fе2O3) =  m (Fе2О3) = 1 моль · 160 г/моль = 160 г  m (Fе) = 2 моль · 56 г/моль = 112 г  В 160 г Fе2О3 содержится 112 г Fe, а в х т Fе2О3 содержится 3 т Fe. | | | | | |
| **Найти:**  m (Fе2О3) = ?      m = ν · М | |
| m (в-ва) = | m (Э) · Mr (в-ва) | 160 | = | 112 | |  | |
| х | 3 | |  | |
| х · Mr (Э) | х = 4,286 т | | | | | |
|  |  | **Ответ:** m (Fe2O3) = 4,286 т | | | | | |
|  |  | **Второй способ** | | | | | |
|  |  | М (Fе2O3) = 160 г/моль | | | | | |
|  |  | m (Fе2О3) = | | | 3 т · 160 г/моль | | = 4,286 т |
| 2 моль · 56 г/моль | |
|  |  | **Ответ:** m (Fe2O3) = 4,286 т | | | | | |

         Данный алгоритм применим при решении задач 20-21.