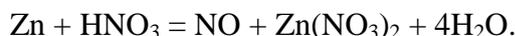


Задача 1

Уравняйте реакцию. Запишите в ответе сумму коэффициентов в левой части уравнения и (без пробелов и иных знаков препинания) сумму коэффициентов в правой части уравнения. Например: при суммах коэффициентов 5 и 10 записывается 510.



Решение

Уравняем реакцию:



Сумма коэффициентов в левой части: $3 + 8 = 11$; в правой части: $2 + 3 + 4 = 9$.

Ответ: 119.

2 балла.

Задача 2

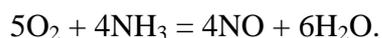
В реакции озона с раствором иодида калия получается газ, который взаимодействует с аммиаком на катализаторе с образованием вещества, состоящего из двухатомных молекул. Запишите молярную массу этого вещества (в ответе должно быть только число).

Решение

Озон окисляет иодид калия с выделением кислорода:



Кислород окисляет аммиак на катализаторе с образованием NO:



Молярная масса NO – 30 г/моль.

Ответ: 30.

2 балла.

Задача 3

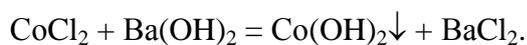
К раствору хлорида кобальта добавили раствор гидроксида бария. Какие вещества могут входить в состав выпавшего осадка (на фото)? Запишите последовательность цифр в порядке возрастания без пробелов и знаков препинания.



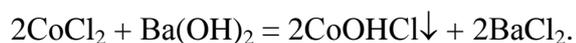
- 1) CoCl ;
- 2) CoCl_2 ;
- 3) CoOHCl ;
- 4) $\text{Co}(\text{OH})_2$;
- 5) CoOH ;
- 6) BaCl_2 ;
- 7) $\text{BaCo}(\text{OH})_2$;
- 8) BaCl ;
- 9) $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

Решение

Барий – аналог кальция и бария. Гидроксид бария, как и любая щелочь, реагирует с солями переходных металлов с образованием нерастворимых гидроксидов (в осадке вещество 4):



В недостатке гидроксида бария может образовываться осадок основной соли (вещество 3):



Вещества 1, 5, 7, 9 не существуют (в этих формулах не соблюдаются валентности).
Вещества 2, 6, 9 растворимы и не могут находиться в осадке.

Ответ: 34.

2 балла.

Задача 4

Это растворы одного из галогенов в воде и гексане:



Запишите формулу растворенного вещества. Индексы пишите строчными цифрами, без пробелов. Перед формулой, без пробелов, укажите цифрой, где находится слой гексана: 1 – сверху, 2 – снизу. Пример: 2Fe2(SO4)3.

Решение

Гексан, как и все углеводороды, легче воды. Слой гексана находится сверху.

К галогенам относится фтор, хлор, бром и иод.

Раствор фтора F₂ в воде или гексане существовать не может – начнется химическая реакция.

Хлор Cl₂ – желто-зеленый газ, его растворы имеют слабую зеленоватую окраску.

Бром Br₂ – жидкость красного цвета. В воде растворяется слабо, образует оранжевый раствор. В неполярных растворителях, представителем которых является гексан, растворяется хорошо, цвет более интенсивный, почти красный. Описание подходит под фотографию.

Иод I₂ – сероватые кристаллы. В воде растворяются очень плохо, окраска раствора слабо-желтая. В неполярных растворителях, таких как гексан, окраска фиолетовая.

Ответ: 1Br₂.

2 балла.

Задача 5

В избытке воды массой А г растворили В г оксида серы SO₃. Какова будет массовая доля С вещества, которое получилось в образовавшемся растворе?

- 1) $C = B/(A + B)$;
- 2) $C = 80B/98(A + B)$;
- 3) $C = 98B/80(A + B)$;
- 4) $C = 98B/(A + 80B)$
- 5) $C = 98B/(80A + B)$
- 6) $C = B/A$

Решение

Запишем уравнение реакции:



Массовая доля равна:

$$\omega = m(\text{в-ва})/m(\text{р-ра}).$$

Вещество в растворе – это серная кислота H₂SO₄. Найдем ее массу, ведя расчет по оксиду серы, т.к. вода в избытке:

$$m(\text{в-ва}) = m(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{SO}_3) \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{SO}_3)}{M(\text{SO}_3)} \cdot M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98B/80.$$

Масса раствора складывается из масс исходных веществ, т.к. из полученного раствора ничего не выделяется:

$$m(\text{р-ра}) = A + B.$$

Итак:

$$\omega = \frac{98B/80}{A + B} = 98B/80(A+B).$$

Ответ: 3

2 балла.