

Решения заданий по химии (интернет-тестирование 2019)

Задача 1

В ряду элементов:



неметаллические свойства 1) усиливаются; 2) ослабевают; 3) изменяются периодически; 4) не изменяются, 5) отсутствуют.

Решение

Ряд представляет собой элементы главной подгруппы одной и той же группы (IV). В этом ряду радиус атома слева направо возрастает, а значит, уменьшается сила притяжения внешних электронов и растут металлические свойства (и уменьшаются неметаллические).

Для решения необязательно привлекать знания о зависимости силы притяжения электронов от радиуса атома. Достаточно помнить, что в группах периодической таблицы неметаллические свойства увеличиваются снизу вверх.

Ответ: 2

Задача 2

Выберите из списка желтые вещества. Запишите их номера в порядке возрастания без пробелов.

1) бром, 2) натрий, 3) гелий, 4) бромид свинца, 5) иод, 6) медь, 7) золото, 8) сера, 9) иодид свинца

Решение



1) Бром – темно-красная жидкость:



2) Натрий – металл, на свежем срезе серебристый:

3) Гелий – бесцветный газ



4) Бромид свинца – белые кристаллы:



5) Иод – темно-серые кристаллы:



6) Медь – розово-красный металл:



7) Золото – желтый металл:



8) Сера желтая:



9) Иодид свинца желтый:

Ответ: 789

Задача 3

На фото изображен оксид, содержание кислорода в котором 44% (масс.). Запишите формулу оксида. Индексы пишите строчными цифрами, без пробелов. Пример: $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$.



Решение

Содержание второго элемента в оксиде

$$\omega(\text{Э}) = 100 - 44 = 56\%.$$

Индексы элементов в $\text{Э}_x\text{O}_y$ относятся, как их количества, а те, в свою очередь, можно выразить через массу (в 100 г вещества) и молярную массу элемента:

$$x : y = \nu(\text{Э}) : \nu(\text{O}) = m(\text{Э})/M(\text{Э}) : m(\text{O})/M(\text{O}) = 56/M : 44/16 = 56/M : 2,75.$$

Индексы относятся между собой, как небольшие целые числа. Т.к. степень окисления кислорода в оксидах -2, то возможны следующие варианты:

степень окисления x	x	y	M, г/моль	элемент
1	2	1	10,2	- (В 10,8, но степень окисления совсем не подходит)
2	1	1	20,4	- (Ne 20,2, но не образует соединений)
3	2	3	30,6	- (P 31, степень окисления подходит, но P_2O_3 белый)

4	1	2	40,8	- (Са 40,1, но степень окисления совсем не подходит)
5	2	5	51	V (степень окисления подходит, V ₂ O ₅ действительно оранжевый)
6	1	3	61,2	-
7	2	7	71,4	-
8	1	4	81,6	-

Ответ: V₂O₅

Задача 4

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

- 1) $C = A/(A + B)$;
- 2) $C = A/B$
- 3) $C = 150A/(132A + 133B)$;
- 4) $C = 150A/133(A + B)$;
- 5) $C = 150A/(133A + 132B)$;
- 6) $C = 133A/150(A + B)$;
- 7) $C = 133A/(149A + 150B)$
- 8) $C = 133A/(150A + 149B)$

Решение

Уравнение реакции:



Вещество в растворе – это гидроксид цезия CsOH. Найдем его массу, ведя расчет по цезию, т.к. вода в избытке:

$$m(\text{в-ва}) = m(\text{CsOH}) = \nu(\text{CsOH}) \cdot M(\text{CsOH}) = \nu(\text{Cs}) \cdot M(\text{CsOH}) = \frac{m(\text{Cs})}{M(\text{Cs})} \cdot M(\text{CsOH}) = \frac{A}{133} \cdot 150.$$

Масса раствора складывается из А и В за вычетом массы водорода.

$$m(\text{H}_2) = \nu(\text{H}_2) \cdot M(\text{H}_2) = \frac{\nu(\text{Cs})}{2} \cdot M(\text{H}_2) = \frac{A}{133 \cdot 2} \cdot 2 = \frac{A}{133};$$

$$m(\text{p-ра}) = A + B - m(\text{H}_2) = A + B - \frac{A}{133} = \frac{132A}{133} + B.$$

Тогда массовая доля

$$\omega = m(\text{в-ва})/m(\text{p-ра}) = \frac{150A}{133} : \left(\frac{132A}{133} + B \right) = 150A/(132A + 133B).$$

Ответ: 3

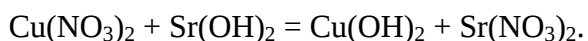
Задача 5

При сливании растворов нитрата меди и гидроксида стронция в осадок выпало вещество, изображенное на фото. Напишите формулу вещества, оставшегося в растворе. Индексы пишите строчными цифрами, без пробелов. Пример: Fe3(PO4)2.



Решение

Стронций – аналог кальция и бария. Гидроксид стронция реагирует с солями переходных металлов с образованием нерастворимых гидроксидов:



На фото изображен осадок гидроксида меди. В растворе остается нитрат стронция.

Ответ: Sr(NO3)2