

БИБН 2018-19
«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ»
ОЧНЫЙ ОТБОРОЧНЫЙ ТУР
(15 декабря 2018 года)
8 класс

Задача 8-1

При 100°C в 100 г воды растворяется 347 г гидроксида натрия.

1. Какова массовая доля гидроксида натрия в полученном растворе?

2. Какова мольная доля гидроксида натрия в полученном растворе?

3. Сколько молекул воды приходится на 1 атом (точнее, ион) натрия в полученном растворе?

Решение

1. $\omega(\text{NaOH}) = 347/(347+100) = 0.7763$ или 77.63%

2. $\nu(\text{NaOH}) = 347/40 = 8.675$ моль NaOH и $\nu(\text{H}_2\text{O}) = 100/18 = 5.556$ моль H₂O.

$\chi = 8.675/(8.675+5.56) = 0.6094$ или 60.94%

3. $N(\text{Na}) : N(\text{HOH}) = \nu(\text{Na}) : \nu(\text{HOH}) = 8.675 : 5.556 = 1 : 0.64$

Разбалловка:

Расчет массовой доли

7 б

Расчет мольной доли

8 б

Расчет соотношения молекул

8 б

Итого 25 баллов

Задача 8-2

Известная пословица гласит: «Человека узнаешь, когда съешь с ним пуд соли». Известно, что суточная потребность человека в хлориде натрия составляет 0.215 моль. Сколько времени людям нужно прожить вместе, чтобы узнать друг друга (1 пуд равен 16.38 кг)

Решение

$m(\text{NaCl}) = 0.215 \cdot 58.5 \text{ г/моль} = 12.5775 \text{ г}$

$m(\text{NaCl}) = 12.5775 \cdot 2 = 25.155 \text{ г соли на двоих}$

Количество дней = $16380/25.155 = 651.163$ дней.

Вычисления

15 б

Правильный ответ

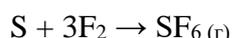
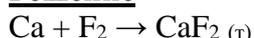
10 б

Итого 25 баллов

Задача 8-3

В 22.4-литровый замкнутый сосуд, наполненный фтором при н.у., внесли металлический кальций (40 г) и сосуд сразу герметично закрыли. Во второй сосуд вместо кальция внесли серу (8 г). В обоих опытах прошли бурные реакции со вспышками, фтор окислил элементы до высших степеней окисления, и после охлаждения сосудов до 0°C в первом остался белый порошок, во втором только газы. Запишите уравнения реакций. Определите количества взятых исходных веществ и образовавшихся продуктов. Определите, какой объем должны занимать газы (в пересчете на н.у.), оставшиеся после окончания реакций в 2 опытах.

Решение



Количества исходных веществ: $\nu(\text{F}_2) = 1$ моль, $\nu(\text{Ca}) = 1$ моль, $\nu(\text{S}) = 0.25$ моль.

Количества продуктов: $\nu(\text{CaF}_2) = 1$ моль, $\nu(\text{SF}_6) = 0.25$ моль.

Найдем конечное давление в сосудах, оно пропорционально количеству газообразных веществ.

В сосуде 1: фтор и кальций прореагировали полностью, газов нет, $V \sim 0$.

В сосуде 2: 0.25 моль непрореагировавшего фтора и 0.25 моль SF₆. $V = 11.2$ л.

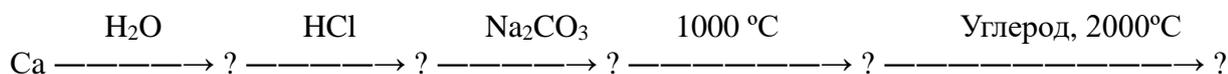
Разбалловка:

- За 2 уравнения реакций по 3 б. 6 б.
 За расчет количеств 3 веществ по 3 б. 9 б.
 За расчет количеств 2 продуктов по 3 б. 6 б.
 За расчет объемов газов в 2 случаях по 2 б. 4 б.

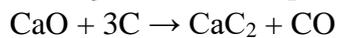
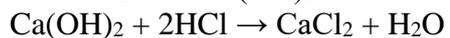
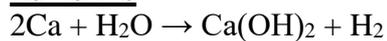
Итого 25 баллов

Задача 8-4

Запишите уравнения реакций с зашифрованными соединениями кальция.



Решение



Разбалловка:

- За 5 уравнений по 5 б. 25 б.

Итого 25 баллов