



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2016/17 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
8 КЛАСС

Задание 1.

Какую массу натрия необходимо растворить в 1 л воды, чтобы получить раствор едкого натра (NaOH) с массовой долей 1% (плотность воды 1г/см³)?

Решение

1. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
2. Расчет массы воды - $1000\text{мл} * 1\text{г/см}^3 = 1000\text{ г}$
3. Расчет массы едкого натра $= 1000 * 1/100 = 10\text{ г}$
4. Число молей едкого натра $10/40 = 0.25\text{ моль}$
5. Число молей едкого натра = число молей натрия = 0.25
6. Масса натрия $0.25 * 23 = 5.75\text{ г}$.

За каждое действие по 2 баллу, всего 12 баллов.

Количество баллов – 12

Задание 2.

Рассчитайте массовые доли в процентах каждого элемента в азотной кислоте.

Решение

1. Молярная масса азотной кислоты 63 г\моль
2. Массовую долю водорода $1 * 100 / 63 = 1.6\%$
3. Массовую долю азота $14 * 100 / 63 = 22,2\%$
4. Массовую долю кислорода $16 * 3 * 100 / 63 = 76.2\%$

За каждое действие по 2 балла, всего 8 баллов.

Количество баллов – 8

Задание 3.

Слили два раствора соляной кислоты: 100 г 15%-го и 50 г 5%-го. Какой стала массовая доля кислоты в образовавшемся растворе?

Решение

1. Масса соляной кислоты в первом растворе $100 * 0,15 = 15\text{ г}$
2. Масса соляной кислоты во втором растворе $50 * 0,05 = 2.5\text{ г}$
3. Общая масса соляной кислоты $15 + 2.5 = 17.5$
4. Общая масса раствора соляной кислоты $100 + 50 = 150$
5. Массовая доля соляной кислоты $17,5 * 100 / 150 = 11.7\%$

За каждое действие по 1 баллу, всего 5 баллов.

Возможны и другие варианты решения.

Количество баллов – 5

Задание 4.

Определите число атомов, содержащихся в 1 л (н.у.) кислорода и в 1 л (н.у.) аргона. ($N_A = 6,02 * 10^{23}$).

Решение

- 1) $n(\text{O}_2) = 1/22,4 = 0,0446\text{ моль};$
 $n(\text{Ar}) = 1/22,4 = 0,0446\text{ моль};$
- 2) Число атомов считаем по формуле:



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2016/17 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
8 КЛАСС

$N = N_A \cdot n$, где $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ (моль⁻¹).

$N(\text{O}_2) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ моль}^{-1} \cdot 2 \cdot 0,0446 \text{ моль} = 0,54 \cdot 10^{23}$;

$N(\text{Ar}) = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ (моль}^{-1}) \cdot 0,0446 \text{ моль} = 0,27 \cdot 10^{23}$;

За каждое действие по 2 балла, всего 4 балла.

Количество баллов – 4

Задание 5.

Рассчитайте объем (в литрах) при н.у. и массу (в граммах) порции газа, имеющего молекулярную формулу C_4H_8 , которая содержит $2,4 \cdot 10^{24}$ атомов углерода. (5 баллов)

Решение:

1. Число молекул $\text{C}_4\text{H}_8 - 2,4 \cdot 10^{24} / 4 = 0,6 \cdot 10^{24}$

2. Число молей $\text{C}_4\text{H}_8 - 0,6 \cdot 10^{24} / 6,02 \cdot 10^{23} = 1$

3. Объем (в литрах) $1 \cdot 22,4 = 22,4$ л

4. Масса $1 \cdot 56 = 56$ г

За каждое действие (2 балл) всего 8 баллов.

Количество баллов – 8

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТУР

Перед вами пять пронумерованных бюксов, в которых находятся сухие соли: MgCl_2 , BaCl_2 , AgCl и NaCl . Используя предложенные реактивы, определите в каком бюксе находится каждый из выше перечисленных хлоридов. Напишите уравнения реакций определения солей, там, где это необходимо.

Реактивы: 10% H_2SO_4 , 5% NaOH , дистиллированная вода

Решение

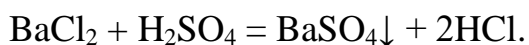
	MgCl_2	BaCl_2	AgCl	NaCl
H_2O	р	р	н	р
H_2SO_4	–	↓	–	–
NaOH	↓	–	-	–



ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2016/17 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
8 КЛАСС

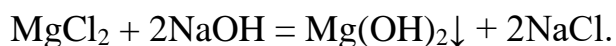
Ниже приводим один из вариантов решения. Определение солей начинаем с растворения их в воде. Растворяются в воде все соли, кроме AgCl . Таким образом мы можем предположить, что данная соль AgCl .

К оставшимся растворам MgCl_2 , BaCl_2 и NaCl по каплям добавляем серную кислоту. Осадок выпадает только в одной пробирке и не растворяется в избытке кислоты и щелочи. Это может быть только BaSO_4 .



Все остальные соли образуют сульфаты, растворимые в воде. К оставшимся в четырех пробирках растворам добавляем по каплям щелочь. При этом наблюдаем следующие эффекты.

В пробирке, содержащей раствор MgCl_2 , выпадает осадок, который не растворяется в избытке реагента:



В пробирке, содержащей раствор NaCl , никаких эффектов не наблюдаем.

За каждое уравнение по 1 баллу и за каждое вещество по 2 балла.

Всего 10 баллов

Количество баллов – 10