Задание по химии для поступающих в 10-й класс в 2012 г (очный тур – 1 час) Вар.1 (20 мая 2012 года)

1. В водном растворе серной кислоты на один атом водорода приходится один атом кислорода. Определите массовую долю (%) серной кислоты в растворе.

2. В зеленых растениях осуществляется фотосинтез:

$$6\ CO_2 + 6\ H_2O + 2900\ кДж\ (свет) = C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$$

Один квадратный метр зеленых листьев в умеренном климате за день поглощает в среднем 20000 кДж солнечной энергии. Около 1,2% поглощенной энергии расходуется на фотосинтез.

Сколько литров кислорода (н.у.) выделяет 1 $м^2$ зеленых листьев за день?

3. Реактивами для получения углекислого газа в лаборатории могут быть, соответственно, следующие вещества:

1) K_2CO_3 и H_2O ; 3) $MgCO_3$ и HNO_3;

2) $NaHCO_3$ 4) $Ca(HCO_3)_2$

Напишите уравнения реакций там, где их можно использовать для получения углекислого газа.

4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить цепочку превращений: $Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaCl_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2$

Решения

1. (1 балл)

Соотношение 1 атом H на 1 атом O выполняется при соотношении между количествами веществ 1 моль H_2SO_4 на 2 моля H_2O, т.е. 98 г H_2SO_4 на 36 г H_2O.

$$\omega = \frac{98}{98+36} = 0{,}7313$$

Ответ: **73,13%**

2. (2 балла)

На фотосинтез расходуется 0,012*20000 = 240 кДж.

2900 кДж – 134,4 л кислорода (6 молей по уравнению реакции)

240 кДж – X

Отсюда X = 11,12 л

Ответ: **11,12 л** кислорода

3. (3 балла)

2) $2NaHCO_3 \xrightarrow{t} Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

3) $MgCO_3 + 2HNO_3 = Mg(NO_3)_2 + CO_2 + H_2O$

4) $Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t} CaO + 2CO_2 + H_2O$

4. (4 балла)

$Ca(OH)_2 + CO_2 = CaCO_3\downarrow + H_2O$

$CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO + CO_2$

$CaO + 2HCl = CaCl_2 + H_2O$

$CaCl_2 + 2AgNO_3 = Ca(NO_3)_2 + 2AgCl\downarrow$