ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2015/16 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
7-8 КЛАСС
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Задание 1.

Технический магний массой 40 г, содержащий 10 % нерастворимых примесей, обработали избытком соляной кислоты. Рассчитайте объём выделившегося водорода (н.у.). Уравнение химической реакции:

$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$

Решение

1. Расчет чистого вещества 40- 40*0,1=36 г
2. Расчет молей магния 36\24=1.5 моль
3. Число молей водорода 1.5 моль
4. Расчет объема водорода 1.5*22.4=33,6 л.

За каждое действие по 2 балла, всего 8 баллов.
Возможны другие варианты решения.

Количество баллов – 8

Задание 2.

Определить сколько атомов кислорода содержит 4,8 г сульфата цинка ($Na=6,02*10^{23}$).

N (моль сульфата цинка)= 4,8/161= 0,03 моль,

Тогда исходя из формулы моль атомов кислорода в четыре раза больше – 0,12 моль.

Число атомов кислорода $0,12 *6.02*10^{23} \approx 7 *10^{22}$ атомов. За каждое действие по 2 балла, всего 6 баллов.

Количество баллов – 6

Задание 3.

Определите массовую долю кристаллизационной воды в гексагидрате сульфата железа (II) $FeSO_4 \cdot 7H_2O$.

Решение

1. Молярная масса $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ – 152+126=278
2. Молярная масса $7H_2O$ - 126
3. Массовую долю 126\278= 0.45*100= 45%

За каждое действие по 2 балла, всего 6 баллов.

Количество баллов – 6

Задание 4.

Малахи́т — минерал, основной карбонат меди ($Cu_2CO_3(OH)_2$, дигидроксокарбонат меди(II)). Образует зелёные массы натёчной формы с радиально-волокнистым строением. Используется для поделок, раньше — для добычи меди. Определите количества (моль) меди, углерода, кислорода и водорода в 0, 1 моль малахита.

Рассчитайте число атомов меди, углерода, кислорода и водорода в 0, 1 моль малахита.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2015/16 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
7-8 КЛАСС
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Какова массовая доля меди, углерода, кислорода и водорода в данном соединении?

Предложите способ получения меди из данного минерала в одну стадию.

Решение

1) n(Cu) = 2 · 0,1моль = 0, 2 моль;
n(C) = 1 · 0, 1 моль = 0,1 моль;
n(O) = 5 · 0, 1 моль = 0,5 моль;
n(H) = 2 · 0, 1 моль =0,2 моль. (4балла)

2) Число атомов считаем по формуле:
$N = N_A \cdot n$, где $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}$(моль$^{-1}$).
$N(Cu) = 6{,}02 \cdot 10^{23}$моль$^{-1} \cdot 0{,}2$ моль $= 1, 2 \cdot 10^{23}$;
$N(C) = 6{,}02 \cdot 10^{23}$(моль$^{-1}$) $\cdot 0{,}1$ моль $= 0{,}6 \cdot 10^{23}$;
$N(O) = 6{,}02 \cdot 10^{23}$(моль$^{-1}$) $\cdot 0{,}5$ моль $= 3{,}01 \cdot 10^{23}$;
$N(H) = 6{,}02 \cdot 10^{23}$(моль$^{-1}$) $\cdot 0{,}2$ моль $= 1, 2 \cdot 10^{23}$; (4балла)

3) Массовая доля
$M(Cu_2CO_3(OH)_2) = 222$ г/моль.
(Cu) = 128 : 222 = 0,576 или 57,7%;
(C) = 12 : 222 = 0,054 или 5,4%;
(O) = 80: 222= 0,36 или 36%;
(H) = 2 : 222 = 0,009 или 0,9%. (4 балла)

4. С глубокой древности известен способ получения из малахита свободной меди. В условиях неполного сгорания угля, при котором образуется угарный газ, происходит реакция:

$$(CuOH)_2CO_3 + 2CO \rightarrow 3CO_2 + 2Cu + H_2O$$

Возможна реакция, где вместо угарного газа используется углерод (2 балла)

Количество баллов – 16

Задание 5.

Расставьте коэффициенты в схемах реакций, укажите их тип:

а) $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$; соединение
б) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$; разложение
в) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$; замещение
г) $CuO + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2O$. обмена
д) $Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + H_2O$; разложение
ж) $2HCl + Na_2O \rightarrow 2NaCl + H_2O$; обмена
з) $2KBr + Cl_2 \rightarrow 2KCl + Br_2$; замещение
е) $2Zn + O_2 \rightarrow 2\ ZnO$. соединение

За каждое уравнение (1 балл) и за тип реакции (1 балл), всего 16 баллов.

Количество баллов – 16

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ 2015/16 гг.
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ХИМИЯ
7-8 КЛАСС
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ТУР

У юного химика было много веществ и 3 пробирки. Желая поэкспериментировать, он смешал в пробирках сразу по несколько веществ в виде твердых солей или водных растворов. Содержимое каждой пробирки указано ниже:
Что будет наблюдать юный химик в каждом случае?

1. $NaCl$, HCl, Na_2SO_4, $Cu_2(OH)_2CO_3$ (*выделение газа за счет реакции между* $Cu_2(OH)_2CO_3$ *и* HCl)

2. KBr, BaI_2, $AgNO_3$, HCl (*образование двух осадков между* $AgNO_3$ *и* HCl; $AgNO_3$ *и* BaI_2)

3. $KHCO_3$, $Ba(NO_3)_2$, H_2SO_4, HCl, $FeCl_3$ *(выделение газа за счет реакции между* $KHCO_3$ *и* HCl; *образование осадка между* $Ba(NO_3)_2$ *и* H_2SO_4; *вариант взаимного гидролиза и образование осадка гидроксида железа (III)не рассматривать так как задания 8 класса).*

Количество баллов – 12 (за каждую пробирку правильно описанную по 4 балла)