

Ключи
к заданиям муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников по химии
2020-2021 учебный год
7-8 класс

Продолжительность олимпиады: 180 минут. Максимально возможное количество баллов: 30

Задача 1.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Определение суточной нормы кальция: Лошади массой 500 кг в сутки требуется 50 г кальция. Поскольку молярная масса мела $M(\text{CaCO}_3) = 100$ г/моль, то 40 г Ca содержится в 100 г чистого мела, соответственно 50 г Ca содержится в 125 г чистого мела.	2
С учетом 10% примеси в меле его масса равна: $m(\text{CaCO}_3) = 125/0,9 = 139$ г	2
Итого	4

Задача 2.

Напишите уравнения реакций (назовите образующиеся продукты):

- $\text{KHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{KNaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ или $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (карбонат калия-натрия или смесь карбонатов калия и натрия) (2 балла)
- $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl} + \text{HBr} = \text{MgClBr} + \text{H}_2\text{O}$ или $\text{MgCl}_2 + \text{MgBr}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (хлорид-бромид магния или смесь хлорида и бромида магния) (2 балла)
- $\text{CaClBr} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{AgCl}\downarrow + \text{AgBr}\downarrow$ (нитрат кальция, хлорид серебра, бромид серебра) (2 балла)
- $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 + 2\text{BaCl}_2 = \text{KCl} + \text{AlCl}_3 + 2\text{BaSO}_4\downarrow$ (хлорид калия, хлорид алюминия, сульфат бария) (2 балла)

Итого: 8 балл.

Задача 3.

1) Расчет количества вещества атомов каждого элемента по формуле

$$n(\text{Э}) = m(\text{Э}) / A_r(\text{Э})$$

$$n(\text{O}) = m(\text{O}) / A_r(\text{O}) = 65 : 16 = 4,06 \text{ моль атомов кислорода (1 балл)}$$

$$n(\text{C}) = m(\text{C}) / A_r(\text{C}) = 18 : 12 = 1,5 \text{ моль атомов углерода (1 балл)}$$

$$n(\text{H}) = m(\text{H}) / A_r(\text{H}) = 10 : 1 = 10 \text{ моль атомов водорода (1 балл)}$$

$$n(\text{Na}) = m(\text{Na}) / A_r(\text{Na}) = 0,15 : 23 = 0,0065 \text{ моль атомов натрия (1 балл)}$$

$$n(\text{Cl}) = m(\text{Cl}) / A_r(\text{Cl}) = 0,15 : 35,5 = 0,0042 \text{ моль атомов хлора (1 балл)}$$

2) Число атомов элемента связано с количеством вещества элемента прямопропорционально. Сравнивая величины количества вещества атомов каждого элемента, получаем, что в порядке уменьшения атомы располагаются в следующей последовательности: водород, кислород, углерод, натрий, хлор. (1 балл)

Итого: 6 балл.

Задача 4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию	Баллы
Существует шесть разновидностей молекул воды:	
$\text{H}_2^{16}\text{O} - M = 18$ г/моль	0,5
$\text{D}_2^{16}\text{O} - M = 20$ г/моль	0,5
$\text{T}_2^{16}\text{O} - M = 22$ г/моль	0,5
$\text{H}_2^{18}\text{O} - M = 20$ г/моль	0,5

$D_2^{18}O - M = 22 \text{ г/моль}$	0,5
$T_2^{18}O - M = 24 \text{ г/моль}$	0,5
Итого	3

Задача 5.

Если в оксиде массовая доля кислорода 88,9, (1 балл) то массовая доля второго элемента 11,1 %. (1 балл)

Предположим, что элемент одновалентен. $Э_2O$. (1 балл)

Тогда его атомная масса X . (1 балл)

И получается, что $16/(2X+16)=0,889$. (1 балл)

Решив уравнение, получим, что $X=1$. Т.е. это вода. (1 балл)

Остальные вещества - полутяжелая вода и оксид дейтерия. (1 балл)

Потому что в самом легком оксиде двухвалентного элемента получится массовая доля кислорода меньше. (2 балл)

Итого: 9 балл.