

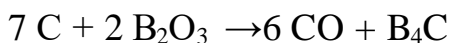
Ставропольский край
Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников
2017/18 учебный год

Химия
Теоретический тур
7-8 класс

Задание 1. Решение.

Элементы **А** и **Б**, расположенные в одном периоде системы элементов Д.И. Менделеева, образуют между собой соединение, содержащее 78,57 % элемента **А** (по массе). Это соединение может быть получено высокотемпературным взаимодействием простого вещества и оксида элемента **А**, содержащего 68,57 кислорода (по массе). Выведите молекулярную формулу соединения **А** с **Б** и напишите уравнение его получения, если известно, что так же продуктом реакции является несолеобразующий оксид элемента **Б**.

1. Элемент **А** – В, бор
2. Элемент **Б** – С, углерод
3. Молекулярная формула соединения – B_4C
4. Уравнение получения карбида бора:



Система оценок:

Произведение расчетов по установлению формул

карбида бора и оксида бора 2x6=12 баллов

Определение А,Б, соединения А и Б 3x2=6 баллов;

Уравнение реакции получения 2 балла;

всего 20 баллов

Задание 2. Решение.

Современный антацидный лекарственный препарат, устраняющий симптомы гастрита, боль в желудке и изжогу, в своем составе содержит гидроксиды металлов **А** и **Б**. Металл **А** способен сгорать в углекислом газе, а его гидроксид поглощать углекислый газ из воздуха. Гидроксид **А** получают

взаимодействием растворимых солей со щелочами, однако при действии избытка щелочи на водорастворимые соли металла **Б** выпадение гидроксида не происходит, поэтому гидроксид металла **Б** получают при взаимодействии водорастворимых солей с карбонатами щелочных металлов. Определите гидроксиды металлов **А** и **Б**, напишите уравнения 5 описанных взаимодействий, предположите механизм действия лекарственного препарата

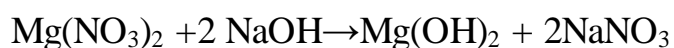
1. Гидроксид **А** – $\text{Mg}(\text{OH})_2$

2. Гидроксид **Б** – $\text{Al}(\text{OH})_3$

3. $\text{CO}_2 + 2\text{Mg} \rightarrow 2\text{MgO} + \text{C}$

4. $\text{MgO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{MgCO}_3$

5. Взаимодействие растворимой соли магния и щелочи, например



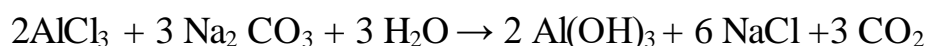
(может быть записано уравнение получения гидроксида магния взаимодействием любой растворимой соли магния и щелочи, не искажающее смысл)

6. Уравнение взаимодействия растворимой соли алюминия и избытка щелочи, например



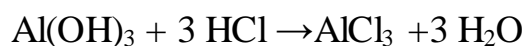
(может быть записано уравнение получения тетрагидроксиалюмината натрия или гексагидроксиалюмината натрия взаимодействием любой растворимой соли алюминия и избытка щелочи, не искажающее смысл)

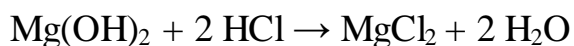
7. Получение гидроксида алюминия взаимодействием водорастворимых солей с карбонатами щелочных металлов



(может быть записано уравнение получения гидроксида алюминия взаимодействием любой растворимой соли алюминия и карбоната щелочного металла, не искажающее смысл)

8. Важнейшей составляющей желудочного сока является соляная кислота, записаны уравнения взаимодействия HCl с гидроксидами Mg и Al





Система оценок:

Определение А,Б 2x2=4 баллов;

Уравнение реакции 3,4,5,8 4x2 = 8 баллов;

Уравнение реакции 6,7 2x4=8 баллов

всего 20 баллов

Задание 3. Решение.

Кристаллогидрат соли металла массой 15,7 г с общей формулой $\text{M}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ был растворен в 100 мл воды. Измеренная через некоторое время массовая доля вещества в растворе оказалась равной 8,64 %. Подтвердите расчетами, о каком металле идет речь.

Предположим, что атомная масса металла М-х, тогда молярная масса безводной соли составит $2x + 112$ г/моль, а кристаллогидрата соответственно $2x + 202$ г/моль. Тогда m безводной соли составит $15,7 * (2x + 112) / (2x + 202)$. Подставим данное выражение в уравнение для нахождения массовой доли соли, учитывая, что она рассчитывается для безводной соли, получим

$$0,0864 = ((31,4x + 1758,4) / (2x + 202)) / (15,7 + 100),$$

$$10 = (31,4x + 1758,4) / (2x+202),$$

$$20x + 2020 = 31,4x + 1758,4,$$

$$11,4x=261,6,$$

$$x= 23$$

Металл - Na,

Формула кристаллогидрата $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 * 5 \text{H}_2\text{O}$

Система оценок:

Произведение расчетов-16 баллов;

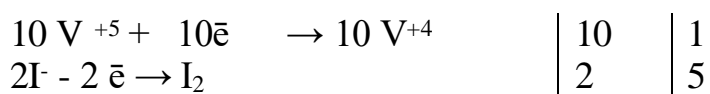
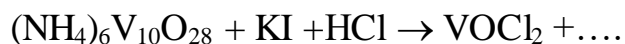
Определение металла – 2 балла;

за определение состава соли 2 балла;

всего 20 баллов

Задание 4.

Допишите правую часть уравнения реакции и расставьте все коэффициенты, используя метод электронного баланса, определите окислитель и восстановитель:



$(\text{NH}_4)_6\text{V}_{10}\text{O}_{28}$ - окислитель

KI - восстановитель

Система оценок:

Определение окислителя, восстановителя 2x2=4 баллов;

Написание всех продуктов реакции 4x0,5 = 2 баллов;

Написание уравнение баланса 2x2=4 балла

Уравнение реакции с коэффициентами 2x4=10 баллов

всего 20 баллов