

**«БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ – БУДУЩЕЕ НАУКИ» 2019/20. Химия
ОЧНЫЙ ОТБОРОЧНЫЙ ТУР (90 минут)**

1 вариант

8 класс

Задача 8-1

По данным химического анализа был установлен количественный состав соединений:

1) CaCl_2O ; 2) HClMgO ; 3) $\text{BaC}_2\text{H}_2\text{O}_6$; 4) $\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_3$; 5) $\text{H}_{14}\text{ZnSO}_{11}$.

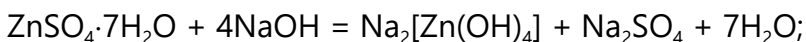
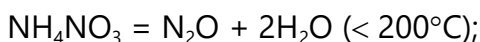
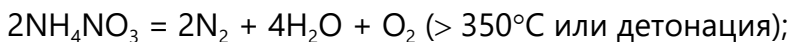
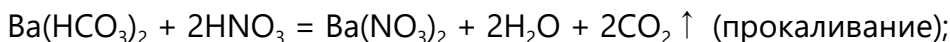
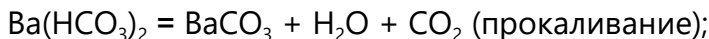
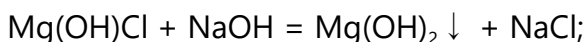
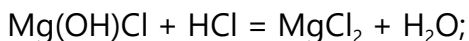
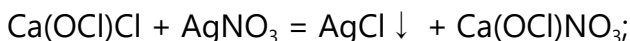
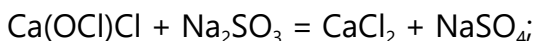
1. Установите соединения, назовите их, приведите их формулы. К каким классам они относятся?

2. Приведите для каждого из этих соединений по две принципиально разные реакции.

Решение

- 1) $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$ – соль, хлорид-хлорат (I) кальция (хлорная известь);
2) $\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}$ – соль, гидроксохлорид магния (основной хлорид магния);
3) $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$ – соль, гидрокарбонат бария;
4) NH_4NO_3 – соль, нитрат аммония;
5) $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ – кристаллогидрат соли, гептагидрат сульфата цинка.
- 2.

Возможные реакции:



Разбалловка:

За идентификацию каждой из пяти солей

5 б

За любое правильное уравнение реакции по 2 б

2·10 = 20 б

Итого 25 баллов

Задача 8-2

Жидкий аммиак практически не проводит электрический ток. Будет ли изменяться электропроводность аммиака при добавлении небольших количеств: а) твердого оксида углерода(IV), б) жидкого сероводорода, в) воды? Ответ поясните. Приведите соответствующие химические реакции.

Решение

а) Электропроводность не изменится, так как NH_3 не реагирует с CO_2 .

б) Электропроводность увеличится: $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{S}$.

Полученный раствор будет проводить электрический ток, так как $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ в полярном растворителе NH_3 будет диссоциировать на ионы.

в) Электропроводность увеличится, так как протекает реакция:

$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$ и образовавшийся гидроксид аммония диссоциирует в воде:

**Разбалловка:**

За правильный ответ	3·3=	9 б
За объяснение		7 б
За реакции	3·3=	9 б

Итого 25 баллов**Задача 8-3**

В сосуде объемом 89.6 л при н.у. находится газообразное бинарное соединение некоторого элемента с водородом, и общее число атомов составляет $72.24 \cdot 10^{23}$, а электронов - $43.344 \cdot 10^{24}$. Выведите формулу вещества. Если оно обладает кислотными или основными свойствами, то запишите для него уравнение реакции нейтрализации.

Решение

Пусть общая формула вещества будет $\text{H}_x\text{Э}$, где Э – неметалл 4-7 групп Периодической таблицы.

Найдем количество вещества: $n(\text{H}_x\text{Э}) = 89.6/22.4 = 4$ моль.

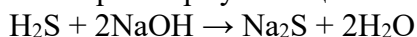
Найдем общее количество атомов: $n(\text{атомов}) = (72.24 \cdot 10^{23})/(6.02 \cdot 10^{23}) = 12$ моль.

Значит в 1 моль вещества должно быть 3 моль атомов. Формула должна быть $\text{H}_2\text{Э}$, где Э – элемент 6 группы главной подгруппы (S, Se, Te).

Найдем общее количество электронов: $n(e) = (43.344 \cdot 10^{24})/(6.02 \cdot 10^{23}) = 72$ моль.

Вычтем из него 8 моль электронов, принадлежащих атомам водорода, останется 64 моль электронов, принадлежащих 4 моль элемента. Значит атом элемента содержит 16 электронов.

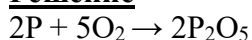
Это сера. Формула вещества H_2S .

**Разбалловка:**

За вывод формулы $\text{H}_2\text{Э}$	10 б
За установление формулы H_2S	10 б
За уравнение реакции	5 б

Итого 25 баллов**Задача 8-4**

В 50 мл 40% фосфорной кислоты (плотность 1.47 г/мл) растворили твердый продукт горения 3.646 г фосфора в атмосфере кислорода. Определите массовую долю воды в полученном растворе.

Решение

Определим массу исходного раствора. $m_1(\text{раствор}) = 50 \cdot 1.47 = 73.5$ г.

Определим массу кислоты в исходном растворе. $m_1(\text{H}_3\text{PO}_4) = 73.5 \cdot 0.4 = 29.4$ г.

Определим количество сгоревшего фосфора. $n(\text{P}) = 3.646/31 = 0.1176$ моль.

Определим количество дополнительно образовавшейся кислоты. $n_2(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0.1176$ моль.

Определим массу дополнительно образовавшейся кислоты. $m_2(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0.1176 \cdot 98 = 11.525$ г.

Определим общую массу кислоты. $m_{1+2}(\text{H}_3\text{PO}_4) = 29.4 + 11.525 = 40.925$ г.

Определим количество образовавшегося оксида. $n(\text{P}_2\text{O}_5) = 0.5n(\text{P}) = 0.0588$ моль.

Определим массу образовавшегося оксида. $m(\text{P}_2\text{O}_5) = 0.0588 \cdot 142 = 8.350$ г.

Определим массу конечного раствора. $m_2(\text{раствор}) = 73.5 + 8.350 = 81.850$ г.

Определим массовую долю кислоты в конечном растворе. $\omega(\text{H}_3\text{PO}_4) = 40.925/81.850 = 0.5$ (50%). Значит и массовая доля воды тоже 50%.

Разбалловка:

За расчет массовой доли воды	15 б
За 2 уравнения реакций по 5 б.	10 б

Итого 25 баллов