

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников
по химии 2015/2016 учебного года
(теоретический тур)**

9 класс

Решение

1. Металл магний является таким мощным восстановителем, что его оксид не может быть восстановлен таким путем. Поэтому металлурги вынуждены прибегать к электролизу расплавленного хлорида магния. Этим способом можно получать металлы IA и IIA групп.

5 баллов

2.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Попробовать растворить сухие вещества	2
По цвету раствора CuSO_4	1
KMnO_4 по цвету (твердое вещество – черное, раствор – фиолетовый)	1
BaSO_4 , CaCO_3 не растворимы в воде	1
$\text{CaCO}_3 + 2\text{HI} \rightarrow \text{CaI}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	1
Или $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	1
BaSO_4 не растворим в кислотах	1
HI отличается от H_2SO_4 взаимодействием с CaCO_3 - в первом случае раствор прозрачный, выделяется газ; - во втором выпадает осадок, выделяется газ	1 1
С помощью индикаторов: - AlCl_3 (лакмус красный, среда кислая) $\text{AlCl}_3 + \text{HON} \rightleftharpoons \text{AlONCl}_2 + \text{HCl}$ (первая ступень гидролиза) $\text{Al}^{3+} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{AlON}^{2+} + \text{H}^+$ - Na_2CO_3 (фенолфталеин малиновый, среда щелочная) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HON} \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$ (первая ступень гидролиза) $\text{CO}_3^{2-} + \text{HON} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$	2 2
Максимальный балл	14
Все элементы ответа записаны неверно	0

3.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Записываем уравнение разложения бертолетовой соли: $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$	1
Находим количество вещества KClO_3 $n(\text{KClO}_3) = m/M = 12.25 / 122.5 = 0.1$ моль	1
По уравнению реакции: $n(\text{O}_2) = 1.5 n(\text{KClO}_3) = 0.15$ моль	1
Находим количество вещества серы $n(\text{S}) = m/M = 3.2 / 32 = 0.1$ моль	1
Записываем уравнение реакции горения серы $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$	1

Сера находится в недостатке, следовательно сгорит полностью	1
$n(\text{O}_2)_{\text{прореаг}} = n(\text{S}) = 0.1$ моль $n(\text{O}_2)_{\text{остав}} = 0.15 - 0.1 = 0.05$ моль	1
Из уравнения реакции следует, что $n(\text{SO}_2) = n(\text{S}) = 0.1$ моль	1
Находим объемы кислорода и оксида серы $V(\text{O}_2)_{\text{остав}} = n \cdot V_m = 0.05 \cdot 22.4 = 1.12$ л $V(\text{SO}_2) = n \cdot V_m = 0.1 \cdot 22.4 = 2.24$ л	1
Определяем объем газовой смеси $V_{\text{газ.см}} = 2.24 + 1.12 = 3.36$ л и ее состав в объемных процентах $\phi(\text{O}_2) = (V(\text{O}_2)_{\text{остав}} / V_{\text{газ.см}}) \cdot 100\% = (1.12 / 3.36) \cdot 100\% = 33.33\%$ $\phi(\text{SO}_2) = (V(\text{SO}_2)_{\text{остав}} / V_{\text{газ.см}}) \cdot 100\% = (2.24 / 3.36) \cdot 100\% = 66.67\%$	1
Максимальный балл	10
Все элементы ответа записаны неверно	0

4.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Записываем уравнение реакции $\text{Cu} + \text{Hg}(\text{NO}_3)_2 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Hg}$	2
Находим массу пластинки после реакции $m_{\text{пл}} = m_{\text{пл}}^0 - m(\text{Cu}) + m(\text{Hg})$ $m_{\text{пл}} - m_{\text{пл}}^0 = m(\text{Hg}) - m(\text{Cu})$ $\Delta m_{\text{пл}} = n \cdot (M(\text{Hg}) - M(\text{Cu}))$ $n = 2.73 / (200.5 - 63.5) = 0.02$ моль	2
При прокаливании вся ртуть испарилась и масса пластинки, по сравнению с первоначальной уменьшилась	1
$\Delta m_{\text{пл}} = 0.02 \cdot 63.5 = 1.27$ г	1
$m_{\text{пластинки после прокаливании}} = 20 - 1.27 = 18.73$ г	1
Максимальный балл	7
Все элементы ответа записаны неверно	0

5.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Уравнение взаимодействия азота и водорода $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$	2
Запишем выражение для скорости прямой реакции $V_{\text{пр}} = k_{\text{пр}} \cdot C(\text{N}_2) \cdot C^3(\text{H}_2)$	1
Скорость газофазной реакции прямо пропорциональна парциальным давлениям реагентов в степенях их стехиометрических коэффициентов. Следовательно, с ростом давления возрастает концентрация реагирующих соединений во столько же раз.	1
Записываем выражением для скорости после увеличения давления $V_{\text{пр}}' = k_{\text{пр}} \cdot 3C(\text{N}_2) \cdot (3C(\text{H}_2))^3$	2
Определяем изменение скорости реакции $V_{\text{пр}}' / V_{\text{пр}} = (81 \cdot k_{\text{пр}} \cdot C(\text{N}_2) \cdot C^3(\text{H}_2)) / k_{\text{пр}} \cdot C(\text{N}_2) \cdot C^3(\text{H}_2) = 81$	2
Максимальный балл	8
Все элементы ответа записаны неверно	0