

**Ключи ответов муниципального этапа
всероссийской олимпиады школьников в Республике Карелия
в 2023-2024 учебном году
по химии**

9 класс

Время выполнения задания - 3 часа

Решения и критерии оценивания

1. 6 баллов

- 1) Для получения ртути используем киноварь – сульфид ртути (II) – 1 балл
- 2) Aqua regia – «царская водка», для ее получения берем селитру (тривиальное название нитратов) и дух соли (название соляной кислоты среди алхимиков) – 3 балла
- 3) Для получения серной печени используется поташ (карбонат калия) и сера – 2 балла

2. 10 баллов

- 1) $\text{Na}_2\text{SeO}_3 + \text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SeO}_4 + 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ - 1 балл
 $\text{Se}^{+4} - 2e = \text{Se}^{+6}$ – восстановитель, окисление
 $\text{Cl}_2^0 + 2e = 2\text{Cl}^-$ – окислитель, восстановление - 1 балл
- 2) $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3$ (конц.) = $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ - 1 балл
 $\text{Cu}^0 - 2e = \text{Cu}^{+2}$ – восстановитель, окисление
 $\text{N}^{+5} + 1e = \text{N}^{+4}$ – окислитель, восстановление - 1 балл
- 3) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{H}_2\text{O}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 7\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4 + 3\text{O}_2$ – 1 балл
 $2\text{O}^{-1} - 2e = \text{O}_2^0$ – восстановитель, окисление
 $2\text{Cr}^{+6} + 6e = 2\text{Cr}^{+3}$ – окислитель, восстановление – 1 балл
- 4) $\text{Fe} + 4\text{HNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$ – 1 балл
 $\text{Fe}^0 - 3e = \text{Fe}^{+3}$ – восстановитель, окисление
 $\text{N}^{+5} + 3e = \text{N}^{+2}$ – окислитель, восстановление - 1 балл
- 5) $2\text{KMnO}_4 + \text{KNO}_2 + 2\text{KOH} = 2\text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ – 1 балл
 $2\text{Mn}^{+7} + 2e = 2\text{Mn}^{+6}$ – окислитель, восстановление
 $\text{N}^{+3} - 2e = \text{N}^{+5}$ – восстановитель, окисление – 1 балл

3. 10 баллов

Расчет количества смеси $n = V/VM = 0,04$ моль 1 балл

Расчет количества электронов $n = N/NA = 0,53$ моль 1 балл

Примем количество Ne - x моль, а количество - y моль, тогда
количество электронов в Ne - 10x, количество электронов в NO - 23 y

Получаем систему уравнений $x + y = 0,04$

$$10x + 23y = 0,53$$

Решение системы дает $x = 0,03$ моль Ne, $y = 0,01$ моль NO 5 баллов

$m_{\text{(смеси)}} = 0,01 \cdot 46 + 0,03 \cdot 20 = 1,06$ г 1 балл

Плотность смеси по воздуху $D = M_{(\text{смеси})}/29$

0,04 моль смеси имеет массу 1,06 г

1 моль смеси - $M_{\text{см}}$,

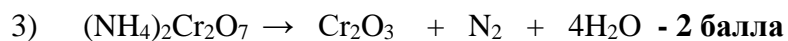
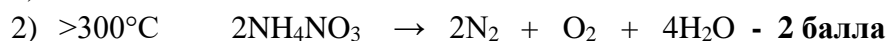
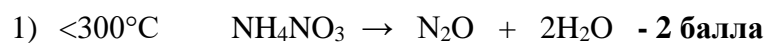
находим $M_{\text{см}} = 1,04/0,04 = 26,5$ г/моль

$D = M_{\text{см}} / 29 = 0,91$

2 балла

Ответ: $m_{(\text{смеси})} = 1,06$ г; $D = 0,91$

4. 6 баллов



5. 10 баллов

1) Никель – 2 балла

2) Цинк, магний, алюминий – 2 балла

