

Ответы
Всероссийской олимпиады школьников по химии
Муниципальный этап
2016/2017 г.
9 класс

Задача 9-1

Уравнения реакций:



$$m(\text{pHCl}) = V \cdot \rho = 133 \cdot 1,096 = 145,8 \text{ г};$$

$$m(\text{HCl}) = m(\text{pHCl}) \cdot w = 145,8 \cdot 0,2 = 29,16 \text{ г}; \quad (0,5 \text{ балла})$$

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) / M = 29,16 / 36,5 = 0,8 \text{ моль}. \quad (1 \text{ балл})$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = N / N_A = 1,2 \cdot 10^{23} / 6 \cdot 10^{23} = 0,2 \text{ моль} \quad (1 \text{ балл})$$

По уравнениям реакций 1 и 3:

$$n(\text{Fe}) = n(\text{H}_2) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,2 \text{ моль}; n(\text{HCl})_1 = 2n(\text{Fe}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl})_2 = n(\text{HCl}) - n(\text{HCl})_1 = 0,4 \text{ моль}. \quad (2 \text{ балла})$$

По уравнению реакции 2:

$$n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = n(\text{HCl})_2 / 6 = 0,4 / 6 = 0,0667 \text{ моль}. \quad (1 \text{ балл})$$

Массы веществ ($m = M \cdot n$):

$$m(\text{Fe}) = 56 \cdot 0,2 = 11,2 \text{ г}; m(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 160 \cdot 0,0667 = 10,7 \text{ г} \quad (1 \text{ балл})$$

$$\text{Массовая доля: } m(\text{смеси}) = 10,7 + 11,2 = 21,9 \text{ г};$$

$$w(\text{Fe}) = m(\text{Fe}) / m(\text{смеси}) = 11,2 / 21,9 = 0,511 = 51,1\% \quad (1 \text{ балл})$$

Итого 10 баллов

Задача 9-2

Свойства восстановителя:

1. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$
2. $\text{N}_2 + 3\text{F}_2 = 2\text{NF}_3$
3. $\text{S} + 6\text{HNO}_3(\text{конц}) = \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
4. $\text{Cl}_2 + \text{F}_2 = 2\text{ClF}$ (или $\text{ClF}_3, \text{ClF}_5$)

Свойства окислителя

1. $3\text{C} + 4\text{Al} = \text{Al}_3\text{C}_4$
2. $\text{N}_2 + 6\text{Li} = 2\text{Li}_3\text{N}$
3. $\text{S} + \text{Fe} = \text{FeS}$
4. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HCl}$

Система оценивания

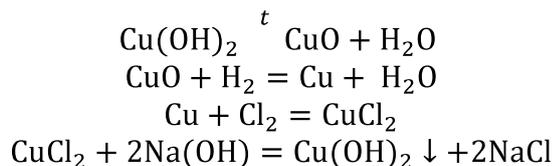
По одному баллу за каждое уравнение

Итого 8 баллов

Задача 9-3

Единичные уравнения реакций указанных типов не оцениваются; только лишь 4 уравнения (написанных правильно) от А до А дают право получения **5 баллов**.

Один из вариантов ответа (названия веществ и условия проведения реакций здесь не приводятся):



Примечания: Если участник олимпиады другим методом, но правильно решил задания муниципального этапа олимпиады, ему начисляется полное число баллов, указанное в условии задания.

Итого 5 баллов

Задача 9-4

Элемент X – хром	1 балл
Элемент Y – кислород	1 балл
Рассчитаны молярные массы соединений: $M(1) = 32/0,2162 = 148$ г/моль $M(2) = 96/0,2449 = 392$ г/моль	2 балла
Найдены атомные массы элементов X и Y: $148 = \begin{cases} Ax + 4Ay + 32 \\ 392 = 2Ax + 12Ay + 96 \end{cases}$	3 балла
$Ax = \begin{cases} 52 - \text{хром} \\ Ay = 16 - \text{кислород} \end{cases}$	1 балл
Формулы: $CrSO_4$ – сульфат хрома (II) $Cr_2(SO_4)_3$ – сульфат хрома (III)	2 балла
Итого:	10 баллов

Задача 9-5

Сначала воду надо прокипятить на костре, затем собрать золу от костра и добавить в воду. Профильтровать через ткань или просто слить верхний слой после отстаивания. Зола содержит значительное количество карбоната калия K_2CO_3 , который осаждает соли кальция и магния.

Зв верное рассуждение – **4 балла**

Задача 9-6

- 1) Поместим смесь в воду, при перемешивании растворим хлорид калия и отфильтруем взвесь (1 балл)
- 2) Фильтрат пометим в фарфоровую чашку и выпарим при умеренном нагревании. Получим хлорид калия (1 балл)
- 3) Оставшиеся вещества обработаем раствором соляной кислоты (1 балл)
- 4) Цинк и карбонат бария растворятся, вступив в химические реакции (1 балл)
 $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2$ (1 балл)
 $BaCO_3 + 2HCl = BaCl_2 + CO_2 + H_2O$ (1 балл)
- 5) Отфильтруем раствор, на фильтре останется песок (1 балл)
- 6) Обработаем раствор серной кислотой. Сульфат бария при этом выпадет в осадок (1 балл)
 $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$ (1 балл)
- 7) Отфильтровав раствор на фильтре получим сульфат бария (1 балл)
- 8) Небольшими порциями будем добавлять гидроксид натрия до образования осадка. (1 балл)
 $ZnCl_2 + 2NaOH = Zn(OH)_2 + 2NaCl$ (1 балл)
- 9) Отфильтруем раствор. На фильтре останется гидроксид цинка (1 балл)

Итого 13 баллов

Максимальный балл за выполнение работы – 50 баллов

Победителем считается участник, набравший 50% баллов и более от максимально возможного количества.