

Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии

2024-2025 учебный год

Решения и критерии оценивания

10 класс

Максимальное количество баллов за все правильно выполненные задания - **50**

Задание 1

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
А- кислород, В – водород, С - азот	3 балла (по 1 баллу за каждый элемент)
1) $N_2 + 3H_2 \xrightarrow{kat, P, t^0} 2NH_3$ 2) $4NH_3 + 5O_2 \xrightarrow{kat} 4NO + 6H_2O$ 3) $4NH_3 + 3O_2 = 2N_2 + 6H_2O$ 4) $N_2 + O_2 = 2NO$ 5) $4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3$	5 баллов (по 1 баллу за каждое химическое уравнение)
Максимальный балл	8

Задание 2

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие смысла)	Баллы
1) $2CuCl + Cl_2 = 2CuCl_2$ 2) $3CuCl + 7HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 3HCl + NO + 2H_2O$ 3) $3Cu + 8HNO_{3(разбавл)} = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO + 4H_2O$ 4) $Cu + Cl_2 = CuCl_2$ 5) $4[Cu(NH_3)_2]Cl + 7O_2 = 4CuO + 4N_2 + 4HCl + 10H_2O$ 6) $CH_3-C \equiv C-H + Cu(NH_3)_2]Cl = CH_3-C \equiv C-Cu + NH_3 + NH_4Cl$ 7) $2CH_3-C \equiv C-Cu + H_2SO_4 = 2CH_3-C \equiv C-H + Cu + CuSO_4$ 8) $2CuSO_4 = 2CuO + 2SO_2 + O_2$ 9) $CuO + 2HCl = CuCl_2 + H_2O$ 10) $CuCl + 2NH_3 = [Cu(NH_3)_2]Cl$ 11) $3CH_3-C \equiv C-Cu + 7HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 3CH_3-C \equiv CH + NO + 2H_2O$ 12) $Cu + 2H_2SO_{4(конц)} = CuSO_4 + SO_2 + 2H_2O$	12 баллов (по 1 баллу за каждое химическое уравнение)
Максимальный балл	12

Задание 3

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие смысла)	Баллы
Нахождение массовой доли углерода $\omega(C) = 100 - 7,7 = 92,3\%$	1 балл
Расчет простейшей формулы $x : y = \frac{\omega(C)}{Ar(C)} : \frac{\omega(H)}{Ar(H)} \quad x : y = \frac{92,3}{12} : \frac{7,7}{1} \quad x : y = 1:1 (CH)$	1 балл
Нахождение молярной массы вещества А $M(C_xH_y) = 13 \times 2 = 26 \text{ г/моль}$	1 балл
Истинная формула C_2H_2 $CH \equiv CH$ этин, ацетилен	1 балл

$2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2$ (1000-1500 ⁰ C)	1 балл
$\text{CH}\equiv\text{CH} + 2\text{NaNH}_2 \rightarrow \text{NaC}\equiv\text{CNa} + 2\text{NH}_3$	1 балл
$\text{NaC}\equiv\text{CNa} + 2\text{CH}_3\text{-Cl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + 2\text{NaCl}$	1 балл
Доказательство, что X_3 – это бутин-2: $\omega(\text{C}) = 48/54 \cdot 100\% = 88,89\%$	1 балл
$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3 + 2\text{KMnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{-COOK} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	1 балл
$\text{CH}_3\text{-COOK} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_4 + \text{K}_2\text{CO}_3$	1 балл
Максимальный балл	10

Задание 4

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие смысла)	Баллы
$n(\text{CO}_2) = 4,48/22,4 = 0,2$ моль; $n(\text{C}) = 0,2$ моль, $m(\text{C}) = 2,4$ г	1 балл
$n(\text{HCl}) = 2,24/22,4 = 0,1$ моль; $n(\text{Cl}) = 0,1$ моль, $m(\text{Cl}) = 3,55$ г	1 балл
$n(\text{HCl}) = 2,24/22,4 = 0,1$ моль; $n(\text{H}) = 0,1$ моль, $m(\text{H}) = 0,1$ г $m(\text{H в H}_2\text{O}) = 6,45 - 2,4 - 0,1 - 3,55 = 0,4$ г; $n(\text{H в H}_2\text{O}) = 0,4$ моль $n(\text{H общее}) = 0,1 + 0,4 = 0,5$ моль	2 балла
$\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$ $x:y:z = n(\text{C}):n(\text{H}):n(\text{Cl}) = 0,2:0,5:0,1 = 2:5:1$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	1 балл
$\text{CH}_3\text{-COONa} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl}$ $2\text{CH}_3\text{-COONa} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{CH}_3\text{-CH}_3 + 2\text{NaOH} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2$ (электролиз) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} + \text{HCl}$	3 балла
Максимальный балл	8

Задание 5

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие смысла)	Баллы
$M(\text{выделившегося газа}) = D_{\text{возд}} \cdot M(\text{возд.}) = 1,52 \cdot 29 = 44$ г/моль	1 балл
При прокаливании выделялся углекислый газ	1 балл
При растворении минерала в кислоте другие газы не выделяются, и образуется раствор, содержащий только один вид анионов, поэтому минерал представляет собой карбонат . Чаще карбонаты разлагаются на оксид металла и углекислый газ.	1 балл
Голубой раствор, дающий осадок с сульфидом натрия – это соль меди(II)	1 балл
При прокаливании минерала потеря массы составляет $m = 4,42 \cdot 0,2805 = 1,24$ г	1 балл
$n(\text{CO}_2) = 0,448/22,4 = 0,02$ моль $m(\text{CO}_2) = 0,02 \cdot 44 = 0,88$ г $\Delta m = 1,24 - 0,88 = 0,36$ г	1 балл

Вещество, которое улетучивается при прокаливании минерала, но не представляющее собой газ, может быть только водой. $n(\text{H}_2\text{O}) = 0,36/18 = 0,02$ моль, то есть равно $n(\text{CO}_2)$	1 балл
При прокаливании минерала твердый остаток составил $m = 4,42 \cdot 0,7195 = 3,18$ г С учетом, что выделилось 0,02 моль углекислого газа $xM(\text{неизвестного соединения меди}) = 3,18/0,02 = 159$ Следовательно, образовалось 2 моль CuO	1 балл
минерал $\rightarrow 2 \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3$ малахит	1 балл
1) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 = 2 \text{CuO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 2) $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{CuSO}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ 3) $\text{CuSO}_4 + \text{Na}_2\text{S} = \text{CuS} + \text{Na}_2\text{SO}_4$	3 балла
Максимальный балл	12