



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА**

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Сорокиной Елизаветы Демисовны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

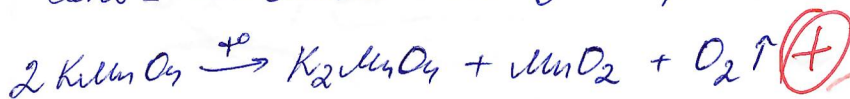
Дата
«3» марта 2024 года

Подпись участника
[Подпись]

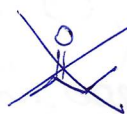
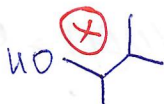
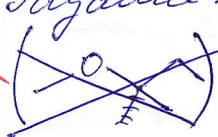
36-15-98-52
(55.5)

чистовик

Задача №1.



Задача №2.



86



Задача №3.

т.к. KCN в изб.

Комплексная частица имеет вид: $[\text{X}(\text{CN})_4]^n$, где X - металл, а n - заряд комплекса.

$D(\text{X}) = \frac{\text{X}}{\text{X} + 26 \cdot 4} = 0,381 \Rightarrow M(\text{X}) = 64 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{X} - \text{Cu}$

Cu имеет $K_{\text{Cu}} = 4$ в степени окисления +2. \Rightarrow комплекс - $\text{K}_2^+[\text{Cu}(\text{CN})_4]^{2-}$; заряд комплекса = 2-



Задача №4.

$\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$

$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_5^-]}{[\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5]} = \frac{\alpha^2 \cdot C_0}{1 - \alpha} \quad \alpha = \frac{[\text{H}^+]}{C_0}$

$C_0 = \frac{m}{V} = \frac{m}{M \cdot V} = \frac{0,672}{1342 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ л}} = 0,025 \text{ моль/л}$

$\alpha \approx \sqrt{\frac{K_a}{C_0}} = 0,1178 \Rightarrow [\text{H}^+] = 2,945 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$

$\text{pH} = -\lg(2,945 \cdot 10^{-3}) = 2,53$

Ответ: $\text{pH} = 2,53$.

+

1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8
4 | 8 | 12 | 16 | 20 | 24 | 28 | 32

Зачеков
Зачеков

Задача 55.

мол/л

~~Предположим, что...~~

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$C(\text{HCl})_{\text{кр.}} \cdot 20 \text{ мл.} = 0,05 \text{ моль/л} \cdot 4 \text{ мл.}$$

$$C(\text{HCl})_{\text{кр.}} = 0,01 \text{ моль/л}$$

$$V(\text{HCl})_{\text{кр.}} = 200 \text{ мл} = 0,2 \text{ л.} \Rightarrow n(\text{HCl}) = 0,002 \text{ моль}$$

$$C(\text{HCl})_{\text{конц.}} = \frac{0,002 \text{ моль}}{1 \text{ мл}} = 2 \text{ моль/л.}$$

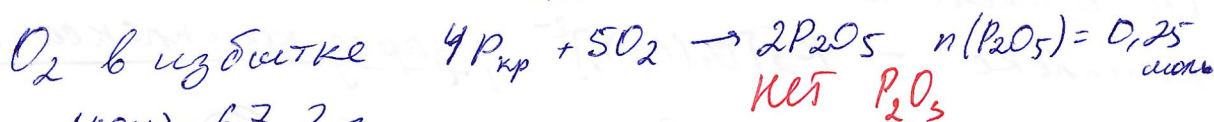
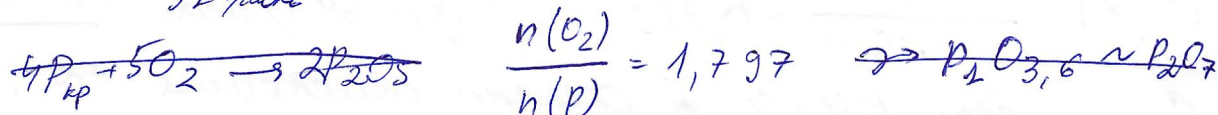
Ответ: $C(\text{HCl})_{\text{иск.}} = 2 \text{ моль/л.} +$

Задача 56.

$$pV = \nu RT \Rightarrow \nu = \frac{pV}{RT} = \frac{318160,5 \text{ Па} \cdot 7 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{8,314 \cdot 298,15 \text{ К}}$$

$= 0,8985 \text{ моль.} \oplus$ а после реакции? $0,45 \text{ моль}$

$\nu(\text{O}_2) = \frac{15,52}{31 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль} \oplus$; O_2 в избытке.



$m(\text{KOH}) = 67,2 \text{ г.}$

$n(\text{KOH}) = 1,2 \text{ моль} \oplus$ KOH в из.



$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{р-ра KOH}} + m(\text{P}_2\text{O}_5) =$ В р-ре $\text{K}_3\text{PO}_4, \text{K}_2\text{HPO}_4, \text{и H}_2\text{O}$

$= 498 + 35,5 = 483,5 \text{ г.}$

$m(\text{K}_3\text{PO}_4) = 212 \cdot 0,2 = 42,4 \text{ г.}$

$m(\text{K}_2\text{HPO}_4) = 174 \cdot 0,3 = 52,2 \text{ г.}$

$m(\text{H}_2\text{O}) = 483,5 - 42,4 - 52,2 = 388,9 \text{ г.}$

$\omega(\text{K}_3\text{PO}_4) = \frac{42,4}{483,5} = 0,0877$

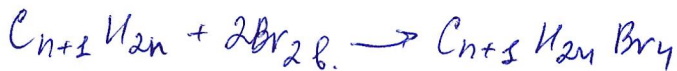
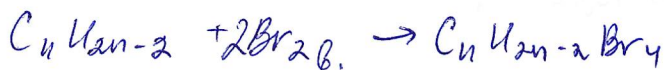
$\omega(\text{K}_2\text{HPO}_4) = \frac{52,2}{483,5} = 0,108$

$\omega(\text{H}_2\text{O}) = 1 - 0,0877 - 0,108 = 0,8043$

Задача №7.

числовик

$C_n H_{2n-2}$; $\frac{C_{n+1} H_{2(n+1)-2}}{C_{n+1} H_{2n}}$ — обобщенные формулы гомологических алкинов



С аммиачным р-ром Ag_2O может реагировать только с терминальными алкинами. В общем виде:



$m(Br_2) = 9600 \cdot 0,02 = 192 \text{ г}$

$n(Br_2) = \frac{192}{160} = 1,2 \text{ моль} \Rightarrow n_{\text{тер. алк.}} = 0,6 \text{ моль}$

$n(Ag_2O) = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow n_{\text{пр. алк.}} = 0,6 \text{ моль}$

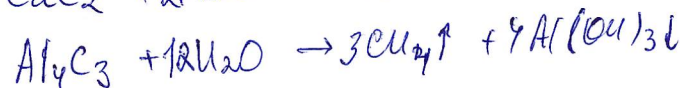
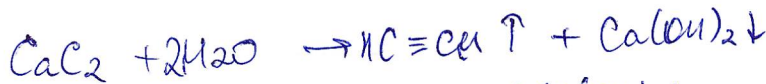
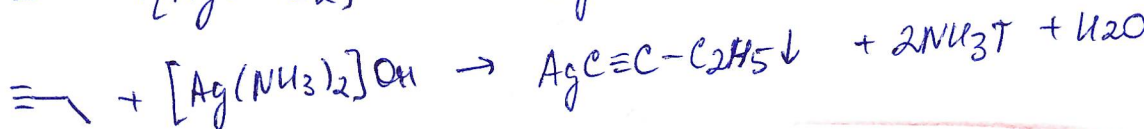
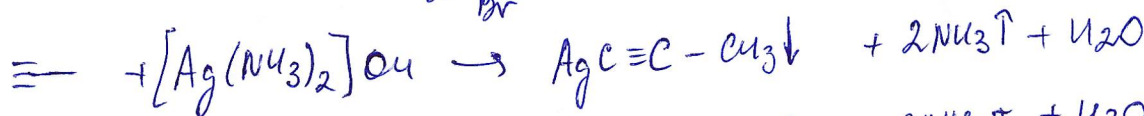
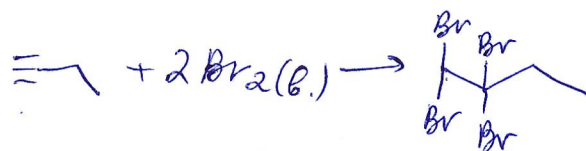
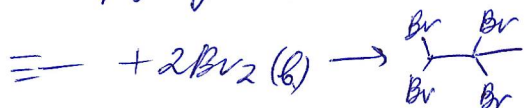


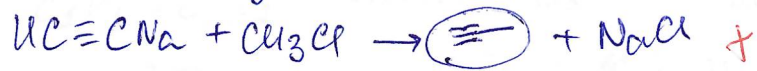
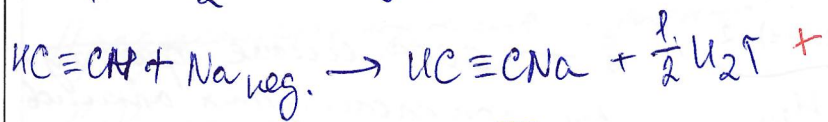
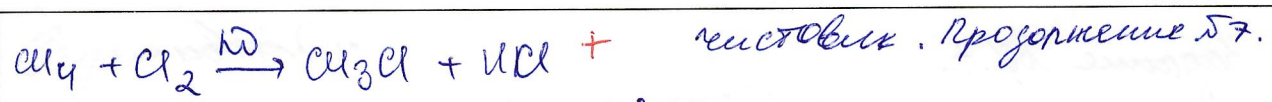
Можно сделать вывод, что оба алкина терминальные.

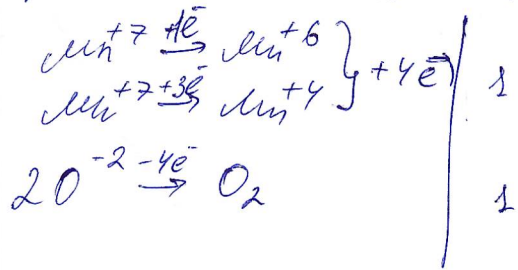
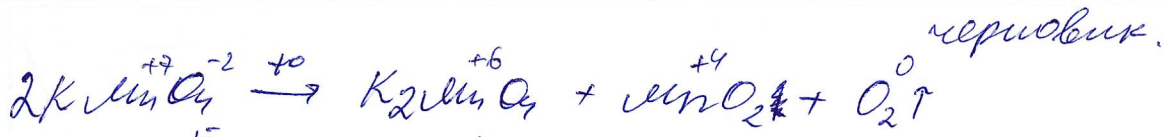
$M_{\text{ср.}} = \frac{29,162}{0,6 \text{ моль}} = \frac{148}{3} \text{ г/моль} \approx 49,33 \text{ г/моль}$

Подходящие к диапозону алкины C_3H_4 и C_4H_6 .

их структурные формулы: \equiv ; $\equiv \setminus$ соответственно.







$$1 \text{ л} = 1 \text{ дм}^3$$

$$1 \text{ дм} = 0,1 \text{ м} \Rightarrow 1 \text{ л} = 10^{-3} \text{ м}^3$$

