

X-11-33

Российская Федерация
АДМИНИСТРАЦИЯ
ГОРОДА БУЗУЛУКА
ОРЕНБУРГСКОЙ
ОБЛАСТИ

Управление
образования

15.11.2024 г.

№ _____

Олимпиадная работа
по химии

ученика 11 класса

МОАУ «СОШ N3»

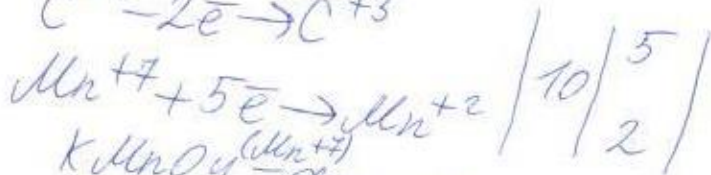
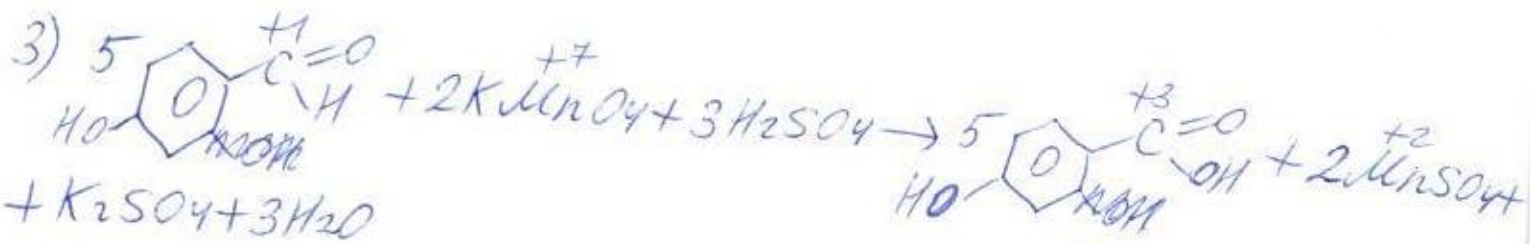
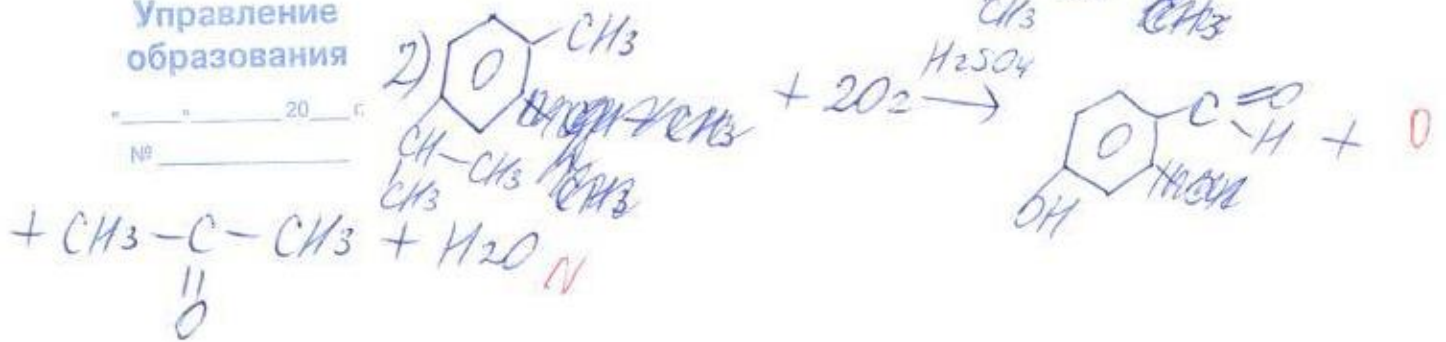
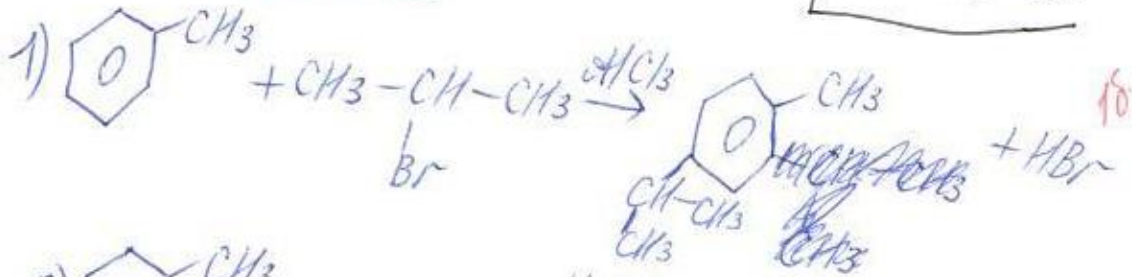
Анохина Никиты Сергеевича

Маловская Татьяна Анатольевна

Российская Федерация
АДМИНИСТРАЦИЯ
ГОРОДА БУЗУЛУКА
ОРЕНБУРГСКОЙ
ОБЛАСТИ

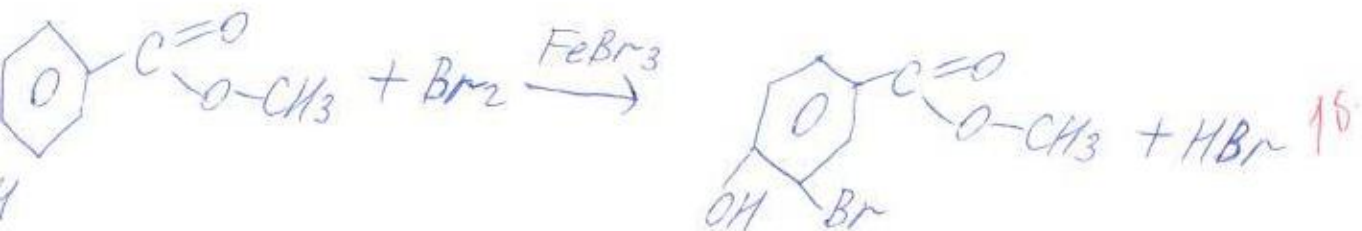
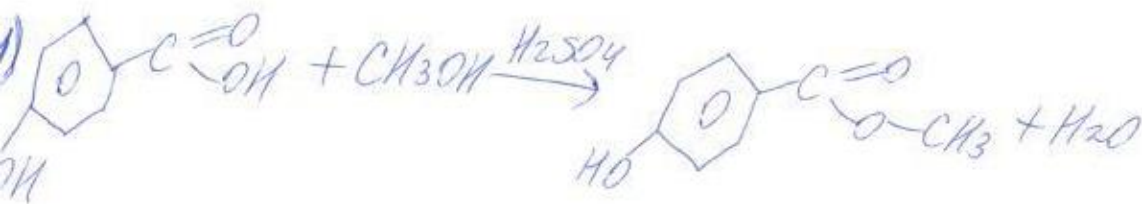
Управление
образования

№ _____ 20__ г.
№ _____



KMnO_4 (Mn⁺⁷) - окислитель

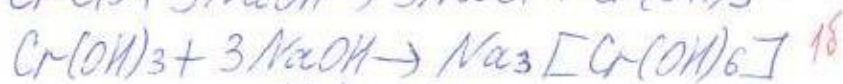
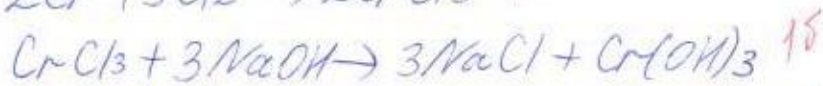
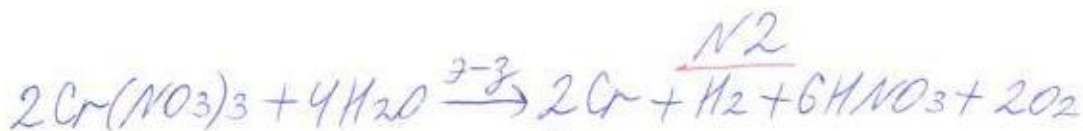
O=C(O)c1ccc(O)cc1 (C⁺¹) - восстановитель



А - 1-метил-4-изопропилбензол

Cc1ccc(cc1)C(C)C

15



$$n(\text{Cr}) = \frac{m(\text{Cr})}{\mu(\text{Cr})} = \frac{26}{52} = 0,5 \text{ моль} \quad 0,5$$

$$n(\text{H}_2) = \frac{1}{2} n(\text{Cr}) = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(\text{HNO}_3) = 3 n(\text{Cr}) = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = n(\text{Cr}) = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{аэроз. продуктов}) = n(\text{HNO}_3) + n(\text{O}_2) = 1,5 + 0,5 = 2 \text{ моль}$$

$$n(\text{камен. продуктов}) = n(\text{Cr}) + n(\text{H}_2) = 0,5 + 0,25 = 0,75 \text{ моль}$$

$$n(\text{CrCl}_3) = n(\text{Cr}) = 0,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cr}(\text{OH})_3) = n(\text{CrCl}_3) = 0,5 \text{ моль}$$

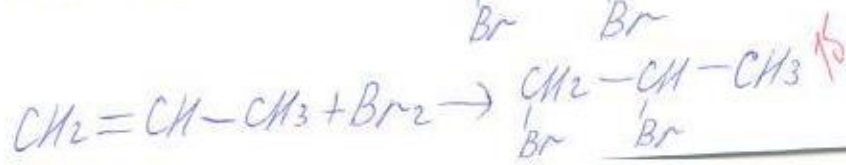
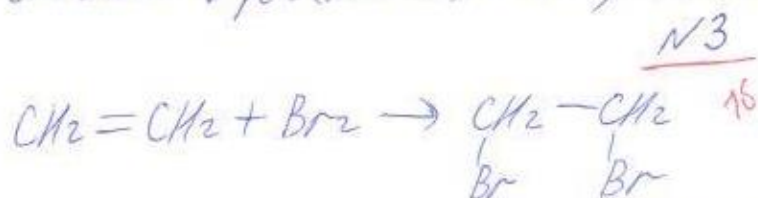
$$n_2(\text{NaOH}) = 3 n(\text{Cr}(\text{OH})_3) = 0,5 \cdot 3 = 1,5 \text{ моль}$$

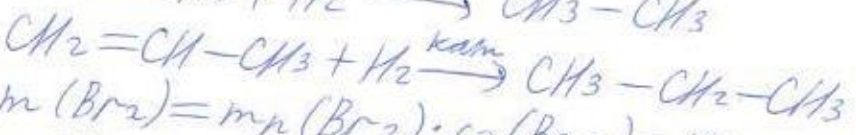
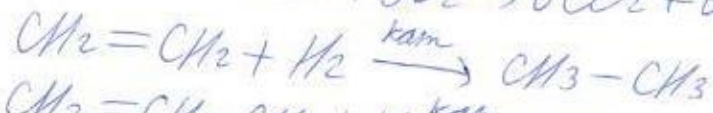
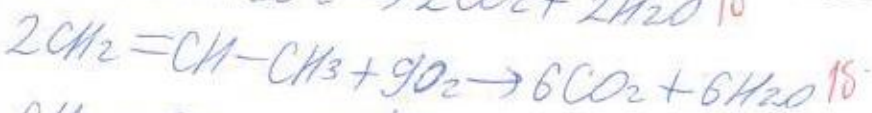
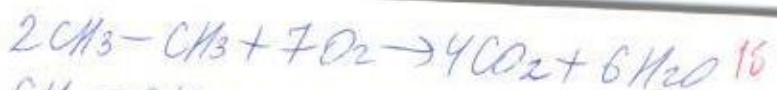
$$m_2(\text{NaOH}) = n_2(\text{NaOH}) \cdot \mu(\text{NaOH}) = 1,5 \cdot 40 = 60 \text{ г}$$

$$m_{p2}(\text{NaOH}) = \frac{m_2(\text{NaOH})}{\omega(\text{NaOH})} = \frac{60}{0,4} = 150 \text{ г}$$

$$V_{p2}(\text{NaOH}) = \frac{m_{p2}(\text{NaOH})}{\rho_p(\text{NaOH})} = \frac{150}{1,4} \approx 107,14 \text{ мл}$$

Ответ: $V_{p2}(\text{NaOH}) = 107,14 \text{ мл}$





$$m(Br_2) = m_p(Br_2) \cdot \omega(Br_2) = 400 \cdot 0,1 = 40g$$

$$n(Br_2) = \frac{m(Br_2)}{M(Br_2)} = \frac{40}{160} = 0,25 \text{ моль}$$

$$n(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_n(CO_2)} = \frac{23,52}{22,4} = 1,05 \text{ моль}$$

$$n(H_2) = \frac{V(H_2)}{V_n(H_2)} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ моль}$$

$$n_{исх}(C_2H_6) = \frac{V_{исх}(C_2H_6)}{V_n(C_2H_6)} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(C_2H_6) = x \text{ моль}$$

$$n(C_2H_4) = y \text{ моль}$$

$$n(C_3H_6) = z \text{ моль}$$

$$\Delta V = 5,6 \text{ л}$$

$$\Delta n = \frac{\Delta V}{V_n} = \frac{5,6}{22,4} = 0,25 \text{ моль} = y + z$$

$$m(\underset{\text{Br}}{C_2H_2} - \underset{\text{Br}}{C_2H_2}) = M \cdot n = 188y \text{ г}$$

$$m(\underset{\text{Br}}{C_2H_2} - \underset{\text{Br}}{CH} - C_2H_3) = M \cdot n = 202z \text{ г}$$

$$188y + 202z = 49,1$$

$$n(CO_2) = 2n(C_2H_6) + 2n(C_2H_4) + 3n(C_3H_6) = 2x + 2y + 3z = 1,05$$

$$n(Br_2) = y + z = 0,25$$

$$n(H_2) = y + z = 0,25$$

$$n_{исх}(C_2H_6) = n_{исх}(C_2H_6) + n(C_2H_4) = x + y = 0,3$$

$$\begin{cases} x + y = 0,3 \\ y + z = 0,25 \end{cases}$$

$$2x + 2y + 3z = 1,05$$

$$188y + 202z = 49,1$$

$$188z + 188y = 47$$

$$188y + 202y = 49,1$$

$$14z = 2,1$$

$$z = 0,15$$

$$y = 0,25 - z = 0,25 - 0,15 = 0,1$$

$$x = 0,3 - y = 0,3 - 0,1 = 0,2$$

$$2x + 2y + 3z = 1,05$$

$$2 \cdot 0,2 + 2 \cdot 0,1 + 3 \cdot 0,15 = 1,05$$

$$1,05 = 1,05$$

$$n(C_2H_6) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(C_2H_4) = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(C_3H_6) = 0,15 \text{ моль}$$

$$V(C_2H_6) = 0,2 \cdot 22,4 = 4,48 \text{ л}$$

$$V(C_2H_4) = 0,1 \cdot 22,4 = 2,24 \text{ л}$$

$$V(C_3H_6) = 0,15 \cdot 22,4 = 3,36 \text{ л}$$

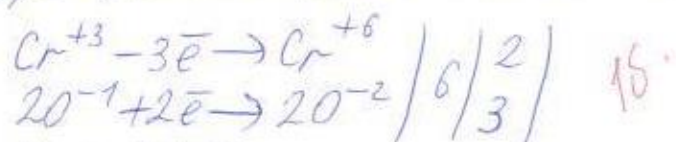
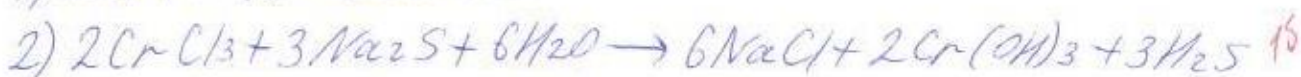
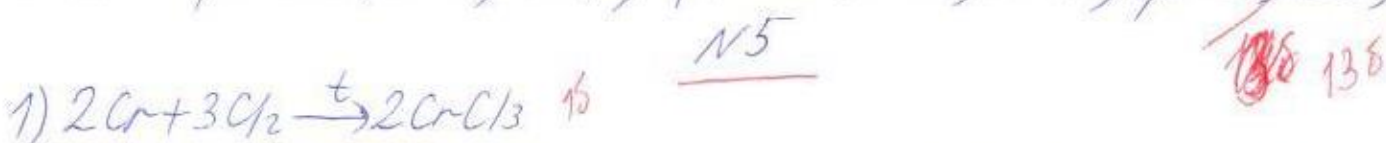
$$V_{\text{общ}} = 4,48 + 2,24 + 3,36 = 10,08 \text{ л}$$

$$\varphi(C_2H_6) = \frac{V(C_2H_6)}{V_{\text{общ}}} = \frac{4,48}{10,08} \cdot 100\% \approx 44,44\%$$

$$\varphi(C_2H_4) = \frac{V(C_2H_4)}{V_{\text{общ}}} = \frac{2,24}{10,08} \cdot 100\% \approx 22,22\%$$

$$\varphi(C_3H_6) = \frac{V(C_3H_6)}{V_{\text{общ}}} = \frac{3,36}{10,08} \cdot 100\% \approx 33,33\%$$

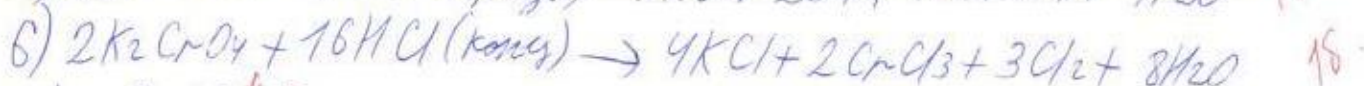
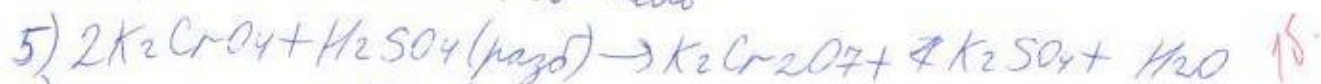
Ответ: $\varphi(C_2H_6) \approx 44,44\%$; $\varphi(C_2H_4) \approx 22,22\%$; $\varphi(C_3H_6) \approx 33,33\%$



$H_2O_2 (O^{-1})$ - окислитель

$Cr(OH)_3 (Cr^{+3})$ - восстановитель

0,5



A - $CrCl_3$ 15

B - $Cr(OH)_3$ 15

Российская Федерация
 АДМИНИСТРАЦИЯ
 ГОРОДА БУЗУЛУКА
 ОРЕНБУРГСКОЙ
 ОБЛАСТИ
 Управление
 образования

№ _____ 20__ г.
 № _____

B - CrCl₂ 0,5
 J - K₂CrO₄ 0,5
 Z - K₂Cr₂O₇ 0,5

X-11-33
 98

1) ^{0,5} NaHCO₃ - гидрокарбонат натрия

Na⁺ - окрашивает пламя в желтый цвет
 NaHCO₃ + HCl → NaCl + CO₂ + H₂O

2 NaHCO₃ + CaCl₂ → 2 NaCl + CaCO₃ + CO₂ + H₂O
 2 NaHCO₃ + 4 KMnO₄ + 7 H₂SO₄ → Na₂SO₄ + 2 K₂SO₄ + 4 MnSO₄ + 2 CO₂ + 5 O₂ + 8 H₂O

2 NaHCO₃ + 2 KI + H₂SO₄ → K₂SO₄ + 2 NaI + 2 CO₂ + 2 H₂O

2) ^{0,5} Na₂CO₃ - карбонат натрия
 Na⁺ - окрашивает пламя в желтый цвет

Na₂CO₃ + 2 HCl → 2 NaCl + CO₂ + H₂O
 Na₂CO₃ + CaCl₂ → CaCO₃ + 2 NaCl
 Na₂CO₃ + 4 KMnO₄ + 7 H₂SO₄ → Na₂SO₄ + 2 K₂SO₄ + 4 MnSO₄ + CO₂ + 5 O₂ + 7 H₂O

Na₂CO₃ + 2 KI + H₂SO₄ → K₂SO₄ + 2 NaI + CO₂ + H₂O

3) Na₂S - сульфид натрия
 Na⁺ - окраш. пламя в желтый цвет

Na₂S + 2 HCl → 2 NaCl + H₂S
 Na₂S + CaCl₂ → NaCl + CaS(OH)₂
~~5 Na₂S + 8 KMnO₄ + 9 H₂SO₄ → 5 Na₂SO₄ + 4 K₂SO₄ + 8 MnSO₄ + 9 H₂O + 5 S~~

5) ~~K₂MnO₄~~ - перманганат калия
 K⁺ - окраш. пламя в фиолетовый цвет

2 ~~K₂MnO₄~~ + 16 HCl → 2 ~~K₂Cl~~ + 2 MnCl₂ + 5 Cl₂ + 8 H₂O
~~2 K₂MnO₄ + 10 KI + 8 H₂SO₄ → 6 K₂SO₄ + 2 MnSO₄ + 5 I₂ + 8 H₂O~~

25 + 15
 35