



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ



ШИФР

109666



Бланк олимпиадной работы

Класс 11 Вариант 4 Дата Олимпиады 19.02.2023

Площадка написания МАОУ СОШ № 53

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	20	20	10	10	10	10	10	10			100	сто	

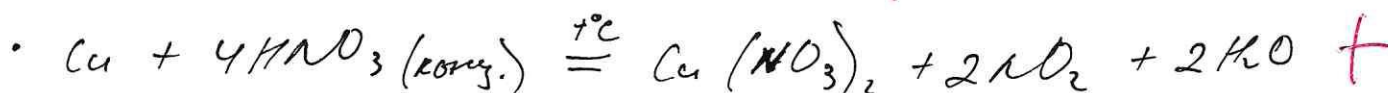
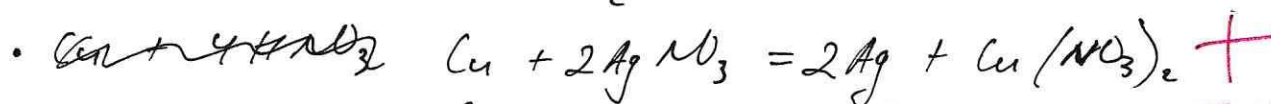
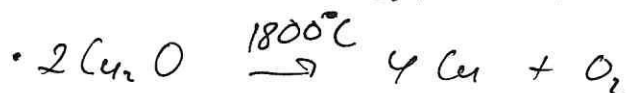
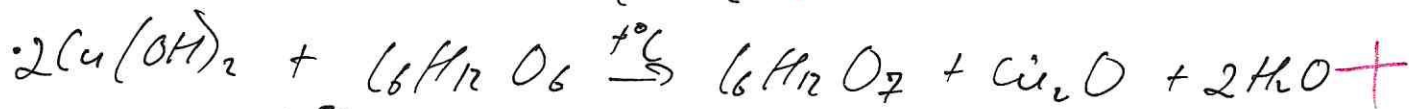
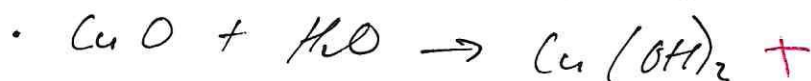
Задачи № 1

Me - Cu +

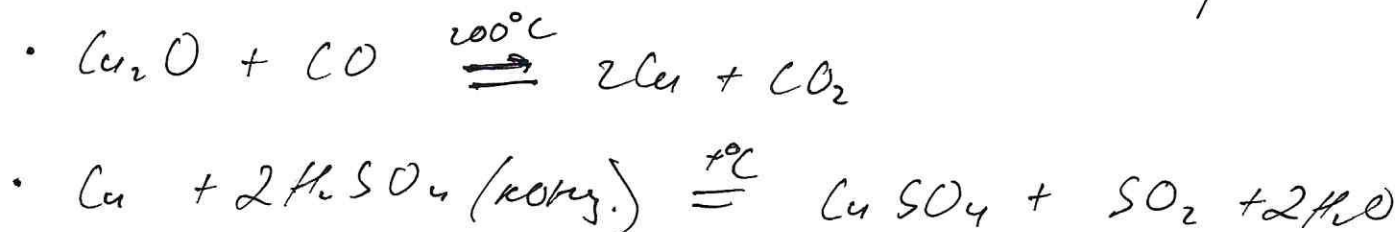
A - Cu₂O +

B - CuO +

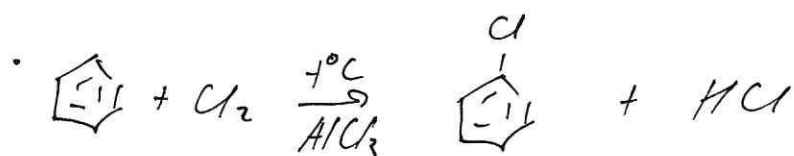
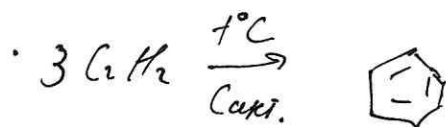
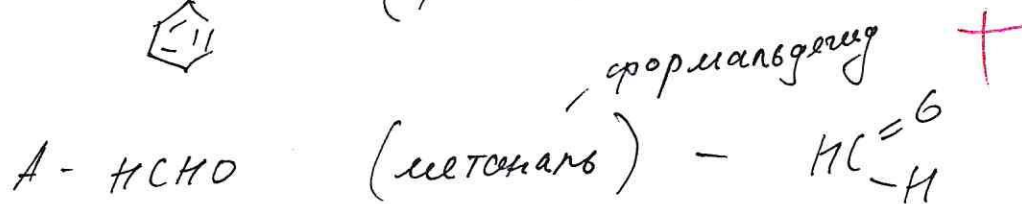
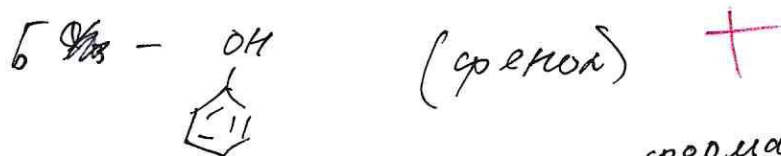
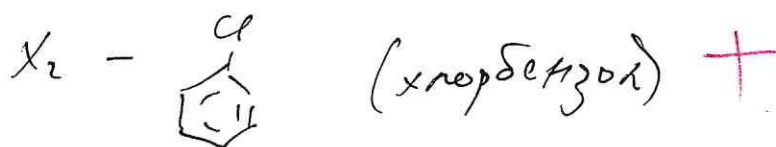
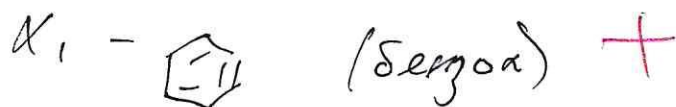
C - Cu(OH)₂ +

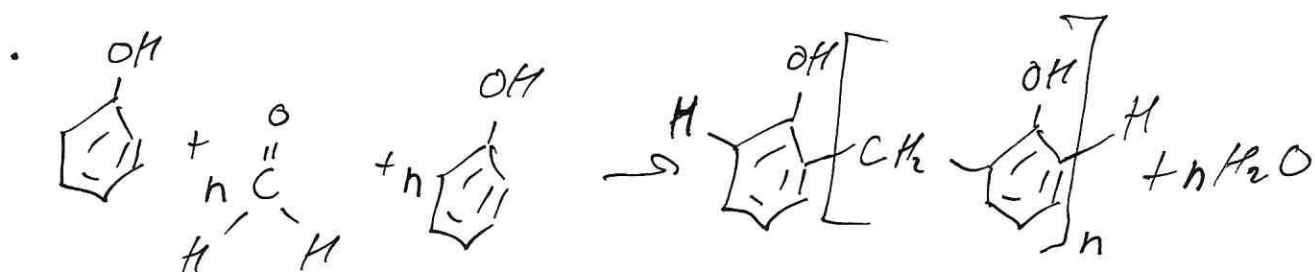
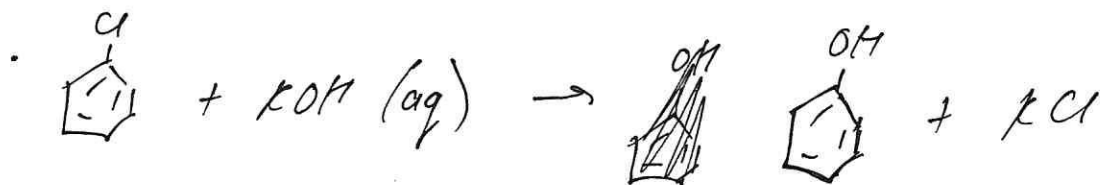


Лист 1 из 0



Задача № 2

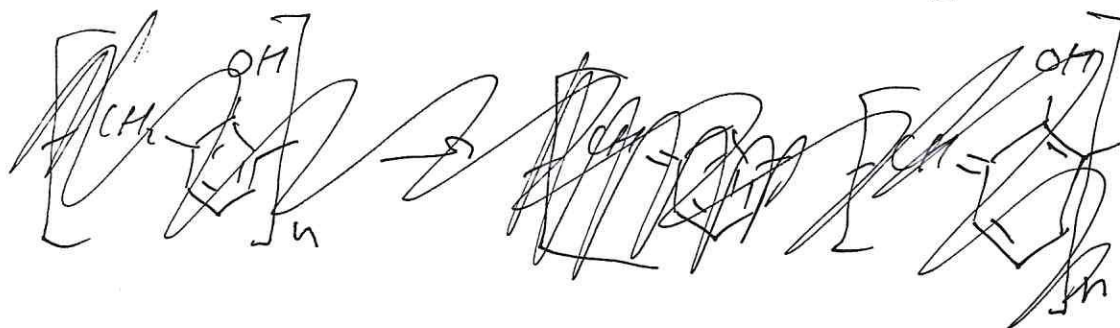




фенолформальде-
гидная смола
(термопластичная)

C

+





$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

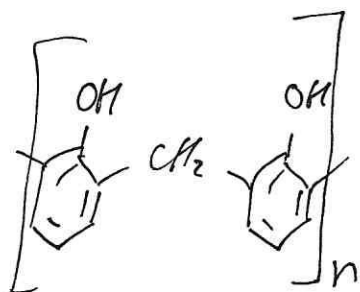


ШИФР

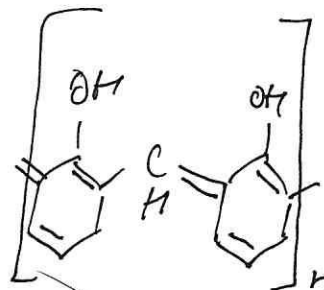
109666

00000000

Бланк олимпиадной работы Вариант № 4



2206



+ nH₂

фенолформаль-
дегидная смола
(термоактивная)

Задача № 3

Дано:

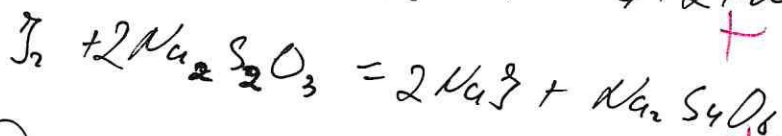
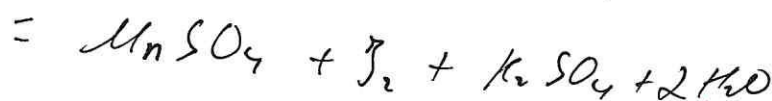
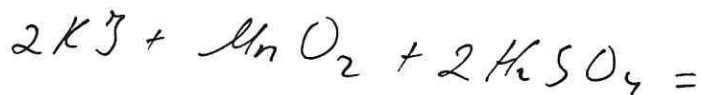
$$m_{\text{продукт}} = 6,3710 \text{ г}$$

$$V_{\text{раств}} \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 24,41 \text{ мл} =$$

$$= 0,02441 \text{ л}$$

$$C_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} = 0,2217 \text{ моль/л}$$

$$\omega_{\text{MnO}_2} = ?$$



$$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = V \cdot C = 0,02441 \text{ л} \cdot$$

$$0,2217 \text{ моль/л} = 0,0054 \text{ моль}$$

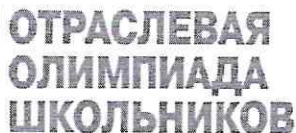
$$\text{S}_2 = \frac{1}{2} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,0027 \text{ моль}$$

$$\text{MnO}_2 = \text{S}_2 = 0,0027 \text{ моль}$$

$$m_{\text{MnO}_2} = \text{S}_{\text{MnO}_2} \cdot M_{\text{MnO}_2} =$$

$$= 0,0027 \text{ моль} \cdot 87 \text{ г/моль} = 0,2349 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{MnO}_2} = \frac{m_{\text{MnO}_2}}{m_{\text{продукт}}} = \frac{0,2349 \text{ г}}{6,3710 \text{ г}} = 0,3687$$


$$= 0,63315 \text{ (63,315 \%)}$$

Gefür: ~~BB, 215%~~ $\rightarrow$ MnO_2 b. $\text{pyrrol} = 63,315\%$ 2100

Задача 5

Дано:

$$m_{\text{порошка зер.}} = 6,8 \text{ г}$$
$$V_{HNO_3} = 56 \text{ ml}$$
$$V_{\text{заг}} = 17,92 \text{ л}$$
$$\frac{V_{AB2}}{V_{AD}} = \frac{3}{1}$$
$$\omega_s = ?$$
$$CHNO_3 = ?$$
$$S + 6HNO_3 (\text{конц.}) = H_2SO_4 + 6NO_2 + 2H_2O$$
$$S + 2HNO_3 (\text{aq.}) = H_2SO_4 + 2NO$$
$$\sigma_{\text{avg}} = \frac{V_{\text{avg}}}{V_{\text{in}}} = \frac{17,92 \text{ A}}{22,4 \text{ A/loop}} = 0,8 \text{ mod}$$

По закону Авогадро:

John E. Brownlee

$$J_{NO_2} = \frac{3}{4} \quad J_{Zg_a} = 0,6 \text{ моль}$$
$$D_{\text{HO}} = \frac{1}{4} D_{\text{H}_2\text{O}} = 0,2 \text{ моль}$$
$$J'_S = \frac{1}{6} J \text{ NO}_2 = 0,1 \text{ mols}$$
$$\partial_s'' = \frac{1}{2} \partial_{\mu 0} = 0, \quad \text{монб}$$
$$\mathcal{O}_S = \mathcal{O}'_S + \mathcal{O}''_S = \mathcal{O}_2 - \text{morph}$$
$$m_s = \gamma_s \cdot \mu_s = 0,2 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 6,4 \text{ г}$$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

1 0 9 6 6 6

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Бланк олимпиадной работы Вариант № 4

$$\omega_s = \frac{m_s}{m_{\text{прор. зер. s}}} = \frac{6,42}{6,82} = 0,9412 \quad (94,12\%)$$

$$\gamma_{\text{HNO}_3} = \gamma_{\text{NO}_2} = 0,6 \text{ моль}$$

$$\gamma_{\text{HNO}_3} = \gamma_{\text{NO}} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\gamma_{\text{NO}_3} = \gamma_{\text{HNO}_3} + \gamma_{\text{HNO}_3} = 0,8 \text{ моль}$$

$$C_{\text{HNO}_3} = \frac{\gamma_{\text{HNO}_3}}{\gamma_{\text{HNO}_3}} = \frac{0,8 \text{ моль}}{0,056 \text{ л}} = 14,286 \text{ М}$$

Ответ: $\omega_s = 0,9412 \quad (94,12\%)$

$C_{\text{HNO}_3} = 14,286 \text{ М} \quad (\text{моль/л})$

Задача № 6

$$K = \frac{1}{t} \cdot \ln \frac{C_0}{C_1} = \frac{1}{7} \cdot \ln \frac{0,2}{0,13} = 0,06$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln \frac{2C_1}{C_1}}{K} = \frac{\ln 2}{K} = \frac{\ln 2}{0,06} = 11,55 \text{ мин}$$

Ответ: $K = 0,06 \quad t_{1/2} = 11,55 \text{ мин}$



Задача 7

Дано:

$$V = 66,48 \text{ л} = 0,06648 \text{ м}^3$$

$$t = 27^\circ \text{C} = 300 \text{ K}$$

$$R = 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}}$$

$$\nu = 30 \text{ моль}$$

$$p = ?$$

$$pV = \nu RT$$

$$p = \frac{\nu RT}{V} = \frac{30 \text{ моль} \cdot 8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{K}} \cdot 300}{0,06648 \text{ м}^3}$$

$$= 1125000 \text{ Па} = 1125 \text{ кПа}$$

$$\text{Ответ: } p = 1125 \text{ кПа}$$

~ 100

Задача 8

Дано:

$$C_{\text{пр}} = 0,002 \text{ M}$$

$$pH = 10,3$$

$$t^\circ \text{C} = 25^\circ \text{C}$$

Вопрос:

$$\alpha(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = ?$$



$$-\lg[\text{OH}^-] = 14 - pH = 3,7$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-3,7} = 0,0002 \text{ моль/л}$$

$$\alpha(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = \frac{[\text{OH}^-]}{C_{\text{пр}}} = \frac{0,0002 \text{ моль/л}}{0,002 \text{ моль/л}} =$$

$$= 0,1 (10\%)$$

$$\text{Ответ: } \alpha(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 0,1 (10\%)$$

~ 100



Задача № 4

Дано:

$$\omega \text{ C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 = 0,2617 \quad V_{\text{N}_2} = 3,36 \text{ л}$$

$$Q_{\text{р-учи}} = 1467,4 \text{ кДж}$$

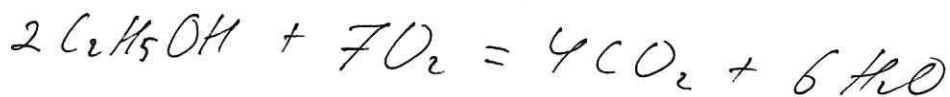
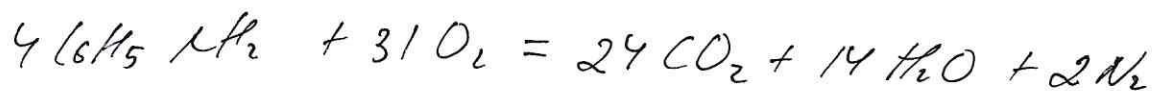
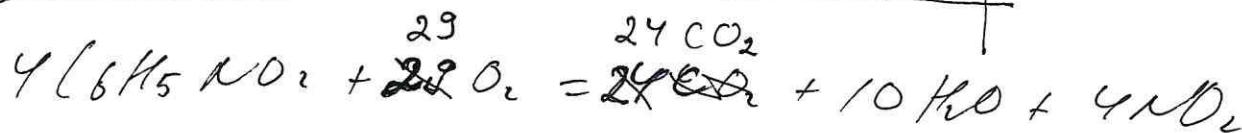
$$Q_{\text{сгор. C}_6\text{H}_5\text{NO}_2} = 3094,88 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{сгор. C}_6\text{H}_5\text{NH}_2} = 3392,15 \text{ кДж/моль}$$

$$Q_{\text{сгор. C}_2\text{H}_5\text{OH}} = 1370 \text{ кДж/моль}$$

Найти:

масс. р-ра = ?

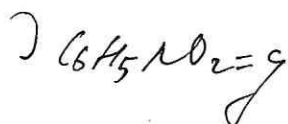


$$V_{\text{N}_2} = 3,36 \text{ л} \Rightarrow \nu_{\text{N}_2} = \frac{V_{\text{N}_2}}{V_m} = \frac{3,36 \text{ л}}{29,4 \text{ л/моль}} = 0,115 \text{ моль}$$

$$\nu \text{ C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 = 2 \nu_{\text{N}_2} = 0,23 \text{ моль}$$

$$Q_{\text{сгор. 0,23 моль C}_6\text{H}_5\text{NH}_2} = \nu \text{ C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \cdot Q_{\text{сгор. C}_6\text{H}_5\text{NH}_2} = 0,23 \cdot 3392,15 = 780,195 \text{ кДж}$$

$$Q_{\text{сгор. C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH (в р-ции)}} = Q_{\text{р-учи}} - Q_{\text{сгор. C}_6\text{H}_5\text{NH}_2} = 1467,4 - 780,195 = 687,205 \text{ кДж}$$



$$1370x + 3094,88y = 449,755$$

$$y = \frac{449,755 - 1370x}{3094,88} = 0,145 - 0,443x$$

$$\frac{0,2617 \cdot (46x + 93 \cdot 0,3 + (0,145 - 0,443x) \cdot 123) \cdot 3094,88}{123} +$$

$$+ 46x \cdot 1370x = 449,755$$

Q сгор. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$

$$\frac{0,2617 \cdot (m \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + m \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 + m \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2) \cdot 3094,88 \text{ кДж/моль}}{m \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2} +$$

$$+ \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \cdot Q_{\text{сгор}} \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} = 449,755 \text{ кДж}$$

Раскроем все скобки:

$$302,9x + 183,705 + 117,473 - 358,805x + 1370x = 449,755$$

$$1314,095x = 148,621$$

$$x = 0,113 \text{ моль}$$



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

$$(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР

109666

1122456789

Бланк олимпиадной работы Вариант № 4

$$\begin{aligned} \text{масс. р-ра} &= m(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) + m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) + m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2) = \\ &= 46 \cdot 0,113 + 93 \cdot 0,3 + 0,145 \cdot 123 - 123 \cdot 0,443 \cdot 0,113 = \\ &= 44,776 \text{ г} \end{aligned}$$

Ответ: массового р-ра = 44,776 г

+ Σ 100