

Бланк олимпиадной работы

Класс 11 Вариант 3 Дата Олимпиады 19.02.2023

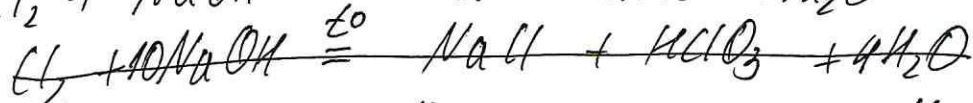
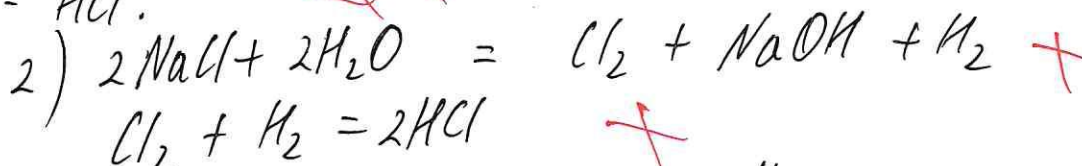
Площадка написания ООО "ТДМ ЮС" Лицей №12. Южно-Сахалинск

ОЦЕНКА

(заполняется проверяющим)

Задача	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ		Подпись
											Цифрой	Прописью	
Оценка	10	10	10	10	0	10	4	10			84	восемьдесят четыре	

1. 1) элемент X - хлор. Вещество А - Cl_2 ; вещество Б - NaCl ; вещество В - H_2 ; вещество Г - NaOH ; вещество Д - HCl .

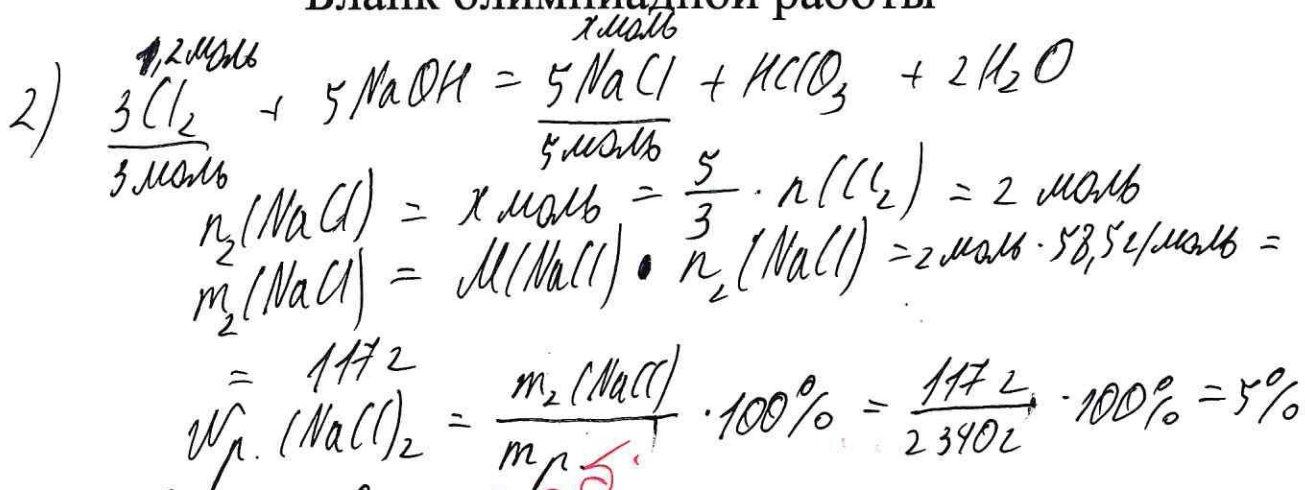


3) Решение: пусть $n(\text{Cl}_2) = 1,2$ моль, тогда
 $\text{Cl}_2 + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{HClO}$

$n_1(\text{NaCl}) = x$ моль = $n(\text{Cl}_2) = 1,2$ моль
 $m_1(\text{NaCl}) = M(\text{NaCl}) \cdot n_1(\text{NaCl}) = 70,2$ моль
 $m_{\text{р.}} = m(\text{NaCl}) : \omega_{\text{р.}}(\text{NaCl})_1 = 70,2 : 0,03 =$

= 2340 г

Бланк олимпиадной работы



Ответ: 5% - 20 б.

2. 1) Вещество X - $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ - этиловый спирт (этанол);

Вещество A - C_2H_4 - этилен; +

Вещество B - $[\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5]_n$ - крахмал; +

Вещество C - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ - глюкоза; +

Способ 1: $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}_3\text{PO}_4} \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$

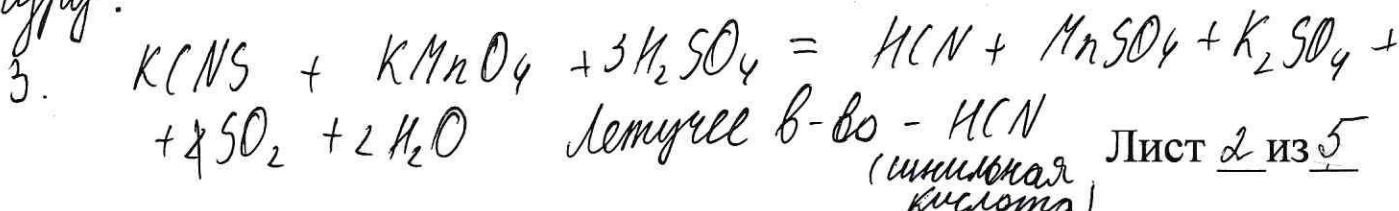
Способ 2: а) $[\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5]_n + n \text{ H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{p, t}^0]{\text{H}_3\text{PO}_4} n \text{ C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

б) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{кат.}} 2 \text{ H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} + 2 \text{ CO}_2$

2) Способ 1 (с примесью): $\text{H}_2\text{C}=\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} + 3 \text{ H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{кат.}}$

$= \text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2} + 2 \text{ H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}_2}$; примесь - CH_4O - метиловый спирт (метанол). X - 20 б.

3) Измер вещества B - целлюлоза. Для гидролиза целлюлозы, требуются более жесткие условия с присутствием ферментов, т.к. она имеет очень прочную структуру.



Бланк олимпиадной работы

$n(\text{HCN}) = n(\text{KMnO}_4)$, т.к. KMnO_4 - окислитель,
 $n(\text{KMnO}_4) < n(\text{KCN})$

$$n(\text{HCN}) = 0,006 \text{ моль}$$

$$c(\text{HCN}) = \frac{n(\text{HCN})}{V_{\text{р.}}} = \frac{0,006 \text{ моль}}{0,03 \text{ л}} = 0,2 \text{ моль/л}$$

Ответ: 0,2 моль/л

$$V_{\text{воздуха}} = 62,8 \text{ л}$$

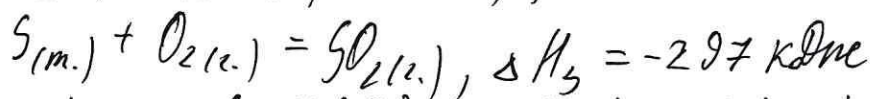
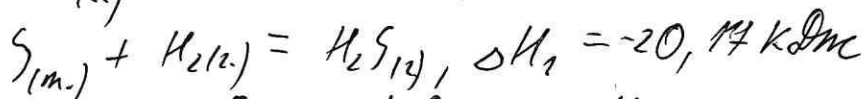
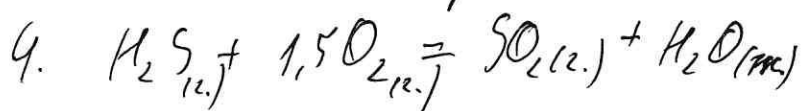
$$m(\text{HCN}) = 0,006 \text{ моль} \cdot 27 \text{ г/моль} = 0,162 \text{ г} = 162 \text{ мг}$$

$$\rho(\text{HCN}) = \frac{m(\text{HCN})}{V(\text{HCN})} = \frac{162 \text{ мг}}{15,7 \text{ л}} \approx 10,32 \text{ мг/л}$$

$10,32 \text{ мг/л} > 0,06 \text{ мг/л} \Rightarrow$ степень опасности

воздуха - смертельно опасно

Ответ: смертельно опасно



$$Q = -\Delta H = -(\Delta H(\text{SO}_2) + \Delta H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta H(\text{H}_2\text{S}) - \Delta H(\text{O}_2)) =$$

$$= -(\Delta H_3 + \Delta H_2 - \Delta H_1 - 0) = -(-286 - 297 + 20,17) =$$

$$= 582,83 \text{ кДж} - (-582,83) = 562,83 \text{ кДж}$$

Ответ: 562,83 кДж

8

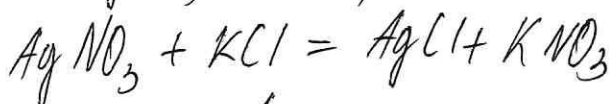
Бланк олимпиадной работы

6. $V_p = \frac{K}{C(AgNO_3) \cdot C(KCl)}$ $V_p = \frac{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}}{0,2 \text{ моль/л} \cdot 0,3 \text{ моль/л}} =$

$KCl + AgNO_3 = AgCl \downarrow + KNO_3$

$\frac{1,5 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot \text{моль}^{-1} \cdot \text{с}^{-1}}{0,06 \text{ моль/л}^2} = 0,025$

$V_p = K \cdot C(AgNO_3) \cdot C(KCl)$



$V_p = 1,5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{л}}{\text{моль} \cdot \text{с}} \cdot 0,3 \text{ моль/л} \cdot 0,2 \text{ моль/л} =$

$= (1,5 \cdot 6 \cdot 10^{-5}) \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}} = 9 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$

Ответ: $9 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л} \cdot \text{с}}$ $\times = 100$

7. Дано:

$m(C_xH_y) = 0,662$

$V = 0,010^{-3} \text{ м}^3$

$t = 300 \text{ K}$

$p = 10^5 \text{ Па}$

$M = ?$

Решение:

По уравнению Менделеева - Клапейрона:

$pV = \frac{m}{M} RT$

$M = \frac{mRT}{pV}$; $M = \frac{0,66 \cdot 8,31 \cdot 300}{10^5 \cdot 0,01} =$

$\approx 16,5 \text{ г/моль}$

$M(C_xH_y) = 4M = 66 \text{ г/моль}$

$M(C_xH_y) = x \cdot A_r(C) + y \cdot A_r(H) = 66 \text{ г/моль}$

значит, $C_xH_y = C_5H_6$ $5 \cdot 12 \text{ г/моль} + 6 \cdot 1 \text{ г/моль} = 66 \text{ г/моль}$ $\times = 100$

Ответ: C_5H_6

Бланк олимпиадной работы

8.
$$C((a(OH)_2) = \frac{[a^{2+}] \cdot [OH^-] \cdot 2}{[a(OH)_2]} ; \text{ Пусть } [a^{2+}] = x, \text{ тогда}$$
- $$a(OH)_2 \rightleftharpoons a^{2+} + 2OH^-, \text{ значит } C((a(OH)_2) = \frac{x \cdot 2x}{x} = 0,021$$
- $$0,02 M = \frac{2x^2}{x} ; 2x = 0,02 M ; x = 0,01 M ; [OH^-] = 0,02 M,$$
- $$pOH = -\log_{10} [OH^-] = -\log_{10} 0,02 = 2,699$$
- $$pH = 14 - pOH = 14 - 2,699 = 11,3$$
- Ответ: 12,3
5. $2NaOH + FeCl_2 = 2NaCl + Fe(OH)_2 \downarrow$