

Часть 1

Олимпиада: **Химия 11 класс (1 часть)**

Шифр: **21300818**

ID профиля: **275343**

Вариант 1

Задача 3

- 1) $C_7H_{16} + 11O_2 \rightarrow 7CO_2 + 8H_2O + Q_H$ — горение 2-метилгектана
 $C_{16}H_{34} + 24,5O_2 \rightarrow 16CO_2 + 17H_2O + Q_{16}$ горение цетана

$$Q_H = 5Q_{H_2O} + 11Q_{CO_2} - Q_H^{\text{сгорания}} = 5712,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$Q_{16} = 17Q_{H_2O} + 16Q_{CO_2} - Q_{16}^{\text{сгорания}} = 10698,6 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$M_H = 112 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$M_{16} = 226 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$\begin{cases} 1000 \text{ м} = V_H + V_{16} \\ 3927,8 \text{ кДж} = \frac{V_H}{M_H} Q_H + \frac{V_{16}}{M_{16}} Q_{16} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} V_H = 60,47 \text{ м} \\ V_{16} = 39,53 \text{ м} \end{cases}$$

цетановое число — $\frac{V_{16} \cdot 100}{V_H + V_{16}} = 39,53 \approx 40$

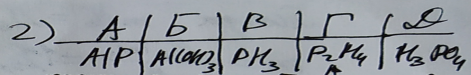
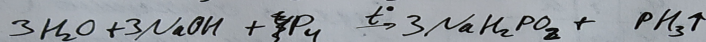
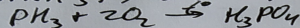
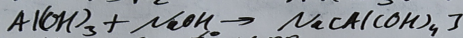
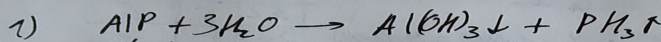
- 2) Масса 1000 мл керосина — $\rho_H V_H + \rho_{16} V_{16} = 92,24 \text{ г}$
 Объем 1000 мл керосина — $1084,8 \text{ мл} \Rightarrow$ теплота сгорания 1000 мл — 425813 кДж
 Необходимо $149,0 \text{ г}$ H_2 , 3337 м^3 H_2

- 3) $n_{H_2} = \frac{pV}{RT} = 316,4 \text{ моль}$, $632,8 \text{ г}$ H_2 , т.е. на массу H_2 в баллоне приходится 0,8% всей массы, а чтобы взять с собой 149 кг H_2 потребуются 471 баллон с суммарной массой 36,0 т. т.е. всегда брать с собой водород вместо керосина в 36 раз тяжелее,

Ответы: 1) 40 2) 3300 м³ 3) нет

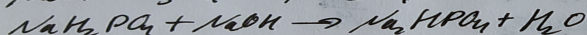
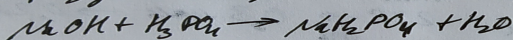
Если предположить, что из 1 мав А образуется 1 маво газа, то $\mu_A = \frac{m_A}{V_A} V_m$
 $\mu_A = 58 \frac{\text{Д}}{\text{м}^3 \text{Па}}$, что соответствует АИР

Onbarn :



рослин ³ ³ ³ ³ ³
 вільнозростаючі вільнозростаючі
 рослин
 X - P ^{вільнозростаючі} рослин рослин
 вільнозростаючі - вільнозростаючі

образуется 350 ммоль NaH_2PO_4 и 350 ммоль $\text{Na}_2\text{HPO}_4^*$



Приготовленный раствор является буфером

* Сначала образуется 35 ммоль NaH_2PO_4 , останется 0,5 ммоль NaOH ; затем из 0,5 ммоль NaH_2PO_4 и 0,5 ммоль NaOH получится 0,5 ммоль Na_2HPO_4 , останется 2 ммоль NaH_2PO_4

Задача 1

Числовые

Система А — X_2O_n , n — степень окисления X

Полная $w_o = \frac{nM_o}{2M_x + nM_o} \Leftrightarrow w_o^{-1} = \frac{2M_x}{nM_o} + 1 \Leftrightarrow nM_o \cdot (w_o^{-1} - 1) \cdot \frac{1}{2} = M_x$

$$M_x = \frac{nM_o}{w_o} (1 - w_o) \cdot \frac{1}{2}$$

M_x	X	n
53	—	1
107	B	2
16	O	3
213	—	4
267	—	5
32	S	6
373	—	7

X — не кислород, а
бор не подходит c.o. + 2
Значит, X — S
A — SO_3
 $M_A = 80 \frac{г}{моль}$

$M_A = M_B$ Система Б — Y_2O_m .

Полная $mM_o = M_B w_o = M_A w_o$

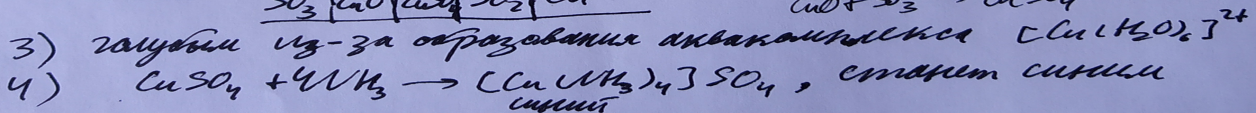
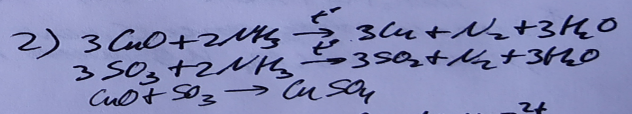
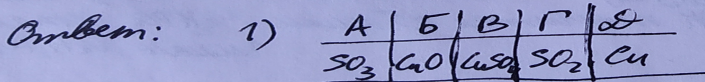
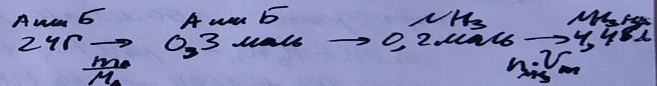
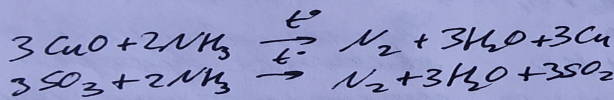
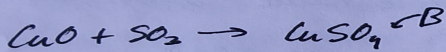
$$m = \frac{M_A w_o}{M_o} = 1 \frac{80}{16} = 5, \alpha M_Y = M_B (1 - w_o) = M_A (1 - w_o)$$

$$\alpha M_Y = 64 \frac{г}{моль}$$

Y — Cu, Б — CuO

M_Y	Y	α
64	Cu	1
32	S	2

Судя по отнесению (раз срезки
записаны, полученный восстановленный
 SO_3 аллимант) Г — SO_2
Простое в-во Д — Cu



Часть 2

Олимпиада: **Химия 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21300818**

ID профиля: **275343**

Вариант 1

Задача 6
Через раствор «прошло» $\frac{I \cdot t}{F} = 0,60$ моль e^- . Раствор содержит

Чистовик

$AgNO_3$	$Pb(NO_3)_2$	$Ni(NO_3)_2$
0,4 моль	0,2 моль	0,2 моль

Ni , Pb , Ag подвергаться электролизу будут в обратном порядке
 при напряжении 0,1 мВ, значит, Ag и Pb полностью оселились,
 раствор содержит только $Ni(NO_3)_2$ и HNO_3 . Чистовик содержит
 только HNO_3 , нужно еще 0,6 моль e^- , $at = 0,6 \text{ моль} \cdot F = 107$ мин.

Масса раствора уменьшилась на $0,4 \cdot 108 + 0,2 \cdot 207 = 63,9$ г за счет Ag и Pb и
 масса раствора — 60 г, HNO_3 — 0,6 моль на 48 г за счет O_2

HNO_3 в порции р-ра — $\frac{107}{60 \cdot 100} \cdot 0,6 \text{ моль} = 1,07$ моль

Концентрация — 0,099 г/л. $pH = -\lg c(H^+) = 1,00$

Ответы: 1) $2AgNO_3 + H_2O \xrightarrow{I} 2Ag + 2HNO_3 + \frac{1}{2}O_2 \uparrow$
 $Pb(NO_3)_2 + \frac{1}{2}H_2O \rightarrow Pb + 2HNO_3 + \frac{1}{2}O_2 \uparrow$
 $Ni(NO_3)_2 + H_2O \rightarrow Ni + 2HNO_3 + \frac{1}{2}O_2 \uparrow$

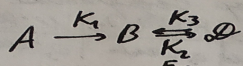
$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ $2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2$
 $Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$ $2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2$
 $Ni^{2+} + 2e^- \rightarrow Ni$ $2H^+ + 2e^- \rightarrow 2H_2$
 $H_2O + 2e^- \rightarrow \frac{1}{2}O_2 + 2H^+$

Ag , затем Pb , затем Ni (последовательность)

2) $Pb(NO_3)_2$ 0,1 моль 3) 322 мин 4) 1,00
 $Ni(NO_3)_2$ 0,2 моль
 HNO_3 0,6 моль

Задача 5

Чистовик



$$-2Q_1 = Q_2 \quad \frac{1}{4} E_{a1} = Q_1 \quad Q_{A \rightarrow D} = Q_1 + Q_2 = -Q_1$$

$$K_1 = A e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} = A e^{-\frac{4Q_1}{RT}}$$

$$K_2 = K_1 \Rightarrow A e^{-\frac{E_{a2}}{RT}} = A e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} \Leftrightarrow E_{a1} = E_{a2}$$

$$E_{a2} = 4Q_1$$

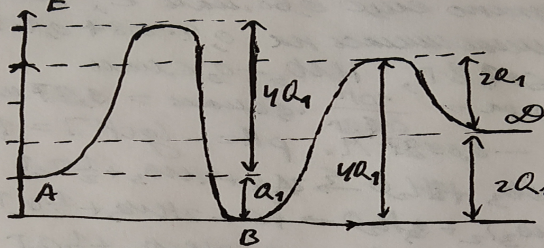
$$E_{a3} = E_{a2} + Q_2 = 4Q_1 - 2Q_1 = 2Q_1$$

$$\frac{E_{a3}}{E_{a1}} = \frac{1}{2}$$

$$K_2 = A e^{-\frac{4Q_1}{RT}} = A (e^{-\frac{2Q_1}{RT}})^2$$

$$K_3 = A e^{-\frac{2Q_1}{RT}} \Rightarrow K_2 \sim K_3^2$$

Ответы: 1)



2) Эндотермический

3) $E_{a3} : E_{a1} = 2 : 1$

$$K_2 \sim K_3^2$$

