

Часть 1

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

Шифр: **21300453**

ID профиля: **287482**

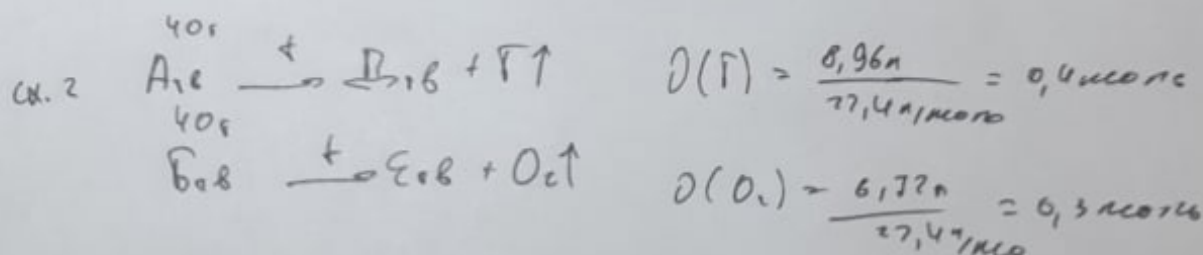
Вариант 2

и 1

Задача



$M_{rA} = M_{rB}$ - молярные массы А и В



$$m(O_2) = 0,3 \cdot 32 = 9,6r$$

и - соотношения коэффициентов перед А и F в схеме 2

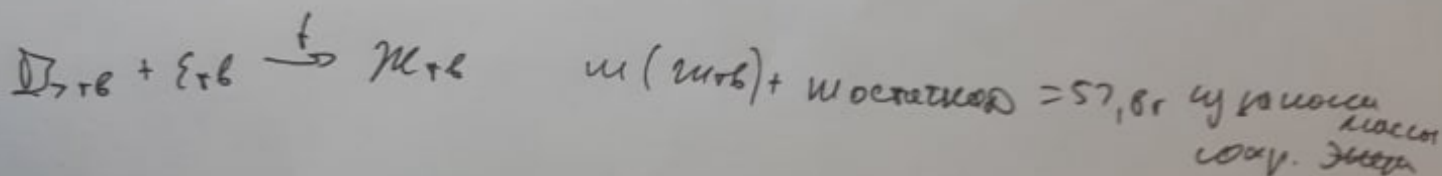
и - соотнос. коэфф. перед B и O₂ в схеме 3

$$\frac{m_{CO}}{M_{rA}} = 0,4$$

$$M_{rA} = 100r$$

$$\frac{m_{CO}}{M_{rB}} = 0,3$$

$$M_{rB} = \frac{400r}{3}$$



$$m(E_{\text{г}}) = m(B_{\text{г}}) - m(O_2) = 30,4r$$

$$m(D_{\text{г}}) = 57,8r - 30,4r = 27,4r \Rightarrow m(F) = 40 - 27,4 = 12,6r$$

$$\Rightarrow M_{r(F)} = \frac{12,6}{0,4} = 44 \Rightarrow \text{это может быть } CO_2$$

или неизвестным карбонатом

выделяется CO₂

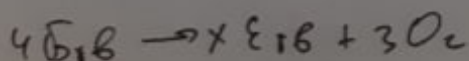
или продукт при $n=1$

$$m(O) = 48r$$

$\Rightarrow CaCO_3$ - подходит

$$M_r = 100$$

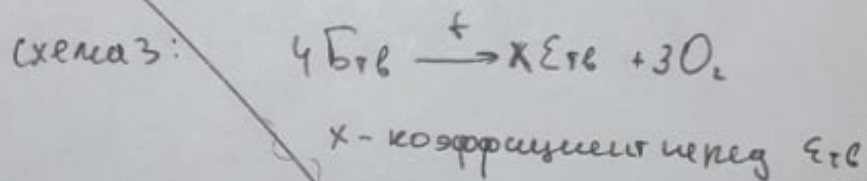
$$M_r = 100 \Rightarrow M_{rB} = 100 \Rightarrow \frac{400r}{3} = 100 \Rightarrow m = \frac{3}{4}$$



x - коэффициент перед E + O₂

ω1-процентное

$$M_{\nu} = 100 \Rightarrow M_{\nu B} = 100 = \frac{400}{3} m \Rightarrow m = \frac{3}{4}$$

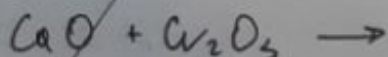
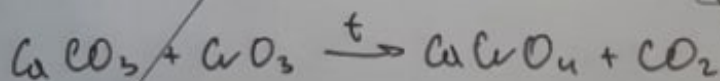
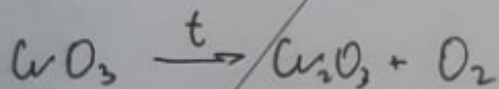
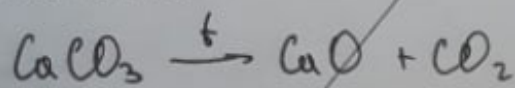


$$M_{\nu B} = 100 \Rightarrow \text{в молекуле 3 атома кислорода}$$

$$\omega(O) = 48\%$$

так же при сравнении А и Б получилось
 ерно-мелкое вещество $\Rightarrow$ скорее всего крошечка
 если Б содержит Ca , то Б это CaO_3

Ответ:



не зачирнуть

- А - $CaCO_3$
- Б - CaO_3
- В - Ca_2CO_4
- Г - CO_2
- Д - Ca_2O_3
- Е - CaO

вз-иногополжение



$$Q = 1333,36 \cdot 10^3 \text{ кДж} = 285,8 \cdot X$$

$$4,665 \cdot 10^3 \text{ моль} = \frac{V}{22,4} \quad \text{X-моль } H_2$$

$$104,5 \cdot 10^3 \text{ л} = V(H_2)$$

$$\frac{40 \text{ л} \cdot 19,6 \cdot 10^3}{298 \cdot 8,314} = V = 316,44 \text{ моль } 40 \text{ л баллона} \Rightarrow 76,5 \text{ кг}$$

$$\text{масса } 4,665 \cdot 10^3 \text{ моль } H_2 = 112,748 \text{ кг}$$

$$\begin{aligned} \text{масса } 40 \text{ л бензина} &= \begin{cases} 37,56 \text{ л} \cdot 0,69 \cdot 10^3 = 25,9164 \cdot 10^3 \text{ г} = 25,91 \text{ кг} \\ + \\ 2,44 \cdot 0,684 \cdot 10^3 = 1,669 \text{ г} \cdot 10^3 = 1,669 \text{ кг} \end{cases} \end{aligned}$$

$$M = 24,579 \text{ кг}$$

$$3) M_{\text{бензина}} = 24,579 \text{ кг}$$

$$M_{H_2 \text{ с такой же теплотой сгорания}} = 112,748 \text{ кг} \neq \text{мало больше} \Rightarrow \text{нецелесообразно +}$$

H_2 - взрывается в смеси с кислородом

Ответ:

$$1) 93,5\% \text{ или } 0,939$$

$$2) V = 104,5 \cdot 10^3 \text{ л}$$

$$3) \text{ нецелесообразно}$$

W3

(Cellar)

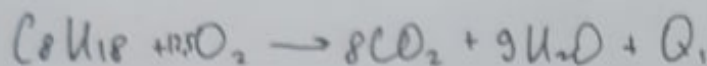
x мн - углеводороды } в 100 мн смеси $x+y=100$
 y мн - и-углеводороды }
 (C₇H₁₆)

1 мн = 1 см³

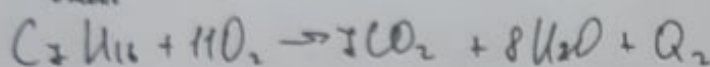
$$M_v(C_8H_{18}) = 114 \quad \rho(C_8H_{18}) = 0,69 \text{ г/см}^3 \Rightarrow \rho(C_8H_{18}) = \frac{x \cdot 969}{114} = a$$

$$M_v(C_7H_{16}) = 100 \quad \rho(C_7H_{16}) = 0,684 \text{ г/см}^3 \Rightarrow \rho(C_7H_{16}) = \frac{y \cdot 969}{100} = b$$

а мн



б мн



$$Q_1 + Q_2 = 3333,8 \text{ кДж}$$

$$\frac{Q_1}{a} = 9 \cdot 285,8 + 8 \cdot 393,5 - 208 \quad \text{и} \quad \frac{x(0,69)}{114} \cdot (2572,2 + 3148 - 208)$$

$$\frac{Q_2}{b} = 8 \cdot 285,8 + 7 \cdot 393,5 - 224 \quad + \quad \frac{y(0,684)}{100} \cdot (2286,4 + 2754,5 - 224)$$

$$= 3333,8 \quad \quad \quad 4816,9$$

$$\begin{cases} 32,9476y + 33,3633x = 3333,8 \\ x + y = 100 \end{cases}$$

$$2,53 = 0,4157y$$

$$y = 6,1 \text{ мн}$$

$$x = 93,9 \text{ мн}$$

$$\text{окислительное число смеси} = \frac{93,9}{100} \cdot 100\% = 93,9\%$$

$$\text{или} \\ 0,939$$

2) 40 мн смеси $\Rightarrow$

$$37,56 \text{ углеводороды} \Rightarrow a = 0,7283 \cdot 10^3$$

$$2,44 \text{ углеводороды} \Rightarrow b = 0,0168 \cdot 10^3$$

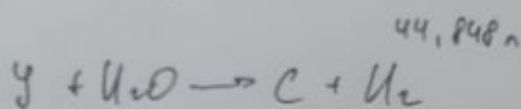
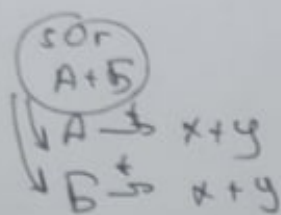
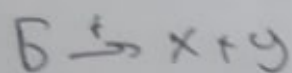
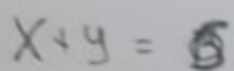
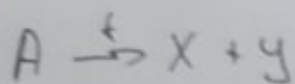
$$\Rightarrow Q = 0,7283 \cdot 5512,2 + 0,0168 \cdot 4816,9 = 1585,243$$

$$\quad \quad \quad 1504,83 \quad \quad \quad 80,4472$$

$$Q = 227,3 \cdot 5512,2 + 16,8 \cdot 4816,9 = 1333,36 \cdot 10^3 \text{ кДж}$$

$$1252,92 \cdot 10^3 + 80,44 \cdot 10^3$$

W2



С-образовавшиеся
вещество по
массе $Y \in H_2O$

Б - бинарное соединение
и А бинарное

$$\partial(H_2) = \frac{44,848 \cdot 740 \cdot 101,325}{160 \cdot 293 \cdot 8,314} = 1,8164 \text{ моль}$$

Часть 2

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

Шифр: **21300453**

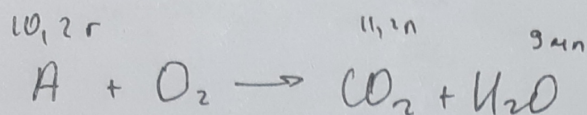
ID профиля: **287482**

Вариант 2

Чистовик

5

W



$$\nu(CO_2) = \frac{11,2 \text{ г}}{27,4 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль}$$

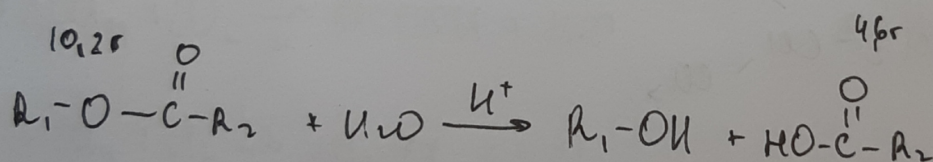
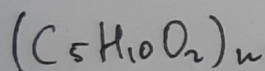
$$\nu(H_2O) = \frac{9 \text{ г} \cdot 1 \text{ г/г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,5 \text{ моль}$$

Если бы A содержало только H и C $\Rightarrow m(A) = 0,5 \cdot 2 + 12 \cdot 0,5 = 7 \neq 10,2$
 $\Rightarrow$ в веществе A еще есть кислород $m(O) = 10,2 - 7 = 3,2 \text{ г}$

$$\nu(O) = \frac{3,2}{16} = 0,2 \text{ моль}$$

O	C	H
0,2	0,5	1

$$O : C : H = 2 : 5 : 10$$



50 мл 2 моль/л $\Rightarrow \nu(NaOH) = \frac{2 \cdot 50}{1000} = 0,1 \text{ моль}$
 раствор NaOH

если кислота образованная одноосновная $\Rightarrow M_r = \frac{4,6}{0,1} = 46 \text{ г/моль} \Rightarrow$

если двухосновная $M_r = \frac{4,6}{0,05} = 92 \text{ г/моль}$ - существует
 (в $(HOOC-R-COOH + 2NaOH \rightarrow NaOOC-R-COONa + H_2O)$ $HCOOH$)

если трехосновная $M_r = \frac{4,6 \cdot 3}{0,1} = 138$ - существует

$\Rightarrow$ муравьиная кислота

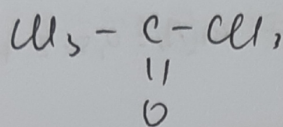
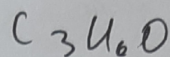
Кислоты

ω-пропановая

R₁-OH-сир

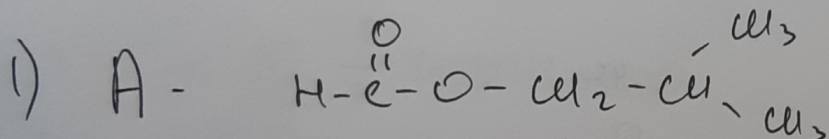
(2)

$$\frac{16}{M_{\text{кетон}}} = 0,2859 \Rightarrow M_{\text{кетон}} = 56$$

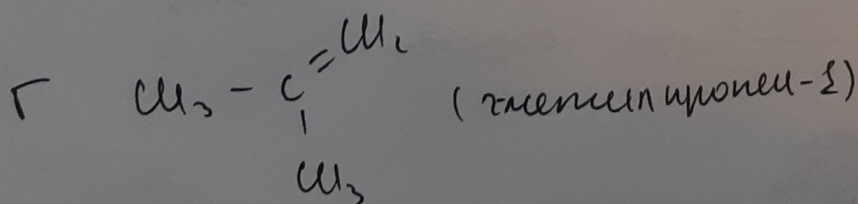
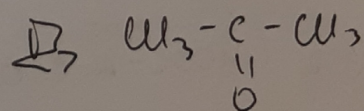
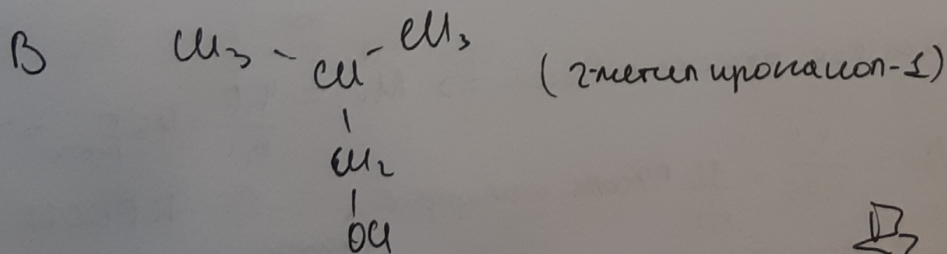


А-спирт эфир $C_5H_{10}O_2$

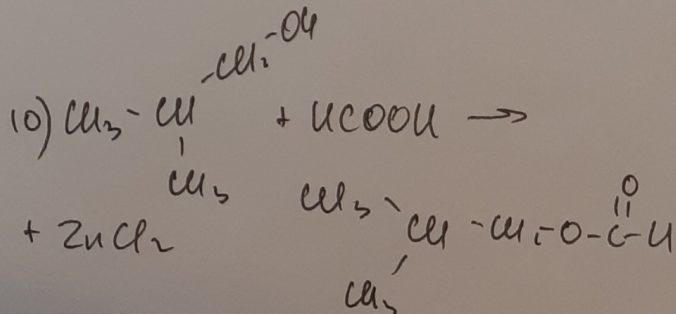
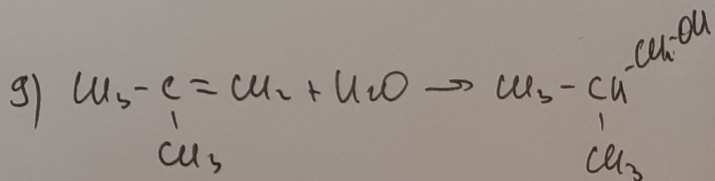
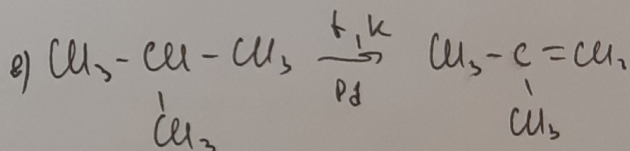
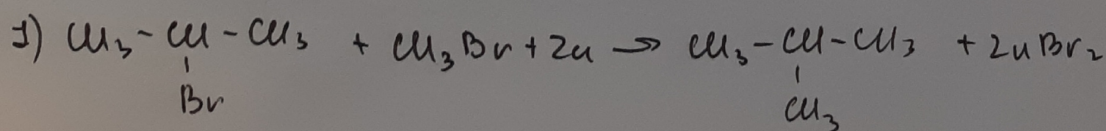
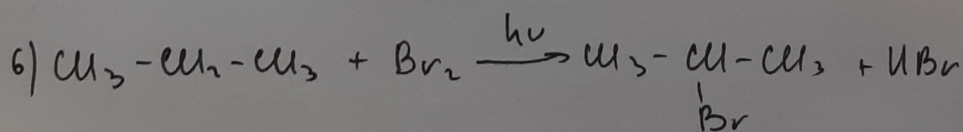
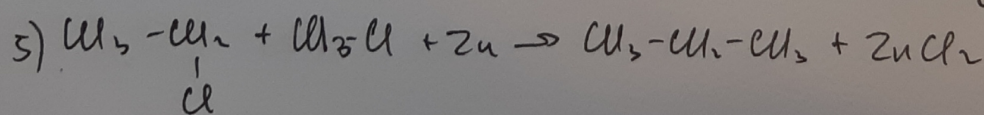
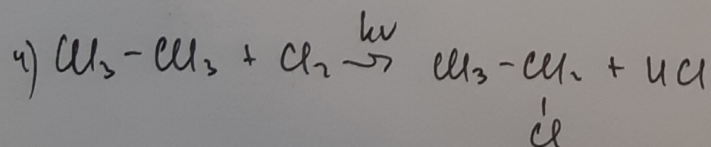
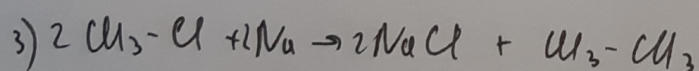
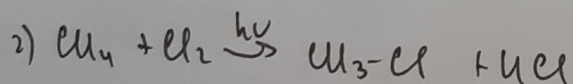
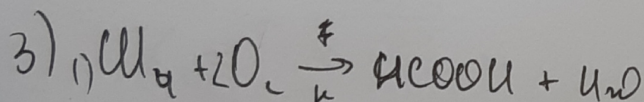
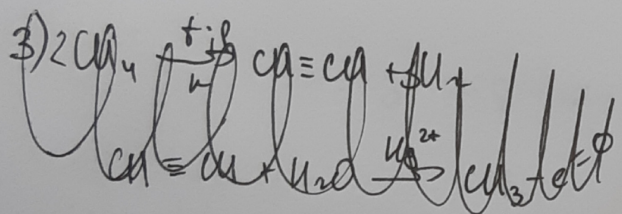
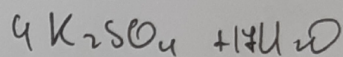
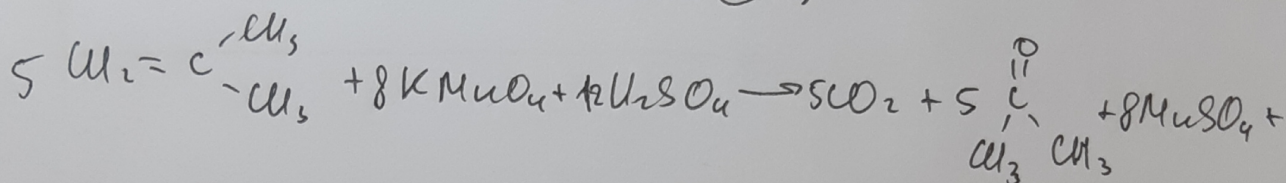
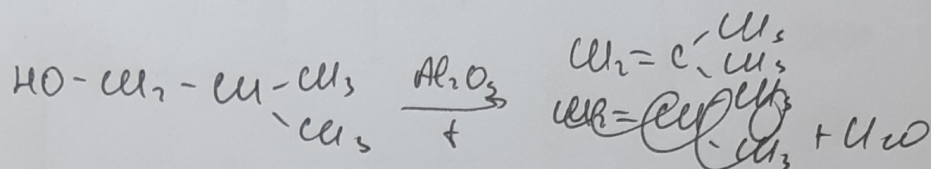
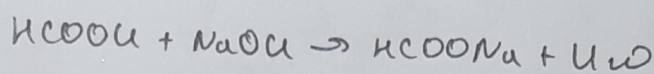
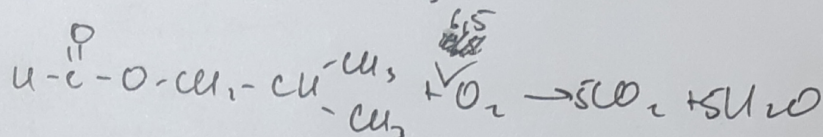
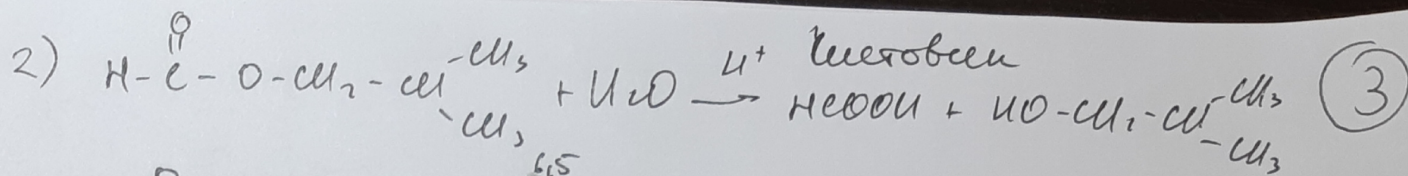
Ответ:



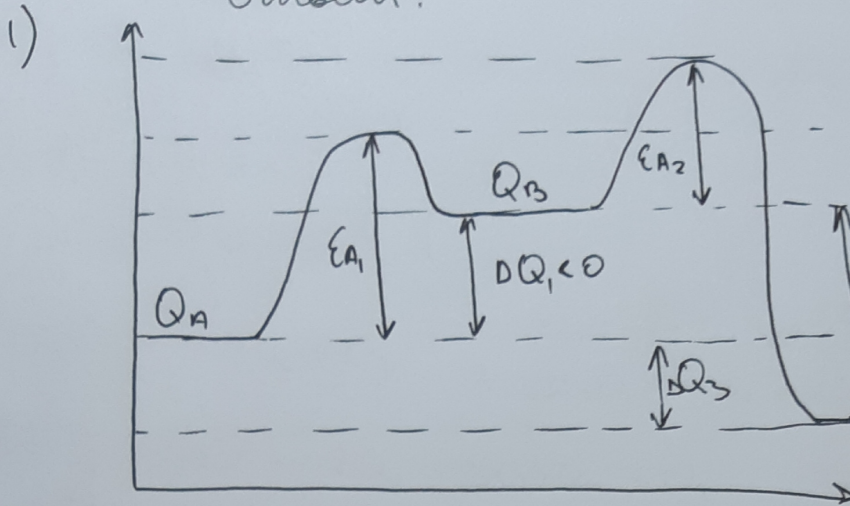
Б - $HCOOH$ (муравьиная / метановая кислота)



(ацетон /
пропанол-2)

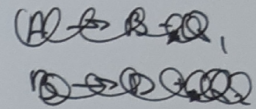


Омбем.



Q_A
 ϵ_{A1} - энергия активации процесса
 $A \rightarrow B$

ϵ_{A2} - энергия активации процесса
 $B \rightarrow D$



$$|Q_2| = |1.5 \Delta Q_1|$$

$$|\epsilon_{A2} \cdot \frac{2}{3}| = |\Delta Q_1|$$

$$\Delta Q_2 = 1.5 \cdot \frac{2}{3} \cdot \epsilon_{A1} = \epsilon_{A1}$$

$$2) \Delta Q_3 = |\Delta Q_2| - |\Delta Q_1| = \epsilon_{A1} - \frac{2}{3} \epsilon_{A1} = \frac{1}{3} \epsilon_{A1} > 0$$

$\Rightarrow$ экзотермическая

$$3) K_1 = A e^{\frac{-\epsilon_{A1}}{RT}}$$

$$K_2 = A \cdot e^{\frac{-\epsilon_{A2}}{RT}}$$

ϵ_{A2} - энергия активации процесса
 $B \rightarrow A$

$$\frac{K_1}{K_2} = e^{\left(\frac{\epsilon_{A2} - \epsilon_{A1}}{RT} \right)} \quad RT \cdot \ln \frac{K_1}{K_2} = \epsilon_{A2} - \epsilon_{A1}$$

$$\Delta_r G = -RT \ln K$$

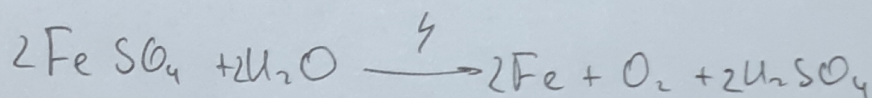
↑
константа скорости

~~$\Delta_r G = A \cdot G_1 - A \cdot G_2 = -RT \ln K_1$~~
 ~~$\Delta_r G = A \cdot G_2 - A \cdot G_1 = -RT \ln K_2$~~

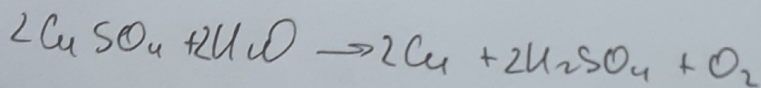
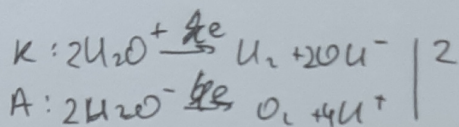
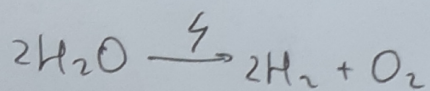
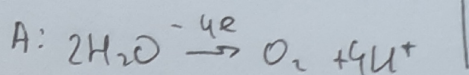
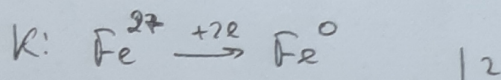
Электролиз

5

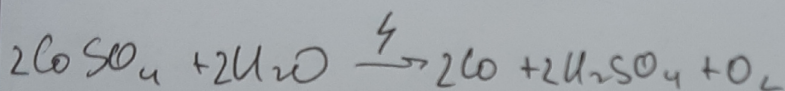
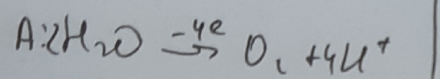
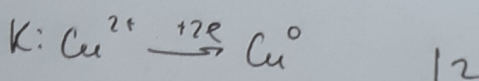
Задача 6



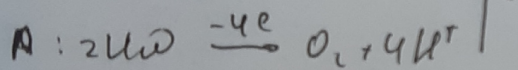
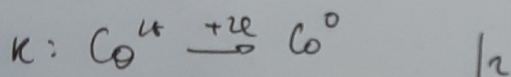
$$Q(\text{FeSO}_4) = \frac{60,8 \text{ г}}{152} = 0,4 \text{ моль}$$



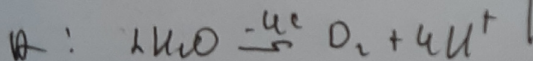
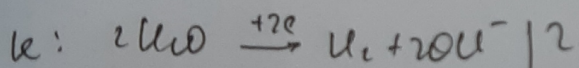
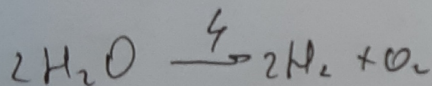
$$Q(\text{CuSO}_4) = \frac{64}{160} = 0,4 \text{ моль}$$



$$Q(\text{CoSO}_4) = \frac{62}{155} = 0,4 \text{ моль}$$



$$Q = \frac{I \cdot t}{n \cdot F}$$



и газ без примесей не выделится
= 2

$$Q = \frac{I \cdot t}{n \cdot F} = \frac{3 \text{ А} \cdot (643,60)}{2 \cdot 96500} = 0,6 \text{ моль}$$