

# Часть 1

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

Шифр: **21300620**

ID профиля: **281473**

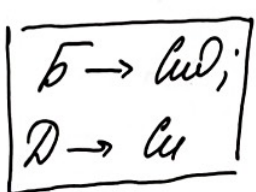
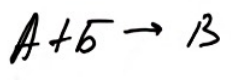
Вариант 1

Задача №1

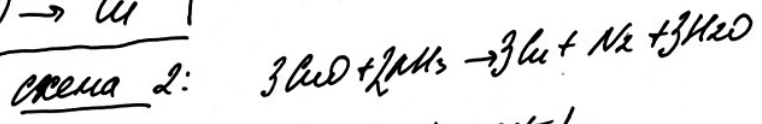
$$M(A) = M(B)$$

$$\omega_A(O) = 0,6$$

$$\omega_B(O) = 0,2$$



$$\omega(O) = \frac{16}{64+16} = 0,2$$



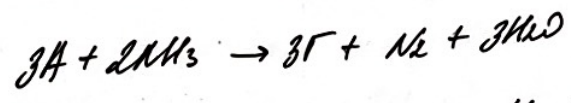
т.к.  $M(A) = M(B)$   
 $M(B) = M(CuO) = 80 \text{ г/моль} \Rightarrow M(A) = 80 \text{ г/моль}$

$$n(CuO) = \frac{m}{M} = \frac{24 \text{ г}}{80 \text{ г/моль}} = 0,3 \text{ моль}$$

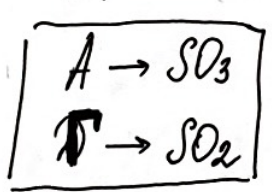
$$n(NH_3) = \frac{V}{V_m} = 0,2 \text{ моль} \quad \text{из усл-я}$$

по ур-ю (2)  $n(NH_3) = \frac{2}{3} \cdot 0,3 \text{ моль} = 0,2 \text{ моль} \quad \oplus$

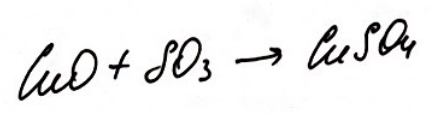
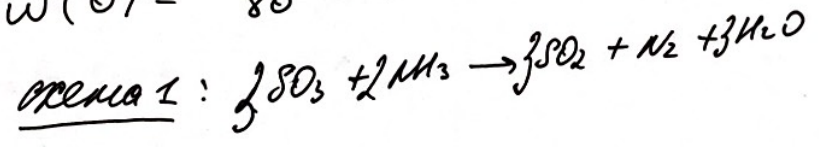
т.к. в схеме 1 и схеме 2 одинаковые коэффициенты, то:



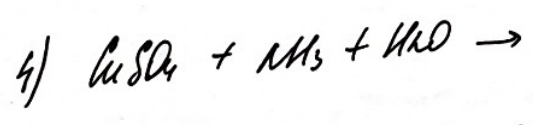
$$n(N_2 + \Gamma) = \frac{M_{см}}{M_{He}} = 13,75 \Rightarrow M_{см} = 4 \cdot 13,75 = 55 \text{ г/моль}$$



$$\omega(O) = \frac{3 \cdot 16}{80} = 0,6$$



3) если  $CuSO_4$  раств-т в воде, то раствор станет голубого цвета, т.к. сульфат меди образует комплексы с водой с образованием водного сульфата.



р-р станет бесцветным.

# Задача №2

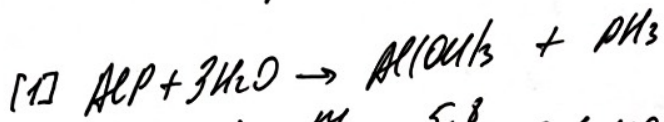
$$V/B = \frac{V}{V_m} = \frac{2,24}{22,4} = 0,1 \text{ моль.} \leftarrow$$

A → AlP фосфид алюминия

Б → Al(OH)<sub>3</sub> гидроксид алюминия

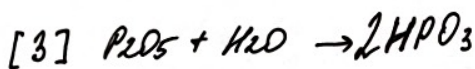
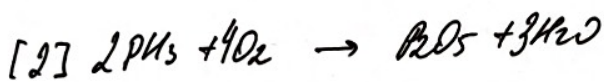
В → PH<sub>3</sub> фосфин

X → P фосфор

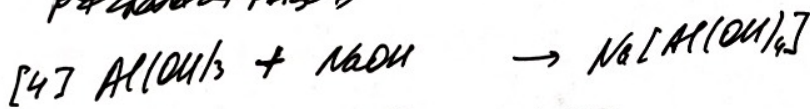
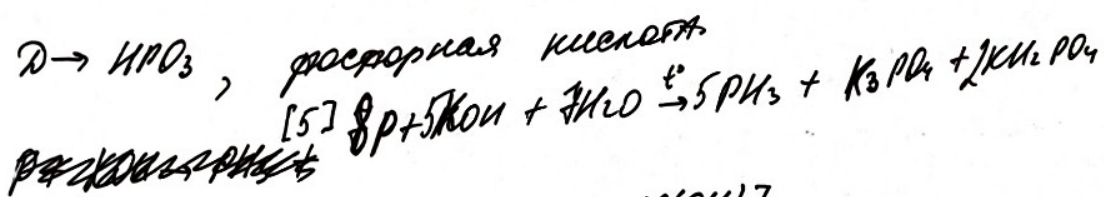


$$V(AlP) = \frac{m}{M} = \frac{5,8}{58} = 0,1 \text{ моль}$$

⇒  $V(PH_3) = 0,1 \text{ моль}$ , что соотв. условию



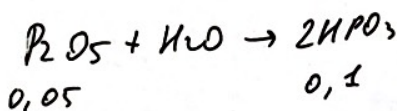
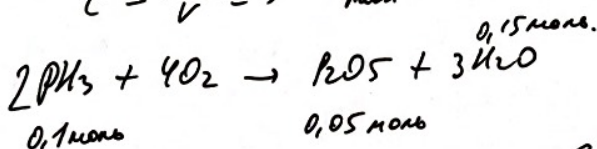
D → HPO<sub>3</sub>, фосфорная кислота



3)  $V(NaOH \text{ р-ра}) = 50 \text{ мл} = 0,05 \text{ л}$

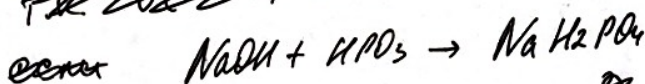
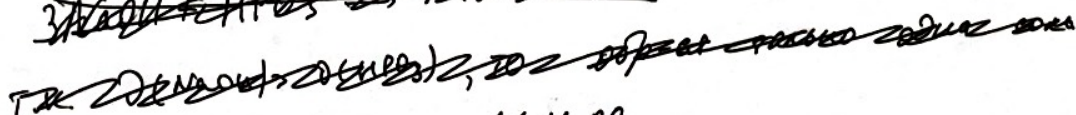
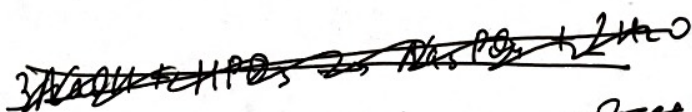
$$C = 0,04 \text{ М}$$

$$C = \frac{V}{V} \Rightarrow V_{\text{мол}} = CV = 2 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}$$



$$C_{\text{р-ра}}(HPO_3) = \frac{0,1 \text{ моль}}{10 \text{ л}} = 0,01 \text{ М}$$

$$\Rightarrow V(HPO_3 \text{ в р-ре}) = 150 \text{ мл} = 0,15 \text{ л} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$



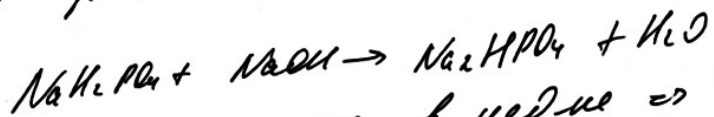
$$HPO_3 \text{ в нед-ке, т.к. } 1,5 \cdot 10^{-3} < 2 \cdot 10^{-3}$$

⇒ к-та прореагирует вся, а щ-ть останется

$$D(\text{NaH}_2\text{PO}_4) = D(\text{HPO}_4^{2-}) = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$D_{\text{ост.}}(\text{NaOH}) = 2 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-3} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль.}$$

$\Rightarrow$  пройдет  $\mu$ -е действие:



~~изб~~  $\mu$ -е в мед-е  $\Rightarrow$  происходит нейтрализация

$$D(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = D_{\text{ост.}}(\text{NaOH}) = 5 \cdot 10^{-4} \text{ моль.}$$

$$\underline{D_{\text{ост.}}(\text{NaH}_2\text{PO}_4)} = 1,5 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-4} = \underline{1 \cdot 10^{-3} \text{ моль.}}$$

в р-ре образ-ся 2 соли:  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  и  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ,  
а также вода.

# Часть 2

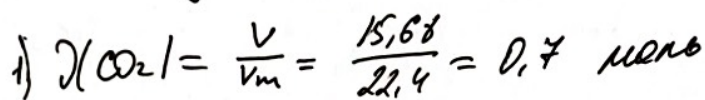
Олимпиада: **Химия 11 класс (2 часть)**

Шифр: **21300620**

ID профиля: **281473**

Вариант 1





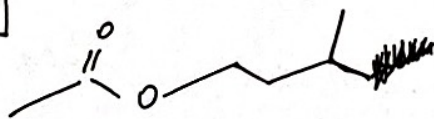
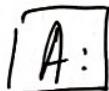
$$2) D(H_2O) = \frac{V \cdot \rho}{M} = \frac{12,6 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,7 \text{ моль.}$$

$$\Rightarrow C : H = 0,7 : 1,4 = 1 : 2 \Rightarrow CH_2O_2$$

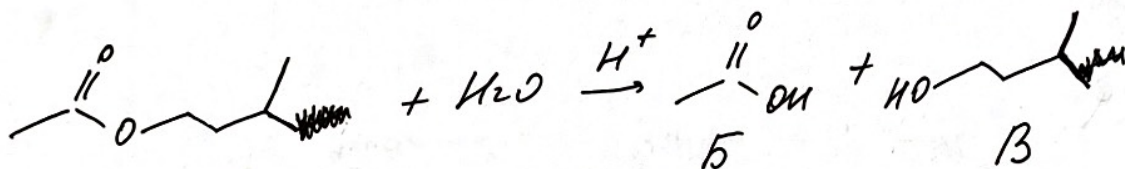
$$m(c) = D \cdot M = 8,4r$$

$$\begin{aligned} m(c) &= D \cdot M = 8,4 \text{ r} \\ m(u) &= D \cdot M = 1,4 \text{ r} \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} m(o) &= 13 - 8,4 - 1,4 = 3,2 \text{ r} \\ D(o) &= 0,2 \text{ масс.} \end{aligned}$$

$$C:H:O = 0,7:1,4:0,2 = 3,5:7:1 = 7:14:2$$



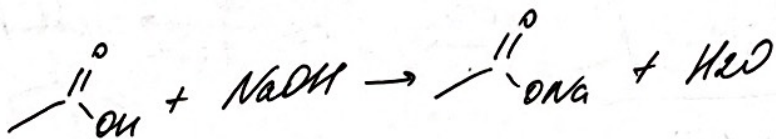
3-метилбутеновый  
~~виниловый~~ спирт  
уксусный (этановый)  
кислоты



$$\nu(C_2H_4O_2) = \frac{m}{M} = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow \nu(B) = 0,1 \text{ моль} \Rightarrow m(B) = 0,1 \cdot 60 = 6 \text{ г (удовл. усл-и)}$$

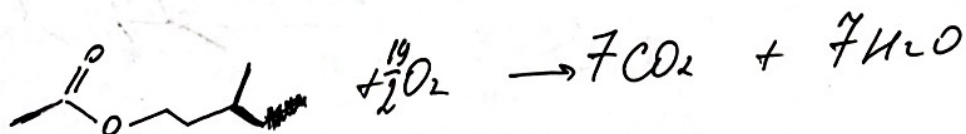
15: уксусная кислота  
(АТФ-овая к-та)

1B: ~~пентадиол 1, пентилловый спирт~~ 3-метилбутанол-1

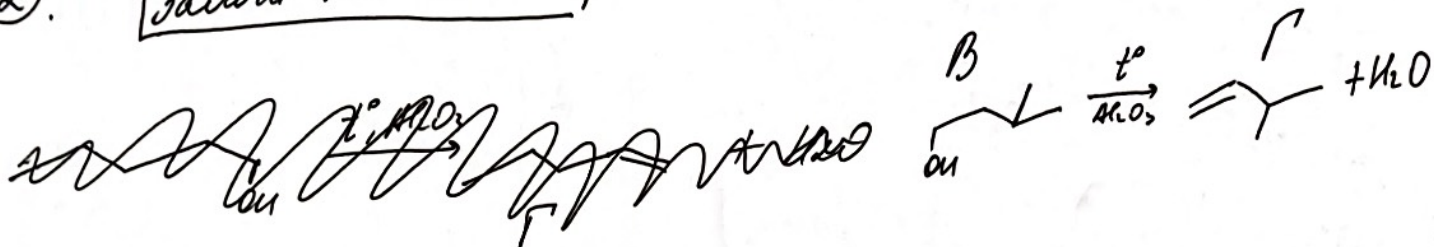


$$2(\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---}) + \text{NaOH} \rightarrow \text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---} + \text{H}_2\text{O}$$

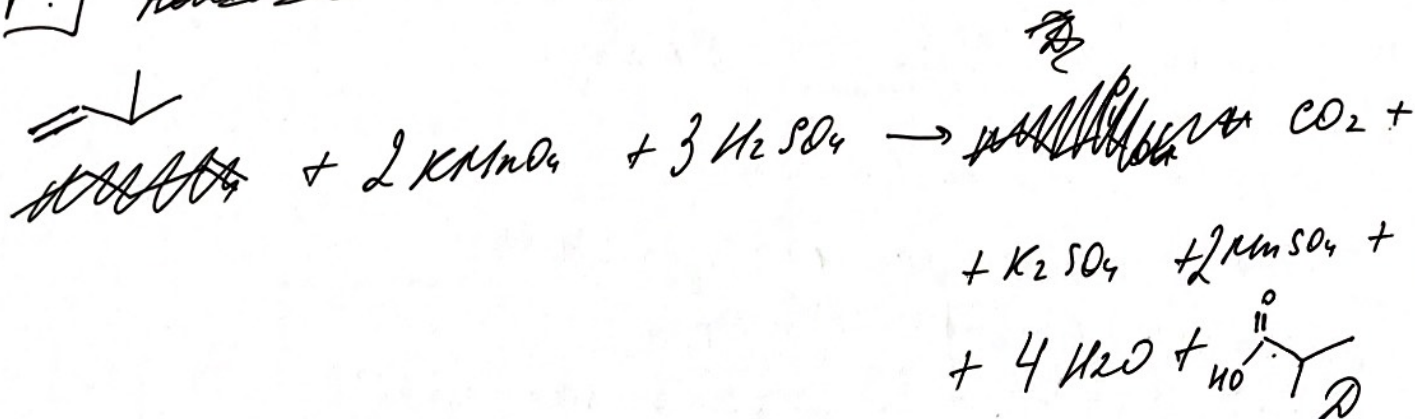
$$2(\text{NaOH}) = C \cdot V = 1 \text{ M} \cdot 0,1 \text{ l} = 0,1 \text{ mols} = 2(\text{---}\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}\text{---})$$



2. Задача №1 про-е)

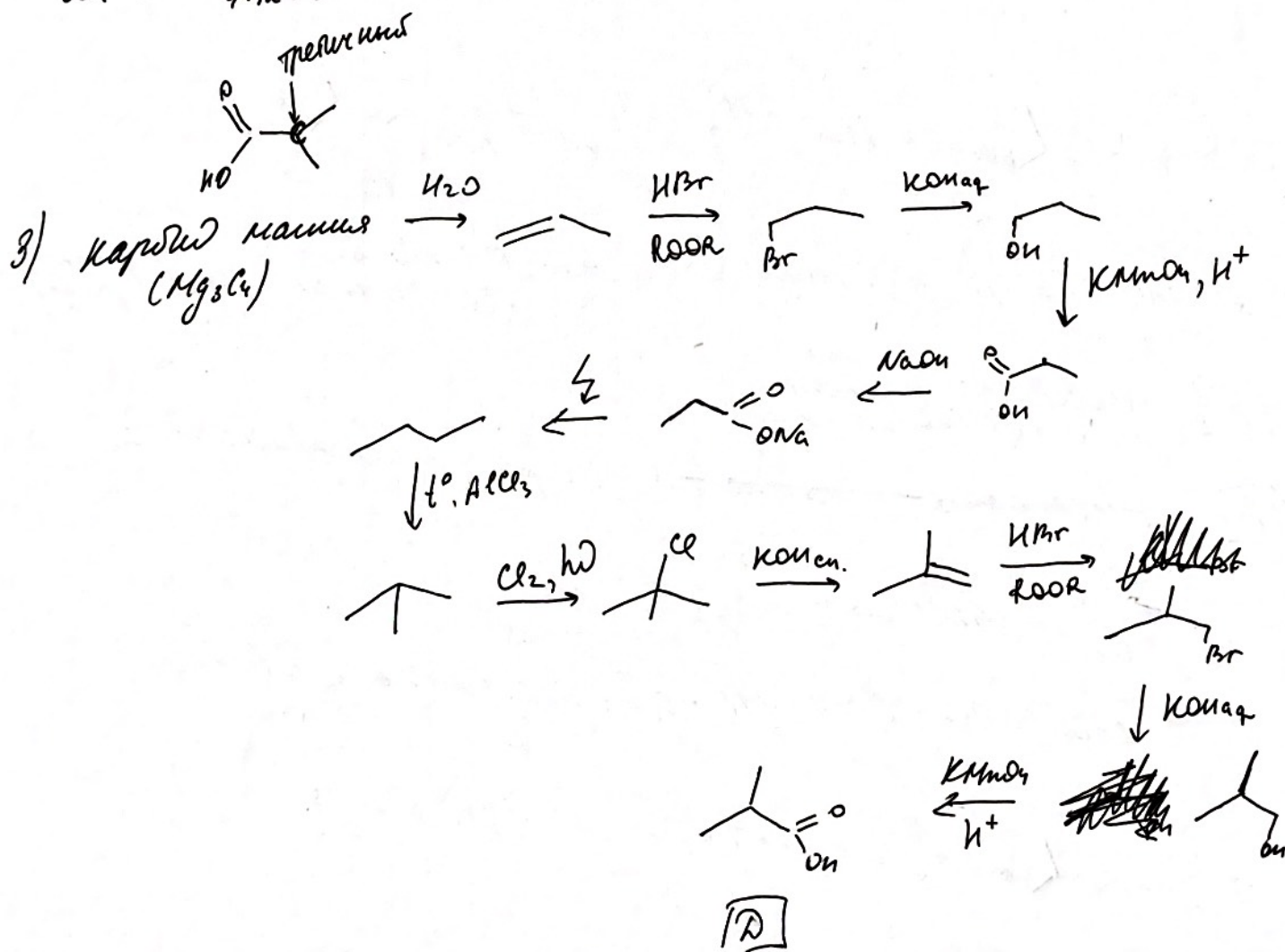


Г: ~~Handwritten scribbles~~ 3-метилбутен-1

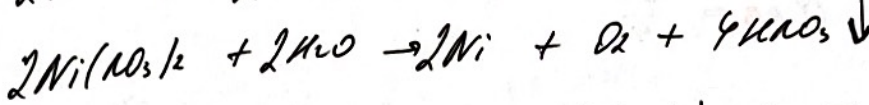
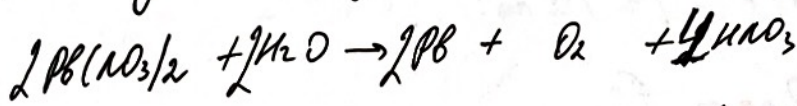
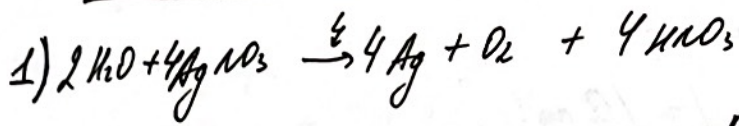


Д: ~~Handwritten scribbles~~ 2-метилпропановая к-та

$$\omega(\text{O}) = \frac{2 \cdot 16}{4 \cdot 12 + 8 + 2 \cdot 16} = 0,3636 \quad (\text{удовл. усл-ю}).$$



③. | Задача №6 |



в такой послед-ти, т.к.  
Ag менее активный, чем Pb и Ni  $\Rightarrow$  его легче и быстрее осадить из соли.

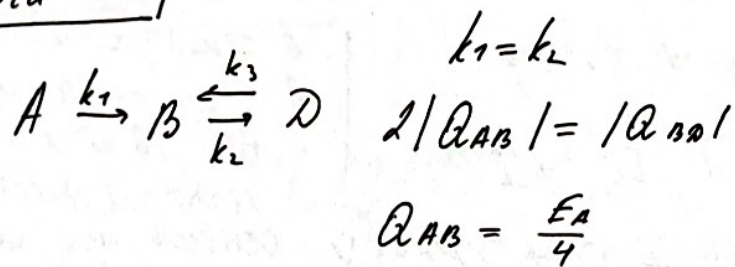
~~нитрат свинца, нитрат никеля, нитрат серебра~~

~~$\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2$  такая послед-ть т.к.  
соль никеля более активная, чем серебра и Ni  
самый активный из трех металлов~~

2) в р-ре остаются нитрат свинца, нитрат никеля и азотная к-та.



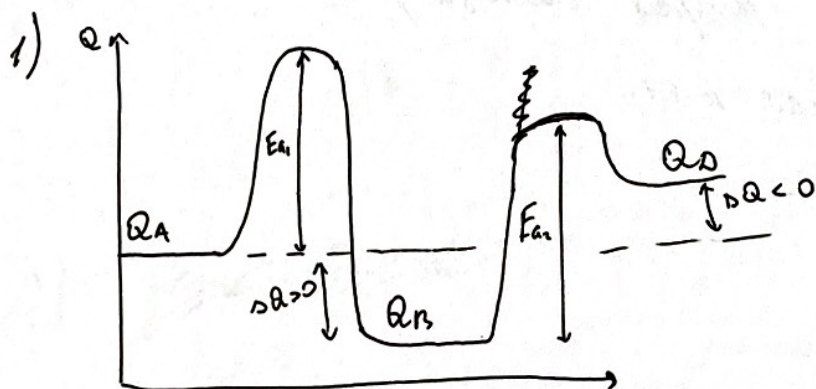
④. Задача №5



г)  $k_1 = k_2$

$$A \cdot e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} = A \cdot e^{-\frac{E_{a2}}{RT}}$$

$$e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} = e^{-\frac{E_{a2}}{RT}} \Rightarrow E_{a1} = E_{a2} \Rightarrow Q_{AB} = \frac{E_{a1}}{4}; |Q_{BD}| = \frac{E_{a1}}{2} \neq E$$



2) эндотермическим, т.к. в реакции  $B \rightarrow D$  поглощается больше тепла, чем до этого выделено в реак-ции  $A \rightarrow B$

3)  $k_2 = -k_3$

$$A \cdot e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} = A \cdot e^{-\frac{E_{a2}}{RT}}$$

$$e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} = e^{-\frac{E_{a2}}{RT}}$$

$$e^{-\frac{E_{a1}}{RT}} = e^{-\frac{E_{a2}}{RT}}$$

$$-E_{a1} = E_{a2} \Rightarrow$$