

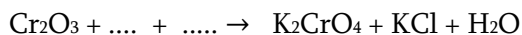
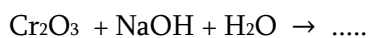
50 Ա.ՇԱՀԻՆՅԱՆԻ ԱՆՎԱՆ ՏԻԶՄԱԹ ԴՊՐՈՑ 50

ՔԻՄԻԱ ՎԱՐԺԱՐԱՆԱՅԻՆ ՓՈՒԼ

9-10 դասարան

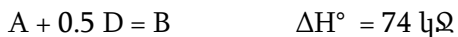
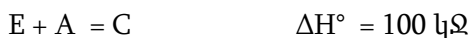
1. 3.0 գ ցինկի և 18.69 մլ 14.6%-անոց աղաթթվի ($\rho = 1.07$ գ/մլ) փոխազդեցությունից ստացված գազը տաքացման պայմաններում անցկացվել է 4.0 գ պղնձի (II) օքսիդի վրայով: Գտնել, թե ծծմբական թթվի 19.6 %-ոց լուծույթի ($\rho = 1.14$ գ/մլ) ինչ նվազագույն ծավալ է պետք մշակելու համար ստացված պինդ խառնուրդը, որպեսզի դրանից առանձնացվի մետաղական պղինձը: Որոշել վերջինիս զանգվածը:

2. Ավարտե՛ք հետևյալ քիմիական ռեակցիաների հավասարումները և ընտրեք գործակիցները.

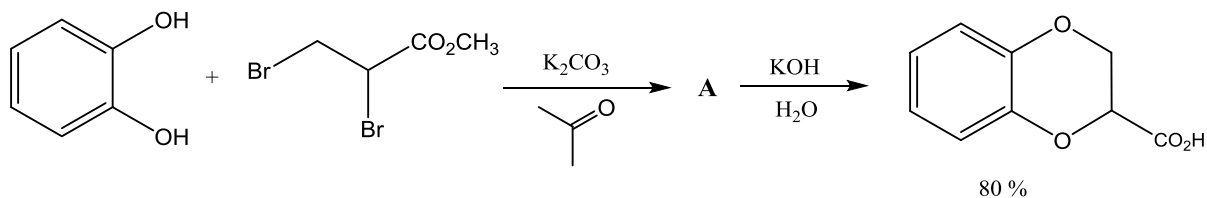


3. Երկու տարբեր սարքերում իներտ էլեկտրոդներով էլեկտրոլիզի են ենթարկել կերակրի աղի 23.4 % լուծույթը և CuSO_4 -ի 24% լուծույթը մինչև աղերի լրիվ քայքայումը: Ի՞նչ զանգվածային հարաբերությամբ պետք է խառնել էլեկտրոլիզի հետևանքով առաջացած լուծույթները, որպեսզի ստացվի չեզոք լուծույթ:

4. ա) Հաշվեք ռեակցիայի ΔE , եթե $q = +47$ կՋ, իսկ $w = -32$ կՋ: բ) Մեկ այլ ռեակցիայի համար տրված են հետևյալ տվյալները. Հաշվե՛ք $3A + B = E$ ռեակցիայի ընդհանուր ΔH° .



5. Ներքևում ներկայացված է Pfizer ընկերության կողմից արտադրվող դոքսազոլին (հակագերձնշումային դեղամիջոց) դեղորայքի պատրաստման առաջին փուլը: Գրե՛ք **A** անհայտ նյութի կառուցվածքն ու նկարել ռեակցիայի մեխանիզմը:



11-12 դասարան

1. Մի անգամ Հենրի Ֆորդը Անգլիայում մեքենավազքից հետո հետաքրքրվեց մի ֆրանսիական մեքենայով որի շարժիչը պատրաստված էր թեթև, բայց ամուր մետաղից: Իր լաբորատորայում նա հետո պարզեց, որ մետաղը պողպատ է, որը պարունակում է **X** մեկ այլ մետաղի փոքր ավելցուկ: Կարճ ժամանակ անց Հենրի Ֆորդը սկսեց ինքնուրույն արտադրել այդ պողպատը, որի շնորհիվ նրա մեքենաները դարձան ավելի թեթև, արագընթաց և հեշտ վաճառվող:

X մետաղի 1.092 գ **A** օքսիդի աղաթթվում էլեկտրոլիզից անողի վրա անջատվել է կանաչ գազ, իսկ կատոդի վրա առաջացել է **X** մետաղի մեկ այլ, մանուշակագույն **B** քլորիդը՝ 1.890 գ զանգվածով: Ածխածնի մոնօօքսիդի մթնոլորտում մագնեզիում մետաղով **B** քլորիդի վերականգնումից առաջանում է 2.772 գ դեղին, կոմպլեքս միացություն **C**, որում մագնեզիումի զանգվածային բաժինը 5.195% է, և քլոր չի պարունակում: **C** միացությունն աղաթթվով մշակելիս առաջանում է **D** կանաչ միացությունը (2.628 գ) և անջատվում է ջրածին: **D** նյութը իներտ մթնոլորտում տաքացնելիս առաջանում է **X** մետաղը:

ա. Գտնե՛լ **X** մետաղը: Ինչո՞ւ **X** մետաղը փոխազդում է HNO_3 հետ միայն HF -ի ներկայությամբ: Գրե՛լ ռեակցիայի հավասարումը:

բ. Որոշե՛լ **A-D** միացություններն ու գրե՛լ ռեակցիաների հավասարումները:

գ. Գրե՛լ **C** նյութի կառուցվածքային բանաձևը:

դ. Գրե՛լ **D** հեղուկի ռեակցիայի հավասարումը 1) ջրածնի և 2) թթվածնի հետ:

ե. Բացատրեք **D**-ի դիմերիզացիայի պատճառը:

2. Պղնձի և ցինկի փոշիների 3.22 գ խառնուրդը տաքացրել են ազոտի (IV) օքսիդի մթնոլորտում: Ստացված պինդ մնացորդի լրիվ լուծման համար պահանջվել է 18 մլ 21.9 % զանգվածային բաժնով ($\rho = 1.11$ գ/մլ) աղաթթու: Ընդ որում գազ չի անջատվել: Թրթվի ավելցուկի չեզոքացման վրա ծախսվել է 0.5 Մ NaOH 40 մլ լուծույթ: Հաշվել մետաղների զանգվածային բաժինները խառնուրդում: Լավորատորիայում պղնձի և ցինկի կտորներով փորձեր կատարելիս երբեմն պահանջվում է մետաղի հավելյալ, արագ փոշիացում: Ի՞նչ էք կարծում, որն է պատճառը:

3. **A**, **B** և **G** միացություններն ունեն նույն որակական բաղադրությունը և մասնակցում են հետևյալ քիմիական ռեակցիաներին:



Py -

պիրիդին

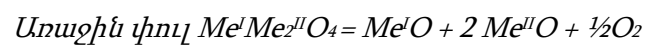
G միացությունը $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{aq})$ լուծույթով մշակելիս -70°C առաջանում է **H** ածխաջրածինը, որն ինքնաբերաբար պայթում է սենյակային ջերմաստիճանում: Ավելցուկ CH_3I հետ փոխազդելիս **G** առաջացնում է մեկ այլ **I** (5.9% ըստ ջրածնի) ածխաջրածին, որն ի տարբերություն **H**-ի՝ կայուն է (հալման ջերմաստիճանը 128°C): Հետաքրքրական է, որ **H**-ի անիոնը 2006 թվականին հայտնաբերվել է միջաստղային տարածությունում:

ա. Որոշե՛լ **A-I** միացությունները:

բ. Անվանե՛լ անհայտ միացությունները ըստ IUPAC անվանակարգության:

գ. Վերը նշված անհայտ միացությունները պարունակում են քիմիական ֆունկցիոնալ խումբ, որն անվերջ թվով կրկնելիս առաջանում է պոլիմեր: Ի՞նչ պոլիմերի մասին է խոսքը:

4. Ջրածին արդյունաբերական քանակությամբ ստացումը **Ջրածնային էներգետիկայի** կարևոր խնդիրներից է: Ամենաեժան արդյունաբերական մեթոդը հիմնված է մեթանից նրա ստացման վրա, որն ունի մի շարք կարևոր թերություններ կապված հիմնականում խոշոր քանակով ջերմոցային գազերի մթնոլորտ արտանետումների հետ: Ջրածնի՝ ջրի էլեկտրոլիզով արտադրությունը կարող է դիտվել որպես էկոլոգիապես դրական գործընթաց, բայց այն ունի շատ ցածր արդյունավետություն: 2011 թվականին ԱՄՆ-ի էներգետիկայի քարտուղարությունը Կոլորադոյի համալսարանի պրոֆ. Alan Veymera-ի կողմից մշակված ջրածնի արտադրության մեթոդը ճանաչեց որպես առավել հեռանկարային: Մեթոդը հիմնված է հետևյալ ռեակցիաների վրա.



որտեղ Me^I ու Me^{II} տարբեր կոմբինացիաներով Fe, Ni և Co մետաղներ են, ընդ որում, Me^I ու Me^{II} կարող են լինել նույն մետաղը:

Առաջին փուլում տաքացումը իրականացվում է արևի էներգիան հայելիներով կոնցենտրացնելու միջոցով, ապահովելով մինչև 1500 °C ջերմաստիճան: Ընդունեք, որ ջրածինն արտադրվել է Co_3O_4 և $CoFe_2O_4$ միացություններից և գնահատե՛ք պրոցեսների թերմոդինամիկական օգտագործելով աղյուսակը: Ընդունեք, որ էնթալպիան ու էնտրոպիան անկախ են ջերմաստիճանից և օգտագործեք ստանդարտ արժեքները 298 K-ում:

ա. Հաշվե՛լ Co_3O_4 և $CoFe_2O_4$ համար ΔG° :

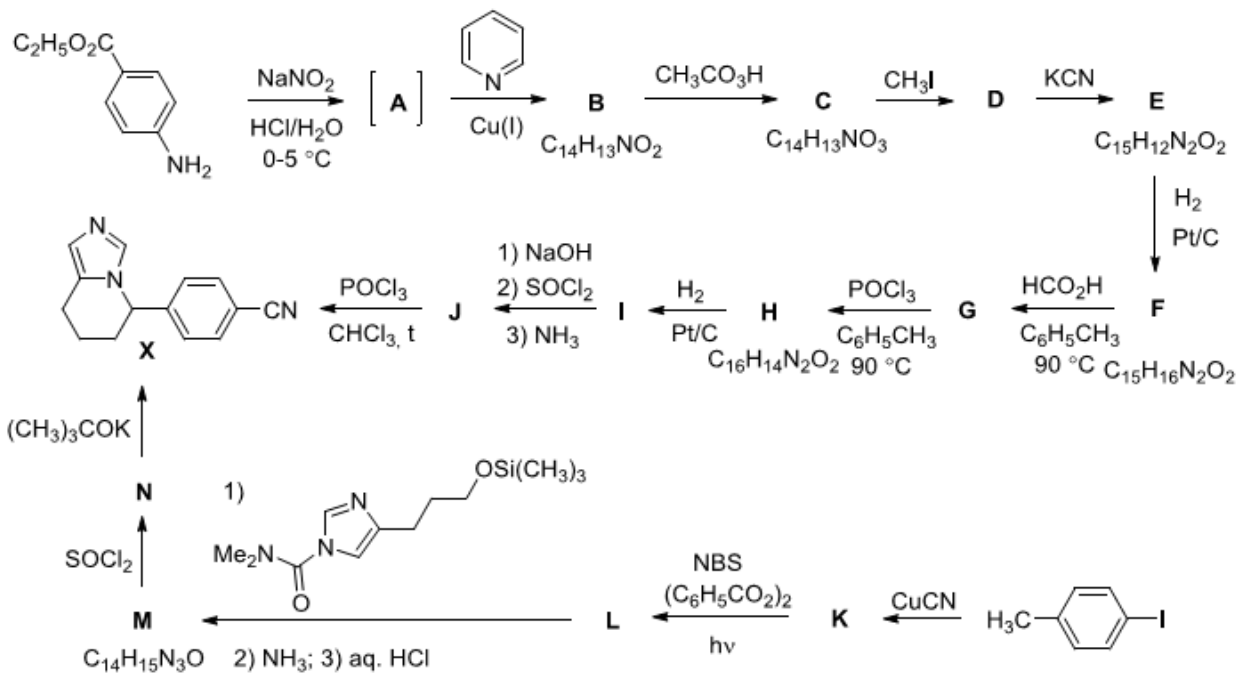
բ. Հաշվե՛լ որ ջերմաստիճանում է ΔG° հավասար զրո Co_3O_4 և $CoFe_2O_4$ համար:

գ. Որոշե՛լ ջերմաստիճանը, որի դեպքում երկրորդ փուլի հավասարակշռության հաստատունը՝ K հավասար է 1 ա) Co_3O_4 և բ) $CoFe_2O_4$ համար (Այսինքն այնպիսի արժեք որի դեպքում ռեակցիոն խառնուրդում ջրածնի պարունակությունը բավարար է այս եղանակով տնտեսապես ձեռնտու ջրածին ստանալ):

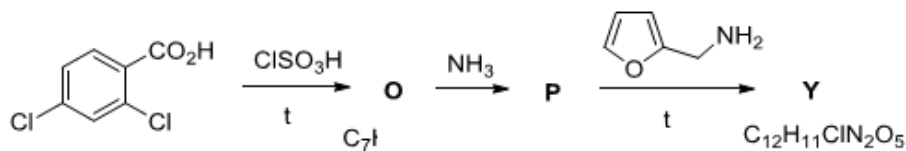
դ. Բացատրել, թե ինչ ուղղությամբ է փոխվելու երկրորդ փուլի հավասարակշռությունը ջերմաստիճանը բարձրացնելիս ա) Co_3O_4 և բ) $CoFe_2O_4$ համար:

Նյութ	$\Delta_f H^\circ$, կՋ/մոլ	S° , (K մոլ)	Նյութ	$\Delta_f H^\circ$, կՋ/մոլ	S° , (K մոլ)
FeO	-264,8	60,7	$H_2O_{(gas)}$	-241,8	188,7
CoO	-238,9	52,7	H_2	0	130,5
Co_3O_4	-887,0	102,9	O_2	0	205,0
$CoFe_2O_4$	-1087,4	134,7			

5. Արումատազա ֆերմենտի ինհիբիտորները խաղում են կարևոր դեր էստրոգենների սինթեզի մեջ, օգտագործվում են մի շարք հիվանդությունների բուժման համար, հիմնականում, կրծքի քաղցկեղի: Կարելի է օգտագործել նաև որպես դոպինգային միջոց, քանի որ բարձրացնում է տեստաստերոնի մակարդակը: Այս խմբի դեղերից fadrozole (**X**), կարելի է սինթեզել երկու մեթոդներով, որոնք ցույց են տրված դիագրամում:



Մարզիկները նաև օգտագործում են Furosemide (**Y**), որն ինքնին չի նպաստում մկանների զարգացմանը, բայց օգնում է թաքցնել դոպինգային նյութերն օրգանիզմում: Furosemide (**Y**) սինթեզը ներկայացված է ստորև:

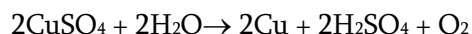
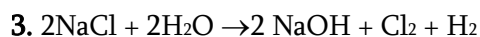
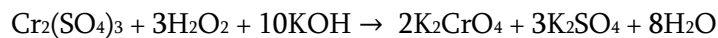
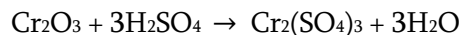
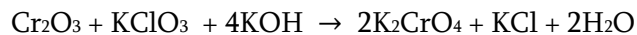
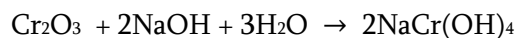
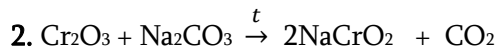


Վերծանել սխեմաները և գրել լ **A-P** և **Y** միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը: Նշում. ա) **A** - անկայուն միջանկյալ, ցածր ջերմաստիճանում դանդաղ և տաքացնելիս արագ քայքայվող նյութ է: բ) **B** միացության ¹H NMR սպեկտրի արումատիկ հատվածում (ցածր ռեզալուցիա) առկա են 6 ազդանշանները: Երկու դուպլետ, երկու ընդլայնվեց դուպլետ եւ երկու մուլտիպլետ ինտեգրալ ինտենսիվությունների 2: 2: 1: 1: 1: 1 հարաբերակցությամբ: գ) կատալիզատորների բացակայության դեպքում, պերթթուններն ի վիճակի չեն օքսիդացնել արումատիկ միացությունը: դ) IR սպեկտրոսկոպիայի տվյալները ցույց են տալիս **Y** միացությունում ուժեղ ներմուլեկուլային ջրածնական կապի առկայություն: ե) **O** -ի էմպիրիկ բանաձևն է C₇H₃O₄Cl₂S:

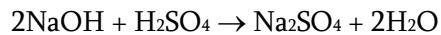
ՊԱՏԱՍԽԱՆՆԵՐ

8-10-րդ դասարան

1. 2.56 գ Cu, 4.4 մլ H₂SO₄.



100 գ NaCl լուծույթից առաջանում է 0.4 մոլ NaOH, իսկ 100 գ CuSO₄ լուծույթի էլեկտրոլիզից՝ 0.15 մոլ H₂SO₄:



Չեզոք լուծույթ ստանալու համար պետք է խառնել 75 գ NaCl լուծույթի և 100 գ CuSO₄ լուծույթի էլեկտրոլիզից ստացված լուծույթները: Այսինքն 3:4.

4. ա) $\Delta E = q + w = 15$ կՋ.

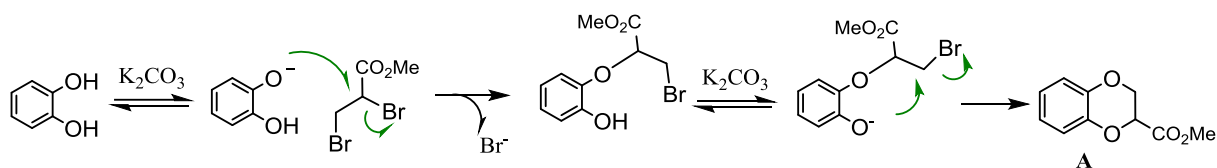
բ) Վերափոխենք հավասարումները



Գումարային հավասարման մեջ C ու D կրճատվում են և

ΔH° գումարային = $-64 + 100 + 148 = -16$ կՋ:

5.



11-12-րդ դասարան

1. Կանաչ գազ՝ քլոր: Քանի որ քլորի քանակությունն նույն է ինչ B քլորիդինը, կարող ենք ենթադրել որ մետաղի օքսիդացման աստիճանը քլորիդում 2-ով ցածր է քան օքսիդում. Հետևաբար.



$$\text{Mr օքսիդ} = 2x + 16n$$

Mr (B) = 35.5 (n-2) + x, որտեղ x մետաղի Ar է:

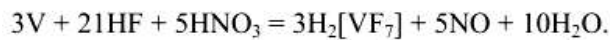
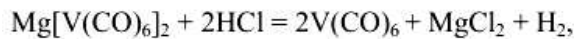
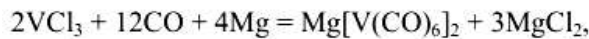
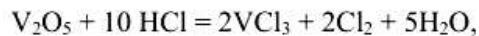
$$\frac{1,092}{1,89} = \frac{2x + 16n}{2(x + 35,5(n-2))} \Rightarrow x = 29,63n - 97,16$$

n	x, g/mol	Me
4	21.3	
5	51.0	V
6	80.6	
7	108	Ag ???
8	140	

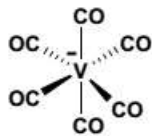
A - V_2O_5 , **B**- VCl_3 , **C** - $\text{Mg}[\text{V}(\text{CO})_6]_2$, **D**- $\text{V}(\text{CO})_6$

Վանադիումի մակերեսը պատված է հաստ պաշպանիչ շերտով որը պաշպանում է մետաղը ագրեսիվ միջավայրից: HF դերը կայանում է այդ շերտը քայքայման մեջ:

Հավասարումներն են:



C նյութի կառուցվածքն է՝



Թթվածնի ու ջրածնի հետ ռեակցիաները:



$\text{V}(\text{CO})_6$ -ում վանադիումը պարունակում է 17 էլեկտրոն և արտաքին թաղանթն լրացնելու համար այն դիմերանում է:

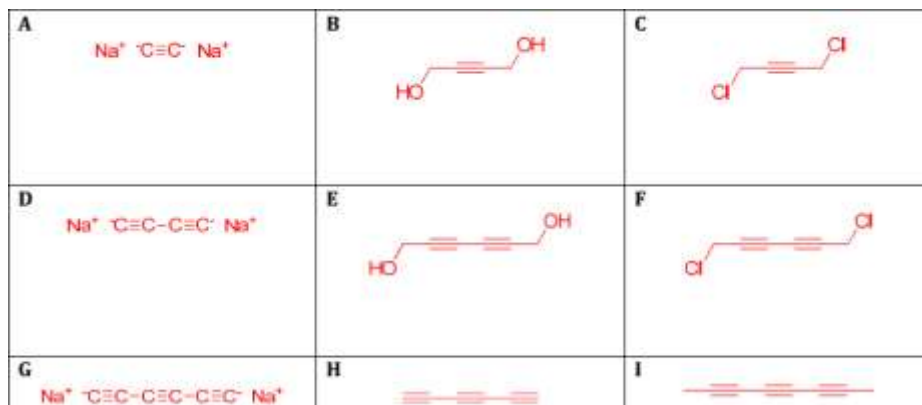
2.

I - C_xH_y

$$12x : y = 94,1 : 5,9 = 16$$

$$x : y = 4 : 3$$

Հետևաբար՝ I- $(\text{C}_4\text{H}_3)_n$, և n = 2 ստացվում է C_8H_6 .



Պոլիմերը կոչվում է կարբին, կազմված է զուգորդված եռակի ու պարզ կապերից և ունի - (C≡C)_n- զծային կառուցվածքը:

3. 59.6% Cu, 40.4% Zn.

4. ա

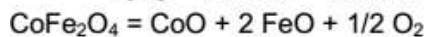


$$\Delta_r G_T^\circ = \Delta_r H_{298}^\circ - T \cdot \Delta_r S_{298}^\circ ;$$

$$\Delta_r H_{298}^\circ = 3\Delta_f H_{298}^\circ(\text{CoO}) - \Delta_f H_{298}^\circ(\text{Co}_3\text{O}_4) = 170,3 \text{ կՃԺ};$$

$$\Delta_r S_{298}^\circ = 3S_{298}^\circ(\text{CoO}) + 1/2 S_{298}^\circ(\text{O}_2) - S_{298}^\circ(\text{Co}_3\text{O}_4) = 157,7 \text{ ՃԺ/Կ};$$

$$\Delta_r G_T^\circ = 170\,300 - 157,7T.$$



$$\Delta_r H_{298}^\circ = \Delta_f H_{298}^\circ(\text{CoO}) + 2\Delta_f H_{298}^\circ(\text{FeO}) - \Delta_f H_{298}^\circ(\text{CoFe}_2\text{O}_4) = 318,9 \text{ կՃԺ};$$

$$\Delta_r S_{298}^\circ = S_{298}^\circ(\text{CoO}) + 2S_{298}^\circ(\text{FeO}) + 1/2 S_{298}^\circ(\text{O}_2) - S_{298}^\circ(\text{CoFe}_2\text{O}_4) = 141,9 \text{ ՃԺ/Կ};$$

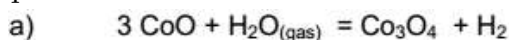
$$\Delta_r G_T^\circ = 318\,900 - 141,9T.$$

բ

$$\Delta_r G_T^\circ = 170\,300 - 157,7T = 0; \quad T \approx 1080 \text{ Կ.}$$

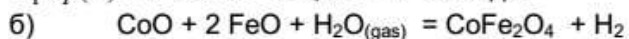
$$\Delta_r G_T^\circ = 318\,900 - 141,9T = 0; \quad T \approx 2247 \text{ Կ.}$$

գ.



$$\Delta_r H_{298}^\circ = 71,5 \text{ կՃԺ}; \quad \Delta_r S_{298}^\circ = -113,4 \text{ ՃԺ/Կ};$$

$$\Delta_r G_T^\circ(\text{II}) = 71\,500 + 113,4 T > 0 \text{ завжди.}$$



$$\Delta_r H_{298}^\circ = -77,1 \text{ կՃԺ}; \quad \Delta_r S_{298}^\circ = -97,6 \text{ ՃԺ/Կ};$$

$$\Delta_r G_T^\circ(\text{II}) = -77\,100 + 97,6T = 0; \quad T \approx 790 \text{ Կ.}$$

դ. ա) ռեակցիան էնդոթերմիկ է, իսկ բ) ռեակցիան էկզոթերմիկ, հետևաբար ջերմաստիճանի բարձրացումը ա) ռեակցիան կուղորդի դեպի վերջանյութերը, իսկ բ) ռեակցիան հակառակ դեպի ելանյութերը:

5.

