



Ք Ի Մ Ի Ա 2018

Հանրապետական փուլ

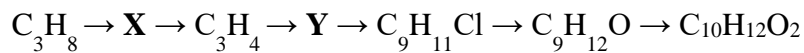
11-12 դասարան

Տևողությունը 180 րոպե

Խնդիր (Առաջարկել է պրոֆ.Լ.Ա.Սահակյանը)

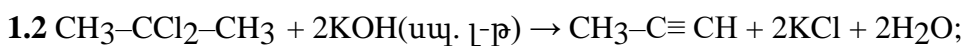
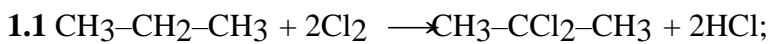
X նյութ	Y նյութ	$C_9H_{11}Cl$	$C_9H_{12}O$	$C_{10}H_{12}O_2$	գումարային
1	1	0,5	0,5	1,5 + 0,5 անվ.	5
Ռեակցիայի հավասարումները 0,5-ական միավոր					3
					8 միավոր

Գրեք հետևյալ ռեակցիաների հավասարումները՝ նշելով պայմանները.

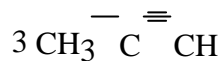
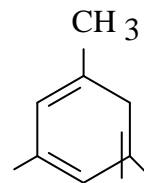


Որոշեք անհայտ նյութերը, գրե՛ք կառուցվածքները և անվանեք:

Խնդիր 1 (լուծում)



1.3 Պրոպիլնի տրիմերացում.

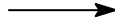


C_{алқу.}

600° C

H₃C

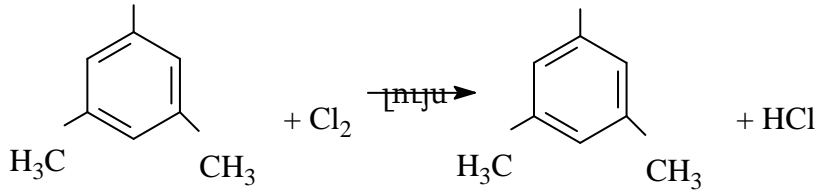
CH₃



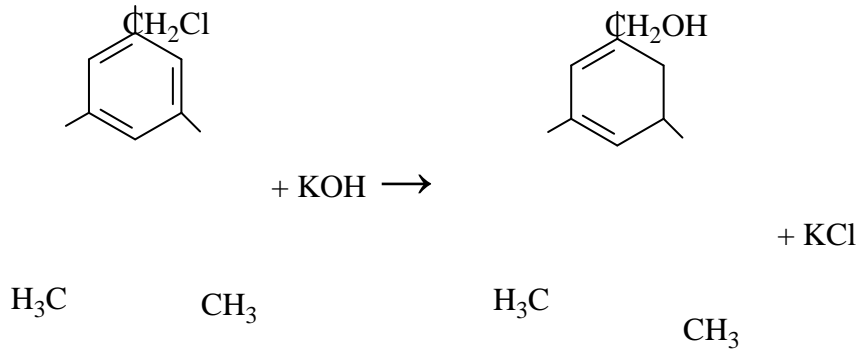
1.4

CH₃

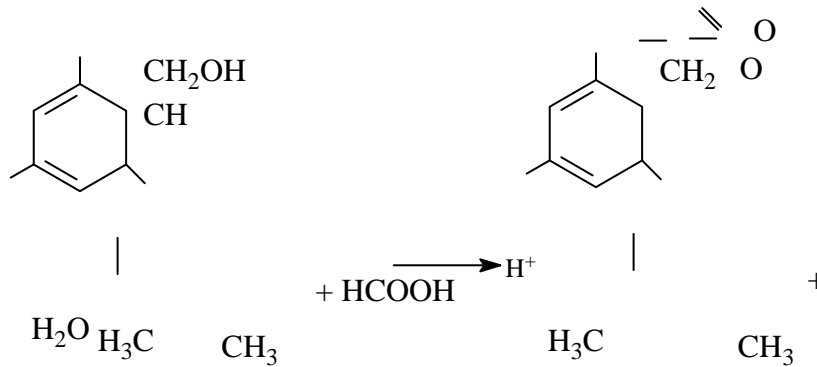
CH₂Cl



1.5



1.6



Խնդիր 2(Առաջարկել է պրոֆ.Լ.Ա.Սահակյանը)

Հարց	1	2	3(HA + MOH)	4	գումարային
միավոր	3	1	2,5 + 2,5	2	11

Կոնդուկտոմետրիա

Կոնդուկտոմետրիան անալիզի հին էլեկտրաքիմիական եղանակներից մեկն է, որը հիմնված է էլեկտրահաղորդականության չափման վրա σ $[\text{Ohm}^{-1}/\text{մ}]$: Լուծույթի էլեկտրահաղորդականությունը կապված է իոնների առկայությամբ: Յուրաքանչյուր իոն բնութագրվում է մոլային էլեկտրահաղորդականությամբ λ $[\text{Ohm}^{-1} \cdot \text{մ}^2/\text{մոլ}]$, որը կախված է նրա լիցքից՝ z , և շարժունակությունից μ $[\text{Ohm}^{-1} \cdot \text{մ}^2/\text{Վ}]$: $\lambda = |z| \cdot \mu \cdot F$, որտեղ F -ը *Ֆարադեյի հաստատունն է* : Լուծույթի ընդհանուր էլեկտրահաղորդականությունը հավասար է իոնների հաղորդականությունների գումարին $\sigma = \sum \sigma_i = \sum \lambda_i \cdot c_i$, որտեղ C -ն իոններ կոնցենտրացիան է $[\text{մոլ}/\text{լ}]$:

2.1. OH^- և H^+ իոնների շարժունակությունները կազմում են՝ $2.07 \cdot 10^{-7}$ և $3.63 \cdot 10^{-7}$ $[\text{Ohm}^{-1} \cdot \text{մ}^2/\text{Վ}]$, համապատասխանորեն: Հաշվե՛ք այդ իոնների մոլային էլեկտրահաղորդականությունները՝ $\lambda(\text{OH}^-)$, $\lambda(\text{H}^+)$ և մաքուր ջրի էլեկտրահաղորդականությունը (σ):

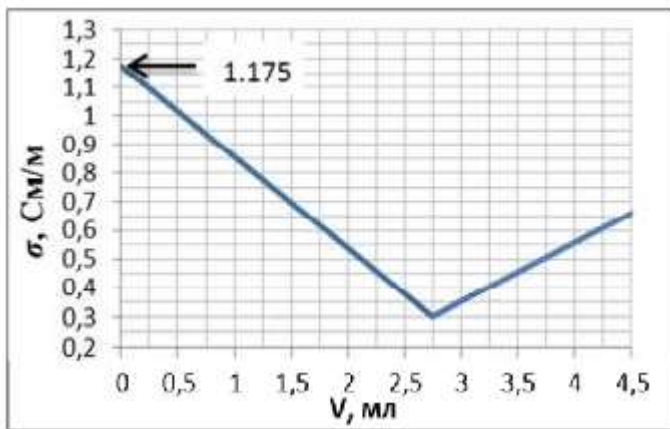
Առաջին փորձում ուժեղ միահիմն թթվի 50 մլ լուծույթը տիտրել են 0,500Մ ալկալու լուծույթով: Ստացել են լուծույթի էլեկտրահաղորդականության կախվածության կորը ալկալու ծավալից (նկ.)

2.2. Ո՞ր իոններով է պայմանավորված էլեկտրահաղորդականությունը մինչև համարժեքության կետը, համարժեքության կետում և նրանից հետո: Ջրի դիսոցումն անտեսել:

2.3. Որոշե՛ք **HA** թթուն (HCl , HClO_4 *или* HBr) և ալկալին (LiOH , KOH կամ NaOH), հաշվի առնելով իոնների մոլային էլեկտրահաղորդականությունները;

$$\lambda(\text{K}^+) = 7.35, \lambda(\text{Na}^+) = 5.01, \lambda(\text{Li}^+) = 3.86, \lambda(\text{Cl}^-) = 7.63, \lambda(\text{Br}^-) = 7.80, \lambda(\text{ClO}_4^-) = 6.52.$$

2.4. Հաշվե՛ք լուծույթի էլեկտրահաղորդականությունը 6,0 մլ ալկալի ավելացնելուց հետո:



Լուծում.

$$2.1. \lambda(\text{H}^+) = 1 \cdot 3.63 \cdot 10^{-7} \cdot 96500 = 35.03 \text{ մՍմ} \cdot \text{մ}^2 / \text{մոլ}$$

$$\lambda(\text{OH}^-) = 1 \cdot 2.07 \cdot 10^{-7} \cdot 96500 = 19.98 \text{ մՍմ} \cdot \text{մ}^2 / \text{մոլ}$$

$$[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = 10^{-7}$$

$$\sigma = \lambda(\text{H}^+) \cdot 10^{-7} + \lambda(\text{OH}^-) \cdot 10^{-7} = 5.5 \cdot 10^{-8} \text{ Սմ/մ}$$

2.2. Մինչև համարժեքության կետը լուծույթում էլեկտրահաղորդականությունը պայմանավորում են $\text{Me}^+, \text{H}^+, \text{A}^-$ իոնները, համարժեքության կետում՝ Me^+, A^- , համարժեքության կետից հետո՝ $\text{Me}^+, \text{OH}^-, \text{A}^-$:

2.3. Համարժեքության կետը գրաֆիկում երկու ուղիղների հատման կետն է ($V_{\text{eq}} = 2.75 \text{ մլ}$): Այդ կետում լուծույթի էլեկտրահաղորդականությունը 0,3 Սմ/մ է: Այն պայմանավորված է լուծույթում Me^+ և A^- առկայությամբ:

$$\sigma = \sum \lambda_i \cdot c_i = \lambda_{M^+} \cdot c_{M^+} + \lambda_{A^-} \cdot c_{A^-} = (\lambda_{M^+} + \lambda_{A^-}) \cdot \frac{c_{MOH} \cdot V_{eq}}{V_{HA} + V_{eq}} \Rightarrow$$

$$\lambda_{M^+} + \lambda_{A^-} = \frac{\sigma}{c_{MOH} \cdot V_{eq}} \cdot (V_{HA} + V_{eq}) = \frac{0.300}{0.500 \cdot 10^3 \cdot 2.75 \cdot 10^{-6}} \cdot 52.75 \cdot 10^{-6} =$$

$$= 11.51 \cdot 10^{-3}$$

11.51-ին մոտ են նատրիումի պերքրատը (գումարը՝ 11,53), և լիթիումի քլորիդը (գումարը՝ 11,49): Սկզբնակետում լուծույթում առկա են միայն H^+ և A^- իոնները:

$$\sigma = \sum \lambda_i \cdot c_i = \lambda_{H^+} \cdot c_{H^+} + \lambda_{A^-} \cdot c_{A^-} = (\lambda_{H^+} + \lambda_{A^-}) \cdot c_{HA} \Rightarrow$$

$$\lambda_{H^+} + \lambda_{A^-} = \frac{\sigma}{c_{HA}} = \frac{\sigma}{c_{MOH} \cdot V} \cdot V_{HA} = \frac{1.175}{0.500 \cdot 10^3 \cdot 2.75 \cdot 10^{-6}} \cdot (50 \cdot 10^{-6}) = 42.73$$

$$\Rightarrow \lambda_{A^-} = 42.73 - 35.03 = 7.70$$

7,70-ին մոտ են քլորիդ իոնները: Ուստի տիտրվող թթուն եղել է HCl-ը, իսկ տիտրանտը՝ LiOH-ը:

2.4.

$$\sigma = \sum \lambda_i \cdot c_i = \lambda_{Li^+} \cdot c_{Li^+} + \lambda_{Cl^-} \cdot c_{Cl^-} + \lambda_{OH^-} \cdot c_{OH^-} =$$

$$= \lambda_{Li^+} \cdot \frac{c_{LiOH} \cdot V}{V_{HA} + V} + \lambda_{Cl^-} \cdot \frac{c_{HA} \cdot V_{HA}}{V_{HA} + V} + \lambda_{OH^-} \cdot \frac{c_{LiOH} \cdot (V - V_{\text{экв}})}{V_{HA} + V} =$$

$$= 3.86 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0.500 \cdot 10^3 \cdot 6 \cdot 10^{-6}}{(50 + 6) \cdot 10^{-6}} + 7.63 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0.0275 \cdot 10^3 \cdot 50 \cdot 10^{-6}}{(50 + 6) \cdot 10^{-6}} +$$

$$+ 19.98 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{0.500 \cdot 10^3 \cdot (6 - 2.75) \cdot 10^{-6}}{(50 + 6) \cdot 10^{-6}} = 0.974$$

Պատ.՝ 0,974 Սմ/մ:

Խնդիր 3 (Առաջարկել է Անդրանիկ Դավիթյան)

Հարց	1	2 (5ռեակցիա)	3	4	5	6	7	8	գումարային
Միավոր	1	5 x 0,4 = 2	1	2	1	2	1,5	1,5	12

Պլատինը մետաղ է, որը փոխազդում է արքայաջրի հետ: Պլատինը լուծվում է նաև քլորով հագեցած խիտ քլորաջրածնական թթվի մեջ: Երկու դեպքում էլ ստացվում է նույն նարնջագույն A թթուն: A թթվի ջրային լուծույթին կալիումի, ռուբիդիումի կամ ցեզիումի աղեր ավելացնելիս առաջանում են նստվածքներ, որոնցում պլատինի զանգվածային բաժինը կազմում է համապատասխանաբար 40.1%, 33.7%, և 29.0%:

3.1 Գրեք A միացության բանաձևը:

3.2 Գրեք ռեակցիաների հավասարումները:

A թթուն հաճախ կիրառվում է որպես էլանյութ, օրգանական ու անօրգանական լիզանդների հետ, պլատինի տարբեր կոմպլեքսներ ստանալու համար: Այդպիսի կոմպլեքս ստանալու համար իրականացվել է հետևյալ գործողությունները: Ծծմբի որոշակի քանակը խառնել են ամոնիակի խիտ լուծույթի հետ: Ստացված սուսպենզիայի մեջ բաց են թողել գազային ծծմբաջրածին մինչև ծծմբի լրիվ լուծվելը: Ստացված պարզ լուծույթը փոխազդեցության մեջ են դրել A միացության հետ: Ռեակցիոն խառնուրդը չորացրել են վակուումի տակ P_2O_5 -ի ներկայությամբ: Արդյունքում ստացվել է B աղի ջուր չպարունակող բյուրեղները: B աղի էլեմենտալ անալիզը ցույց է տվել, որ այն պարունակում է 27,4% Pt, 67,5% S, 3,9% N: Հայտնի է, որ B աղի կոմպլեքսային անիոնը պարունակում է միայն մեկ տեսակի լիզանդ և ունի օպտիկական իզոմերիա:

3.3 Գրեք ծծմբի լուծվելու պրոցեսի ընդհանուր ռեակցիայի հավասարումը:

3.4 Գտեք B աղի մոլեկուլային բանաձևը, պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

3.5 Ներկայացրեք B աղի կոմպլեքսային անիոնի լիզանդի կառուցվածքը

3.6 Գրեք կոմպլեքսային անիոնի 2 էնանտիոմերների կառուցվածքային բանաձևերը:

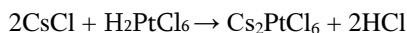
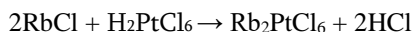
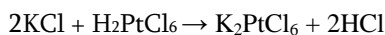
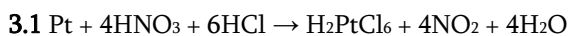
C թթվի կարմիր լուծույթը ստացվում է երբ A թթուն զգուշորեն վերականգնում են համապատասխան քանակի հիդրազին դիհիդրոքլորիդով (2:1 մոլային հարաբերությամբ): Ռեակցիայի ընթացքում անջատվում է անգույն գազ: C թթուն գոյություն ունի միայն քլորաջրածնով թթվեցրած լուծույթում: Այդ լուծույթին ավելցուկով խիտ ամոնիակի լուծույթ ավելացնելիս և տաքացնելիս գունազրկվում է: Մառնենելուց և սպիրտ ավելացնելուց հետո լուծույթից նստում են D պլատինի կոմպլեքսային աղի բյուրեղները մոնոհիդրատի ձևով: D մոնոհիդրատը 250°C –ում տաքացնելիս ենթարկվում է ջերմային քայքայման: Ջերմային քայքայման ընթացքում տեղի է ունենում զանգվածի 15%-ի կորուստ և ստացվում է E կոմպլեքսը: E-ի երկրաչափական իզոմերը կոչվում է ցիսպլատին, կիրառվում է բժշկության մեջ հակաքաղցկեղային թերապիայում:

3.7 Գրեք C-ի ստացման ռեակցիայի հավասարումը:

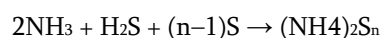
3.8 Գրեք D-ի և E-ի և ստացման ռեակցիաների հավասարումները և ներկայացրե՛ք դրանց կառուցվածքները:

Լուծում

A- H_2PtCl_6



3.2 Ծծմբաջրածին բաց թողնելու ընթացքում առաջանում է պոլիսուլֆիդ անիոն (S_n)²⁻, n-ի արժեքը փոփոխական է և կախված է ռեակցիայի պայմաններից: Ընդհանուր ռեակցիայի հավասարումը կարող ենք գրել հետևյալ կերպ:

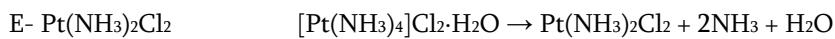
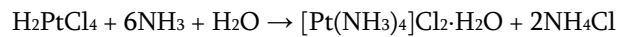
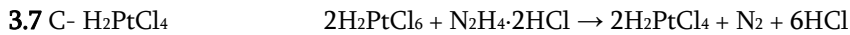
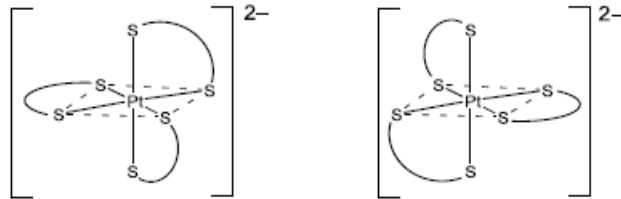


3.3 B աղի մոլեկուլային բանաձևը գտնենք օգտվելով էլեմենտալ անալիզի տվյալներից:

$n(\text{N}):n(\text{Pt}):n(\text{S}) = 3,9/\text{M}(\text{N}) : 27,4/\text{M}(\text{Pt}) : 67,5/\text{M}(\text{S}) = 0,278 : 0,140 : 2,105 = 1,98 : 1,0 : 14,99 = 2:1:15$, $\text{N}_2\text{PtS}_{15}$, ըստ խնդրի պարզ է, որ B-ն պլատինի կոմպլեքսային աղ է, պարզ է նաև որ այն ամոնիումային աղ է, հետևաբար B-ն $(\text{NH}_4)_2\text{PtS}_{15}$

- 3.4 B-ն պարունակում է միայն մեկ տեսակի լիգանդ, իսկ պլատինի կոորդինացիոն թիվը 6 է:
 3.5 Պոլիսուլֆիդ անիոնները բիդենտային լիգանդներ են: Այսինքն $6/2=3$, $15/3=5$ (S_5)²⁻ ($S-S-S-S-S$):

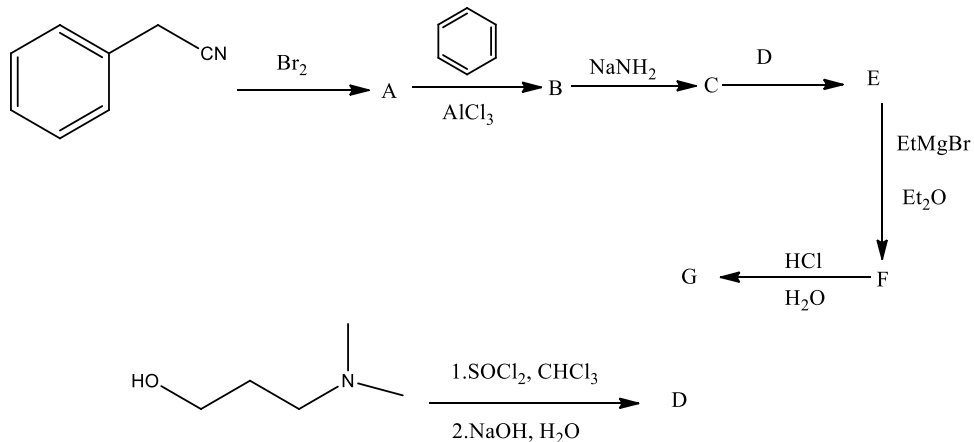
3.6.



Խնդիր 4(Առաջարկել է Վիրաբ Կիրակոսյան)

Հարց	1(A, B, C,D, E,F,G)	2	3	Գումարային
Միավոր	7	1,5	1,5	10

Մեթադոնը կիրառվում է բժշկության մեջ որպես ցավազրկող: Այն առաջին անգամ սինթեզվել է Գերմանիայում՝ երկրորդ համաշխարհային պատերազմի ընթացքում ըստ հետևյալ ուրվագրի.



4.1 Գրեք A, B, C,D, E,F,G, նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը՝ ստերեոքիմիան անտեսել:

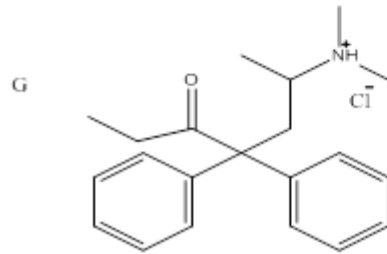
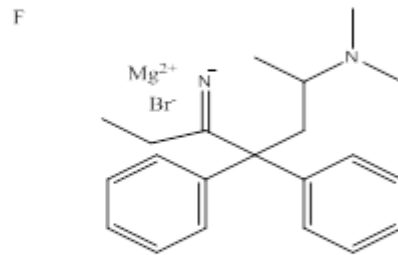
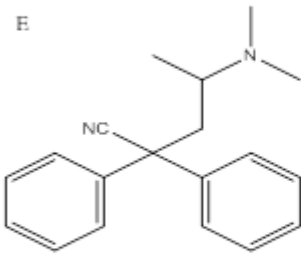
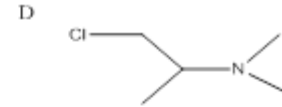
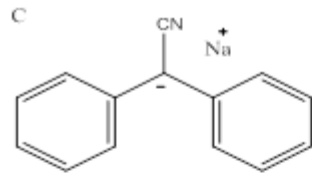
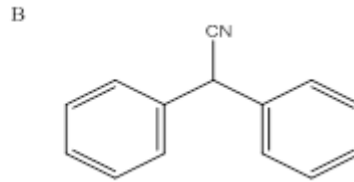
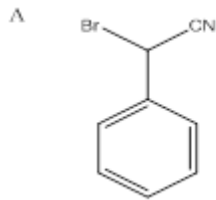
C և D նյութերի փոխազդեցությունից բացի E նյութը, առաջանում է նաև E –ի էնանտիոմերը: Մեթադոնը սինթեզելիս ստացվում է մեթադոնի S-էնանտիոմերը, որը դեղաբանական ակտիվություն չունի:

4.2 Գրեք C և D նյութերի միջև ընթացող ռեակցիայի հետևանքով առաջացող E –ի էնանտիոմեր կառուցվածքային բանաձևը, որով բացատրվում է ռացեմիկ խառնուրդի առաջացումը:

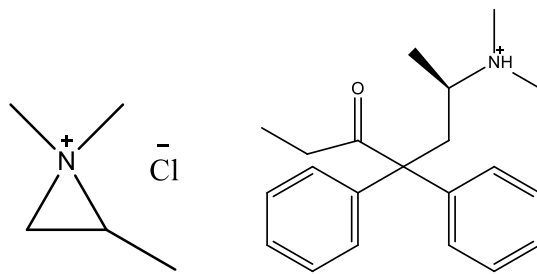
4.3 Գրեք դեղաբանորեն ակտիվ մեթադոնի էնանտիոմերի կառուցվածքային բանաձևը:

Լուծում

1.



2.



Խնդիր 5. (Առաջարկել է պրոֆ. Լ.Ա.Սահակյանը)

Հարց	1	2	3	4	5	գումարային
Միավոր	3	2	1	1	2	9

Սպիտակուցների բաղադրության մեջ մտնող **A** ամինաթթվի 4,68 գ զանգվածով նմուշը այրել են թթվածնի ավելցուկում: Այրման արգասիքները նորմալ պայմանների բերելուց հետո ստացվել է 3,96 գ ջուր և մնացել է 5,736 լ գազային խառնուրդ, որի ծավալը 6 անգամ փոքրացել է ավելցուկով ակալու լուծույթի միջով անցկացնելիս: Չկլանված գազային խառնուրդի խտությունն ըստ ջրածնի հավասարվել է 15-ի:

5.1. Որոշե՛ք **A** ամինաթթվի բանաձևը:

5.2. Առաջարկել՝ք **A** ամինաթթվի սինթեզի հնարավոր եղանակ:

5.3. Ներկայացրե՛ք **A** ամինաթթվի և սերինի առաջացրած երկպեպտիդը: Գրե՛ք բոլոր հնարավոր դիպեպտիդների բանաձևերը, որոնք կստացվեն սկզբնական ամինաթթվի և սերինի խառնուրդից:

5.4. Պատկերել **A** ամինաթթվի R և S ձևերը : Սպիտակուցների բաղադրության մեջ մտնող ամինաթթուները n° իզոմերի ձևով են գտնվում:

5.5. Ի՞նչ ենք հասկանում իզոլեկտրիկ կետ ասելով: Գտնել լուծույթի pH-ի արժեքը իզոլեկտրիկ կետում: Ամինաթթվի թթվայնության հաստատունները (K_a) թթվային և ամինային խմբերի համար հավասար են $5,13 \cdot 10^{-3}$ և $1,82 \cdot 10^{-10}$ համապատասխանաբար:

Լուծում 5.1. $n(\text{H}_2\text{O}) = 3,96/18 = 0,22$ մոլ, որից հետևում է $n(\text{H}) = 0,44$ մոլ ամինաթթվում

$$5,376/6 = 0,896 \text{ լ} \text{՝ ազոտի և թթվածնի խառնուրդ (չի կլանվել ակալու լուծույթում)}$$

$$M^{\text{ն}} = 15 \cdot 2 = 30 \text{ գ/մոլ}$$

$$30 = 28x + 32(0,896 - x)/0,896 \Rightarrow x = 0,02 \text{ մոլ } (\text{N}_2) \Rightarrow n(\text{N}) = 0,04 \text{ մոլ ամինաթթվում}$$

$$n(\text{CO}_2) = (5,376 - 0,896)/22,4 = 0,2 \text{ մոլ} \Rightarrow n(\text{C}) = 0,2 \text{ մոլ ամինաթթվում}$$

$$m(\text{N}) = 0,04 \cdot 14 = 0,56 \text{ գ}$$

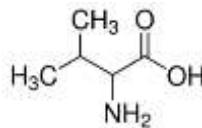
$$m(\text{C}) = 0,2 \cdot 12 = 2,4 \text{ գ}$$

$$m(\text{H}) = 0,44 \cdot 1 = 0,44 \text{ գ}$$

$$m(\text{O}) = 4,68 - (0,56 + 2,4 + 0,44) = 1,28 \text{ գ}$$

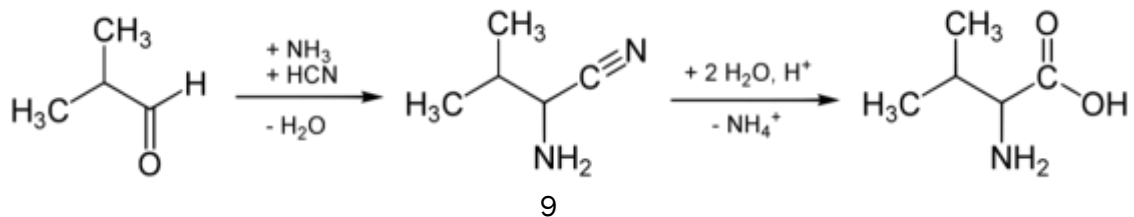
$$n(\text{O}) = 1,28/16 = 0,08 \text{ մոլ}$$

$$\text{Ամինաթթվում՝ } n(\text{C}) : n(\text{H}) : n(\text{O}) : n(\text{N}) = 0,2 : 0,44 : 0,08 : 0,04 = 5 : 11 : 2 : 1$$

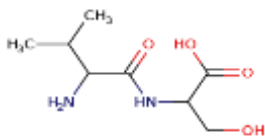


$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NO}_2$ (Վալին)

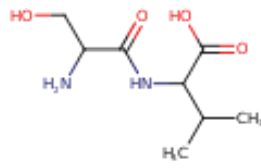
5.2 կամ



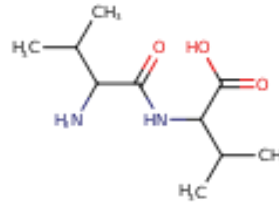
5.3 Val-Ser



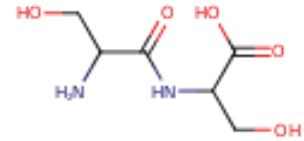
Ser-Val



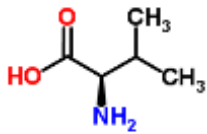
Val-Val



Ser-Ser



5.4. R-Valine



S-Valine



Օրգանիզմում գտնվում է S-Վալինը

5.5. Իզոլեյկտրիկ կետ է կոչվում միջավայրի pH-ի այն արժեքը, որի դեպքում ամինաթթվի բոլոր ֆունկցիոնալ խմբերի գումարային լիցքը 0 է:

Նշանակենք իզոլեյկտրիկ կետում pH-ը՝ pI

$$pI = (pK_{a1} + pK_{a2})/2$$

$$pK_a = -\lg K_a$$

$$pI = (-\lg 5,13 \cdot 10^{-3} + (-\lg 1,82 \cdot 10^{-10}))/2 = 6,02$$