

ՀԲՕ 2023
Տեսական փուլ



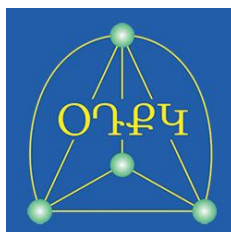
10-րդ դասարան



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ԱՆՈՒՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ



AIP
SCIENTIFIC



OrganiX

Տեսական փուլի տևողությունը **5 ժամ** է: «Ավարտ» հրահանգից հետո Դուք պարտավոր եք կանգնել ոտքի, և գրիչը ձեռքով բարձրացնել վեր, մինչև հսկիչները կվերցնեն Ձեր աշխատանքը: Առաջադրանքների լուծումները և պատասխանները գրեք միայն պատասխանի համար նախատեսված տեղում: Ստուգվելու են միայն համապատասխան տեղում նշված պատասխանները և լուծումները: Գրքույկի մնացած՝ դատարկ հատվածները կարող եք օգտագործել որպես սևագիր:

Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

Ռեակցիայի էնթալպիայի կապը առաջացման էնթ. հետ	$\Delta_r H = \sum_{\text{վերջ}} \Delta_f H - \sum_{\text{եկ}} \Delta_f H$
Իդեալական գազի հավասարումը	$PV = nRT$
Ունիվերսալ գազային հաստատուն	$R = 8.314 \text{ Ջ}/(\text{մոլ} \times \text{Կ})$
Մթնոլորտային ճնշում	$P_0 = 1 \text{ մթն} = 101.325 \text{ կՊա}$
Ցելսիուս-Կելվին	$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ Կ}$
Ջրածնային ցուցիչ	$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$

Խնդիր 10-1: Հիդրատների զարմանահրաշ աշխարհ:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	Ընդհանուր	%
Միավոր	4	6	2	2	3	2	5	3	27	10
Գնահատական										

X տարրի միացությունները բնության մեջ շատ տարածված են և կիրառվում են մի շարք ոլորտներում, մասնավորապես բժշկության մեջ՝ որպես հականեխիչ և հակաբորբոքային միջոցներ: X տարրի զանգվածային բաժինը դրա A քլորիդում 47.97% է:

1. **Գտե՛ք X** տարրը և **A** քլորիդը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

X –	A –
-----	-----

A քլորիդը առաջացնում է մի շարք հիդրատներ: I, II, III հիդրատների ընդհանուր բանաձևը $A \times aH_2O$ է, որտեղ $1 \leq a \leq 4$:

I և III հիդրատների a-երի արժեքները հարաբերում են ինչպես 1:4, իսկ II հիդրատում X տարրի զանգվածային բաժինը 36.065 % է:

2. **Գտե՛ք I- III** հիդրատների բանաձևերը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք**:

Հիմնավորում.

I -	II -	III -
-----	------	-------

A միացությունը հիմնային միջավայրում ջրում լուծելիս առաջացնում է հիդրօքսիքլորիդներ: Այդպիսի հիդրօքսիքլորիդներից են $X_2(OH)_3Cl$ -ը, $X_2(OH)_2Cl_2$ -ը և այլն: Այսպիսի կառուցվածք ունի նաև X տարրի միներալներից սիմոնկոլեիտը: Այս միներալում քլորիդ, հիդրօքսիդ անիոնները և բյուրեղաջուրը հարաբերում են ինչպես 1:4:0.5-ի: Միմոնկոլեիտի մոլային զանգվածը չի գերազանցում 600 գ/մոլ:

3. **Գտե՛ք** Միմոնկոլեիտի քիմիական բանաձևը:

Հիմնավորում.

Միմոնկոլեիտ -

Միմոնկոլեիտ կարելի է ստանալ A միացության հիմնային հիդրոլիզից, այն փոխազդեցության մեջ դնելով նատրիումի հիդրօքսիդի ջրային լուծույթի հետ:

4. **Գրե՛ք** նկարագրված ռեակցիայի հավասարումը:

Միմոնկոլեիտում առկա են երկու տեսակի կոմպլեքս անիոններ: Առաջինում X-ի ատոմները շրջապատված են վեց հիդրօքսիդ խմբերով, և առաջացնում են օկտաէդրիկ (կանոնական ութանիստային) կառուցվածք ունեցող անիոն: Երկրորդ կոմպլեքս անիոնը ունի տետրաէդրալ (կանոնական քառանիստային) կառուցվածք, որում X-ը շրջապատված է քլորի մեկ ատոմով ու երեք հիդրօքսիդ խմբերով:

5. **Պատկերե՛ք** նկարագրված կոմպլեքս անիոնների կառուցվածքային բանաձևերը:

--	--

Միմոնկոլեիտի խտությունը 3.36 գ/սմ³ է: Դրա տարրական բջջում մոլեկուլների քանակը հավասար է երեքի (N = 3):

6. **Հաշվե՛ք** Միմոնկոլեիտի տարրական բջջի ծավալը (սմ³): Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

$V = \underline{\hspace{2cm}} \text{ նմ}^3$

Միմոնկոլեիտի ջերմային կայունությունը ստուգելու համար դրա մեկ մոլ նյութաքանակով նմուշը ենթարկել են թերմոգրավիմետրիկ անալիզի:

- Առաջին փուլում այն տաքացրել են 110-165°C, արդյունքում անջատվել է **B** միացությունը: Չանգվածի կորուստը կազմել է 3.262% (*ռեակցիա 1*):
- Երկրորդ փուլում տաքացումը շարունակել են մինչև 210°C, ինչի արդյունքում առաջացել է 2 մոլ **C** միացություն, որը **X** տարրի հիդրօքսիլընդի է: **C**-ում քլորի զանգվածային բաժինը 30.08 % է: Ռեակցիայի արդյունքում առաջանում են նաև 3 մոլ **D** միացություն, որը **X** տարրի օքսիդն է, և **B** միացություն (*ռեակցիա 2*):
- Երրորդ փուլում, մինչև 300°C տաքացնելիս, 2 մոլ հիդրօքսիլընդիը քայքայվում է՝ առաջացնելով **A** միացությունը (*ռեակցիա 3*):

7. **Գտե՛ք B,C,D** միացությունները: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

B –

C –

D –

8. **Գրե՛ք** 1-3 ռեակցիաների հավասարումները:

<i>Ռեակցիա 1՝</i>
<i>Ռեակցիա 2՝</i>
<i>Ռեակցիա 3՝</i>

Խնդիր 10-2: Կապույտի երանգները:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ընդհանուր	%
Միավոր	7.5	2	2	4	1	2	4	2	4.5	29	10
Գնահատական											

Հին Եգիպտոսում ապակին կապույտ ներկելու համար օգտագործում էին կոբալտի օքսիդները: Կոբալտի օքսիդները կախված ներկանյութում իրենց քանակից և կոբալտի օքսիդացման աստիճանից ապահովում են կապույտ գույնի երանգ: Կոբալտի **A**, **B** և **C** օքսիդներում կոբալտի զանգվածային բաժինները համապատասխանաբար հավասար են՝ 78.65%, 71.05% և 73.41%:

1. **Գտե՛ք A, B, C** միացությունների բանաձևերը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

A –	B –	C –
-----	-----	-----

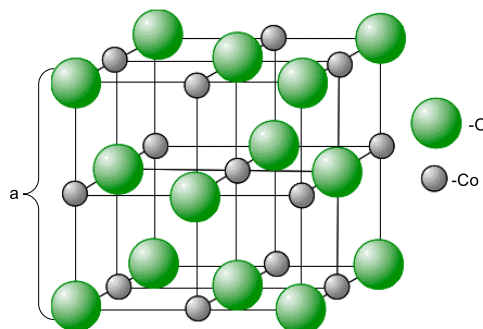
2. **Նշե՛ք** օքսիդներում կոբալտի բոլոր ատոմների էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիաները:

A –

B –

C –

Կոբալտի **A**, **B** և **C** օքսիդներից մեկին բնորոշ է NaCl-ի տիպի խորանարդային տարրական բջջով բյուրեղավանդակը: Ընդունեք, որ $r(\text{Co}^{2+}) = 70$ պմ, $r(\text{O}^{2-}) = 152$ պմ:



3. **Գրե՛ք** կոբալտի և թթվածնի կոորդինացիոն թվերը բյուրեղավանդակում (ԿԹ):

ԿԹ(Co) =
ԿԹ(O) =

Խնդիր 10-3: Պայթյունավտանգ բացահայտում:

Հարց	1	2	3	4	5	Ընդհանուր	%
Միավոր	12	10	1	1	2	26	10
Գնահատական							

Քիմիական լաբորատորիայի լաբորանտին տրվեց առաջադրանք՝ թափել պահեստում առկա երեք հերմետիկ փակ, առանց պիտակի պարզ նյութերը՝ **A**, **B** արծաթասպիտակավուն պինդ միացությունները և **C** դեղին փոշին: Սակայն լաբորանտը որոշեց պարզել, թե ինչ նյութեր են դրանք: Դրա համար նա կատարեց հետևյալ փորձերը:

- 1) Նա փորձեց այրել **A**, **B** և **C** նյութերի 0.5 գ նմուշները:
 - **A** նյութի նմուշի այրումից առաջացավ **A₁** և **A₂** միացությունների խառնուրդ (*ռեակցիաներ 1 և 2*), որոնցում **A** տարրի պարունակությունն ըստ զանգվածի համապատասխանաբար 74.19 % և 58.97 % են:
 - **B** նյութի նմուշը ոչ մի փոփոխության չենթարկվեց:
 - **C** նյութի նմուշն այրվեց երկնագույն բոցով՝ առաջացնելով 478.21 մլ **C₁** գազը (100 °C, 1 մթն, *ռեակցիա 3*):
- 2) Փոխազդեցություն NaOH-ի հետ.
 - Լաբորանտը *փորձանոթ 1*-ի մեջ լցրեց 0.5 գ **A** նյութի նմուշ և ավելացրեց 1.5 մոլ/լ կոնցենտրացիայով NaOH-ի 25 մլ լուծույթ: *Փորձանոթ 1*-ը պայթեց (*ռեակցիաներ 4 և 5*):
 - Լաբորանտը *փորձանոթ 2*-ի մեջ լցրեց 1 գ **B** նյութի նմուշ և ավելացրեց 1.5 մոլ/լ կոնցենտրացիայով NaOH-ի 25 մլ լուծույթ: *Փորձանոթ 2*-ում անջատվեց գազ (*ռեակցիա 6*), որը օդում կայծի միջոցով նույնպես պայթեց (*ռեակցիա 7*):
 - Լաբորանտը *փորձանոթ 3*-ի մեջ, որը պարունակում էր 0.6 գ **C** դեղին փոշի, ավելացրեց 1.5 մոլ/լ կոնցենտրացիայով NaOH-ի 25 մլ լուծույթ, առաջացան երկու լուծելի աղեր (*ռեակցիա 8*):
- 3) Փոխազդեցություն HCl-ի հետ.
 - **B** միացությունը պարզելու նպատակով լաբորանտը 0.5 գ նմուշը լուծեց աղաթթվում (*ռեակցիա 9*), որի արդյունքում առաջացած ջրածինը կատալիզատորի առկայությամբ փոխազդեց ավելցուկով վերցված էթիլենի հետ՝ առաջացնելով 237.915 մլ էթան (40 °C, 3 մթն, *ռեակցիա 10*):

1. **Գտնե՛ք A, A₁, A₂, B, C և C₁ միացությունների քիմիական բանաձևերը:** Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ.

--	--	--

A -	A₁ -	A₂ -
B -	C -	C₁ -

2. **Գրե՛ք** փորձում ներկայացված բոլոր ռեակցիաների հավասարումները *(ռեակցիա 1-10)*:

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.

3. **ԼՂԷՔ** *ռեակցիա 8*-ի տեսակը:

- Տեղակալում
- Դիսպրոպորցիոնացիա (ինքնաօքսիդացում-ինքնավերականգնում)
- Միացում
- Քայքայում

4. **ԼՂԷՔ** *ռեակցիա 8*-ում **C** տարրի բոլոր ատոմների օքսիդացման աստիճանները:

5. **Հաշվե՛ք** ացետիլենի ծավալը (մլ, 1 մթն, 50 °C), որը կարող է ամբողջությամբ վերականգնել *ռեակցիա 9*-ում առաջացած ջրածինը:

Հաշվարկ.

V = _____ մլ

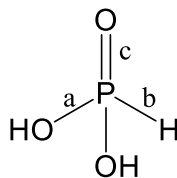
- միայն իզոցիանաթթուն է, որ չի պարունակում եռակի կապ,
- միայն իզոֆուլմինաթթվում ածխածինը քառավալենտ չէ,
- միայն ֆուլմինաթթվում և իզոֆուլմինաթթվում կան լիցքավորված ատոմներ,
- բոլոր թթուներում թթվածինը կա՛մ միավալենտ է, կա՛մ երկվալենտ:

3. **Գծե՛ք** նշված չորս թթուների Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևերը, նշելով լիացքավորված ատոմների լիցքերը:

Ցիանաթթու	Իզոցիանաթթու
Ֆուլմինաթթու	Իզոֆուլմինաթթու

4. **Գրե՛ք**, թե նշված միացություններից որի(որոնց) մոլեկուլ(ներ)ն է(են) գծային:

Անօրգանական նյութերից իզոմեր ձևեր առաջացնում է նաև ֆոսֆորային թթուն (H_3PO_3): Այս թթվի առաջացրած երկու իզոմեր ձևերում ֆոսֆորը ունի տարբեր վալենտականություններ: Այդ իզոմերներից առավել կայունի կառուցվածքային բանաձևը ներկայացված է ստորև.



5. **Համեմատե՛ք** ($>$, $<$, կամ $=$) a և b , ինչպես նաև a և c կապերի երկարությունները:

a	b
a	c

6. **Որքա՞ն է** ֆոսֆորային թթվի կայուն իզոմերի հիմնայնությունը:

7. **Գծե՛ք** ֆոսֆորային թթվի սյուս իզոմերի կառուցվածքային բանաձևը:

--

Երկու իզոմերային կառուցվածքներ է առաջացնում նաև հիպոֆոսֆորային թթուն (H_3PO_2):

8. **Գծե՛ք** հիպոֆոսֆորային թթվի երկու իզոմերային ձևերի կառուցվածքային բանաձևերը:

--	--

pH = _____

Օքսալաթթուն օգտագործվում է կալիումի պերմանգանատի կոնցենտրացիայի որոշման համար: Այն օքսիդանում է կալիումի պերմանգանատի թթվային լուծույթով՝ մինչև ածխաթթու գազ:

4. **Գրե՛ք** թթվային միջավայրում օքսալաթթվի և կալիումի պերմանգանատի միջև ընթացող ռեակցիայի կրճատ իոնական հավասարումը:

Օքսալաթթվի դիհիդրատի ($H_2C_2O_4 \times 2H_2O$) 1.26 գ նմուշը լուծել են ջրում, և լուծույթի ծավալը հասցրել են 100 մլ (*լուծույթ 1*):

5. **Հաշվե՛ք** *լուծույթ 1*-ում օքսալաթթվի մոլային կոնցենտրացիան (մոլ/լ):

Լուծույթ 1-ի 10 մլ նմուշը տեղափոխվել է էրլենմեյերի կոլբի մեջ, վրան ավելացվել է 5 մլ խիտ ձմբական թթու: Ստացված լուծույթը տիտրվել է կալիումի պերմանգանատի լուծույթով (*լուծույթ 2*): Ծախսվել է 15.8 մլ *լուծույթ 2*:

6. **Հաշվե՛ք** *լուծույթ 2*-ում կալիումի պերմանգանատի մոլային կոնցենտրացիան (մոլ/լ):

Անհայտ կոնցենտրացիայով երկաթի(II) սուլֆատի լուծույթի (լուծույթ 3) անալիզի համար, վերցվել է դրա 10 մլ նմուշը, վրան ավելացվել է 5 մլ ձմբական թթու: Ստացված լուծույթը տիտրվել է կալիումի պերմանգանատի ստանդարտացված լուծույթով (լուծույթ 2-ով): Ծախսվել է 22.7 մլ *լուծույթ 2*:

7. **Գրե՛ք** թթվային միջավայրում երկաթի(II) սուլֆատի և կալիումի պերմանգանատի միջև ընթացող ռեակցիայի կրճատ իոնական հավասարումը:

8. **Հաշվե՛ք** լուծույթ 3-ում երկաթի սուլֆատի մոլային կոնցենտրացիան (մոլ/լ):

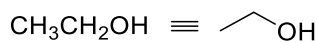
Խնդիր 10-6: Օրգանական քիմիայի Ռուբիկոնը:

Հարց	1	2	3	4	5	Ընդհանուր	%
Միավոր	5.5	3	1	6	0.5	16	9
Գնահատական							

Անհնար է պատկերացնել ժամանակակից կյանքն առանց օրգանական քիմիայի: Առանց օրգանական քիմիայի իմացության անհնար կլինեի ապահովել բժշկության, քիմիական արդյունաբերության մի շարք ճյուղերի և այլ ոլորտների զարգացվածության ներկայիս աստիճանը:

Օրգանական նյութերի բազմազանությունն ահռելի է. հաշվում են միլիոնավոր օրգանական միացություններ: Առաջին հայացքից անհնար է այդպիսի բազմազանության պայմաններում ուսումնասիրել օրգանական քիմիան: Ի ուրախություն բոլորիս, օրգանական քիմիային տիրապետելու համար ընդհանրապես կարիք չկա իմանալ այդ բոլոր միացությունները և դրանց քիմիական հատկությունները: Պետք է ուղղակի իմանալ հիմնական դրույթներն, օրինաչափությունները, երբեմն նաև բացառությունները և դրանից հետո կարելի է համարել, որ Ռուբիկոնն արդեն անցել ենք ու հայտնվել օրգանական քիմիայի հետաքրքրաշարժ աշխարհում...

Օրգանական մոլեկուլների ածխածնային կմախքի «գծիկներով» գրելաձևը իրավամբ կարելի է համարել օրգանական քիմիայի այբուբենը և դրա իմացությունը Ռուբիկոնն անցնելու առաջին քայլն է: Ստորև ներկայացված է մոլեկուլները պատկերելու «գծիկներով» մեթոդին անցնելու օրինակ.



1. **Պատկերե՛ք** ստորև նշված նյութերի «գծիկներով» կառուցվածքը: Առկայության դեպքում մոլեկուլում * -ով **նշե՛ք** երկրորդային ածխածնի ատոմները:

2-ամինոէթան-1-ոլ	2-հիդրօքսի պրոպիոնաթթու	2-ամինոքազախաթթու
2,3-դիբրոմոբութան	էթիլ ացետատ	3-մեթիլբութան-1-ոլ

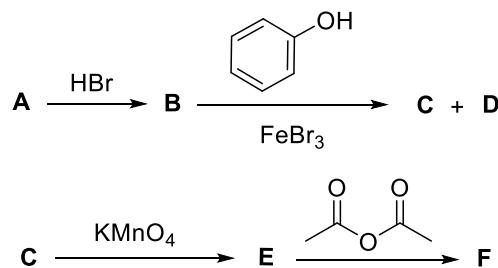
Օրգանական քիմիայում նյութի էմպիրիկ բանաձևի իմացությունը չի կարող տալ անհրաժեշտ ինֆորմացիա նյութի քիմիական հատկությունները հասկանալու համար: Դրա համար կարևոր է իմանալ նյութի կառուցվածքը:

2. **Պատկերե՛ք** ցիկլոպրոպանի, ցիկլոբութանի և ցիկլոպենտանի «գծիկներով» կառուցվածքը:

ցիկլոպրոպան	ցիկլոբութան	ցիկլոպենտան
-------------	-------------	-------------

3. Ելնելով նախորդ հարցի Ձեր պատասխաններից, 2-րդ հարցի միացությունները **դասավորե՛ք** ըստ իրենց կայունության նվազման:

Ստորև նշված է ասպիրին դեղանյութի սինթեզի ուրվագիրը: **C-E** անցման ժամանակ անջատվել է 2 էկվիվալենտ ածխաթթու գազ:



4. **Համապատասխանեցրե՛ք** ներկայացված նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը ուրվագրում նշանակված **A-K** տառերի հետ:

--	--	--	--	--	--

5. **ԼՁե՛ք** **B-C** անցման ռեակցիայի տեսակը:

- Արոմատիկ օդակի նուկլեոֆիլ տեղակալման
- Արոմատիկ օդակի էլեկտրոֆիլ տեղակալման
- Նուկլեոֆիլ միացման
- Էլեկտրոֆիլ միացման