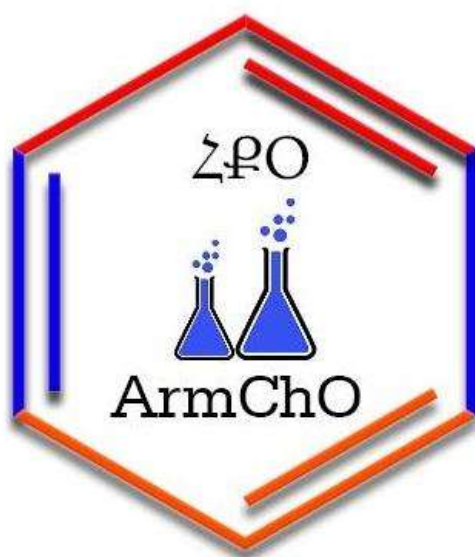




**Քիմիայի առարկայական օլիմպիադայի
Նախապատրաստական խնդիրներ
9-րդ դասարան**



ՀԲՕ 2021

ՀՔՕ 2021. Նախապատրաստական խնդիրներ. 9-րդ դասարան

Նախապատրաստական խնդիրները նախատեսված են տվյալ տարվա օլիմպիադային առավել լավ պատրաստվելու համար: Հանրապետական օլիմպիադայում լինելու են նախապատրաստական խնդիրների կառուցվածքին, բարդությանը համազոր և թեմաներին համապատասխանող խնդիրներ:

Հետևե՛ք olymp.am կայքին և մեր ֆեյսբուքյան կայքէջին նորություններին ծանոթանալու համար: Խնդիրների լուծումները կհրապարակվեն դեկտեմբերին olymp.am կայքի և ֆեյսբուքյան էջի միջոցով: Մեր ֆեյսբուքյան կայքէջի հղումն է՝
<https://www.facebook.com/Հայաստանի-քիմիայի-օլիմպիադա-Armenian-Chemistry-Olympiad-121989045859483/?eid=ARAP9-D3yPjQwsyUGNj->

Հեղինակներ

Անդրանիկ Դավինյան

Մովսես Աղեկյան

Լևոն Խառատյան

Արտյոմ Պետրոսյան

Համլետ Խաչատրյան

Արմեն Գալստյան

Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

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

$$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ Կ}$$

Բնական և տասնորդական լոգարիթմներ

$$\ln a = 2.302 \times \log a$$

Պարբերական աղյուսակ

1																	18
1 H 1.008	2											13	14	15	16	17	2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

9-րդ դասարան Տեսական խնդիրներ

Առավել քարդ թեմաներ

- Տարրային (էլեմենտային) անալիզի տվյալների հիման վրա նյութի բանաձևի դուրս բերում
- Թթվահիմնային տեսություններ
- Քանակական անալիզի հիմունքներ. թթվահիմնային և վերօքս տիտրումներ

Խնդիր 9-1. Ակտիվ մետաղը

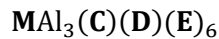


M-ն ակտիվ մետաղ է, օդում արագ փոխազդում է թթվածնի հետ՝ պատվելով դեղին օքսիդային թաղանթով: Բարձր ջերմաստիճանում **M**-ը փոխազդում է ածխածնի (IV) օքսիդի հետ: Դրա անունը ծագել է այն շոտլանդական գյուղի անունից, որտեղ առաջին անգամ հայտնաբերվել է: Մաքուր վիճակում այն առաջին անգամ ստացել է Հեմֆրի Դևին 1808թ-ին: Բնության մեջ այն ազատ վիճակում չի հանդիպում, սակայն մտնում է ավելի քան 40 հանքանյութերի բաղադրության

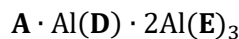
մեջ: Դրանցից ամենահայտնին ցելեստին հանքանյութն է, որի բաղադրության մեջ մտնող **A** նյութը կազմված է երեք տարրերի ատոմներից՝ **M**, **B** և թթվածին: **A**-ում **M**-ի և թթվածնի զանգվածային բաժինները համապատասխանաբար 47.72% և 34.85% են, իսկ դրանց մոլային հարաբերությունը 1:4 է:

1. **Գտնե՛ք M, B** տարրերը և **A** նյութը: **Գրե՛ք** դրանց քիմիական բանաձևերը:
2. **Գրե՛ք M**-ի և ածխածնի (IV) օքսիդի փոխազդեցության ռեակցիայի հավասարումը:

M պարունակող մեկ այլ հանքանյութ է սվանբերգիտը, որը, բացի **M**-ից, պարունակում է նաև այլումին և երեք տեսակի անիոններ՝ **C, D, E**.



Այն նաև կարելի է ներկայացնել հետևյալ կերպ.



Սվանբերգիտում **M**-ի զանգվածային բաժինը 18.98% է:

3. **Գտնե՛ք C, D, E** անիոնները և **գրե՛ք** սվանբերգիտի բանաձևը:

M մետաղի առաջացրած միացություններից մեկը՝ **F**-ը, օգտագործվում է ջերմաէլեկտրոնային էմիսիոն կաթոդներ պատրաստելու համար: **F**-ը իրենից ներկայացնում է դժվարահալ սև բյուրեղներ և կարող է ստացվել **M**-ի և **N** պարզ նյութի համահալեցումից: 25 գ **F** ստանալու համար տեսականորեն անհրաժեշտ է համահալեցնել 14.365 գ **M** և 10.635 գրամ **N**:

4. **Գտնե՛ք N** տարրը և **F** նյութը:
5. **Գրե՛ք F** նյութի ստացման ռեակցիայի հավասարումը:

Խնդիր 9-2. Ոսկին էլ է փոխազդում



Ոսկին ամենաինքնուրույն մետաղներից մեկն է, մետաղների լարվածության շարքում ամենապասիվներից է: Չնայած դրան, այն առաջացնում է մի շարք միացություններ՝ ցուցաբերելով տարբեր օքսիդացման աստիճաններ (ՕՍ), որոնցից համեմատաբար կայուն են +1-ը և +3-ը:

1. **Գրե՛ք** ոսկու էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիաները 0, +1 և +3 ՕՍ-ներում:

Ոսկու հայտնի փոխազդեցություններից նշենք հետևյալները.

- 1) Թթուներից լուծվում է խիտ սելենական թթվում, օքսիդանալով մինչև Au(III) :
- 2) Փոխազդում է պերքլորական թթվի հետ՝ առաջացնելով Au(III) և զագային խառնուրդ (ն.պ.):
- 3) Ոսկու, թթվածնի և նատրիումի ցիանիդի լուծույթի փոխազդեցության արդյունքում առաջանում է կոմպլեքս միացություն, որում ոսկու զանգվածային բաժինը 72.416% է:

Հալոգեններից փոխազդում է

- 4) բրոմի հետ՝ առաջացնելով բրոմիդների խառնուրդ:
- 5) յոդի հետ՝ տաքացման պայմաններում, ընդ որում 1գ ոսկուց ստացվում է 1.2 գ արգասիք՝ 73% ելքով:

2. **Գրե՛ք** 1-5 ռեակցիաների հավասարումները:

Ոսկին կարող է ցուցաբերել նաև բացասական ՕՍ: Այդպիսի միացություններն անվանում են աուրիդներ, որոնցից է ցեզիումի աուրիդը ($n(\text{Cs}):n(\text{Au}) = 1:1$): Այն հեշտությամբ փոխազդում է թթվածնի, քլորի, ջրի հետ, ընդ որում բոլոր դեպքերում ոսկի է անջատվում:

3. **Գրե՛ք** ցեզիումի աուրիդի բանաձևը, **որոշե՛ք** դրանում ոսկու ՕՍ-ը և **գրե՛ք** էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիան:
4. **Գրե՛ք** ցեզիումի աուրիդի թթվածնի, քլորի և ջրի հետ փոխազդեցության ռեակցիաների հավասարումները:

Խնդիր 9-3. X-ի օքսիդներ

X տարրը բնության մեջ տարածված տարր է: Այն թթվածնի հետ առաջացնում է մի շարք միացություններ, որոնցից 6-ը շատ հայտնի են:



A, B, C, D, E օքսիդները դասավորված են ըստ օքսիդներում X-ի ՕՍ-ի աճման:

1. **Գտնե՛ք** A-E միացությունները, եթե $M(A) = M(B) + 14$
2. **Լշե՛ք** յուրաքանչյուր օքսիդի տեսակը.
3. Այս օքսիդներից որո՞նք են փոխազդում ջրի հետ:
Գրե՛ք այդ ռեակցիաների հավասարումները:

F-ը հեղուկ միացությունը D միացության դիմերն է:

4. **Գտնե՛ք** F-ը: Գծեք F-ի կառուցվածքը, նշելով պայմանական լիցքերը:
5. **Գրե՛ք** F-ի և նատրիումի հիդրօքսիդի միջև ընթացող ռեակցիայի հավասարումը:

2010 թ.-ին Շվեդիայի Թագավորական տեխնոլոգիական ինստիտուտի գիտնականները սինթեզեցին G միացությունը, որն ունի X_4O_6 բանաձևը: Դրա կառուցվածքը կարելի է նկարագրել հետևյալ կերպ. կենտրոնական ատոմ, որին շրջապատել են 3 միևնույն խմբեր:

6. **Գծե՛ք** G-ի կառուցվածքը, անվանեք վերը նշված խումբը:

Խնդիր 9-4. Անհայտ գազեր



Մովորական պայմաններում գազային վիճակում գտնվող **A, B, C, D** նյութերի որոշակի գույգեր տաքացման պայմաններում փոխազդում են միմյանց հետ՝ բոլոր դեպքերում առաջացնելով նույն վերջանյութերը՝ **E** և **F**, որոնք մտնում են օդի բաղադրության մեջ: Աղյուսակում ներկայացված են գազային խառնուրդների հարաբերական խտությունների վերաբերյալ տվյալներ:

Ռեակցիայի մեջ մտած գազային խառնուրդ	Սկզբնական գազային խառնուրդի խտությունն ըստ ջրածնի, D_{H_2}	Առաջացող գազային խառնուրդի խտությունն ըստ ջրածնի 200°C-ում, D_{H_2}
A + B	11.5	11.5
B + C	8	10.67
C + D	12.4	11.27

1. **Գտե՛ք A-F** նյութերը, պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:
2. **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

Գազային **G** նյութը 3:4 ծավալային հարաբերությամբ փոխազդում է **D**-ի հետ՝ առաջացնելով **E** և **F**: Այս գազերը փոխազդում են նաև ջրային լուծույթում, 1:1 հարաբերությամբ, առաջացնելով նույն որակական բաղադրությամբ 2 աղեր:

3. **Գտե՛ք G** նյութը:
4. **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

Խնդիր 9-5. Օդից փող



Արդյունաբերությունում վաղուց արդեն տարբեր նյութեր ստանում են օդից:

1. Գրե՛ք երկու նյութի բանաձև, որոնք արդյունաբերությունում հիմնականում ստանում են օդից:

Այս խնդրում կքննարկենք օդից տարբեր նյութեր ստանալու հնարավոր տարբերակներ: Ռեակցիաներում օգտագործվող բոլոր ելանյութերը պետք է ստացված լինեն օդից: Հարցերում կրկնվող ռեակցիաների հավասարումները կարող եք գրել միայն մեկ անգամ: Խնդրում օդի ծավալային բաղադրությունը ընդունեք աղյուսակում ներկայացված տվյալներին համապատասխան.

Գազ	Օդում ծավ. բաժին,%
N ₂	78
O ₂	21
H ₂ O	0.5
CO ₂	0.03
Այլ գազեր	0.47

Ա. Ամոնիակ

2. **Գրե՛ք** օդից ամոնիակի ստացման հնարավոր սխեմայի մեջ մտնող ռեակցիաների հավասարումները՝ նշելով պայմանները:
3. **Հաշվե՛ք** օդի ծավալը (մ³ (ս.պ.)), որն անհրաժեշտ 1 լիտր(ս.պ.) ամոնիակ ստանալու համար: Ամոնիակի ընդհանուր ելքը կազմել է 32 %:

Բ. Թթուներ

4. **Գրե՛ք** երկու թթուների բանաձևեր, որոնք կարելի է ստանալ օդից առավելագույնը հինգ ռեակցիայով:
5. **Գրե՛ք** այդ թթուների ստացման սխեմայի մեջ մտնող ռեակցիաների հավասարումները, նշելով պայմանները:

Գ. Աղեր

6. **Գրե՛ք** առնվազն 4 աղի բանաձև, որոնք հնարավոր է ստանալ օդից:
7. **Գրե՛ք** այդ աղերի օդից ստացման ռեակցիաների հավասարումները:

Դ. Օրգանական նյութեր

8. **Գրե՛ք** օդից մեթանի ստացման ռեակցիաների հավասարումները:
9. **Որոշե՛ք**, թե քանի՞ լիտր (ս.պ.) մեթան կստացվի 100 մ³ (ս.պ.) օդից 8-րդ հարցում ձեր առաջարկած եղանակով(բոլոր ռեակցիաների ելքը ընդունեք 100%):

Խնդիր 9-6. Երկաթ



Երկաթը մարդկության կողմից ամենամեծ կիրառելիությունն ունեցող մետաղներից է: Դրա կիրառումը սկսվել է դեռևս 4-5 հազար տարի առաջ: Նկարում պատկերված է Երևանի «Մոսկվա» կինոթատրոնի առջև տեղադրված սարդի երկաթե արձանը:

Երկաթի 6 տարբեր հանքաքարերի տարրային անալիզի տվյալները ներկայացված են ստորև բերված աղյուսակում.

	$\omega(\text{Fe}),\%$	$\omega(\text{O}),\%$	Ընդհանուր բանաձևը	Այլ տվյալներ
1	21.98	?	$\text{Ca}_3\text{Fe}_2(\text{X})_3\text{O}_{12}$	
2	?	41.56	$\text{AFe}(\text{Y})_2$	A-ն ավալիական մետաղ է
3	27.15	-	?	Կազմված է 2 տարրերի ատոմներից
4	36.81	?	FeZO_3	
5	?	44.73	$\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{L})_6$	L-ը միավալենտ անիոն է
6	?	51.03	$\text{Fe}_3(\text{M})_2 \times 8\text{H}_2\text{O}$	

1. **Գրե՛ք** A, X, Y, Z, L, M-ը, եթե X-ը բնության մեջ շատ տարածված տարր է, իսկ Y անիոնը պարունակում X տարր:
2. Բոլոր ?-ների փոխարեն **գրե՛ք** համապատասխան տվյալները:
3. **Գրե՛ք** երկաթի միացությունների այն դասի անվանումը, որին պատկանում է 3-ը, և այդ դասին պատկանող մեկ այլ նյութի բանաձև:

Երկաթի մեկ այլ հանքաքար է պիրոտինը, որի ընդհանուր բանաձևը կարելի է ներկայացնել $\text{Fe}_x\text{S}_{x+1}$ տեսքով: Հանքաքարի նմուշում, որը պարունակում է $\text{Fe}_x\text{S}_{x+1}$ բանաձևով երկու նյութ՝ 1:1 մոլային հարաբերությամբ, երկաթի ատոմների զանգվածային բաժինը 60.15% է:

4. **Գրե՛ք** այդ երկու նյութերի բանաձևերը, եթե x-ը ամբողջ թիվ է, և այդ նյութերից մեկում երկաթի ատոմների թիվը հավասար է մյուսում ծծմբի ատոմների թվին:

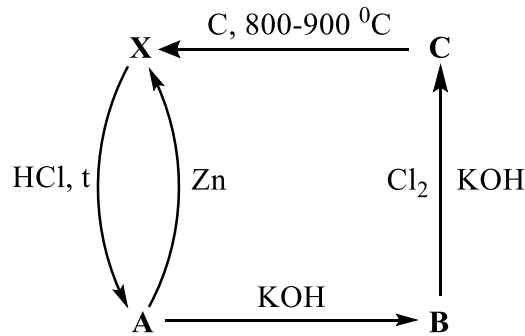
Խնդիր 9-7. Պատմության խորքերից

Մարդկության պատմության ընթացքում տեղի են ունեցել հեղաշրջումային փոփոխություններ, որոնք բաժանել են հեղաշրջմանը նախորդող ժամանակաշրջանը դրան հաջորդողից: Այդպիսի օրինակ է **Y** համաձուլվածքի հայտնագործումը: **Y** համաձուլվածքի անունով է կոչվում հին աշխարհի դարաշրջաններից մեկը: Այս խնդրում կլիտսենք այդ համաձուլվածքի կազմի մեջ մտնող մետաղներից մեկի՝ **X**-ի մասին:



Երևան, Վարդաշեն (նախկին Ջրաշեն),
Կոնգավոր կացին,
Ք.ա. IV-III հազ.

X-ը արծաթագույն մետաղ է, որը կիրառվում է մարդկության կողմից ավելի քան 5000 տարի՝ մտնելով **Y** համաձուլվածքի մեջ: **X**-ը աղաթթվի հետ բարձր ջերմաստիճանում փոխազդելիս առաջացնում է **A** միացությունը: **A**-ն իր հերթին ջրային լուծույթում փոխազդելով մետաղական ցինկի հետ վերափոխվում է **X**-ի: **A**-ն ալկալու հետ փոխազդելիս առաջացնում է **B** միացությունը: **B**-ն քլորի հիմնային լուծույթի հետ փոխազդելիս առաջացնում է **C** միացությունը, որում **X**-ի զանգվածային բաժինը 78.766 % է: Արդյունաբերության մեջ **X** մետաղը ստանում են **C**-ի և ածխածնի բարձր ջերմաստիճանում ընթացող ռեակցիայի միջոցով: Նկարագրված ռեակցիաները նկարագրված են ուրվագրում.



1. **Որոշե՛ք** բոլոր անհայտ նյութերի բանաձևերը և **անվանե՛ք Y** համաձուլվածքը:
2. **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

Խնդիր 9-8. Դրանք էլ են փոխազդում

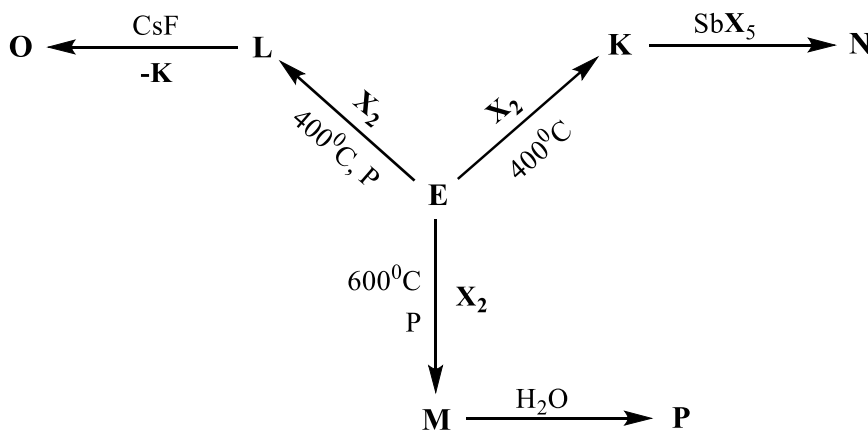
A, B, C, D և E տարրերը պատկանում են պարբերական համակարգի միևնույն խմբին, ընդ որում՝ դրանք դասավորված են ըստ կարգաթվի աճի: Այդ տարրերը, բացի A-ից, ստացվում են օդի թորումից, իսկ A-ն ստացվում է բնական գազի աղբյուրներից: Այդ տարրերից Երկիր մոլորակում ամենատարածվածը C-ն է, իսկ տիեզերքում՝ A-ն: C-ն ստացվում է կալիումի անկայուն իզոտոպներից մեկի պոզիտրոնային (պոզիտրոն՝ $+1^0e$) տրոհումից:



L միացության բյուրեղները

1. **Գտե՛ք** A, B, C, D և E տարրերը: Ինչպե՞ս են անվանում այդ խմբի տարրերին:
2. Կալիումի n° իզոտոպի մասին է խոսքը: **Գրե՛ք** միջուկային տրոհման ռեակցիայի հավասարումը:

Սակայն այս բոլոր տարրերից քիմիապես ամենակտիվը E-ն է: Դրա մի շարք քիմիական հատկություններ նկարագրված են ստորև ներկայացված ուրվագրում:

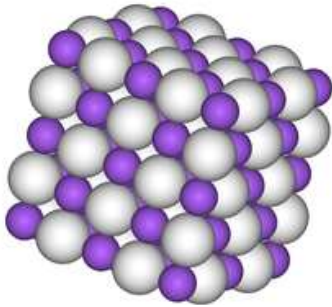


E-ն X հալոգենի հետ առաջացնում է 3 բինար միացություններ՝ K, L, M, որոնցում E-ի զանգվածային բաժիններն են՝ 77.545%, 63.326% և 53.513%: K-ն SbX_5 հալոգենիդի հետ փոխազդելիս առաջացնում է N նյութը (աղուկտ), որը կարելի է

ներկայացնել նաև իոնական աղի տեսքով: L-ը ցեզիումի ֆտորիդի հետ փոխազդելիս դիսպրոպորցիոնացվում է՝ առաջացնելով O (E-ի OX-ն +6 է) աղը և K հալոգենիդը: M-ը փոխազդում է ջրի հետ՝ առաջացնելով P թթվային օքսիդը:

3. Ո՞ր հալոգենն է E-ի հետ առաջացնում K, L, M հալոգենիդները: **Գտե՛ք** K, L և M նյութերը:
4. **Ներկայացրե՛ք** K և L նյութերի կառուցվածքներն՝ ըստ Վալենտային շերտի էլեկտրոնային զույգերի վանման (VSEPR) տեսության:
5. **Գրե՛ք** N նյութի իոնական բանաձևը՝ նշելով կատիոնը և անիոնը:
6. **Գտե՛ք** O և P նյութերը:
7. **Գրե՛ք** ուրվագրում նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները:

Խնդիր 9-9. Իոնային, կովալենտային և մետաղային



X-ի և Na-ի առաջացրած նյութի բյուրեղացանցը

Այս խնդիրը վերաբերվում է մի հետաքրքիր անօրգանական միացությունների դասի, որոնց մենք կբացահայտենք միասին: X տարրը այդ միացությունների դասի հիմնական բաղադրիչն է: Այդ միացությունները բացի X-ից, պարունակում է X-ից ցածր էլեկտրաբացասականությամբ օժտված մետաղներ և ոչ մետաղներ: Շատ հաճախ այս դասի մեջ են ավելացնում X-ի առաջացրած բոլոր բինար միացությունները: X-ը տիեզերքում ամենատարածված տարրն է:

1. **Ո՞րն է X** տարրը:
2. **Գրե՛ք**, թե ինչպե՞ս են անվանում այդ միացությունների դասը:

Կապի բնույթից կախված այս դասի միացությունները բաժանվում են 3 խմբի՝ իոնային, կովալենտային և մետաղային:

Այդ դասի իոնային միացություններին անվանում են նաև աղանման: **A** միացությունը պատկանում է այս խմբին: 0,421գ **A** միացությունը ենթարկել են հիդրոլիզի, որից անջատված գազը հավաքել են անոթում: Ստանդարտ պայմաններում այն զբաղեցնում է 0,489լ ծավալ:

A-ն բինար միացություն է:

3. **Գտե՛ք A** միացությունը: Ցույց տվե՛ք հաշվարկը:
4. **Գրե՛ք** հիդրոլիզի ռեակցիայի հավասարումը:

A միացությունը օդի հետ շփվելիս բոցավառվում է: Ռեակցիայի արգասիքները բինար միացություններն են:

5. **Գրե՛ք A**-ի բոցավառման ռեակցիայի հավասարումը:

Այս դասի կովալենտ միացությունները կազմված են մոլեկուլներից կամ ունենում են պոլիմերային կառուցվածք: **B** միացությունը պատկանում է այս խմբին: **B**-ում $\omega(X)=21.74\%$:

6. **Գտե՛ք B**-ի ընդհանուր բանաձևը:

B-ն սենյակային պայմաններում հիմնականում գտնվում է դիմերի ձևով:

7. **Գծե՛ք B**-ի դիմերի կառուցվածքը:

B-ի և **C**-ի փոխազդեցությունից առաջանում է **D** միացությունը, որի անիոնը պատկանում է **X**-ի առաջացրած միացությունների կովալենտային խմբին: **C**-ն նույնպես պատկանում է **X**-ի առաջացրած միացությունների իոնային խմբին: **C**-ն բինար է, բոցն ունի կարմիր գույն: **D**-ում $\omega(X)=18,51\%$ և **D**-ն հանդիսանում է վերը բնութագրված ռեակցիայի միակ արգասիք:

8. **Գտե՛ք C**-ն և **D**-ն: Պատասխանը հիմնավորե՛ք՝ ներկայացնելով հաշվարկը:
9. **Գրե՛ք** նկարագրված ռեակցիայի հավասարումը:

Եվ վերջում քննարկենք մետաղային խմբի միացությունները: Այս միացություններից շատերը մեծ հետաքրքրություն են առաջացնում իրենց բարձրաջերմաստիճանային գերհաղորդականության շնորհիվ: **E**-ն և **F**-ը բինար միացություններ են, որոնք պատկանում են այս խմբին: **E**-ում և **F**-ում **X**-ի զանգվածային բաժինները համապատասխանաբար 23.48% և

ՀՔՕ 2021. Նախապատրաստական խնդիրներ. 9-րդ դասարան

6.76% են: **E**-ն և **F**-ն ունեն MX_n ընդհանուր բանաձևը, որտեղ n -ը բնական թիվ է: Հայտնի է որ այս միացությունները կարող են պարունակել անոմալ շատ **X**:

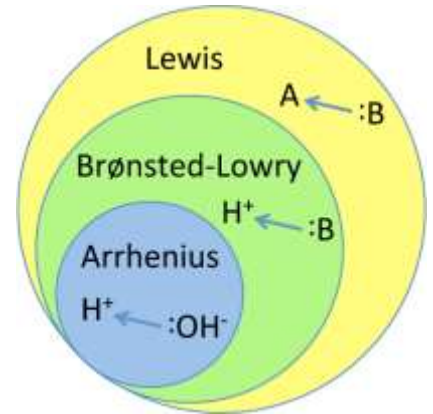
10. **Գտե՛ք E**-ն և **F**-ը: Ցույց տվե՛ք հաշվարկը:

X-ի այս միացությունները ունեն մեծ կիրառություն և նշանակություն: Մինչ օրս ընթանում են բազում հետազոտություններ սրանց վերաբերյալ:

11. **Գրե՛ք** առնվազն երկու բնագավառ, որտեղ կիրառվում են այս միացությունները:

Խնդիր 9-10. Թթուներ և հիմքեր

Դպրոցական դասընթացում սահմանում ենք, որ թթուներ են այն նյութերը, որոնք դիսոցվելիս առաջացնում են H^+ մասնիկներ, իսկ հիմքեր են կոչվում այն նյութերը, որոնք դիսոցվելիս առաջացնում են OH^- իոններ: Մակայն, այս սահմանումները տրված են Արենիուսի տեսությամբ: Դրան զուգահեռ գոյություն ունեն շատ այլ տեսություններ: Այս խնդրում մենք կքննարկենք դրանցից երեքը՝ Արենիուսի, Բրենստեդի և Լյուիսի տեսությունները: Ստորև ներկայացված աղյուսակում հակիրճ ներկայացված է այդ տեսությունների մասին որոշակի տեղեկատվություն:



Տեսություն	Տարեթիվ	Սահմանում		Օրինակ	
		Թթու	Հիմք	Թթու	Հիմք
Արենիուս	1894	դիսոցվելիս առաջացնում են H^+ մասնիկներ	դիսոցվելիս առաջացնում են OH^- իոններ	HCl, HNO ₃	NaOH, KOH
Բրենստեդ	1923	H^+ մասնիկի դոնոր	H^+ մասնիկի ակցեպտոր	NH ₄ ⁺ , H ₂ O	H ₂ O, OH ⁻
Լյուիս	1923	Էլեկտրոնային զույգի ակցեպտոր	Էլեկտրոնային զույգի դոնոր	BF ₃ , AlCl ₃	NH ₃ , H ₂ O

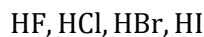
Մաս 1. Արենիուսի տեսություն

1. **Որոշե՛ք**, թե հետևյալ նյութերից որոնք են թթուներ, և որոնք հիմքեր՝ ըստ Արենիուսի տեսության.



2. **Գրե՛ք** թթվի և հիմքի միջև ընթացող ռեակցիայի կրճատ իոնական հավասարումը: Ինչպե՞ս է կոչվում տվյալ ռեակցիան:

3. **Դասավորե՛ք** տրված թթուներն ըստ ուժի աճի: Պատասխանը հիմնավորեք:



Մաս 2. Բրենստեդի տեսություն

Ըստ այս տեսության, այն մասնիկները, որոնք հակված են կորցնելու H^+ իոն, թթուներ են, իսկ այն մասնիկները, որոնք հակված են միացնելու H^+ իոն, հիմքեր են: H^+ իոն կորցնելուց հետո թթուն վերածվում է զուգորդված հիմքի, իսկ H^+ իոն իրեն միացնելուց հետո հիմքը վերածվում է զուգորդված թթվի:

Ջրի մոլեկուլը և՛ թթու է, և՛ հիմք: Կան նման նյութերի նաև այլ օրինակներ: Թթուների ջրային լուծույթներում գրեթե չկան H^+ իոններ. դրանք բոլորը կապվում են ջրի հետ՝ առաջացնելով

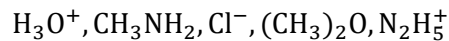
ՀՔՕ 2021. Նախապատրաստական խնդիրներ. 9-րդ դասարան

հիդրօքսոնիում իոն՝ H_3O^+ : Սակայն, նույնիսկ հիմքերի լուծույթներում կան հիդրօքսոնիում իոններ:

4. **Գրե՛ք** ջրում ընթացող այն ռեակցիայի հավասարումը, որոնցում նկարագրվում է ջրի ամֆոտերությունը:

5. **Նշե՛ք**, թե 4-րդ հարցում գրված ռեակցիայում որոնք են Բրենստեդի թթուներ, և որոնք Բրենստեդի հիմքեր: Նշեք դրանց գուգորդված թթուներն ու գուգորդված հիմքերը:

6. **Որոշե՛ք**, թե հետևյալ մասնիկերից որոնք են թթուներ, և որոնք հիմքեր՝ ըստ Բրենստեդի տեսության.



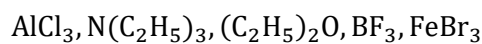
Քննարկենք NH_3 , H_2O և HF մոլեկուլները: Դրանք բոլորն էլ և՛ թթու են, և՛ հիմք:

7. **Դասավորե՛ք** տրված մոլեկուլները ըստ հիմնայնության աճի: Պատասխանը հիմնավորեք:

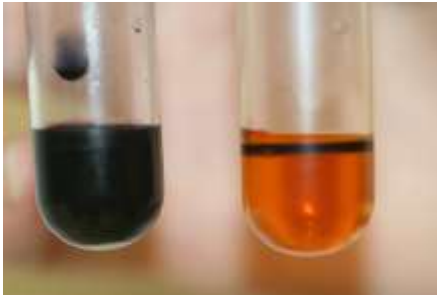
Մաս 3. Լյուիսի տեսություն

Այս տեսությունն առավել ընդհանուր է: Ըստ այս տեսության թթուներ են այն մասնիկները, որոնք դոնոր-ակցեպտորային կապում էլեկտրոնային գույզի ակցեպտոր են, այսինքն վալենտային շերտում ունեն ազատ օրբիտալներ: Հիմքեր են կոչվում այն մասնիկները, որոնք դոնոր-ակցեպտորային կապում էլեկտրոնային գույզի դոնոր են, այսինքն ունեն չընդհանրացված էլեկտրոնային գույզ:

8. **Որոշե՛ք**, թե հետևյալ մասնիկներից որոնք են Լյուիսի թթուներ, և որոնք Լյուիսի հիմքեր.



Խնդիր 9-11. Գլուխկոտրուկ



Չորս փորձանոթներում լցված են **A, B, C** և **D** նյութերի անգույն ջրային լուծույթները: **A** և **B** նյութերի ջրային լուծույթները միախառնելուց հետո առաջանում է դեղին գույնի լուծույթ, որի վրա **C**-ի լուծույթը ավելացնելիս առաջանում է կապույտ գունավորում: Վերջինիս վրա **D**-ի լուծույթը ավելացնելիս այն նորից դառնում է անգույն:

1. **Գտե՛ք** **A, B, C** և **D** նյութերը:
2. **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:
3. Քիմիայի ո՞ր բնագավառում են կիրառվում ներկայացված ազդանյութերը և ռեակցիաները:

Խնդիր 9-12. Որակական անալիզ 1



Լաբորանտին տրված է հետևյալ նյութերը (պինդ վիճակում) պարունակող փորձանոթներ՝ Na_3PO_4 , NH_4Cl , ZnCl_2 , KNO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, CaCO_3 , Na_2SO_3 : Նա հնարավորություն ունի օգտագործել թորած ջուր, փորձանոթներ, ինչպես նաև հետևյալ ազդանյութերից երկուսը՝ H_2SO_4 , HCl , AgNO_3 , ֆենոլֆտալեին:

1. **Ներկայացրե՛ք** նյութերի հայտնաբերման համար անհրաժեշտ քայլերի հաջորդականությունը:
2. **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

Խնդիր 9-13. Որակական անալիզ 2



Երեք փորձանոթներում լցված են **A, B** և **C** նյութեր: Հայտնի է, որ դրանք երեք տարբեր միահիմն թթուների կալիումական աղերի են (պինդ վիճակում): Լաբորանտը իրականացրել է երեք փորձեր դրանց պարունակությունը հասկանալու համար:

Փորձ առաջին.

Լաբորանտը առաջին փորձանոթի (**A**) վրա ավելացրել է խիտ ծծմբական թթու և տաքացրել: Ռեակցիայի արդյունքում անջատվել է գորշ գույն ունեցող գազ, ինչպես նաև նկատվել է թթվային հատկություններով և յուրահատուկ հոտով գազի անջատում: Այդ գորշ գուլորշիների վրա օսլայով և **B** նյութի լուծույթով ներծծված թուղթ պահելիս, այն գունավորվում է կապույտ:

Փորձ երկրորդ.

Լաբորանտը երկրորդ փորձանոթի (**B**) վրա ավելացրել է խիտ ծծմբական թթու սենյակային ջերմաստիճանում: Փորձանոթում առաջացել են մանուշակագույն գուլորշիներ, ինչպես նաև նկատվել է նեխած ձվի հոտ ունեցող գազի անջատում:

Փորձ երրորդ.

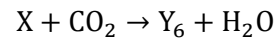
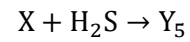
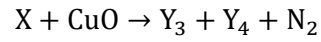
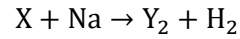
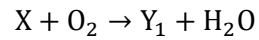
Լաբորանտը երրորդ փորձանոթի (C) վրա ավելացրել է խիտ ծծմբական թթու և տաքացրել: Անջատվել է մարդկանց համար խիստ թունավոր անհոտ և անգույն գազ: Լաբորանտը փորձերի միջոցով պարզել է նաև որ սկզբնական աղը իրենից նույնպես ներկայացնում է թույն մարդու համար, որը լայնորեն կիրառվել է միջնադարում:

1. **Գրե՛ք** փորձանոթում գտնվող նյութերի քիմիական բանաձևերը:
2. **Գրե՛ք** բոլոր երեք փորձերում ընթացող ռեակցիաների հավասարումները: Որո՞նք են բոլոր փորձերի ընթացքում առաջացող նկարագրված նյութերը: Ինչո՞վ է պայմանավորված առաջին փորձում թղթի կապտելը: **Հիմնավորե՛ք**՝ գրելով ռեակցիայի հավասարումը:
3. **Առաջարկե՛ք** փորձանոթներում գտնվող աղերի անիոնների հայտնաբերման մեկական ռեակցիաների օրինակներ՝ նշելով նկատվող փոփոխությունները:

Խնդիր 9-14. X միացությունը



X միացությունը արտադրվում է շատ մեծ քանակներով: X - ի որոշ քիմիական հատկությունների մասին կարելի է իմանալ հետևյալ հավասարումների միջոցով:



1. Գրե՛ք X-ի քիմիական բանաձևը:
2. Ներկայացրե՛ք Y₁ – Y₆ նյութերի քիմիական բանաձևերը:
3. Գրե՛ք ռեակցիաների հավասարումները:

Ստանդարտ պայմաններում 1լ ջրում լուծվում է 750 լ X, այդ լուծույթի խտությունը 0.88 գ/մլ է:

4. Հաշվե՛ք X-ի զանգվածային բաժինը և մոլյար կոնցենտրացիան լուծույթում:

Խնդիր 9-15. Քանակական հաշվարկներ

Ազոտի և ջրածնի 0.56 Լ (ստանդարտ պայմաններ) խառնուրդը անցկացրել են տաք պլատինե կատալիզատորի վրայով (1):

1. **Գրե՛ք** (1) ռեակցիայի հավասարումը:

Արդյունքում ստացված գազային խառնուրդը բաժանել են երկու հավասար մասերի: Մի մասը անցկացրել են HCl-ի 10 մլ 4.54 % (խտ. 1.02 գ/մլ) ջրային լուծույթի միջով (2): Թթվի մնացած մասը չեզոքացնելու համար ծախսվել է 18.3 մլ 0.6011 Մ NaOH-ջրային լուծույթ (3):



2. **Գրե՛ք** (2) և (3) ռեակցիաների հավասարումները:

3. **Հաշվե՛ք** NaOH-ի հետ փոխազդած HCl-ի քանակը (մոլ):

4. **Հաշվե՛ք** HCl-ի քանակը սկզբնական լուծույթում (մոլ):

Մյուս մասը այրել են թթվածնի ավելցուկում (4),(5), իսկ այրումից ստացված արգասիքները անցկացրել են P₂O₅ պարունակող խողովակի միջով (6): Խողովակի զանգվածը մեծացել է 0.08424 գրամով:

5. **Գրե՛ք** (4),(5) և (6) ռեակցիաների հավասարումները:

6. **Հաշվե՛ք** ջրածնի զանգվածային բաժինը սկզբնական խառնուրդում (%):

Խնդիր 9-16. Երկաթի ստացումը



Երկաթի հանքաքարերից արդյունաբերական եղանակով երկաթ ստանալու համար կիրառվում են բազմաթիվ մեթոդներ: Ամենատարածված եղանակը դոմնային պրոցեսն է: Դոմնային վառարանում տեղի է ունենում ածխածնով (կոքսով) երկաթի վերականգնում: Կոքսը տաքացվում է մինչև 2000°C: Երկաթի հանքաքարերի (Հեմատիտ՝ Fe_2O_3 և մագնետիտ՝ Fe_3O_4) և դոլոմիտի

($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) խառնուրդը լցվում է վառարանի վերնի հատվածից: Վառարանի ներքևից ճնշման տակ բաց է թողնվում օդի հոսք: Վառարանում կոքսը օքսիդանում (1) է, իսկ կոքսի օքսիդացման արգասիքներից մեկը վերականգնում է երկաթը (2) (3) հանքաքարերից: Դոլոմիտ ավելացնում են սիլիցիումի երկօքսիդը հեռացնելու համար: Սկզբում դոլոմիտը քայքայվում է (4), հետո առաջացած օքսիդները փոխազդում են սիլիցիումի երկօքսիդի հետ (5) (6)՝ առաջացնելով սիլիկատների խառնուրդ: Առաջացած սիլիկատները շատ անգամ ավելի հեշտ է մաքրել երկաթից քան սիլիցիումի երկօքսիդը:

1. **Գրե՛ք** տեքստում նկարագրված դոմնային վառարանում ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

Այս եղանակով ստացվող երկաթը պարունակում է տարբեր խառնուրդներ: Ավելի մաքուր երկաթ ստանալու համար դոմենային պրոցեսում ստացված երկաթը բարձր ճնշման տակ փոխազդեցության մեջ են դրել ածխածնի մոնօքսիդի (7) հետ: Ստացվել է **A** հեղուկ նյութը որում երկաթի զանգվածային բաժինը 28.5 % է: **A** նյութը հեշտությամբ թորվում է ռեակցիոն խառնուրդից: **A** նյութը մոտ 200 °C -ում քայքայելիս (8) ստացվում է բարձր մաքրություն ունեցող երկաթ:

2. **Գտե՛ք A** նյութը (գրեք քիմիական բանաձևը): Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

3. **Գձե՛ք A**-ի կառուցվածքային բանաձևը:

4. **Գրե՛ք (7)** և **(8)** ռեակցիաների հավասարումները:

A նյութի վրա ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով ազդելիս այն կորցնում է զանգվածի 7.149 %-ը (անջատվում է ածխածնի մոնօքսիդ) և փոխակերպվում է **B** պինդ նյութի (9): **B** նյութի մոլեկուլը պարունակում է երկաթի երկու ատոմ, որոնք իրար կապված են ածխածնի մոնօքսիդի երեք մոլեկուլներով:

5. **Գտե՛ք B** նյութը (գրեք քիմիական բանաձևը): Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

6. **Գձե՛ք B** նյութի կառուցվածքային բանաձևը:

Խնդիր 9-17. Կրաքարի անալիզ



Կրաքարի 14.65 գ նմուշը լուծել են քլորաջրածնական թթվում (1): Լուծույթը ֆիլտրելուց հետո քանակապես տեղափոխել են 100 մլ չափիչ կոլբի մեջ և նիշի են բերել թորած ջրով: Ստացված լուծույթի 25 մլ-ը չեզոքացրել են ամոնիակի ջրային լուծույթով (2) (ինդիկատոր՝ մեթիլօրանժ) և խառնել են նատրիումի օքսալատի 2Մ 50 մլ ջրային լուծույթի հետ (3): Առաջացած սպիտակ նստվածքը առանձնացրել են, վրան ավելացրել են նոսր ձծմբական թթվի լուծույթ (ձծմբական թթուն ավելցուկով է) և տաքացնելով (45°C) խառնել են մոտ 3 ժամ (4): Խառնելուց հետո ֆիլտրել են, ֆիլտրատը տեղափոխել են 100 մլ չափիչ կոլբի մեջ և նիշի են բերել թորած ջրով: Այս լուծույթի 10 մլ-ը տիտրել են 0.1844 Մ 14.85 մլ կալիումի պերմանգանատի լուծույթով (5):

1. **Գրե՛ք** (1),(2),(3),(4) և (5) ռեակցիաների հավասարումները:
2. **Հաշվե՛ք** CaCO_3 -ի զանգվածային բաժինը կրաքարի նմուշում:

Խնդիր 9-18. Կապարի հանքաքարերը



Երկու տարբեր հանքաքարերում կապարի մոլային բաժինը նույնն է: Երկուսում էլ կապարի օքսիդացման աստիճանը +2 է: Այդ հանքաքարերից մեկը հայտնաբերվել է 1784թ և անվանվել է պիրոմորֆիտ: Պիրոմորֆիտը ըստ զանգվածի պարունակում է 2,614% Cl և 6,851% P: Պիրոմորֆիտի կազմում կան երկու տարբեր անիոններ:

1. **Գրե՛ք** պիրոմորֆիտի քիմիական բանաձևը, եթե հայտի է, որ ֆոսֆորը հանքաքարերում PO_4^{3-} իոնների ձևով է: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

2. **Հաշվե՛ք**, թե 10 տոննա մաքուր պիրոմորֆիտից որքա՞ն (տոննա) կապար կստացվի: Ընդունեք, որ պիրոմորֆիտից կապար ստացվում է 5 փուլով և յուրաքանչյուր փուլի ելքը 88 % է:

Երկրորդ հանքաքարը՝ միմետիտը, հաճախ հանդիպում է պիրոմորֆիտի հետ միասին, ըստ զանգվածի պարունակում է 2,382 % Cl: Միմետիտը լուծել են շատ նոսր քլորաջրածնական թթվում (1): Նստել է սպիտակ նստվածք (A): Լուծույթը ֆիլտրել են, հետո ֆիլտրատը գոլորշիացրել են: Գոլորշիացումից հետո մնացած բյուրեղները (B) նորից լուծել են ջրում և խառնել են արծաթի նիտրատի ավելցուկ լուծույթի հետ (2): Նստել է մուգ շագանակագույն նստվածք (C): Նստվածքի քիմիական կազմը վերլուծելիս պարզվել է, որ ըստ զանգվածի պարունակում է 69,965 % Ag , 13,837 % O:

3. **Գրե՛ք A** նյութի քիմիական բանաձևը:

4. **Գրե՛ք** միմետիտի, C և B նյութերի քիմիական բանաձևերը, եթե հայտի է, որ միմետիտը ինչպես նաև C և B նյութերը իրենց կառուցվածքում պարունակում են միևնույն անիոնը: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

5. **Գրե՛ք** (1) և (2) ռեակցիաների հավասարումները:

6. Միմետիտը խիտ քլորաջրածնական թթվում լուծելիս նստվածք չի առաջանում: **Գրե՛ք** ռեակցիայի հավասարումը:

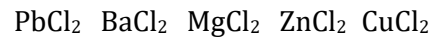
Փորձական խնդիրներ

Հիմնական թեմա՝ որակական անալիզ

Խնդիր 9-Փ1: Որակական անալիզ 1



Ձեզ տրված է երեք աղերից բաղկացած չոր խառնուրդ: Այդ աղերը վերցված են հետևյալ շարքից՝



Ունենալով Ձեզ տրված ազդանյութերը և լաբորատոր պարագաներ որոշեք աղերի խառնուրդի կատիոնային բաղադրությունը:

Ներկայացրե՛ք ձեր կողմից ընտրված քայլերի հաջորդականությունը:

Ազդանյութեր.



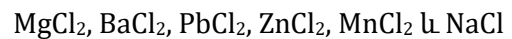
Լաբորատոր պարագաներ.

- սպիրտայրոց
- փորձանոթներ
- ապակե ձող

Խնդիր 9-Փ2: Որակական անալիզ 2

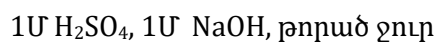


Ձեզ տրված է վեց համարակալված անոթներ որոնց մեջ գտնվում են հետևյալ աղերը՝



Օգտագործելով Ձեզ տրված լաբորատոր պարագաները և ազդանյութերը **գտե՛ք**, թե որ փորձանոթում որ նյութն է գտնվում: **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները և նկարագրեք փորձի ընթացքը:

Ազդանյութեր.



Լաբորատոր պարագաներ.

- շտատիվ՝ փորձանոթներով
- շպատեղ
- ջրային բաղնիք տաքացուցիչով