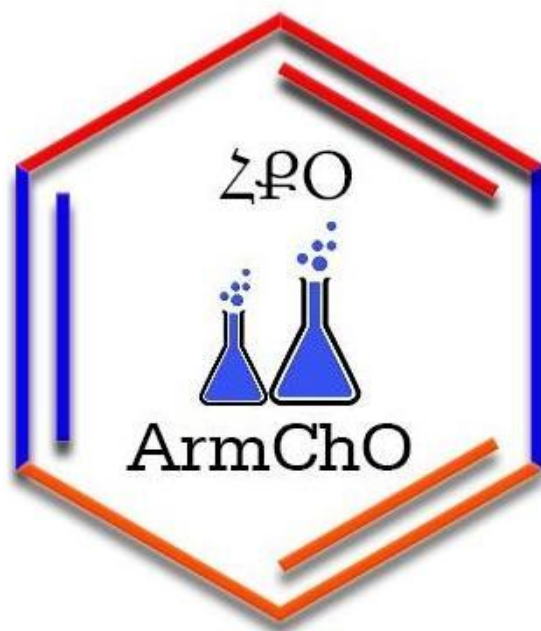


Հայաստանի քիմիայի օլիմպիադա 2023



Նախապատրաստական խնդիրներ

9-րդ դասարան

ՀՔՕ 2023: Նախապատրաստական խնդիրներ:

Հարգելի աշակերտներ, սիրելի հայրենակիցներ

Այս գրքույկը պարունակում է մի շարք հետաքրքիր քիմիական խնդիրներ, որոնք կօգնեն ձեզ նախապատրաստվել 2023 թ.-ի քիմիայի առարկայական օլիմպիադային, ինչպես նաև հարստացնել ձեր գիտելիքները և ձեռք բերել նոր հմտություններ: Հանրապետական օլիմպիադայի բոլոր փուլերում դուք հանդիպելու եք այս խնդիրների թեմաներին և բովանդակությանը մոտ խնդիրներ:

Մաղթում ենք հաջողություն և սպասում ենք ձեզ հանրապետական փուլին:

ՀՔՕ հանձնաժողով

Էլ. հասցե՝ armchemolymp@gmail.com

Նախապատրաստական խնդիրներ 2023

9-րդ դասարան

Տեսական խնդիրներ

Անհրաժեշտ հմտություններ և հիմնական թեմաներ.

- Պատկերացումներ անօրգանական միացությունների ստացման, փոխարկումների և կառուցվածքի մասին
- Ընդհանուր մաթեմատիկական գործողություններ
- Լաբորատոր սխեմաներ, աշխատանքի մասին պատկերացում
- Որոշ նյութերի քիմիական և ֆիզիկական հատկությունների մասին տարրական պատկերացումներ

Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

Ընդհանուր տվյալներ

Իդեալական գազի հավասարումը

$$PV = nRT$$

Ունիվերսալ գազային հաստատուն

$$R = 8.314 \text{ Ջ}/(\text{մոլ} \times \text{Կ})$$

Մթնոլորտային ճնշում

$$P_0 = 1 \text{ մթն} = 1.01325 \text{ բար} = 101.325 \text{ կՊա}$$

Ցելսիուս-Կելվին

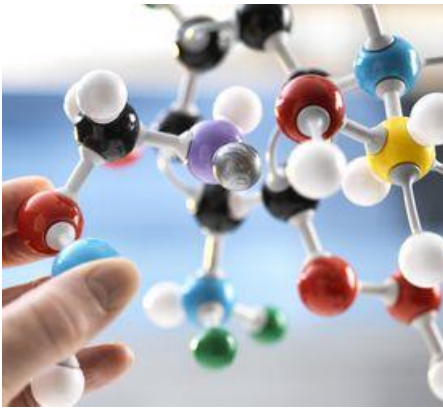
$$0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ Կ}$$

Քիմիական տարրերի 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 -

Խնդիր 9-1: VSEPR տեսություն:



VSEPR (Վալենտային շերտի էլեկտրոնային զույգերի վանման) տեսությունը անհրաժեշտ է մոլեկուլների երկրաչափական կառուցվածքները որոշելու համար: Ըստ այս տեսության՝ մոլեկուլը կրնա ունի այն կառուցվածքը, որի դեպքում արտաքին շերտի էլեկտրոնային զույգերի միջև վանողությունը կլինի նվազագույնը: VSEPR տեսության հիմնական գաղափարներից մեկը ստերիկ թիվն է (SN): Այն հաշվելու համար մոլեկուլի կենտրոնական ատոմին միացած ատոմների թվին գումարում են կենտրոնական ատոմի չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգերի թիվը:

1. **Հաշվե՛ք** $\text{CO}_2, \text{BF}_3, \text{NH}_3, \text{XeOF}_4, \text{SF}_6, \text{IF}_7$ միացությունների ստերիկ թվերը:

Մոլեկուլի երկրաչափական կառուցվածքը որոշելու համար օգտագործում են ABE մեթոդը: Յուրաքանչյուր մոլեկուլ հնարավոր է բնութագրել $\text{A}_x\text{B}_y\text{E}_z$ բանաձևով, որտեղ A-ն կենտրոնական ատոմն է, B-ն՝ վերջինիս միացած ատոմների թիվը, E-ն՝ կենտրոնական ատոմի չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգերի թիվը:

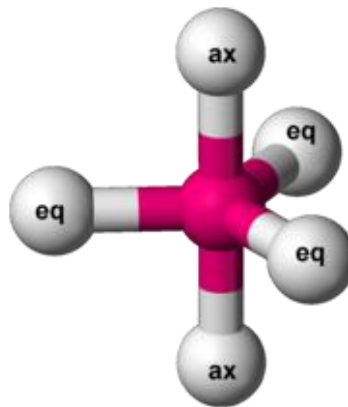
2. **Ներկայացրե՛ք** $\text{AX}_2\text{E}_0, \text{AX}_2\text{E}_1, \text{AX}_3\text{E}_1, \text{AX}_5\text{E}_1$ ձևերի մոլեկուլների մեկական օրինակներ:

VSEPR մեթոդում ընդունվում է, որ չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգը ավելի մեծ ծավալ է զբաղեցնում, քան էլեկտրոնային զույգը օրբիտալում: Այդ պատճառով NH_3 -ում HNH անկյունը ավելի փոքր է, քան CH_4 -ում՝ HCH անկյունը: Ըստ VSEPR տեսության՝ NH_3 -ն ունի եռանկյուն բուրգի կառուցվածք, իսկ CH_4 -ը՝ տետրաէդրիկ:

3. **Պատկերե՛ք** CH_4 -ի և NH_3 -ի եռաչափ կառուցվածքային բանաձևերը:

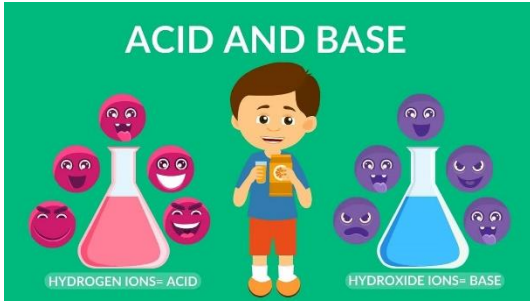
$\text{AX}_4\text{E}_1, \text{AX}_3\text{E}_2, \text{AX}_2\text{E}_3$ տիպի մոլեկուլների կառուցվածքը եռանկյուն երկբրգաձև է: Այս տիպի մոլեկուլներում չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգը զբաղեցնում է էկվատորիալ դիրք, քանի որ այդ դեպքում E – X փոխազդեցությունների քանակը նվազագույնն է:

4. **Պատկերե՛ք** $\text{ClF}_3, \text{SF}_4, \text{I}_3^-$ միացությունների 3D կառուցվածքային բանաձևերը:



Նկար 1. Եռանկյուն երկբրգի աքսիալ(ax) և էկվատորիալ(eq) դիրքերը

Խնդիր 9-2: Թթուներ, թե՞ հիմքեր. այս է խնդիրը:



Ինչպես գիտենք, թթվային և հիմնային միջավայրերը որոշ քիմիական ռեակցիաների ընթացքի կարևորագույն պայմաններն են: Գոյություն ունեն մի շարք տեսություններ՝ թթուները հիմքերից տարանջատելու համար: Անդրադառնանք դրանցից երեքին՝

1) Արենիուսի տեսություն

Թթուներ են կոչվում այն միացությունները, որոնք դիսոցվելիս առաջացնում են H^+ մասնիկներ, իսկ հիմքերը՝ OH^- իոններ:

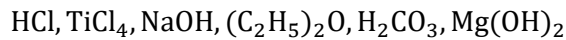
2) Բրենստեդի տեսություն

Թթուներ են կոչվում այն միացությունները, որոնք հակված են կորցնել H^+ մասնիկներ, իսկ հիմքեր են կոչվում այն միացությունները, որոնք հակված են վերցնել H^+ մասնիկներ:

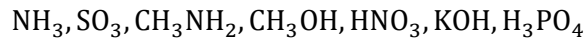
3) Լյուիսի տեսություն

Թթուներ են կոչվում այն միացությունները, որոնք էլեկտրոնային գույզի ակցեպտորներ են, իսկ հիմքեր են այն միացությունները, որոնք էլեկտրոնային գույզի դոնոր են:

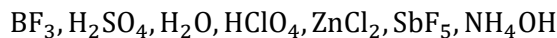
1. **Որոշե՛ք**, թե հետևյալ միացություններից որո՞նք են թթուներ, և որո՞նք հիմքեր՝ ըստ Արենիուսի տեսության:



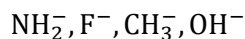
2. **Որոշե՛ք**, թե հետևյալ միացություններից որո՞նք են թթուներ՝ ըստ Բրենստեդի տեսության:



3. **Որոշե՛ք**, թե հետևյալ միացություններից որո՞նք են թթուներ, և որո՞նք հիմքեր՝ ըստ Լյուիսի տեսության:



4. **Ղասավորե՛ք** գուգորդված թթուներն՝ ըստ թթվայնության աճի:



5. **Բացատրե՛ք**, թե ինչո՞ւ է ամոնիակն առավելապես օժտված հիմնային հատկություններով (Բրենստեդի տեսությամբ)՝ ի տարբերություն ջրի, որն ամֆոտեր է:

Ըստ Բրենստեդի տեսության առավել ուժեղ են այն թթուները, որոնց գուգորդված հիմքն առավել կայուն է:

6. **Բացատրե՛ք** հալոգենաջրածինների շարքում թթվայնության աճը խմբում՝ վերևից ներքև:

Խնդիր 9-3: Խնդիր ածխածնի օքսիդների մասին:



Ածխածինը թթվածնի հետ առաջացնում է մի շարք միացություններ: Դրանցից ամենակարևորները համարվում են ածխածնի մոնո- և դիօքսիդները, որոնք մթնոլորտի հիմնական բաղադրիչներից են և կազմում են ածխածնի շրջապտույտի կարևոր մաս:

1. **Գծե՛ք** ածխածնի մոնոօքսիդի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:

Ածխածնի մոնոօքսիդը d շարքի մետաղների հետ առաջացնում է կարբոնիլային միացություններ, որոնք ունեն $M_n(CO)_m$ ընդհանուր բանաձևը, որտեղ n -ը և m -ը բնական թվեր են:

2. **Գրե՛ք** մետաղի օքսիդացման աստիճանը կարբոնիլային միացություններում:

Այս միացությունները կիրառում են որպես ածխածնի մոնոօքսիդի պահեստներ, հետերոգեն կատալիզատորներ և այլն: Այդպիսի կարբոնիլային միացություններից են $Ni(CO)_4$ -ը, $Mn_2(CO)_{10}$ -ը, $Os_3(CO)_{12}$ -ը, $Ir_4(CO)_{12}$ -ը: Այս միացություններում առկա են մետաղ-մետաղ միակի կապեր և բացակայում են կամրջակային CO -ները: Ընդ որում՝ $Os_3(CO)_{12}$ -ում օսմիումի ատոմները գտնվում են եռանկյան գագաթներում, իսկ իրիդիումի ատոմները $Ir_4(CO)_{12}$ -ում՝ տետրաէդրի գագաթներում: Այս միացություններից յուրաքանչյուրում մետաղը շրջապատված է հավասար թվով ածխածնի մոնոօքսիդի մոլեկուլներով:

3. **Գծե՛ք** վերը բնութագրված չորս միացությունների կառուցվածքային բանաձևերը:

4. **Գրե՛ք** վերը բնութագրված չորս միացություններում մետաղների կոորդինացիոն թվերը (ԿԹ):

$Ni(CO)_4$ -ը տաքացնելիս քայքայվում է: $3d \times 4d \times 3d$ սենյակում քայքայել են $Ni(CO)_4$ -ը: Ածխածնի մոնոօքսիդի առավելագույն թույլատրելի կոնցենտրացիան օդում $20^\circ C$ -ում 17.2 մլ/մ³ է:

5. **Հաշվե՛ք** $Ni(CO)_4$ -ի առավելագույն զանգվածը, որը թույլատրելի կլինի քայքայել սենյակում:

Մյուս կարևոր միացությունը ածխածնի դիօքսիդն է:

6. **Գծե՛ք** ածխածնի դիօքսիդի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:

7. **Գծե՛ք** ածխածնի դիօքսիդի ռեզոնանսային կառուցվածքային բանաձևերը:

Ածխածնի դիօքսիդը երկրի մթնոլորտի կարևոր բաղադրիչներից է, որի քանակությունը օդում ունի կարևոր նշանակություն: Դրա քանակությամբ պայմանավորված է ջերմոցային էֆեկտը, որը հանգեցնում է համաշխարհային տաքացման և կլիմայական մեծ փոփոխությունների: 19-րդ դարի սկզբից մինչև 2018 թվական՝ ածխածնի դիօքսիդի քանակը 280ppm-ից դարձել է 407.8ppm (ppm-ը ցույց է տալիս 1 միլիոն մասնիկի մեջ տվյալ մասնիկի քանակը):

8. **Հաշվե՛ք** 200 տարվա ընթացքում մթնոլորտ արտանետված ածխածնի դիօքսիդի քանակը (տոննա), եթե երկրագնդի շառավիղը 6360 կմ է, իսկ երկրագնդի կենտրոնից մինչև մթնոլորտի սահման՝ 6420 կմ: Ընդունեք, որ մթնոլորտի ցանկացած բարձրության վրա ճնշումը 1 մթն. է, ջերմաստիճանը՝ $0^\circ C$, և մթնոլորտի մոլեկուլների քանակը հաստատուն է մնացել: ($V_{գունդ} = \frac{4}{3} \pi r^3$)



Գոյություն ունեն նաև ածխածնի այլ օքսիդներ, որոնք դասվում են օրգանական միացությունների շարքին: Այդպիսի օքսիդներից է **X** օքսիդը, որը հանդիպում է նաև կենդանի օրգանիզմներում: **X**-ի մոլային

ՀՔՕ 2023: Նախապատրաստական խնդիրներ:

զանգվածը մեծ է 60 գ/մոլ-ից և փոքր 70 գ/մոլ-ից: **X**-ի մոլեկուլը սիմետրիկ է և իր կառուցվածքով նման է ածխածնի երկօքսիդի մոլեկուլին:

9. **Գտե՛ք X** օքսիդը:

10. **Գծե՛ք X** օքսիդի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը՝ նշելով ատոմների հիբրիդացումները:

X օքսիդի և կրկնակի ավելցուկով ջրի փոխազդեցությունից առաջանում է դիկարբոնաթթու:

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

Խնդիր 9-4: Կոլիզատիվ հատություններ:

ՀՔՕ 2023: Նախապատրաստական խնդիրներ:

Լուծույթներին բնորոշ այն հատկությունները, որոնք կախված են նրանում առկա մասնիկների քանակից, այլ ոչ թե դրանց բնույթից, կոչվում են կոլիգատիվ հատկություններ: Դրանք չորսն են.

- 1) Լուծիչի գոլորշու ճնշման իջեցում
- 2) Լուծիչի պնդեցման ջերմաստիճանի իջեցում
- 3) Լուծիչի եռման ջերմաստիճանի բարձրացում
- 4) Օսմոտիկ ճնշում

Այս հատկությունները գործում են միայն իդեալական լուծույթների դեպքում (մասնիկների միջև չկա փոխազդեցություն): Սակայն, քանի որ իդեալական լուծույթներ գոյություն չունեն, կոլիգատիվ հատկությունները վերագրվում են միայն շատ նոսր լուծույթներին: Այս խնդրում կքննարկենք այդ հատկություններից միայն առաջին երկուսը:



Լուծիչի գոլորշու ճնշման իջեցում.

Հեղուկի վրա հավասարակշռության վրա գտնվող գոլորշին կոչվում է հազեցած գոլորշի: Հեղուկում չցնդող միացությունների լուծումը հանգեցնում է հազեցած գոլորշու ճնշման իջեցման: Վերջինս կախված է լուծված նյութի մոլային բաժնից:

$$\Delta P = P_0 - P$$
$$\Delta P = P_0 \times \frac{n_{l-u}}{n_{l-u} + n_{l-z}}$$

Որտեղ ΔP -ն հազեցած գոլորշու ճնշման իջեցումն է, P_0 -ն՝ մաքուր լուծիչի հազեցած գոլորշու ճնշումը, իսկ P -ն՝ լուծույթի հազեցած գոլորշու ճնշումը: CS_2 լուծիչի հազեցած գոլորշիների ճնշումը $20^\circ C$ -ում 298 մմ.ս.ս. է: Ձեզ տրված է սախարոզի ($C_{12}H_{22}O_{11}$) 2 մոլ/լ կոնցենտրացիայով 3 լիտր լուծույթ, որում լուծիչը CS_2 -ն է: Լուծույթի խտությունը ընդունեք 1.4 գ/սմ³ է:

1. **Պատկերե՛ք** CS_2 -ի կառուցվածքային բանաձևը:
2. **Հաշվե՛ք** լուծույթում CS_2 -ի և սախարոզի նյութաքանակները:
3. **Հաշվե՛ք** հազեցած գոլորշու ճնշման իջեցումը:

Լուծիչի պնդեցման ջերմաստիճանի իջեցում.

Լուծույթի վրա հազեցած գոլորշու ճնշման իջեցումը հանգեցնում է լուծույթի եռման և պնդեցման ջերմաստիճանների բարձրացմանը և իջեցմանը համապատասխանաբար: Նյութի լուծումը նպաստում է ջրի պնդեցման ջերմաստիճանի իջեցմանը: Այս երևույթը բնութագրվում է հետևյալ բանաձևերով.

$$\Delta t = K_{լր.} \times C_m$$
$$C_m = \frac{m_{նյութ} \times 1000}{M_{նյութ} \times m_{l-z}},$$

որտեղ Δt -ն լուծույթի պնդեցման ջերմաստիճանի իջեցումն է, $K_{լր.}$ -ն՝ կրիոսկոպիկ հաստանունը, որը ջրի համար հավասար է 1.86 , իսկ C_m -ը՝ լուծված նյութի մոլալ կոնցենտրացիան: Ձեզ տրված է $CaCl_2$ -ի, NH_4Cl -ի և $NaCl$ -ի մեկական լիտր ջրային լուծույթներ, որոնցում աղերի զանգվածային բաժինները 10% են:

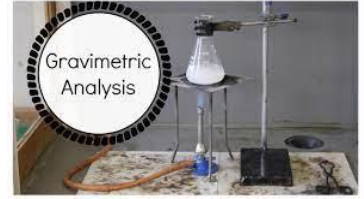
4. **Հաշվե՛ք** լուծույթների մոլալ կոնցենտրացիաները (մոլ/կգ):

ՀՔՕ 2023: Նախապատրաստական խնդիրներ:

5. **Հաշվեք** լուծույթների պնդեցման ջերմաստիճանների իջեցումները:
6. **Որոշեք**, թե այդ երեք նյութերից ո՞րը ավելի արդյունավետ կլինի օգտագործել որպես սառույց հալեցնող միջոց՝ ըստ քանակի և զանգվածի:

Խնդիր 9-5: Գրավիմետրիա:

Քիմիական քանակաչափական անալիզը, որը հիմնված է մաքուր ստացված հետազոտվող նյութի կամ դրա բաղադրիչների զանգվածի ճշգրիտ որոշման վրա, կոչվում է գրավիմետրիա: Գրավիմետրիկ անալիզի միջոցով որոշվող նյութերը պետք է ունենան հայտնի և հաստատուն քիմիական բաղադրություն:



$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -ը միշտ պարունակում է երկաթ պարունակող այլ միացությունների խառնուրդներ: Գրավիմետրիկ եղանակով Fe-ի պարունակությունը (%) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -ի նմուշում որոշելու համար իրականացվել են հետևյալ փոխարկումները.



1. **Գրե՛ք X1**-ի և **X2**-ի քիմիական բանաձևերը:
2. **Գրե՛ք** ուրվագրում ներկայացված ռեակցիաների հավասարումները:

Երկաթի զանդվածային պարունակությունը (%) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -ի նմուշում որոշվում է ըստ **X2**-ի զանգվածի: Այս դեպքում **X2**-ը անվանում են երկաթի որոշման զանգվածային ձև: Երկաթի զանգվածը հաշվում են հետևյալ բանաձևով.

$$m(\text{Fe}) = a \times F$$

a-ն երկաթի որոշման զանգվածային ձևի զանգվածն է գրամներով,

F-ը կոչվում է գրավիմետրիկ գործակից.

$$F = \frac{e \times M1}{n \times M2}$$

e-ն և n-ը քանակաչափական գործակիցներ են,

M1-որոշվող նյութի(տարրի) մոլային զանգվածն է,

M2-որոշվող նյութի(տարրի) զանգվածային ձևի մոլային զանգվածն է:

3. **Հաշվե՛ք** երկաթի որոշման համար գրավիմետրիկ գործակիցը ըստ **X2**-ի:

Երկաթի պարունակության որոշման համար վերցվել է 13,0 գրամ $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$:

4. Տեսականորեն **որքա՞ն** (գ) երկաթի որոշման զանգվածային ձև (**X2**) կստացվի:

Փորձի արդյունքում ստացվել է 3.194 գ **X2**:

5. **Հաշվե՛ք** երկաթի զանգվածային պարունակությունը $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ -ի նմուշում:

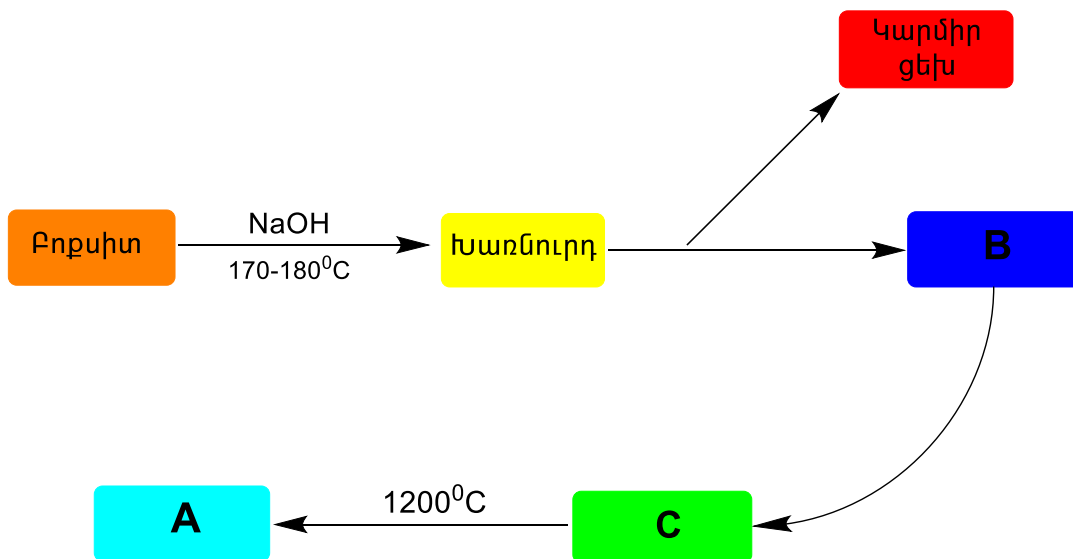
Խնդիր 9-6: Օքսիդի ստացումը:

X մետաղը թեթև, արծաթապսակավուն մետաղ է: Այն բնության մեջ տարածված է իր A օքսիդի ձևով: Վերջինս մտնում է բազում հանքաքարերի կազմի մեջ: A կարելի է ստանալ X-ի ագետատի և ջրի միջև փոխազդեցությունից (ռեակցիա 1): Տեսականորեն 4,07964գ ագետատից հնարավոր է ստանալ 1,01964գ A օքսիդ:



1. **Գտե՛ք** A օքսիդը և X մետաղը:
2. **Ի՞նչ** օսիդացման աստիճանում է գտնվում X-ը օքսիդում:
3. **Գրե՛ք** X-ի ագետատում X-ի իոնի էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիան:
4. **Գրե՛ք** առաջին ռեակցիայի հավասարումը:
5. **Ի՞նչ** տեսակի օքսիդ է A-ն:

A օքսիդը մտնում է բոքսիտ հանքաքարի կազմի մեջ, որից նույնպես հնարավոր է ստանալ մաքուր A՝ Բայերի պրոցեսի միջոցով: Ստորև ներկայացված է Բայերի պրոցեսի սխեմատիկ պատկերը:



Այս պրոցեսի սկզբում բոքսիտը մշակվում է կաուստիկ սոդայով, որի արդյունքում առաջանում է նյութերի խառնուրդ, քանի որ բոկսիտի մեջ կան նաև այլ տարրերի օքսիդներ(CaO, TiO₂, Fe₂O₃): Հաջորդ փուլում խառնուրդը ֆիլտրվում է և առանձնացվում է B միացությունը: Այս փուլում որպես թափոն առաջանում է կարմիր ցեխ, որը իրենից ներկայացնում է տարբեր օքսիդների խառնուրդ: Հաջորդ փուլում B-ն, ջրի հետ փոխազդելով, առաջացնում է C միացությունը: Վերջին փուլում C-ն տաքացվում է 1200°C ջերմաստիճանում, և առաջանում է մաքուր A: Վերջին փուլում զանգվածի կորուստը կազմում է 34,63%:

6. **Գտե՛ք** B և C նյութերը:
7. **Գրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:
8. **Ո՞ր** մետաղի օքսիդն է ապահովում կարմիր ցեխի գույնը:

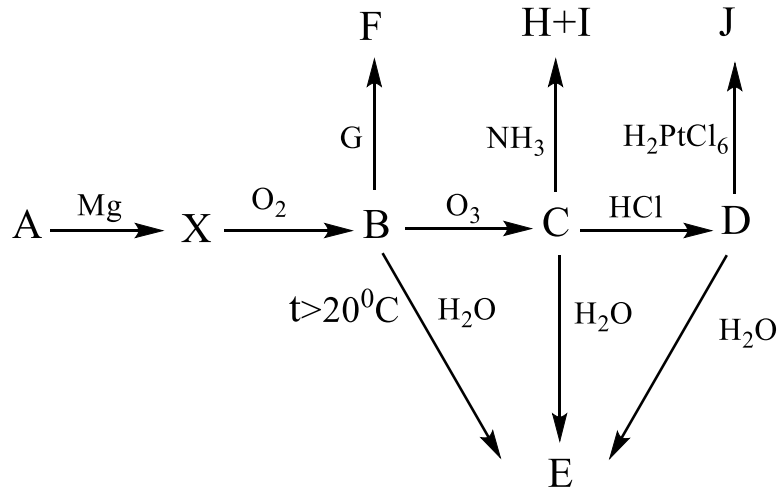
Բոքսիտի մեջ A-ի զանգվածային բաժինը 73,9% է: 150կգ զանգվածով բոկսիտը մշակել են Բայերի պրոցեսով: Ստացվել է 924,076մոլ մաքուր A օքսիդ:

9. **Հաշվե՛ք**, թե հանքաքարում եղած օքսիդից քանի՞ տոկոսն է արտահանվել:

Խնդիր 9-7: Անհայտ մետաղի քիմիան:



X-ը մոխրագույն, փափուկ և դյուրահալ մետաղ է: Շատ անկայուն է օդում: Երկրակեղևում հայտնաբերված X տարրը ռադիոակտիվ է, ինչը պայմանավորված է վերջինիս իզոտոպներից մեկի առկայությամբ, որը կարող է ենթարկվել β տրոհման: Ստորև ներկայացված է X տարրի և նրա միացությունների փոխակերպումների ուրվագիր և տեղեկություն անհայտ նյութերի մասին:



- A-ն X միացության կարբոնատն է:
- A→X ռեակցիան ավարտելուց և կողմնակի վերջանյութերը հեռանելուց հետո զանգվածի կորուստը կազմել է 25.98%:
- X→B ռեակցիայում թթվածինը ավելցուկով է:
- B→C ռեակցիայի արդյունքում անջատվում է թթվածին:
- G-ում X տարրի զանգվածային բաժինը 1,1578 անգամ մեծ է B-ում նրա զանգվածային բաժնից:
- B-ն և G-ն փոխազդում են 2:1 հարաբերությամբ:
- C-ն և ամոնիակը փոխազդում են 1:2 հարաբերությամբ:
- I-ում կատիոնի կառուցվածքը տետրաէդրիկ է:
- β տրոհման է ենթարկվում ^{87}X իզոտոպը:

1. **Գտնե՛ք X** տարրը և A-J միացությունները:
2. **Պատկերե՛ք** օգոնի բոլոր հնարավոր ռեզոնանսային կառուցվածքային բանաձևերը:
3. **Գրե՛ք** ուրվագրում նկարագրված բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:
4. **Ի՞նչ** անիոններ են առկա B,F,G նյութերում, **սխառե՛ք** դրանց Լյուիսի կառուցվածքները:
5. **Գրե՛ք** ռադիոակտիվ իզոտոպի տրոհման ռեակցիայի հավասարումը:

Խնդիր 9-8: Պղինձը, որը չի գտնվում +2 օքսիդացման աստիճանում:

Հայտնի է, որ պղինձը միացությունների մեծամասնությունում ցուցաբերում է +2 օքսիդացման աստիճան, սակայն նրա համար բնութագրական են նաև այլ օքսիդացման աստիճաններ՝ մասնավորապես +1, +3 և այլն:

1. **Գրե՛ք** պղնձի էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիան 0, +1, +2, +3 օքսիդացման աստիճաններում:

2. Ի՞նչ առանձնահատկություն ունի պղնձի էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիան 0 օքսիդացման աստիճանում, և ինչո՞վ է դա պայմանավորված: **Բերե՛ք** այդպիսի առանձնահատկություն ունեցող մի քանի այլ տարրերի օրինակներ:

+1 օքսիդացման աստիճանում պղինձը ունի մի շարք միացություններ: Դրանցից է **A** միացությունը, որը կարելի է ստանալ պղինձը թեթև տաքացնելով՝ թթվածնի պակասորդի պայմաններում: **A** միացությունը ստացվում է նաև պղնձի (II) օքսիդի և պղնձի միահալումից՝ բարձր ջերմաստիճաններում:

3. **Գտե՛ք A** միացությունը:

4. **Գրե՛ք** նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները:

B միացությունը, որում պղնձի զանգվածային բաժինը 33.37% է, մշակել են կալիումի հիդրօքսիդի խիտ լուծույթով: Սկզբում առաջացել է դեղնավուն **C** միացությունը, որը վայրկյաններ անց քայքայվել է՝ վերածվելով **A**-ի:

5. **Գտե՛ք B** և **C** միացությունները:

6. **Գրե՛ք** նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները:

B միացություն կարելի է ստանալ պղնձի (II) օքսիդի և **D** բինար միացության փոխազդեցությունից: Ռեակցիայի արդյունքում առաջանում են նաև մանուշակագույն գոլորշիներ: **D** միացությունում ծանր ատոմական զանգված ունեցող տարրի զանգվածային բաժինը 93.38% է:

7. **Գտե՛ք D** միացությունը:

8. **Գրե՛ք** նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները:

Պղնձի (III) միացություններից **E**-ն ստացվում է պղնձի(II) օքսիդի և կալիումի պերօքսիդի (K_2O_2) փոխազդեցությունից: **E**-ում պղնձի մոլային բաժինը 0.25 է:

9. **Գտե՛ք E** միացությունը:

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

Խնդիր 9-9: Փոքր անդրադարձ գիտության զարգացման պատմությանը:

Ինչպես կառուցվող շենքի երկարակեցությունը պայմանավորված է հիմքի ամրությունից, այնպես էլ գիտելիքի հուսալիությունը կախված է հիմնավոր փաստերի իմացությունից: Քիմիան կիրառական գիտություն է և շատ կարևոր է հասկանալ, թե ինչպես են գիտնականները, տեսական փաստերը և որոշակի սիմվոլներով արտահայտված բանաձևերը համադրելով, ստացել կիրառական արդյունքներ:

Այս խնդրում կանդրադառնանք աշխարհահռչակ մի շարք գիտնականների կատարած հայտնագործություններին:

Մաս I

Դեռևս 1785 թվականին հոլանդացի գիտնական Մարտին վան Մարումը էլեկտրոլիզի միջոցով կարողացել է վերականգնել անագը, ցինկը և ծարիրը՝ իրենց աղերից: Հետագայում շատ գիտնականներ նույնպես կիրառել են էլեկտրոլիզը իրենց հետազոտություններում, սակայն երկար տարիներ տրված չեն եղել էլեկտրոլիզը բնութագրող մաթեմատիկական հավասարումներ: Միայն 1834 թվականին Մայքլ Ֆարադեյը հրապարակեց հոդված, որտեղ կարողացել էր ստանալ էլեկտրոլիզը բնորոշող մաթեմատիկական հավասարումներ: Հետագայում այդ հավասարումները իր անունով կոչվեցին Ֆարադեյի օրենքներ:

Այդ հավասարումները պարզեցված տեսքով հետևյալն են՝

$$m = k \times \Delta q$$
$$k = \frac{M}{n \times e \times N_A}$$

Որտեղ՝ m -ը էլեկտրոդին անջատված նյութի զանգվածն է,

k -ն նյութի էլեկտրաքիմիական համարժեքն է,

Δq -ն՝ էլեկտրոլիտով անցած լիցքը,

n -ը՝ ատոմի վալենտականությունը(արժեքականությունը),

e -ն՝ տարրական լիցքը,

N_A -ն՝ ավոգադրոյի հաստատունը:

1. **Հաշվե՛ք** ջրածնի, թթվածնի, նատրիումի էլեկտրոքիմիական համարժեքները՝ համաձայն վերոնշյալ բանաձևի.

2. **Հաշվե՛ք**, թե քանի՞ գրամ պղինձ կանջատվի կաթոդին պղնձի սուլֆատի ջրային լուծույթի էլեկտրոլիզի արդյունքում, եթե էլեկտրոլիտով անցած լիցքը 2000Կլ է, իսկ պղնձի էլեկտրաքիմիական համարժեքը $34 \cdot 10^{-8}$ կգ/Կլ է:

Հատկանշական է, որ Ֆարադեյի գործունեության տարիներին էլեկտրոնը դեռևս հայտնագործված չի եղել, այդ իսկ պատճառով բանաձևը ունեցել է հետևյալ տեսքը՝

$$k = \frac{M}{n \times F}$$

որտեղ F -ը Ֆարադեյի հաստատունն է ($F = 96500$ Կլ/մոլ): 1874 թվականին իոլանդացի ֆիզիկոս Ջորջ Սթոնին, օգտվելով Ֆարադեյի օրենքից, ստացել էր տարրական էլեկտրական լիցքի արժեքը

ՀՔՕ 2023: Նախապատրաստական խնդիրներ:

(հետաքրքրական է, որ էլեկտրոնի գոյությունը հաստատվել է միայն 1897-ին, հետևաբար Սթոնին դեռևս էլեկտրոնի գոյության ապացուցումից առաջ, արդեն իսկ հաշվել էր նրա լիցքը):

3. Օգտվելով նախորդ կետերից, Հաշվե՛ք տարրական լիցքի արժեքը:

Մաս II

1800-ականների սկզբներին անգլիացի նշանավոր գիտնական Հեմֆրի Դևին **A** և **B** նյութերի հալույթի էլեկտրոլիզի միջոցով առաջին անգամ մաքուր վիճակով ստացավ **D** և **E**: էլեկտրոլիզի արդյունքում ստացվել են նաև **F** գազը և **G** բինար միացությունը: **F**-ը կազմված է միայն մեկ տարրի ատոմներից, իսկ **G** միացությունը իր կազմության մեջ նույնպես ունի **F**-ի ատոմներ:

4. Հաշվարկի միջոցով որոշե՛ք **F** և **G** միացությունները, եթե հայտնի է, որ **F**-ի մոլային զանգվածը փոքր է 35գ/մոլ-ից, իսկ **G**-ում **F** գազի ատոմի զանգվածային բաժինը 88,9% է:

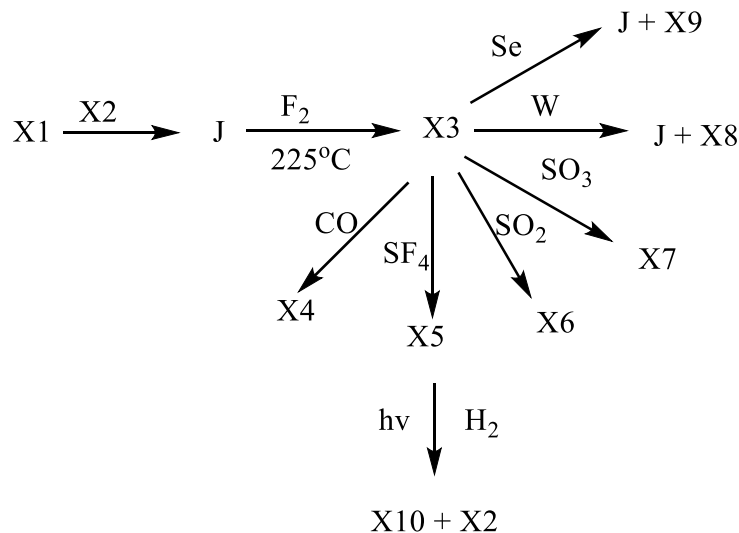
5. Ա) Հաշվարկի միջոցով որոշե՛ք **A** և **B** միացությունները, եթե հայտնի է, որ 20 գ **A**-ի հալույթի էլեկտրոլիզից ստացվել է **D**, 4գ **F** և 4.5գ **G**, իսկ 56գ **A**-ի հալույթի էլեկտրոլիզից՝ **E**, 8գ **F** և 9գ **G**: Ընդունել, որ ռեակցիաները ընթացել են առանց կորուստների:

Բ) Գրե՛ք ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

6. Գրե՛ք **A** միացության հալույթի էլեկտրոլիզի ժամանակ կաթոդի և անոդի վրա տեղի ունեցող պրոցեսների հավասարումը:

Մաս III

1774 թվականին շվեդ գիտնական Կ.Շեելեն ստացավ **J** գազը, իսկ տարիներ անց Ն. Դևին կարողացավ ապացուցել, որ **J** գազը կազմված է միայն մեկ տարրի ատոմներից: Ստորև ներկայացված է **J** գազի մասնակցությամբ տեղի ունեցող փոխարկումների շղթա:



- **X1**-ը օքսիդ է, որում $\omega(\text{O}) = 36.782\%$
- **X2**-ը բինար թթու է, նրա առկայությամբ պայմանավորված է ստամոքսահյութի թթվային լինելը: **X2**-ում տարրերից մեկի զանգվածային բաժինը 2,739% է:

7. Ա) Հաշվարկի միջոցով գտե՛ք **X1** և **X2** միացությունները:

Բ) Գտե՛ք **X3-X10** և **J** միացությունները:

ՀՔՕ 2023: Նախապատրաստական խնդիրներ:

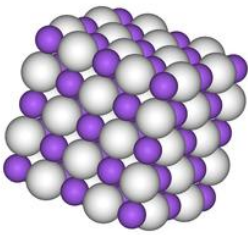
Գ) Գրե՛ք ընթացող բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:

Մաս IV

Քիմիան մշտապես զարգացող գիտություն է և այսօր էլ տեղի են ունենում նորանոր բացահայտումներ, որոնք շատ հաճախ թողնում են ապշեցուցիչ տպավորություն: Հետաքրքրական է այնպիսի միացությունների բացահայտումը, որոնց առկայության մասին դասական քիմիայում տվյալներ չկան: Առավել հետաքրքրական է այն, որ այդ միացությունների էմպիրիկ բանաձևերը հակասում են քիմիայի դասական պատկերացումներին, սակայն դրանց գոյությունն արդեն իսկ ապացուցված է: Մեր հայրենակից, աշխարհահռչակ գիտնական Արտեմ Օզանովը, իր հետազոտական թիմի հետ միասին, կարողացել է սինթեզել $NaCl_a(1)$, $NaCl_b(2)$, $Na_bCl(3)$, $Na_bCl_c(4)$ էմպիրիկ բանաձևերով միացություններ: (1)-ում $\omega(Na) = 8.471\%$, (2)-ում $\omega(Na) = 17.76\%$, (4)-ում $\omega(Na) = 49,285\%$:

8. Հաշվարկի միջոցով գտե՛ք (1)-(4) միացությունները:

Խնդիր 9-10: Իոնայինը, կովալենտայինը և մետաղականը:



X-ի և Na-ի առաջացրած կյուբի բյուրեղացանցը

Այս խնդիրը վերաբերվում է անօրգանական միացությունների հետաքրքիր դասի, որոնց մենք կբացահայտենք միասին վիժվասել մտաի հետ: **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 ընդգրկում **X**-ի առաջացրած բոլոր բինար միացությունները: **X**-ը տիեզերքում ամենատարածված տարրն է:

1. **Գտե՛ք X** տարրը:
2. **Ինչպե՛ս** են անվանում միացությունների այդ դասը:

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

Այդ դասի իոնային միացություններին անվանում են նաև աղանման: **A** միացությունը պատկանում է այս խմբին: 0,421գ **A** բինար միացությունը ենթարկել են հիդրոլիզի և անջատված գազը հավաքել են անոթում: Ստանդարտ պայմաններում դրա ծավալը 0,489լ է:

3. Հաշվարկի միջոցով **գտե՛ք A** միացությունը:
4. **Գրե՛ք** հիդրոլիզի ռեակցիայի հավասարումը:

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

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

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

6. **Գտե՛ք B**-ի բրուտտո բանաձևը:

B-ն ստանդարտ պայմաններում հիմնականում գտնվում է դիմերի ձևով:

7. **Գձե՛ք B**-ի դիմերի կառուցվածքը:

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

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

Մետաղային խմբի 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 6.76% են: Դրանք ունեն MX_n ընդհանուր բանաձևը, որտեղ **n**-ը բնական թիվ է: Հայտնի է որ այս միացությունները կարող են պարունակել անոմալ շատ **X**:

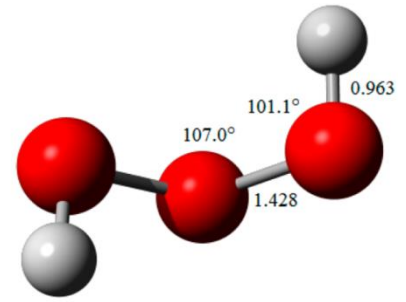
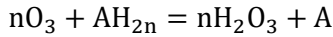
10. **Գտե՛ք E**-ն և **F**-ը: Պատասխանը հիմնավորե՛ք հաշվարկով:

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 9-11: Տարօրինակ միացությունը:

H_2O_3 -ը պոլիօքսիդների դասի պարզագույն ներկայացուցիչ է: Դրա մասին առաջինը անգամ հիշատակվել է 1880թ.-ին՝ Մ. Բերթոլոյի աշխատանքում: Կան H_2O_3 -ի ստացման մի շարք եղանակներ, որոնցից մեկը օզոնի վերականգնումն է: Այդ ռեակցիայի ընդհանուր տեսքը կարելի է ներկայացնել հետևյալ ձևով.

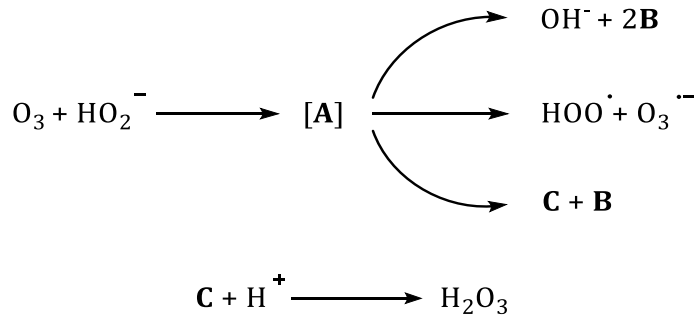


Որտեղ AH_2 -ը վերականգնիչ է:

1. **Ընտրե՛ք** այն նյութ(եր)ը, որը(որոնք) կարող է(են) տվյալ ռեակցիայում հանդես գալ որպես վերականգնիչ.

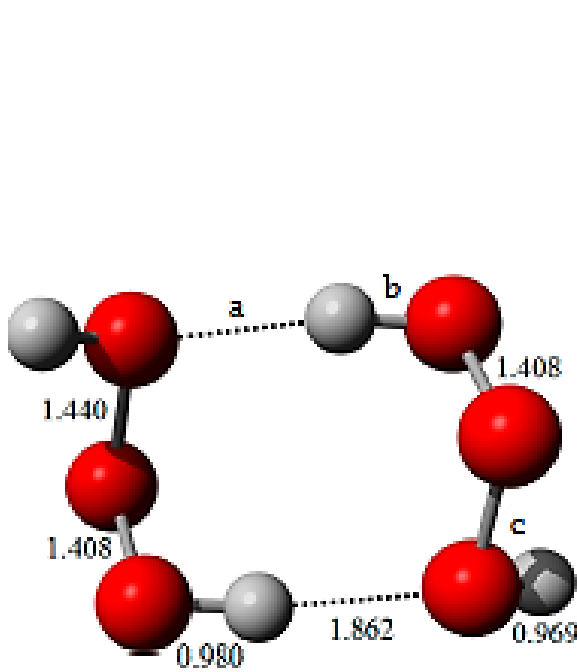
- 1) N_2H_4
- 2) CO
- 3) CO_2
- 4) $NaNO_2$

H_2O_3 ստանալու մեկ այլ եղանակի ընդհանուր ուրվագիրը ներկայացված է ստորև.

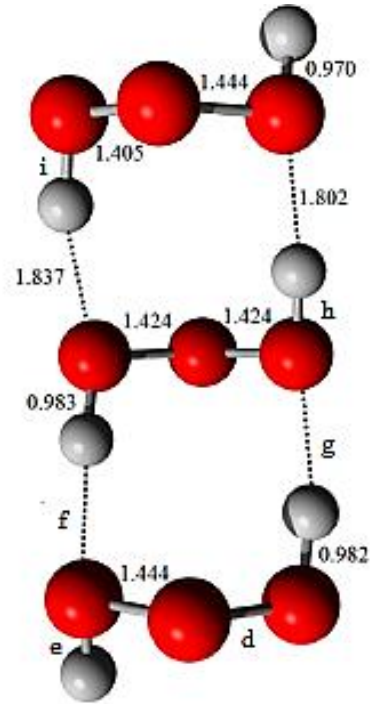


2. **Գրե՛ք** **A** և **C** անիոնների և **B** միացության քիմիական բանաձևերը:

Հայտնաբերվել է, որ H_2O_3 -ի մոլեկուլները կարող են առաջացնել դիմեր՝ $(H_2O_3)_2$, և տրիմեր՝ $(H_2O_3)_3$: Այս մոլեկուլները առաջանում են ջրածնական կապերի շնորհիվ, որոնք նկարներում նշված են կետագծով: Եռաչափ նկարներում կարմիր գնդերով ցույց են տրված թթվածնի, իսկ մոխրագույն գնդերով՝ ջրածնի ատոմները:



Դիմեր



Տրիմեր

3. **Գրե՛ք** a-i տառերով նշանակված կապերի երկարությունները:

H_2O_3 -ի և թթվածնի փոխազդեցության արդյունքում առաջանում են օզոն և ջրածնի պերօքսիդ(H_2O_2): Այս փոխազդեցությունը տեղի է ունենում հետևյալ միջանկյալ միացության առաջացումով.

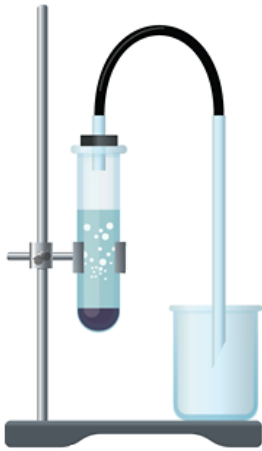


4. **Գրե՛ք** այն կապ(եր)ի համար(ներ)ը, որը(որոնք) առաջանում է(են) ռեակցիայի առաջին փուլում՝ երբ միանում են H_2O_3 -ը և թթվածինը:

5. **Գրե՛ք** այն կապ(եր)ի համար(ներ)ը, որը(որոնք) խզվում է(են) ռեակցիայի վերջին փուլում՝ երբ քանդվում է միջանկյալ միացությունը՝ առաջացնելով օզոն և ջրածնի պերօքսիդ:

Խնդիր 9-12: Լաբորատոր փորձ:

Թթվածինը Երկրի ամենատարածված տարրն է: Այն գտնվում է ն՛ քարոլորտում, ն՛ մթնոլորտում: Բոլոր կենդանի օրգանիզմների գոյության կարևոր պայման է թթվածնի առկայությունը:



Նկար 1

Առաջին անգամ թթվածինը ստացել է անգլիացի քիմիկոս Ջոզեֆ Պրիստլին՝ սնդիկի (II) օքսիդը քայքայելով: Սակայն նա չի հասկացել, որ ստացել է թթվածին պարզ նյութը: Այն առաջին անգամ հասկացել է ֆրանսիացի քիմիկոս Անտուան Լավուազեն:

1. **Գրե՛ք** սնդիկի (II) օքսիդի քայքայման ռեակցիայի հավասարումը:

Լաբորատորիայում թթվածնի ստացման եղանակներից է կալիումի պերմանգանատի քայքայումը:

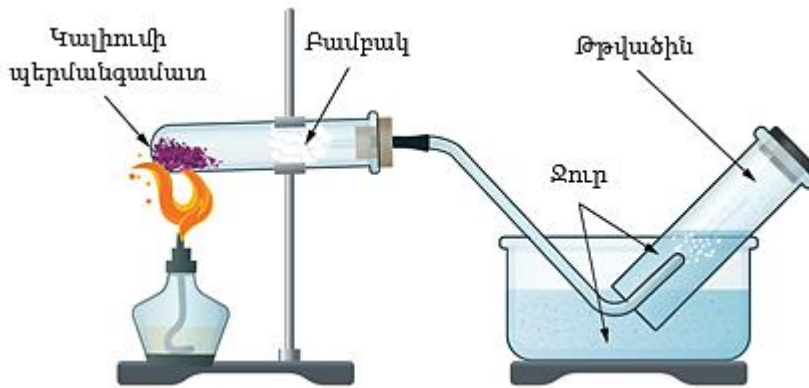
2. **Գրե՛ք** կալիումի պերմանգանատի քայքայման ռեակցիայի հավասարումը:

Թթվածինը հավաքում են հիմնականում երկու եղանակով՝ օդի կամ ջրի ճնշման միջոցով: Նկար 1–ում թթվածինը հավաքում են օդը ճնշելու միջոցով:

3. **Բացատրե՛ք**, թե ինչպես են այս մեթոդով հավաքում թթվածին:

4. **Բացատրե՛ք**, թե ինչպես կարելի է հայտնաբերել թթվածնի առկայությունը:

Նկար 2–ում թթվածինը հավաքում են ջուրը ճնշելու միջոցով:



Նկար 2

Ռեակցիայի ընթացքում գազի ավելացման հետևանքով ջուրը ճնշվում է: Փորձի ընթացքում ծավալի փոփոխությունը կազմել է 4 մլ: Ընդունեք, որ ջրի ճնշման ընթացքում անոթի ճնշումը հաստատուն է մնացել ($P=1.01$ բար, $T= 300$ Կ):

5. **Հաշվե՛ք** քայքայված կալիումի պերմանգանատի զանգվածը:

Լաբորատորիայում թթվածին կարելի է ստանալ նաև այլ ռեակցիաներով:

6. **Գրե՛ք** թթվածնի լաբորատոր ստացման երկու այլ ռեակցիայի հավասարում:

Խնդիր 9-13: Քիմիական լաբորատորիայում:

Երկու տարբեր կոլբերի մեջ (K1, K2) լցրել են Na_2CO_3 -ի 0,2 մոլ/լ 100 մլ լուծույթ: Այդ լուծույթները հագեցրել են գազով, որը ստացվել է մետաղական պղինձը խիտ ծծմբական թթվում լուծելիս:



1. Ո՞րն է այդ գազը, **գրե՛ք** պղնձի խիտ ծծմբական թթվում լուծվելու ռեակցիայի հավասարումը:

K1-ի մեջ բաց են թողել 0,9 լ, իսկ K2-ի մեջ՝ 1,5 լ գազ (ն.պ.): Գազը բաց թողնելուց հետո K1-ին ավելացրել են 25 մլ 2 մոլ/լ կոնցենտրացիայով NaOH -ի լուծույթ: Ջրի մի մասը գոլորշացնելուց հետո նստել են **A** աղի բյուրեղահիդրատի 10.08 գ սպիտակ բյուրեղներ: K2-ի ջրի մի մասի գոլորշիացումից հետո նստել **B** աղի անջուր սպիտակ բյուրեղներ:

2. **Գրե՛ք** K1-ը գազով հագեցնելիս ընթացող ռեակցիայի հավասարումը, ընդունելով, որ ռեակցիան ընթացել է քանակապես: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

3. **Գրե՛ք A-**ի բյուրեղահիդրատի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

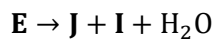
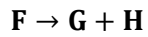
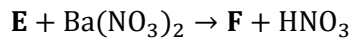
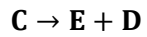
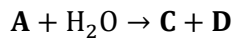
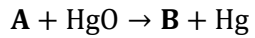
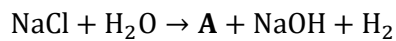
B աղում նատրիումի և թթվածնի զանգվածային բաժինները համապատասխանաբար 24,2% և 42.1% են:

4. **Գրե՛ք B-**ի քիմիական բանաձևը և ստացման ռեակցիայի հավասարումը:

ՀՔՕ 2023: Նախապատրաստական խնդիրներ:

Խնդիր 9-14: Անօրգանական փոխարկումներ:

Ստորև ներկայացված են A-J միացությունների մասնակցությամբ փոխարկումների ուրվագրեր:



Տառերով նշված բոլոր նյութերը պարունակում են X տարրը: Ռեակցիաները հավասարեցված չեն:

1. Գտե՛ք X տարրը:
2. Գտե՛ք տառերով նշված նյութերը:

Խնդիր 9-15: Որակական անալիզ:



Համարակալված հինգ փորձանոթներում գտնվում են հետևյալ աղերի բյուրեղները՝ $PbSO_4$, $BaCO_3$, $Zn(NO_3)_2$, Na_2SO_3 , $(NH_4)_2CO_3$: Հասանելի են նաև որոշ ռեակտիվների լուծույթներ՝ $KMnO_4$, $NH_3 \cdot H_2O$, H_2SO_4 , H_2O_2 որոնց վրա նույնպես պիտակներ չկան:

1. **Առաջարկե՛ք** բոլոր նշված ռեակտիվների և աղերի հայտնաբերման ընթացակարգ:
2. **Գրե՛ք** Ձեր առաջարկած հայտնաբերման ընթացակարգում կիրառվող ռեակցիաների հավասարումները: