



**Քիմիայի առարկայական օլիմպիադայի
նախապատրաստական խնդիրներ
10-րդ դասարան**



ՀԲՕ 2021

ՀՔՕ 2021. Նախապատրաստական խնդիրներ. 10-րդ դասարան

Նախապատրաստական խնդիրները նախատեսված են տվյալ տարվա օլիմպիադային առավել լավ պատրաստվելու համար: Հանրապետական օլիմպիադայում լինելու են նախապատրաստական խնդիրների կառուցվածքին, բարդությանը համագոր 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 Դավիդյան

Մովսես Աղեկյան

Լևոն Խառատյան

Արտյոմ Պետրոսյան

Համլետ Խաչատրյան

Արմեն Գալստյան

Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

Թերմոդինամիկա

Ռեակցիայի էնթալպիայի կապը առաջացման էնթ. հետ

$$\Delta_r H = \sum_{\text{վերջ}} \Delta_f H - \sum_{\text{եղ}} \Delta_f H$$

Անալիտիկ քիմիա

Ջրածնական ցուցիչ

$$pH = -\log[H^+]$$

Ընդհանուր տվյալներ

Իդեալական գազի հավասարումը

$$PV = nRT$$

Ունիվերսալ գազային հաստատուն

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

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 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 -

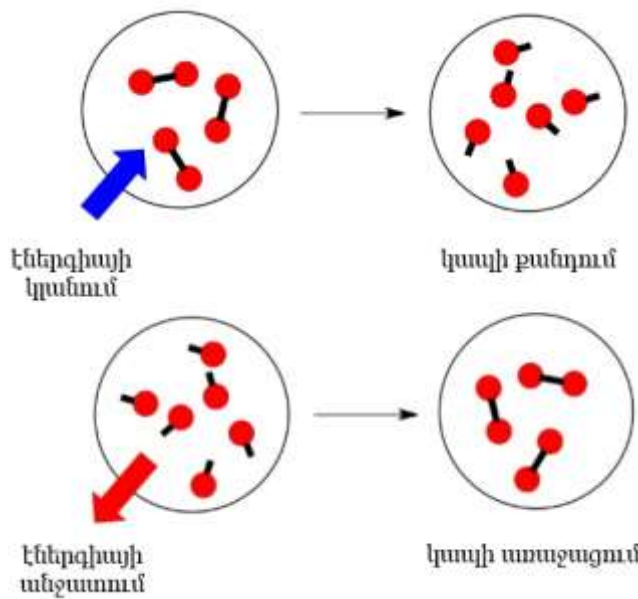
10-րդ դասարան

Տեսական խնդիրներ

Առավել բարդ թեմաներ

- Թերմոդինամիկա. առաջին օրենք, կապի էնթալպիա
- Բյուրեղաքիմիա. խորանարդաձև բյուրեղացանցեր, բյուրեղացանցի հաստատուն, բյուրեղացանցի հաստատունի կապը նյութի խտության հետ
- Կոմպլեքս միացություններ. կոմպլեքս միացությունների կառուցվածքը, անվանակարգումը, իզոմերիան
- Տարրային (էլեմենտային) անալիզի տվյալների օգտագործումով նյութի բանաձևի դուրս բերում
- pH. ուժեղ և թույլ թթուների pH-ը
- Քանակական անալիզ. յոդոմետրիկ և թթվահիմնային տիտրումներ
- Օրգանական քիմիա. նյութերի կառուցվածքը, իզոմերիա, պարզագույն ռեակցիաներ

Խնդիր 10-1. Կապի էնթալպիա



Կապի էնթալպիան էներգիայի այն քանակն է, որն անջատվում է տվյալ քիմիական կապի առաջացման ժամանակ, կամ այն էներգիան, որն անհրաժեշտ է տվյալ քիմիական կապը խզելու համար:

Այս խնդրում մենք կքննարկենք և կհամեմատենք σ - և π - կապերի էներգիաները՝ օրգանական նյութերի պարզագույն ներկայացուցիչների օրինակներով:

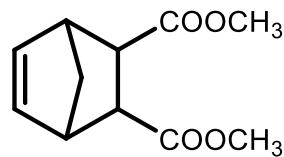
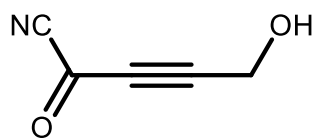
Երբ էլեկտրոնային ամպի վրաձածկը տեղի է ունենում միջուկների միացման պայմանական գծի ուղղությամբ, ապա առաջանում է σ -

կապ, իսկ եթե վրաձածկը տեղի է ունենում պայմանական գծին ուղղահայաց, ապա առաջանում է π -կապ: Խնդրում հաշվի առեք, որ σ -կապն առաջանում է հիբրիդացված օրբիտալների վրաձածկի շնորհիվ:

1. Հետևյալ n° ր ատոմային զույգ(եր)ում հնարավոր չէ π -կապի առաջացումը: Պատասխանը հիմնավորե՛ք:

- ☐ C – O
- ☐ C – N
- ☐ C – S
- ☐ C – F

2. Որոշե՛ք տրված մոլեկուլներում σ - և π - կապերի թիվը և ածխածնի ատոմների հիբրիդացումը:



Արդյունաբերության մեջ շատ կարևոր դեր ունեն կրկնակի և եռակի կապերի հիդրման ռեակցիաները:

3. Գրե՛ք էթիլենի և ացետիլենի լրիվ հիդրման ռեակցիաների հավասարումները:

Ստորև ներկայացված է ածխածին և ջրածին տարրերի ատոմների միջև առաջացող հնարավոր բոլոր կապերի էնթալպիաների արժեքները:

Կապ	H_b^0 , կՋ/մոլ
H – H	436
C – H	412
C – C	348
C = C	612
C $\equiv$ C	839

4. **Հաշվե՛ք** ացետիլենի և էթիլենի լրիվ հիդրման ռեակցիաների էնթալպիաները ($\Delta_r H^0$):

Աղյուսակային տվյալներից ելնելով, հասկանում ենք, որ երկու ածխածնի ատոմների միջև, առաջին π -կապի առաջացման էներգիան 264 կՋ/մոլ է ($E_1 = 612 - 348$), իսկ երկրորդ π -կապի առաջացման էներգիան 227 կՋ/մոլ է ($E_2 = 839 - 612$):

5. **Բացատրե՛ք**, թե ինչու՞ է առաջին π -կապի առաջացման էներգիան ավելի մեծ, քան երկրորդինը: Պատասխանը **հիմնավորե՛ք**, ներկայացնելով π -կապերի առաջացման ժամանակ օրբիտալների վրաձածկը:

Խնդիր 10-2. Թերմոդինամիկա



Քիմիական ռեակցիայի էնթալպիայի փոփոխությունը որոշվում է ռեակցիայի արգասիքների առաջացման էնթալպիաների և ռեագենտների առաջացման էնթալպիաների գումարների տարբերությամբ: Հաշվարկի ժամանակ յուրաքանչյուր էնթալպիայի արժեքը բազմապատկվում է համապատասխան քանակաչափական գործակցով: Պարզ նյութերի առաջացման էնթալպիաները իրենց ստանդարտ վիճակներում 0 են:

1. Գրե՛ք $A + 2B \rightarrow 3C + D$ ռեակցիայի էնթալպիայի փոփոխության հաշվարկի մաթեմատիկական արտահայտությունը (D -ն պարզ նյութ է և գտնվում է իր ստանդարտ վիճակում):

X , Y և Z , և ածխաջրածիններից յուրաքանչյուրը պարունակում է երկու ածխածնի ատոմ: X -ում ջրածնի զանգվածային բաժինը ամենաբարձրն է, իսկ Z -ում ամենափոքրը:

2. Գրե՛ք ածխաջրածինների կառուցվածքային բանաձևերը:

3. Գրե՛ք X -ի, Y -ի և Z -ի լաբորատոր պայմաններում ստացման մեկական ռեակցիայի հավասարում:

X -ի, Y -ի և Z -ի առաջացման ստանդարտ ($\Delta_f H^0$) էնթալպիաներն են համապատասխանաբար՝ 85, 52 և 227 կՋ/մոլ, իսկ $\Delta_f H^0(CO_{2(g)}) = -395$ կՋ/մոլ, $\Delta_f H^0(H_2O_{(g)}) = -242$ կՋ/մոլ:

4. Գրե՛ք X -ի, Y -ի և Z -ի այրման ռեակցիաների հավասարումները:

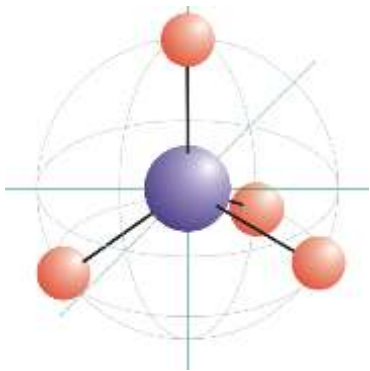
5. Հաշվե՛ք X -ի, Y -ի և Z -ի այրման ռեակցիաների ստանդարտ էնթալպիաների փոփոխությունները (կՋ/մոլ):

6. Որոշե՛ք, թե C_nH_{2n} ընդհանուր բանաձևով ածխաջրածինների համար ի՞նչ մոլային հարաբերությամբ թթվածին է անհրաժեշտ լրիվ այրում իրականացնելու համար (ռեակցիայի ելքն ընդունեք 100%):

X , Y և Z նյութերից յուրաքանչյուրը առանձին խառնել են իրենց այրման համար անհարաժեշտ ստեքիոմետրիկ քանակով թթվածնի հետ: Այդ խառնուրդներից վերցրել են 1 –ական մոլ գազ և այրել:

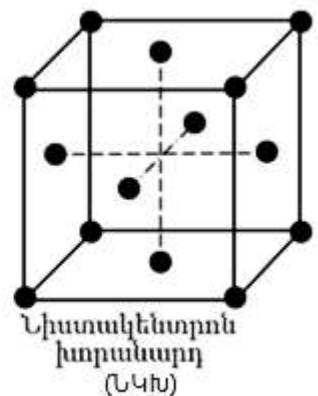
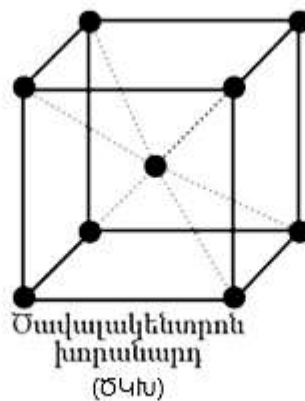
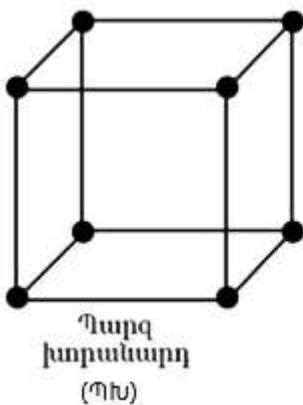
7. Որոշե՛ք, ո՞ր խառնուրդից ավելի շատ ջերմություն կանջատվի: Պատասխանը հիմնավորե՛ք հաշվարկով:

Խնդիր 10-3. Քիմիայի երկրաչափությունը



Պինդ նյութերի բազում ֆիզիկական և քիմիական հատկություններ պայմանավորված են տվյալ նյութում ատոմների, իոնների կամ մոլեկուլների դիրքով և նրանց միջև փոխազդեցություններով: Բյուրեղային կառուցվածքը իրենից ներկայացնում է բյուրեղային նյութում ատոմների, իոնների կամ մոլեկուլների կարգավորված դասավորություն: Մասնիկների փոքրագույն խումբը նյութում, որոնք կազմում են կրկնվող հատված, կոչվում է տարրական բջիջ: Տարրական բջջի կողերի երկարությունը և նրանց կազմած անկյունների աստիճանները կոչվում են բյուրեղացանցի հաստատուններ: Գոյություն ունի 7

տեսակի բյուրեղացանցային համակարգ, որոնցով կարելի է բնութագրել տարբեր բյուրեղացանցեր: Այստեղ մենք կդիտարկենք ամենապարզ համակարգը: Կարելի է կռահել, որ դա խորանարդային համակարգն է: Դիտարկենք առավել հաճախ հանդիպող խորանարդային բջիջները՝ պարզ (ՊԽ), ծավալակենտրոն (ԾԿԽ) և նիստակենտրոն (ՆԿԽ), որոնց կառուցվածքները տրված են ստորև:



1. **Հաշվե՛ք** ներկայացված յուրաքանչյուր տարրական բջջում ատոմների քանակը:
2. Ներկայացված յուրաքանչյուր բյուրեղացանցի համար բյուրեղացանցի հաստատունը՝ a -ն, **արտահայտե՛ք** մասնիկի շառավղով:
3. Ներկայացված յուրաքանչյուր բյուրեղացանցի համար **հաշվե՛ք** ատոմների ծավալային բաժինները տարրական բջջում:

X , Y և Z -ը պարզ նյութեր են, որոնք պինդ վիճակում բնութագրվում են համապատասխանաբար ՊԽ, ԾԿԽ և ՆԿԽ տարրական բջիջներով: X -ը ստանդարտ պայմաններում գտնվում է գազային վիճակում:

Նյութ	Խտություն (գ/սմ^3)	a (սմ)	r (սմ)
X	1.3617	339	
Y	7.874		124.14
Z	8.96		127.7

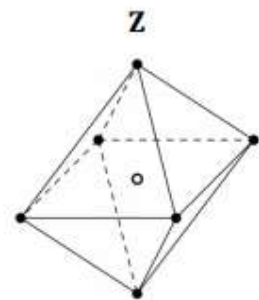
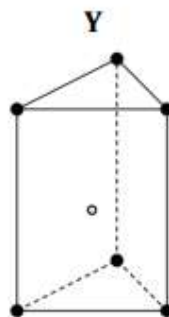
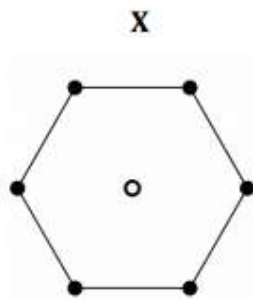
4. **Գտե՛ք** X , Y և Z -ը (որոշ տվյալներ բացակայում են):

Խնդիր 10-4. Կոմպլեքս միացությունների իզոմերիա



Ալֆրեդ Վերներ, շվեյցարացի հայտնի քիմիկոս, կոորդինացիոն տեսության հիմնադիր: Վեց կոորդինացիոն թվով կոմպլեքս միացությունների կառուցվածքը գտնելու համար, Ալֆրեդ Վերները օգտագործում էր իզոմերների հաշվարկի մեթոդը: Նա դիտարկում էր երեք հնարավոր կառուցվածք տրված կոմպլեքս միացությունների համար.

- -կենտրոնական ատոմ
- -լիգանդ



X՝ վեցանկյուն, Y՝ եռանկյուն պրիզմա, Z՝ օկտաէդր

Երբ տրված կոմպլեքս միացություններում բոլոր լիգանդները նույնն են (MA_6), ապա գոյություն ունի մեկ իզոմեր: Երբ A լիգանդները տեղակալվում են այլ լիգանդներով, առաջանում է երկրաչափական իզոմերների գոյության հնարավորություն: Տրված երկրաչափական իզոմերները կարող են լինել օպտիկապես ակտիվ, բայց այս խնդրում մենք չենք դիտարկում օպտիկական իզոմերիան:

1. **Լրացրե՛ք** ստորև տրված աղյուսակը՝ նշելով երկրաչափական իզոմերների քանակը, որոնք առաջանում են, երբ X, Y և Z կառուցվածքներով կոմպլեքս միացությունների մոնոդենտանտ A լիգանդները տեղակալվում են մեկ այլ մոնոդենտանտ B լիգանդներով կամ սիմետրիկ բիդենտանտ (C-C) լիգանդներով: (C-C) լիգանդը կարող է զբաղեցնել միայն երկու հարևան դիրքեր:

Կոմպլեքսի ընդհանուր բանաձևը	Երկրաչափական իզոմերների թիվը		
	X	Y	Z
MA_6			
MA_5B			
MA_4B_2			
MA_3B_3			
$MA_4(C-C)$			
$MA_2(C-C)_2$			
$M(C-C)_3$			

ՀՔՕ 2021. Նախապատրաստական խնդիրներ. 10-րդ դասարան

2. **Անվանե՛ք** ստորև տրված կոմպլեքս միացությունները: (Անվանելիս հաշվի չառնել իզոմերիան)
- ա) $K_3[Fe(CN)_6]$ բ) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ գ) $[Co(en)_2Cl_2]Cl$ (en-էթիլենդիամին)
3. **Նկարե՛ք** 2-րդ հարցում տրված կոմպլեքս միացությունների հնարավոր բոլոր կառուցվածքները:

Քննարկենք մի հետաքրքիր երևույթ, որը կապ չունի կոմպլեքս միացությունների իզոմերիայի հետ: $CoCl_2$ -ը կապույտ գույնի աղ է: Այն լուծելով ջրի մեջ, լուծույթը կարմրում է, իսկ այն լուծելով սպիրտի մեջ՝ լուծույթը կապտում է:

4. **Բացատրե՛ք** նկարագրված երևույթը:

Խնդիր 10-5. Կոբալտի կոմպլեքս միացություններ



Կոբալտի մի շարք կոմպլեքսներ աչքի են ընկնում հետաքրքիր կառուցվածքով և հատկություններով: Այս խնդրում կքննարկենք կոբալտի մի քանի կոմպլեքս միացությունների հատկությունները:

Տրված են հետևյալ կոմպլեքս միացությունները.

ա) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$, բ) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2(\text{OH})$,
գ) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$, դ) $\text{Na}_2[\text{Co}(\text{NCS})_4]$

1. **Գծե՛ք** կոմպլեքս իոնների տարածական կառուցվածքները՝ նշելով այդ իոնների լիցքերը:
2. Յուրաքանչյուր կոմպլեքս միացությունում **նշե՛ք** կոբալտի ՕԱ-ը:
3. Կոմպլեքս իոնների համար **ընտրե՛ք** երկրաչափական կառուցվածքի անվանումը.

	Հարթ քառակուսի	Կանոնական քառանիստ (Տետրաէդր)	Ութանիստ (Օկտաէդր)
ա			
բ			
գ			
դ			

4. **Գրե՛ք** կոբալտի էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիաները 0, +2, +3 ՕԱ-ներում:

$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ միացությունը ունի հետաքրքիր քիմիական հատկություններ: Այն

- կարող է փոխազդել ջրածնի պերօքսիդի հետ, առաջացնելով $[\text{Co}_2(\text{NH}_3)_{10}(\text{O}_2)]\text{Cl}_4$ միացությունը (ռեակցիա 1):
- Ջրային լուծույթում թթվածնով օքսիդանալիս առաջացնում է $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2(\text{OH})$ միացությունը (ռեակցիա 2):
- Թեթև տաքացնելիս կորցնում է զանգվածի 29.36%-ը, առաջացնելով հարթ քառակուսի կոմպլեքս միացություն (ռեակցիա 3):
- 165°C տաքացնելիս քայքայվում է մինչև աղ, որտեղ կոբալտի զանգվածային բաժինը 45.39% է (ռեակցիա 4):

5. **Գրե՛ք** 1-4 ռեակցիաների հավասարումները:

Խնդիր 10-6. Ցիանոգեններ



CyanogenMod-ը 2016թ.-ին Cyanogen Inc ընկերության կողմից ստեղծված անվճար օպերացիոն համակարգ է, որը հիմնված է OS Android-ի վրա: Ցիանոգեններ են կոչվում նաև մի շարք քիմիական միացություններ, որոնք որոշակի պայմաններում ցիանիդի պահուստային աղբյուրներ են:

X պարզ նյութը փոխազդում է նատրիումի ցիանիդի հետ՝ առաջացնելով **A** բինար միացությունը, որը **X** չի պարունակում: **A**-ն իր հերթին փոխազդում է **X**-ի հետ՝ առաջացնելով **B** միացությունը, որում **X**-ի զանգվածային բաժինը 75.45% է:

1. Գտե՛ք **X**-ը, **A**-ն և **B**-ն:
2. Գրե՛ք նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները:
3. Ներկայացրե՛ք **A**-ի և **B**-ի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևերը:

B-ն հեշտությամբ հիդրոլիզվում է, առաջացնելով 2 թույլ թթուների խառնուրդ:

4. Գրե՛ք **B**-ի հիդրոլիզի ռեակցիայի հավասարումը:

B-ն տրիմերացնելիս, առաջանում է **C** միացությունը:

5. Պատկերե՛ք **C**-ի կառուցվածքային բանաձևը:

B կարելի է ստանալ **D** թթվի և **X**-ի առաջացրած պարզ նյութի փոխազդեցությունից, ընդ որում ռեակցիայի արդյունքում ստացվում է նաև ուժեղ թթու և դեղին պարզ նյութ: **D** թթուն ունի իզոմեր թթու՝ **E**-ն:

6. Գտե՛ք **D**-ն և **E**-ն, գծեք դրանց կառուցվածքները:
7. Գրե՛ք նկարագրված ռեակցիայի հավասարումը:

Խնդիր 10-7. Օքսիդացման աստիճանների գաղտնիքները

Ինչպես հայտնի է դպրոցական դասընթացից, շատ տարրերի հնարավոր օքսիդացման աստիճանները (ՕԱ) տատանվում են առավելագույնը 8 միավորի միջակայքով, այսինքն բարձրագույն և ցածրագույն ՕԱ-ների տարբերությունը ամենաշատը 8 է: Օրինակ՝ ազոտի հնարավոր ՕԱ-ները -3-ից +5 են: Քանի որ այս օրինաչափությունը բխում է հայտնի օկտետի կանոնից, դրան ենթարկվում են ք տարրերը, իսկ մի շարք d և f տարրեր չեն ենթարկվում այդ կանոնին: Օրինակ՝ երկաթի հնարավոր ՕԱ-ները տատանվում են -2(որոշ զրականություններում՝ -4)-ից +7-ի միջակայքում: Այս երևույթը կարող է դիտարկվել այն անցումային մետաղների մոտ, որոնք ունեն 1.5-ից մեծ էլեկտրաբացասականություն ըստ Պոլինգի, և նրանց վալենտային շերտի կոնֆիգուրացիան թույլ է տալիս ցուցաբերել բարձր ՕԱ: Կարճ ասած, դրանք հիմնականում 6-10-րդ խմբերի որոշ մետաղներն են:

Oxidation Numbers

Periodic Table of the Elements

1. **Նշե՛ք** այն տարրերը, որոնք առնվազն տեսականորեն կարող են ցուցաբերել վերը նշված երևույթը.
 - ☐ Xe
 - ☐ Ru
 - ☐ Li
 - ☐ Rh
 - ☐ Cl
 - ☐ Ba

Այժմ պարզաբանենք հնարավոր ամենացածր և ամենաբարձր ՕԱ-ները: Այսօր հայտնի հնարավոր ամենացածր ՕԱ-ն -5-ն է, որը ցուցաբերում է բորը **A** միացությունում:

A-ն եռտարր միացություն է, որը բորից բացի պարունակում է ածխածին և **X** մետաղը: **X**-ը բնության մեջ շատ տարածված մետաղ է և իր թեթև լինելու շնորհիվ կարևոր արդյունաբերական նշանակություն ունի: **A**-ում **X**-ի զանգվածային բաժինը 78% է:

2. **Գրե՛ք** առնվազն մեկ տարր (բորից բացի), որը տեսականորեն կարող է ցուցաբերել -5 ՕԱ:
3. **Գտե՛ք X** մետաղը և **A** նյութը: Գրեք դրանց քիմիական բանաձևերը:
4. **Գրե՛ք A**-ում բոլոր տարրերի ՕԱ-ները:

Այժմ անդրադառնանք հնարավոր ամենաբարձր ՕԱ-ներին: +8 ՕԱ իրենց բաժրագույն օքսիդներում կարող են ցուցաբերել 4 տարրեր՝ **B, C, D, E**-ն: **B**-ի բարձրագույն օքսիդում նրա զանգվածային բաժինը 61.23% է: **C**-ն իներտ գազ է, նրա մի շարք միացություններ (ի դեմս՝ ֆտորիդների) օգտագործվում են արդյունաբերությունում: **D**-ն և **E**-ն պարբերական համակարգում իրար հարևան են (**E**-ն հաջորդում է **D**-ին), ընդ որում նրանք ամենամեծ խտություն ունեցող մետաղներն են:

5. **Գտե՛ք B, C, D, E**-ն: Գրեք դրանց քիմիական բանաձևերը:

ՀՔՕ 2021. Նախապատրաստական խնդիրներ. 10-րդ դասարան

E-ն +8-ից բացի կարող է ցուցաբերել +9 ՕԱ: **EO₄** միացությունը 6K ջերմաստիճանում և իներտ միջավայրում ենթարկվում է օքսիդացման, առաջացնելով **F** իոնը, որում **E**-ի ՕԱ-ն +9 է:

6. **Գրե՛ք** **F** իոնի քիմիական բանաձևը:
7. **Գրե՛ք** +9 ՕԱ-ում **E**-ի էլեկտրոնային կոնֆիգուրացիան:

Այսօր հայտնի հնարավոր ամենաբարձր ՕԱ-ն +10-ն է, որը ցուցաբերում է պլատինը **G** իոնում, որն իզոէլեկտրոն է **F** իոնին:

8. **Գրե՛ք** **G** իոնի քիմիական բանաձևը:

Խնդիր 10-8. Ամենաձանր գազը



Ա նյութն ապակե սրվակի մեջ

Ա բինար միացությունը ամենամեծ մոլային զանգված ունեցող միացությունն է, որը ստանդարտ պայմաններում կարող է գտնվել գազային վիճակում: Դրա գոլորշիների խտությունը 60°C -ում և 1 մթն. ճնշման պայմաններում 12.88 գ/լ է: Ա-ն որոշ միացությունների սինթեզում օգտագործվում է որպես ֆտորացնող ռեագենտ:

Ա-ն սինթեզելու համար X ռադիոակտիվ մետաղի նմուշը փոխազդեցության մեջ են դնում B միացության հետ, որում ֆտորի զանգվածային բաժինը 61.65% է: Ռեակցիայի արդյունքում անջատվում է դեղնականաչավուն սուր հոտով գազ:

1. Գտե՛ք X մետաղը, A և B նյութերը:
2. Գրե՛ք A-ի սինթեզի ռեակցիայի հավասարումը:

Ա-ն հեշտությամբ փոխազդում է ջրի հետ, առաջացնելով C միացությունը: C-ում ֆտորի զանգվածային բաժինը 12.34% է:

3. Գտե՛ք C-ն:
4. Գրե՛ք նկարագրված ռեակցիայի հավասարումը:

Ա-ն շատ թունավոր գազ է: Մաշկի հետ շփվելիս առաջացնում է քիմիական այրվածքներ, իսկ թոքերում հայտնվելու դեպքում քայքայում է բրոնխների պատերը: 1998թ.-ին ընդունված կարգի համաձայն արտադրական ձեռնարկություններում դրա բարձրագույն թույլատրելի կոնցենտրացիան 0.015 մգ/մ^3 է: Ա-ի բյուրեղների 1 գրամ նմուշը, որը ճնշման տակ պահվում էր փակ անոթում, տեղադրված էր 100 մետր երկարություն, 100 մետր լայնություն և 5 մետր բարձրություն ունեցող պահեստում: Մի օր տեղի աշխատակիցներից մեկը նկատեց, որ անոթի միջից A-ի նմուշն անհետացել է: Նրա ահազանգով եկած մասնագետը պարզեց, որ անոթը փոքր ճեղք է ունեցել, և նրա ամբողջ պարունակությունը ցնդել է՝ լցվելով պահեստ: Ընդունեք, որ անոթում A չի մնացել, և պահեստը այդ ընթացքում չի օդափոխվել (այսինքն ամբողջ A-ն մնացել է պահեստի օդում):

5. Կատարե՛ք համապատասխան հաշվարկներ և պարզե՛ք, արդյո՞ք պահեստի օդում A-ի պարունակությունը գերազանցում է թույլատրելի բարձրագույն շեմը, թե՞ ոչ:

Խնդիր 10-9. Ռողիում



Ռողիում պարունակող փոշին խառնել նատրիումի քլորիդի հետ և տաքացրել քլորի հոսքում (1): Առաջանում է **A** աղը, որը պարունակում է 26.76 % ռողիում:

1. **Գտե՛ք A** աղը, գրեք քիմիական բանաձևը:

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

A աղը լուծել են ջրում: Լուծույթը ֆիլտրել են և ֆիլտրատը գոլորշացրել: Գոլորշացումից հետո մնացել են **B** աղի բյուրեղները, որում ռողիումի

զանգվածային բաժինը 17.13 % է:

3. Ի՞նչ պատճառով է ռողիումի զանգվածային բաժինը փոքրացել:

4. **Գտե՛ք B** աղը, գրեք քիմիական բանաձևը:

B-ն 120 °C-ում տաքացրել են մինչև հաստատուն զանգված, հետո շիկացրել են 650 °C-ում (2): Սառեցրել են և լվացել են ջրով (3): Զրոյվ լվալուց հետո մնացել է մաքուր ռողիում:

5. **Գրե՛ք (2)** ռեակցիայի հավասարումը:

6. Ինչո՞ւ են շիկացումից հետո լվանում ջրով:

Խնդիր 10-10. Ստաննան



X մետաղի միացություններից մեկը՝ ստաննանը, շատ թունավոր գազ է: Ստաննանը բինար միացություն է, որում **X**-ի զանգվածային բաժինը 96.74% է: Այս միացությունը բավական անկայուն է, հեշտությամբ քայքայվում է, անջատելով **A** պայթյունավտանգ գազը:

1. **Գտե՛ք X** մետաղը, **A** գազը և ստաննանը:
2. **Գծե՛ք** ստաննանի տարածական կառուցվածքը և նշեք նրա երկրաչափական կառուցվածքի անվանումը:
3. **Հաշվե՛ք** ստաննանի գոլորշիների խտությունը ստանդարտ պայմաններում:

Ստաննանը շատ արագ փոխազդում է հալոգենների հետ, անջատելով մեծ քանակի ջերմություն: Քլորի հետ փոխազդեցությունը ուղեկցվում է պայթյունով, և առաջնում

է **B** միացությունը: **B**-ից ստաննան ստանալու համար կարելի է օգտագործել լիթիումի ալյումինոհիդրիդը:

4. **Գտե՛ք B**-ն:
5. **Գրե՛ք** նկարագրված ռեակցիաների հավասարումները:

Ստաննան կարելի է ստանալ նաև **X**-ի և քլորի առաջացրած մեկ այլ միացության՝ **C**-ի և մագնեզիումի փոշու փոխազդեցությունից՝ աղաթթվի միջավայրում: Ընդ որում, 1 գրամ ստաննան ստանալու համար անհրաժեշտ է 1.56 գրամ **C**:

6. **Գտե՛ք C**-ն:
7. **Գրե՛ք** նկարագրված ռեակցիայի հավասարումը:

Խնդիր 10-11. Միևնույն մոլային զանգվածով նյութերը

A, B, C, D, և E զազային նյութերն ունեն նույն խտությունը՝ $1.72 \times 10^3 \text{ գ/մ}^3$ (30°C , 737 մմ սնդիկի սյուն):



1. Հաշվե՛ք A - E նյութերի մոլային զանգվածը:

A-ն սահմանային ածխաջրածին է: A նյութն այրվում է B-ով: Այրման արգասիքներից է C նյութը:

2. Գտե՛ք A, B և C նյութերը, գրեք քիմիական բանաձևերը:

3. Գրե՛ք A-ի B-ով այրման ռեակցիայի հավասարումը:

D միացությունը CCl_4 -ի միջավայրում փոխազդում է իրենից երկու անգամ շատ քանակությամբ բրոմի հետ: Հայտնի է նաև, որ D-ի մոլեկուլում կա հալոգենի մեկ ատոմ:

4. Գտե՛ք D նյութը գրեք քիմիական բանաձևը:

E միացությունը չի պարունակում կրկնակի կամ եռակի կապեր, բայց փոխազդում է բրոմի հետ և կարող է հիդրվել կատալիզատորի ներկայությամբ:

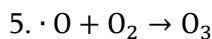
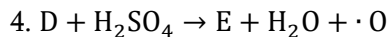
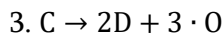
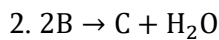
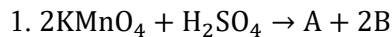
5. Գրե՛ք E միացության բոլոր հնարավոր կառուցվածքային բանաձևերը:

Խնդիր 10-12. Օգոնը՝ մոլորակի պաշտպան



Մթնոլորտի վերին շերտերում ընթացող օգոնի առաջացման և քայքայման պրոցեսները պաշտպանում են կենդանի օրգանիզմներին մահացու ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներից: Այս խնդրում կքննարկենք օգոնի լաբորատոր ստացման եղանակները:

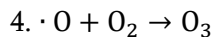
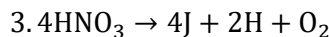
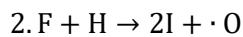
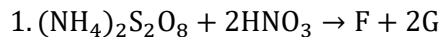
Օգոն ստացվում է խիտ H_2SO_4 -ի և KMnO_4 -ի փոխազդեցությունից: Այս ռեակցիան ընթանում է մի քանի փուլով: Որոշ փուլեր ներկայացված են ստորև:



1. **Գտե՛ք** տառերով (A-E) նշված նյութերը, գրեք դրանց քիմիական բանաձևերը:

2. **Գրե՛ք** խիտ H_2SO_4 -ի և KMnO_4 -ի փոխազդեցության ռեակցիայի գումարային հավասարումը:

Լաբորատոր պայմաններում օգոնի ստացման մեկ այլ եղանակ է տաքացման պայմաններում $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ -ի և խիտ HNO_3 -ի փոխազդեցությունը: Ռեակցիան ընթանում է մի քանի փուլով: Որոշ փուլեր ներկայացված են ստորև:



3. **Գտե՛ք** տառերով (F-J) նշված նյութերը, գրեք քիմիական բանաձևերը:

4. **Գրե՛ք** խիտ HNO_3 -ի և $(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$ -ի փոխազդեցության ռեակցիայի գումարային հավասարումը:

Լաբորատոր պայմաններում օգոնի առկայությունը կարելի է բացահայտել յոդ-օսլայական բացահայտիչով կամ տիտանիլ սուլֆատի լուծույթի օգնությամբ: Օգոնի ներկայությամբ տիտանիլ սուլֆատի անգույն լուծույթը դառնում է նարնջադեղին (պերտիտանական թթվի գույն) (1): Յոդ-օսլայական բացահայտիչը այս դեպքում իրենից ներկայացնում է KI-ի 1 % լուծույթի և 10 % օսլայի լուծույթի 1:1(ըստ ծավալի) հարաբերությամբ խառնուրդ՝ մինչև 60 °C տաքացրած: Օգոնի ներկայության դեպքում լուծույթը կապտում է (2), այնուհետև լուծույթի գույնը հետզհետե անհայտանում է (3):

5. **Գրե՛ք** (1), (2) և (3) ռեակցիաների հավասարումները:

Խնդիր 10-13. Ֆոսֆորի թթվածնավոր թթուները



A լուծույթը պարունակում է ֆոսֆոր պարունակող երեք տարբեր թթվածնավոր թթուներ՝ X, Y և Z: X թթուն ըստ զանգվածի պարունակում է 4.55 % ջրածին և 46.97 % ֆոսֆոր:

1. Որոշե՛ք X թթվի մոլեկուլային բանաձևը: Ցույց տվեք ձեր հաշվարկը:
2. Գծե՛ք X-ի կառուցվածքային բանաձևը:

Y թթուն ըստ զանգվածի պարունակում է 37.8 % ֆոսֆոր, ինչպես նաև հայտնի է, որ Y-ի մոլեկուլում կա երեք ջրածնի ատոմ:

3. Որոշե՛ք Y թթվի մոլեկուլային բանաձևը: Ցույց տվեք ձեր հաշվարկը:

4. Գծե՛ք Y-ի կառուցվածքային բանաձևը:

Z թթվի մոլեկուլում ջրածնի ատոմների թիվը նույնն է ինչ Y-ի մոլեկուլում: Z-ի մոլեկուլը պարունակում է 14.29 %-ով ավելի շատ ատոմներ, քան Y-ի մոլեկուլը:

5. Որոշե՛ք Z թթվի մոլեկուլային բանաձևը: Ցույց տվեք ձեր հաշվարկը:
6. Գծե՛ք Z-ի կառուցվածքային բանաձևը:

Փորձ 1

A լուծույթի առաջին 50 մլ նմուշը ամբողջությամբ չեզոքացնելու համար պահանջվել է նատրիումի հիդրօքսիդի 10% (խտ. 1.07գ/մլ) 9.35 մլ լուծույթ:

Փորձ 2

A լուծույթի երկրորդ 50 մլ նմուշին ավելացրել են 200 մլ 0.1 Մ I_2 -ի լուծույթ և ստացված խառնուրդը տաքացրել են 24 ժամ: 24 ժամ հետո խառնուրդը սառեցրել են մինչև սենյակային ջերմաստիճան և տիտրել են նատրիումի թիոսուլֆատի 0.1 Մ լուծույթով: Ծախսվել է 80 մլ թիոսուլֆատի լուծույթ:

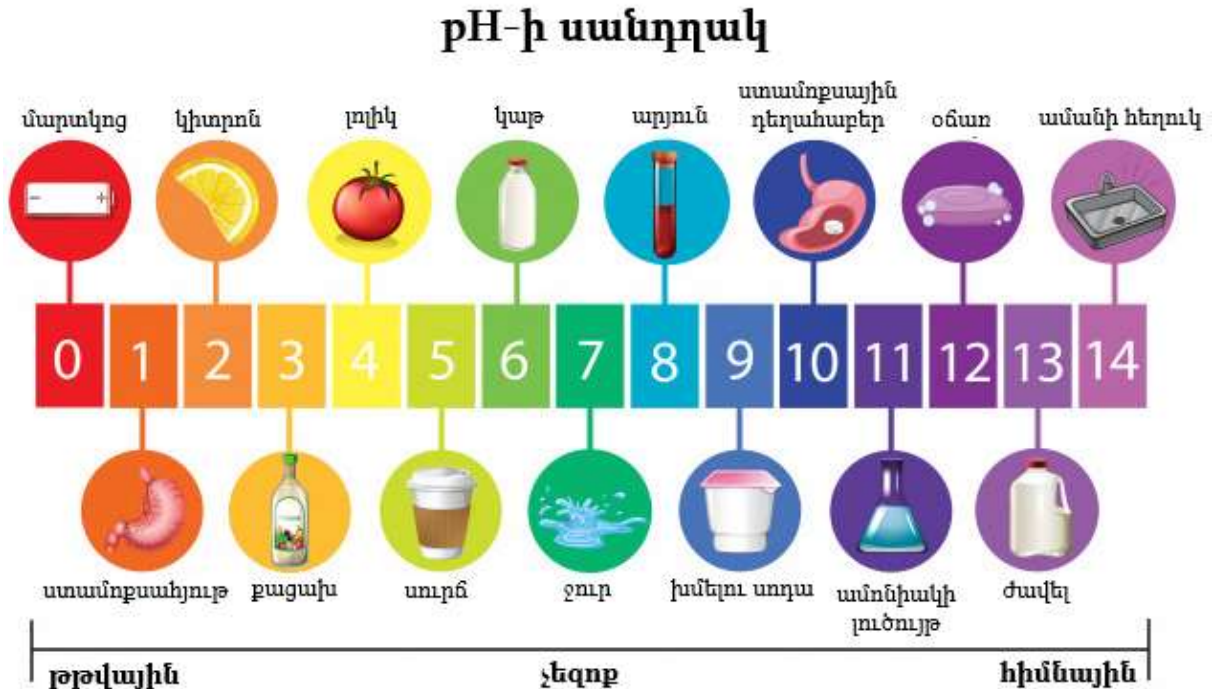
Փորձ 3

A լուծույթի երրորդ 50 մլ նմուշը չեզոքացրել են նատրիումի հիդրօքսիդով և ավելացրել են 200 մլ 0.1 Մ I_2 -ի լուծույթ: Ստացված խառնուրդը թողել են 4 ժամ՝ սենյակային ջերմաստիճանում, որից հետո տիտրել են նատրիումի թիոսուլֆատի 0.1 Մ լուծույթով: Ծախսվել է 360 մլ թիոսուլֆատի լուծույթ:

7. Գրե՛ք փորձ 1-ում ընթացած ռեակցիաների հավասարումները:
8. Գրե՛ք փորձ 2-ում ընթացած ռեակցիաների հավասարումները (Y թթուն յոդի հետ փոխազդում է սովորական պայմաններում, իսկ X թթուն՝ միայն տաքացման պայմաններում):
9. Գրե՛ք փորձ 3-ում ընթացած ռեակցիաների հավասարումները:
10. Հաշվե՛ք X-ի, Y-ի և Z-ի մոլային կոնցենտրացիաները A լուծույթում:

Խնդիր 10-14. Գաղափար pH-ի մասին

Թթվահիմնային հավասարակշռության ամենակարևոր մեծություններից է pH-ը (ջրածնական ցուցիչ)՝ լուծույթի թթվայնության քանակական բնութագիրը: Սակայն, դրա անվանումը չի նշանակում, որ H-ը պետք է գրել ցուցիչում (p^H), քանի որ p-ն մաթեմատիկական գործողության անվանում է: 🧪



pH-ը H^+ իոնների կոնցենտրացիայի բացասական տասնորդական լոգարիթմն է: Այն կիրառվում է շատ փոքր թվերի հետ գործ չունենալու համար:

$$pH = -\lg[H^+]$$

Մինչև այս խնդրի լուծմանն անցնելը, խորհուրդ ենք տալիս ուսումնասիրել լոգարիթմի էությունն ու հատկությունները:

Միահիմն ուժեղ թթուների pH-ի հաշվարկման համար H^+ իոնների կոնցենտրացիայի փոխարեն կարելի է օգտագործել թթվի անալիտիկ կոնցենտրացիան՝ C_a (a-acid՝ թթու բառից (լատ.)).

$$pH = -\lg C_a$$

1. **Որոշե՛ք** աղաթթվի 0.1 Մ-անոց ջրային լուծույթի pH-ը:

Քանի որ դպրոցական կուրսում քննարկվում է միայն pH-ի սանդղակը, այն էլ միայն 0-ից 14 միջակայքում, որոշ աշակերտների մոտ թյուր կարծիք է ձևավորվում, թե այն չի կարող փոքր լինել 0-ից և մեծ լինել 14-ից: Սակայն, իրականում դա այդպես չէ: pH-ը կարող է լինել նաև բացասական (0-ից ոչ շատ փոքր) և 14-ից ոչ շատ մեծ:

2. **Որոշե՛ք** աղաթթվի 2 Մ-անոց ջրային լուծույթի pH-ը:

Ապա, բոլորիդ մոտ հարց կառաջանա, թե ինչու՞ է թորած ջրի pH-ը 7, իսկ հիմնային միջավայր ունեցող լուծույթների pH-ը 7-ից 14-ը ընկած տիրույթում (նաև 14-ից մեծ): Պատճառն այն է, որ ջուրը նույնպես դիսոցվում է, իսկ H^+ և OH^- իոնների կոնցենտրացիաները միմյանց

ՀՔՕ 2021. Նախապատրաստական խնդիրներ. 10-րդ դասարան

հավասարակշռում են միջավայրում: Ավելին pH-ը կախված է ջերմաստիճանից, և թորած ջրի pH-ը 7 է միայն 25°C-ում:

3. Օգտվելով Ձեր կողմից նախընտրած գրականությունից, ապացուցե՛ք, որ 25°C-ում թորած ջրի pH=7:

4. Հաշվե՛ք նատրիումի հիդրօքսիդի 0.1 Մ-անոց ջրային լուծույթի pH-ը:

Թթվահիմնային տիտրումը ծավալաչափական անալիզի պարզագույն մեթոդ է, որի ժամանակ չեզոքացման ռեակցիայի օգնությամբ և թթվահիմնային ինդիկատորի օգնությամբ որոշում են թթվի կամ հիմքի կոնցենտրացիան:

5. Տեսականորեն գնահատե՛ք համարժեքության կետի pH-ը լուծույթում միահիմն ուժեղ թթվով միաթթու ուժեղ հիմքի տիտրման ժամանակ:

6. Հաշվե՛ք ազոտական թթվի կոնցենտրացիան լուծույթում, եթե դրա 10 մլ լուծույթի տիտրման ժամանակ մինչև համարժեքության կետը պահանջվել է 0.00457 Մ-անոց NaOH-ի 12.8 մլ լուծույթ:

7. Հաշվե՛ք pH-ի արժեքը լուծույթում, եթե 6-րդ հարցում նկարագրված տիտրման ժամանակ սխալմամբ ավելացվի ևս 0.5 մլ տիտրանտ: 

Խնդիր 10-15. Թույլ թթուների լուծույթների pH-ը



**pH-մետր. օգտագործվում է
ավտոմատ կերպով լուծույթի pH-
ը որոշելու համար**

Թույլ թթուների pH-ի հաշվարկման ժամանակ, անհրաժեշտ է հաշվի առնել թթվի ուժը, որովհետև թթվի փոքր մասն է դիսոցվում: Նշանակենք թթվի բանաձևը HA , իսկ դիսոցումից առաջացած անիոնին՝ A^- : Դիսոցման պրոցեսը կարելի է նկարագրել այսպես՝



որտեղ սլաքների անհավասարությունը ցույց է տալիս, որ հավասարակշռությունը շեղված է դեպի ձախ՝ չդիսոցված ձև:

Նման հավասարակշռության հաստատունը կարելի է արտահայտել լուծույթում աջ և ձախ մասում առկա մասնիկների կոնցենտրացիաներով՝

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad (1)$$

Տվյալ դեպքում հավասարակշռության հաստատունը կոչվում է թթվայնության հաստատուն (a-acid(լատ.)-թթու բառից):

Եթե անտեսենք ջրի դիսոցումը, ապա կարող ենք ասել, որ միջավայրում H^+ և A^- իոնների կոնցենտրացիաներն իրար հավասար են՝ $[H^+] = [A^-]$:

Թթվի ընդհանուր կոնցենտրացիան՝ C_0 -ն իրենից ներկայացնում է դիսոցված և չդիսոցված ձևերի կոնցենտրացիաների գումարը՝ $C_0 = [A^-] + [HA]$: Հաշվի առնելով նաև այն, որ $[H^+] = [A^-]$, կարող ենք ասել, որ $[HA] = C_0 - [H^+]$:

Ստացված արտահայտությունները տեղադրելով (1) հավասարման մեջ ստանում ենք՝

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{C_0 - [H^+]} \quad (2)$$

Հենց այս վերջին բանաձևն էլ օգտագործելով կարող ենք ստանալ թույլ թթուների լուծույթների pH-ը:

1. Օգտագործելով (2) հավասարումը, **հաշվե՛ք** քացախաթթվի 0.1 Մ-անոց լուծույթի pH-ը 25°C-ում, եթե տվյալ ջերմաստիճանում $K_a(CH_3COOH) = 1.86 \times 10^{-5}$:

Հաճախ գրականության մեջ թթվի ուժը բնութագրելու համար օգտագործում են pK_a -ն, որը թթվայնության հաստատունի բացասական տասնորդական լոգարիթմն է:

Աղյուսակում տրված են չորս թթուներ, իսկ դիմացի սյունակում, դրանց համապատասխան pK_a -երը 25°C-ում:

Թթու	pK _a
2-քլորքացախաթթու	2.85
պրոպիոնաթթու	4.87
մրջնաթթու	3.75
բենզոյական թթու	4.19

2. **Պատկերե՛ք** այդ թթուների կառուցվածքային բանաձևերը:

3. **Դասավորե՛ք** տրված թթուներն՝ ըստ թթվի ուժի աճի:

4. **Հաշվե՛ք** մրջնաթթվի 0.02 Մ լուծույթի pH-ը:

Խնդիր 10-16. Յոդոմետրիա



Վերօքս տիտրման հիմքում ընկած են օքսիդավերականգման ռեակցիաները: Այդպիսի տիտրման մեթոդ է յոդոմետրիան: Այս խնդիրը կազմված է երկու հատվածից.

Մաս Ա. Պղնձի քանակի որոշումը համաձուլվածքում:

Աշակերտին հանձնարարել են, որպեսզի նա գտնի պղնձի զանգվածային բաժինը համաձուլվածքում: Աշակերտը որոշեց այս խնդրի համար օգտագործել յոդոմետրիկ տիտրման մեթոդը: Դրա համար պատրաստեց նատրիումի թիոսուլֆատի ($C(Na_2S_2O_3) \approx 0.5M$) լուծույթ, որը անհրաժեշտ է ստանդարտացնել: Դրա համար սկզբում աշակերտը 50մլ ջրում լուծեց KIO_3 ՝ 0.125գ: Հետո ավելացրեց ավելցուկով KI և 2մլ խիտ HCl: Այս ամենը ավելացնելուց հետո, սկսեց անմիջապես տիտրել նատրիումի թիոսուլֆատով մինչև դեղին գույնի ի հայտ գալը: Դեղին գույնի ի հայտ գալուն պես ավելացրեց մի քանի կաթիլ օսլա, որից լուծույթը կապտեց, և շարունակեց տիտրել մինչև լուծույթի գունազրկվելը: Ծախսվեց 7.73 մլ նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթ: Ստանդարտացրած նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթը աշակերտը օգտագործեց հետագա բոլոր փորձերում:

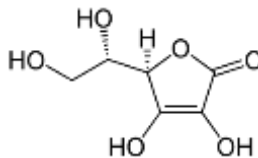
1. **Գրե՛ք** ընթացող բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:
2. **Հաշվե՛ք** նատրիումի թիոսուլֆատի կոնցենտրացիան (մոլ/լ):

Աշակերտը վերցրեց պղինձ պարունակող 1գ համաձուլվածքը և այն լուծեց խիտ ազոտական թթվում: Ընդունեք, որ համաձուլվածքից միայն պղինձն է լուծվում: Չլուծված մասը հեռացնելուց հետո, ստացված լուծույթին ավելացրեց ավելցուկով KI և այն թողեց մոտ 15 րոպե մուր սենյակում: 15 րոպե հետո սկսեց տիտրել նատրիումի թիոսուլֆատով մինչև կեղտոտ դեղին գույնի ի հայտ գալը: Ավելացրեց մի քանի կաթիլ օսլա և շարունակեց տիտրել մինչև վերջ: Ծախսվեց 32.17մլ նատրիումի թիոսուլֆատի լուծույթ:

3. **Գրե՛ք** ընթացող բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:
4. **Հաշվե՛ք** պղնձի զանգվածային բաժինը համաձուլվածքում:

Մաս Բ. Ասկորբինաթթվի քանակի որոշումը դեղահաբում:

Աշակերտը դեղատնից գնեց չորս տարբեր արտադրողների վիտամին C պարունակող դեղահաբեր, և որոշեց պարզել ասկորբինաթթվի քանակը յուրաքանչյուրում: Դեղահաբերի միջին զանգվածը 250 մգ է: Նկարում տրված է ասկորբինաթթվի կառուցածքը:



0.02M 50մլ KIO_3 -ի լուծույթին ավելացրեց ավելցուկով KI և 2մլ խիտ H_2SO_4 -ի լուծույթ: Հետո ավելացրեց 250մգ դեղահաբը: Աշակերտը սկսեց տիտրել ստացված լուծույթը նատրիումի

ՀՔՕ 2021. Նախապատրաստական խնդիրներ. 10-րդ դասարան

թիոսով ֆատով: Արդյունքները ներկայացված են ստորև տրված աղյուսակում:
 $(M(C_6H_8O_6)=176.12\text{գ/մոլ})$

Դեղագործական ընկերություն	Բրենդային անուն	$V(Na_2S_2O_3)$ (մլ)
ACI LIMITED	Nutrivit® C	7.56
Opsonin	Vasco	7.076
ACME	Cecon	7.456
BEXIMCO	Ascobex	7.78

5. Գրե՛ք ասկորբինաթթվի օքսիդացման ռեակցիան: Նկարե՛ք օքսիդացման արգասիքի կառուցվածքը:
6. Հաշվե՛ք յուրաքանչյուր դեղահաբում ասկորբինաթթվի զանգվածային բաժինը:

Խնդիր 10-17. Կոնյակի արոմատիկ նյութը

F արոմատիկ միացությունը ($M = 122 \text{ գ/մոլ}$) համեմատաբար մեծ քանակներով առկա է տարբեր կոնյակների մեջ (քիմիայում արոմատիկ չի նշանակում բուրավետ 🍷): 1.22 գ F -ի լրիվ այրումից ստացվում է 0.9 գ ջուր և $1.97 \text{ Լ ածխաթթու գազ}$ (328 Կ , 110.7 կՊա):

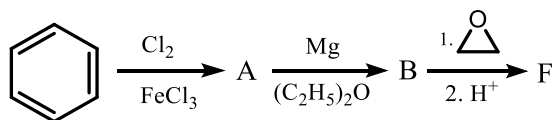


1. Գրե՛ք **F**-ի քիմիական բանաձևը:

F-ը սովորական պայմաններում փոխազդում է մետաղական նատրիումի հետ անջատելով ջրածին, բայց չի փոխազդում նատրիումի հիդրօքսիդի ջրային լուծույթի հետ:

2. Գծե՛ք **F**-ի բոլոր այն իզոմերների կառուցվածքային բանաձևերը, որոնք սովորական պայմաններում չեն փոխազդում մետաղական նատրիումի հետ:

F-ի սինթեզը բենզոլից ներկայացված է ստորև:

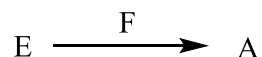
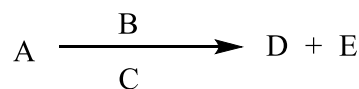


3. Գծե՛ք **A**, **B** և **F** նյութերի կառուցվածքային բանաձևերը:

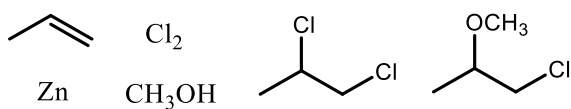
Խնդիր 10-18. Նյութերի համապատասխանեցում



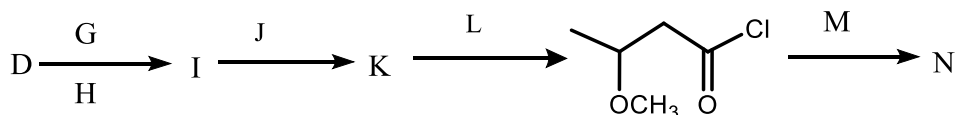
Ստորև ներկայացված է A, B, C, D և E նյութերի մասնակցությամբ փոխարկումների սխեմաներ:



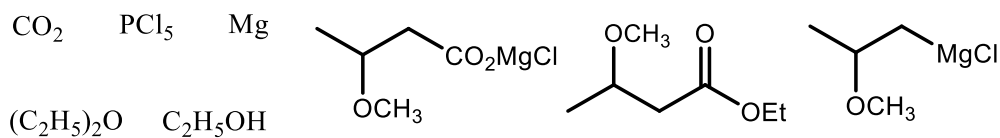
1. Գտե՛ք, թե ստորև տրված նյութերից որ նյութը, ուրվագրի որ տառին է համապատասխանում:



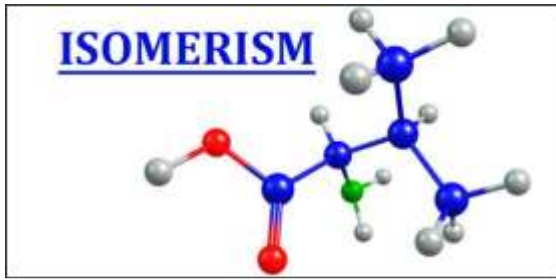
D նյութը N նյութի սինթեզի ելանյութ է: N նյութի սինթեզի շղթան սխեմատիկորեն ներկայացված է ստորև.



2. Գտե՛ք թե տրված նյութերից որ նյութը, ուրվագրի որ տառին է համապատասխանում:



Խնդիր 10-19. Իզոմերիա



Գոյություն ունեն C_3H_6O բանաձևով 7 կայուն կառուցվածքային իզոմերներ (A-G): Այս խնդրում կխոսենք դրանց մասին:

A և B ցիկլիկ միացությունները աղաթվի լուծույթում առաջացնում են համապատասխանաբար K և L բազմատոմ

սպիրտներ:

1. Գծե՛ք A, B, K, L նյութերը, եթե A-ն պարունակում է եռանդամանի ցիկլ:

C-ն հայտնի օրգանական լուծիչ է, սուր հոտով, փոխազդում է յոդի հիմնային լուծույթի հետ, առաջացնելով դեղին գույնի նստվածք:

2. Գծե՛ք C-ի կառուցվածքային բանաձևը: Գրեք ընթացող ռեակցիայի հավասարումը: Անվանեք դեղին նստվածքը:

D-ն միակ իզոմերն է, որ տալիս է արծաթահայելու ռեակցիա:

3. Գծե՛ք D-ի կառուցվածքային բանաձևը և գրեք այդ ռեակցիայի հավասարումը:

E-ն և F-ը պարունակում են $C=C$ կապ, ընդ որում E-ն, ինպես նաև G-ն, այդ 7 իզոմերներից միակն են, որ պարունակում են սպիրտային խումբ:

4. Գծե՛ք E, F, G-ի կառուցվածքային բանաձևերը:

Խնդիր 10-20. «Նովիչոկ»



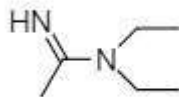
«Նովիչոկ»-ը ֆտոր պարունակող ֆոսֆորօրգանական նյարդապարալիտիկ թույների դաս է: Այս դասը հանրությանը հայտնի դարձավ Մեծ Բրիտանիայում տեղի ունեցած աղմկահարույց դեպքից հետո. Մոլսբերի քաղաքում 2018թ.-ի մարտի 4-ին թունավորել էին ռուս կրկնակի հետախույզ Սերգեյ Սկրիպալին և նրա դստերը:

Այս թույները հետաքրքիր են իրենց պարզ կառուցվածքով և հեշտ սինթեզով: «Նովիչոկ» դասին պատկանող **A-232** և **A-234** նյութերի հնարավոր սինթեզները սկզբում ներկայացվում էին նրանց ավելի թույլ անալոգի՝ «Սանդերս-8»-ի սինթեզի օրինակով: «Սանդերս-8» միացության սինթեզի համար հիմք է հանդիսանում **A** նյութը, որը ֆոսֆորի թթուներից մեկի քլորֆտորանհիդրիդն է: **A**-ում ֆոսֆորի զանգվածային բաժինը 22.63% է: Սկզբում այն 1:1 փոխազդեցության մեջ են դնում էթանոլի հետ, արդյունքում ստանալով **B** միացությունը: Այնուհետև **B**-ն փոխազդեցության մեջ է դրվում երկմեթիլամինի հետ, և ստացվում է «Սանդերս-8»-ը:

1. **Գծե՛ք A, B** և «Սանդերս-8» նյութերի կառուցվածքները:
2. «Սանդերս-8»-ի կառուցվածքի վրա **նշե՛ք** այն կապը, որը նյարդապարալիտիկ ազդեցության պատճառ է հանդիսանում:

Այնուհետև պարզ դարձավ, որ **A-234** նյութը ստանալու համար բավական է **B** նյութը փոխազդեցության մեջ դնել N,N-դիէթիլացետամիդինի հետ եռէթիլամինի միջավայրում:

N, N-դիէթիլացետամիդին



3. **Գծե՛ք A-234** –ի կառուցվածքը:
4. **Նշե՛ք** եռմեթիլամինի դերը ռեակցիայում.
 - Թթու
 - Հիմք
 - Կատալիզատոր
 - Ինհիբիտոր

Փորձնական խնդիրներ

Հիմնական թեմաներ

- Թթվահիմնային տիտրում
- Յուղամետրիկ տիտրում

Խնդիր 10-Փ1. Ջրի անալիզ



Որոշ կենսաբանական պրոցեսների ընթացքը ապահովելու համար անհրաժեշտ է միջավայրի որոշակի և կայուն pH: Օրինակ ոռոգման ջրերի ջրածնական ցուցչի փոփոխությունը կարող է վնասել մշակաբույսերին: Այդ ջրերի pH-ը կարգավորելու համար հողը պարարտացնում են տարբեր տեսակի պարարտանյութերով: Ջրի ընդհանուր հիմնայնությունը որոշվում է OH^- , HCO_3^- և CO_3^{2-} անիոնների գումարային պարունակությամբ: Այս փորձում դուք թթվահիմնային տիտրումների միջոցով որոշելու եք ոռոգման ջրի նմուշի ընդհանուր հիմնայնությունը և որակական բաղադրությունը:

Ազդանյութեր.

- Ոռոգման ջրի նմուշ 30մլ
- Մեթիլ օրանժ ինդիկատոր
- Ֆենոլֆտալեին
- HCl 0,1 Մ
- թորած ջուր

Լաբորատոր ապակեղեն.

- Էրլենմեյերի կոլբ 50 մլ, 3 հատ
- Ձագար
- Բյուրետ 25 մլ, 1 հատ
- Պիպետ 10 մլ, 1 հատ

Փորձի ընթացքը

- 1) Էրլենմեյերի կոլբ պիպետի օգնությամբ տեղափոխե՛ք 10 մլ ջրի նմուշ:
- 2) Ավելացրե՛ք 2-3 կաթիլ ֆենոլֆտալեին: Նմուշը գունավորվում է բաց վարդագույն:
- 3) Բյուրետը լցրե՛ք աղաթթվով:
- 4) Տիտրե՛ք նմուշը մինչև գույնի անհետացումը: Նշե՛ք ծախսված աղաթթվի ծավալը (V_1):
- 5) Նույն նմուշի վրա ավելացրե՛ք երկու երեք կաթիլ մեթիլ օրանժ:
- 6) Շարունակե՛ք տիտրումը մինչև գույնի անցումը դեղինից նարնջագույն: Նշե՛ք ծախսված աղաթթվի ծավալը:
- 7) Կրկնե՛ք տիտրումներն անհրաժեշտ քանակությամբ:

Ինդիկատորների անցման մարզեր

Մեթիլ օրանժ՝ $\text{pH} < 3$ կարմիր, $\text{pH} = 3 - 4,4$ նարնջագույն, $\text{pH} > 4,4$ դեղին:

Ֆենոլֆտալեին՝ $\text{pH} < 8,1$ անգույն, $\text{pH} = 8,1 - 9,8$ թույլ վարդագույն (անցումային տիրույթ), $\text{pH} > 9,8$ մուգ վարդագույն:

1. **Ջրե՛ք** ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:
2. **Հաշվե՛ք** ոռոգման ջրի ընդհանուր հիմնայնությունը (A)՝ օգտվելով $A = (V_1 + V_2) \times C(\text{HCl})/10$ բանաձևից:

Խնդիր 10-Փ2. Cu^{2+} իոնների կոնցենտրացիայի որոշում



Այս փորձի ընթացքում դուք որոշելու եք պղնձի իոնների կոնցենտրացիան յոդոմետրիկ տիտրման միջոցով:

Ազդանյութեր.

- Անհայտ կոնցենտրացիայով CuSO_4 -ի լուծույթ
- $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.05M
- CH_3COOH սառցային
- KI պինդ
- Օսլայի լուծույթ
- թորած ջուր
- Ունիվերսալ ինդիկատոր

Լաբորատոր ապակեղեն.

- Էրլենմեյերի կոլբ 50 մլ, 3 հատ
- Չափար
- Բյուրետ 25 մլ, 1 հատ
- Մորի պիպետ 10 մլ, 1 հատ
- Ժամացույցի ապակի

Փորձի ընթացքը

- 1) Էրլենմեյերի կոլբ պիպետի օգնությամբ տեղափոխեք 10 մլ պղնձի սուլֆատի լուծույթ:
 - 2) Ավելացրեք սառցային քացախաթթու մինչև pH հավասարվի մոտ 4-ի (օգտագործեք ունիվերսալ թղթե ինդիկատոր):
 - 3) Ավելացրեք մոտ 2 գ կալիումի յոդիդ: Լավ խառնե՛ք: Կոլբը ծածկե՛ք ժամացույցի ապակիով, տեղադրեք մույթ վայր և սպասեք 5 - 10ր:
 - 4) Բյուրետը լցրե՛ք թիոսուլֆատով:
 - 5) Առաջացող յոդը տիտրե՛ք թիոսուլֆատի լուծույթով՝ մինչև թույլ դեղին լուծույթի առաջացումը:
 - 6) Ավելացրե՛ք երկուսից երեք միլիլիտր օսլայի լուծույթ: Լուծույթը գունավորվում է կապույտ:
 - 7) Շարունակե՛ք տիտրումը մինչև կապույտ գույնի լրիվ անհետացումը:
 - 8) Կատարե՛ք անհրաժեշտ քանակությամբ տիտրումներ:
1. Գրե՛ք ընթացող բոլոր ռեակցիաների կրճատ իոնական հավասարումները:
 2. Հաշվե՛ք պղնձի իոնների կոնցենտրացիան սկզբնական լուծույթում: