

Կողմ _____

**Քիմիա առարկայի հանրապետական օլիմպիադա 2025-2026 թթ.
Մարզային փուլ, 11-րդ և 12-րդ դասարաններ
Լուծումներ**



Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

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

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

Քիմիական տարրերի պարբերական համակարգ

1	2	13	14	15	16	17	18
1 H 1.008							2 He 4.003
3 Li 6.94	4 Be 9.01						10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	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	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 -	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	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	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 -

Անուն, Ազգանուն՝ _____ Դասարան՝ _____

Դպրոց՝ _____, Կողմ՝ _____

Խնդիր 11-12-1: Անօրգանական:

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	Ընդհանուր
Միավոր	1	2	4	2	2	3	5	2	21
Գնահատական									

KCl-ի և $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ի խառնուրդը լուծել են 250 մլ ջրում (լուծույթ 1): Ստացվել է կապույտ գույնի թափանցիկ լուծույթ: Լուծույթ 1-ից վերցրել են չափանմուշ և ավելացրել են ավելցուկով արծաթի նիտրատի լուծույթ: Առաջացել է սպիտակ նստվածք **A**-ն, որն իրենից ներկայացնում է երկու նյութերի՝ (**A1**, **A2**) խառնուրդ, չի լուծվում նոսր թթուներում, բայց լուծվում է ամոնիակի լուծույթում:

1. Ո՞ր իոնով է պայմանավորված լուծույթ 1-ի կապույտ գույնը: **Նշե՛ք** ☒ ճիշտ պատասխանը:

- ☐ K^+
☐ Cu^{2+}
☐ $[\text{KCl}_2]^-$
☒ $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$

1 միավոր

2. **Գրե՛ք** **A1** և **A2** նյութերի քիմիական բանաձևերը, եթե հայտնի է, որ $M(\text{A1}) < M(\text{A2})$:

A1 - **AgCl**

1 միավոր

A2 - **Ag₂SO₄**

1 միավոր

Ընդհանուր՝ 2 միավոր

3. **Գրե՛ք** **A1**-ի և **A2**-ի առաջացման և դրանց ամոնիակի լուծույթի մեջ լուծման ռեակցիաների հավասարումները:

1. $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{AgCl} \downarrow$
2. $\text{CuSO}_4 + 2\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{SO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
3. $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
4. $\text{Ag}_2\text{SO}_4 + 4\text{NH}_3 \rightarrow [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]_2\text{SO}_4$

Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար 1-ական միավոր

Միավ հավասարեցրած լինելու դեպքում 0.5 միավոր

Ընդհանուր՝ 4 միավոր

Սկզբնական խառնուրդում աղերի զանգվածային բաժինները պարզելու համար իրականացրել են հետևյալ գործողությունները: Լուծույթ 1-ից վերցրել են 25 մլ ծավալով չափանմուշ, և ավելացրել են ավելցուկով բարիումի նիտրատի լուծույթ: Անջատվել է 0.699 գ սպիտակ նստվածք **B**-ն (ռեակցիա 1): Ֆիլտրատին ավելացրել են 25 մլ արծաթի նիտրատի 0.1 Մ լուծույթ՝ անջատվել է սպիտակ նստվածք, հետո տիտրել են NH_4SCN -ի 0.1 Մ լուծույթով (ռեակցիա 2) (ինդիկատոր՝ Fe^{3+}), ծախսվել է 6.2 մլ տիտրանտ:

4. **Գրե՛ք** 1 և 2 ռեակցիաների կրճատ իոնական հավասարումները:

1. $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$



Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար 1-ական միավոր
Միավ հավասարեցրած լինելու դեպքում 0.5 միավոր
Ընդհանուր՝ 2 միավոր

Բ-ի լուծելիությունը ջրում 0.0002448 գ/100 մլ-ում է:

5. Հաշվե՛ք որքան ջուր (լ) կպահանջվի 1 մոլ **Բ**-ն ամբողջությամբ լուծելու համար:

Լուծելիությունը արտահայտենք գ/լ-ով.

$$\frac{0.0002448}{0.1} = 0.002448 \text{ գ/լ}$$

1 մոլ BaSO_4 -ը 233 գրամ է.

$$V_{\text{ջուր}} = \frac{233}{0.002448} = 95\,179.7 \text{ լ}$$

2 միավոր

6. Հաշվե՛ք $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ի զանգվածը (գ) սկզբնական խառնուրդում:

Հաշվենք BaSO_4 -ի քանակը.

$$n(\text{BaSO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{0.699}{233} = 0.003 \text{ մոլ}$$

$$n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = n(\text{BaSO}_4) = 0.003 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

Սկզբնական լուծույթում կամ խառնուրդում $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ -ի քանակը կլինի.

$$0.003 \times 10 = 0.03 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = nM = 0.03 \times 250 = 7.5 \text{ գ}$$

1 միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

7. Հաշվե՛ք KCl -ի զանգվածը (գ) սկզբնական խառնուրդում:

Հաշվենք ավելացված արծաթի նիտրատի քանակը.

$$n(\text{AgNO}_3) = cV = 0.1 \times 0.025 = 0.0025 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

Հաշվենք տիտրված AgNO_3 -ի քանակը.

$$n(\text{AgNO}_3)_{\text{տիտրված}} = n(\text{NH}_4\text{SCN})$$

$$n(\text{NH}_4\text{SCN}) = cV = 0.1 \times 0.0062 = 0.00062 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

KCl -ի հետ փոխազդած AgNO_3 -ի քանակը կլինի.

$$n(\text{KCl}) = n(\text{AgNO}_3)_{\text{KCl}} = 0.0025 - 0.00062 = 0.00188 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

Սկզբնական լուծույթում կամ խառնուրդում KCl -ի քանակը կլինի.

$$0.00188 \times 10 = 0.0188 \text{ մոլ}$$

1 միավոր

$$m(\text{KCl}) = nM = 0.0188 \times 74.5 = 1.4 \text{ գ}$$

1 միավոր

Ընդհանուր՝ 5 միավոր

8. Հաշվե՛ք բյուրեղաջրի զանգվածային բաժինը (%) սկզբնական խառնուրդում:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 5 \times n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 5 \times 0.03 = 0.15 \text{ մոլ}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = nM = 0.15 \times 18 = 2.7 \text{ գ}$$

$$\omega(\text{H}_2\text{O}) = \frac{2.7}{1.4+7.5} \times 100 = 30.34 \%$$

1 միավոր

1 միավոր

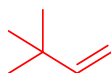
Ընդհանուր՝ 2 միավոր

Խնդիր 11-12-2: Անհայտ նյութի հետքերով:

Հարց	1	2	3	4	5	6	Ընդհանուր
Միավոր	2	6	3	2	2	2	17
Գնահատական							

Ուսանողը լաբորատորիայում գտավ մի հին անհայտ սրվակ, որի վրա գրված էր «Բանաձևը՝ C_6H_{12} , Անվանումը՝ 3,3-...են»: Պիտակի մի մասը պոկված էր, և հնարավոր չէր հայտնաբերել, թե ինչ նյութ է սրվակում, սակայն ուսանողը կիրառելով իր գիտելիքները և տրամաբանությունը, կոահեց նյութի իսկությունը:

1. Կոահե՝ք նյութի իսկությունը, և պատկերե՛ք դրա կառուցվածքային բանաձևը:

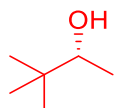


2 միավոր

Այնուհետև ուսանողը որոշեց կիրառել այդ միացությունը, որոշ դասագրքային ռեակցիաների ուսումնասիրման նպատակով: Առաջին փուլում, նա այդ միացության 1գ նմուշը տաքացրեց 30%-անոց ծծմբական թթվի ջրային լուծույթի մեջ, և նաև կիրառեց օքսիմերկուրացում՝ ավելացրեց սնդիկի ացետատ՝ խուսափելու համար վերախմբավորումներից: Ապա ռեակցիոն խառնուրդը չեզոքացրեց սոդայաջրով, և օրգանական նյութերն էքստրակտեց դիէթիլ եթերով: Եթերը գոլորշիացնելուց հետո, մնացորդը թորեց վակուումի տակ, և ամենամեծ ֆրակցիան (ֆրակցիայի զանգվածը՝ 0.75 գ) ուղարկեց ՄՄՌ և մասս-սպեկտրոմետրիկ քննության: Պարզվեց, որ ֆրակցիան պարունակում է նյութ, որի մոլային զանգվածն ըստ մասս-սպեկտրի տվյալների 102 գ/մոլ է, իսկ հիմնական ֆրագմենտի մոլային զանգվածը՝ 57 գ/մոլ է: Այդ նյութի ^1H ՄՄՌ սպեկտրը պարունակում է 4 ջրածնային ազդանշաններ: Սակայն, քիրալ աշտարակի օգնությամբ իրականացված քրոմատոգրաֆիկ հետազոտությունը պարզեց, որ ստացված նյութը երկու տարբեր ստերեոիզոմերների ռացեմիկ խառնուրդ է:

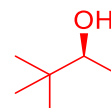
2. Պատկերե՛ք առանձնացված ստերեոիզոմերների կառուցվածքային բանաձևերը:

(R)-իզոմեր



3 միավոր

(S)-իզոմեր



3 միավոր

3. Հաշվե՛ք ստացված ստերեոիզոմերների խառնուրդի ելքը (%):

Հաշվարկ.

$$n_{\text{ելանյութ}} = \frac{m}{M} = \frac{1}{72} = 0.01389 \text{ մոլ}$$

$$m_{\text{տեսական}} = 0.01389 \times 90 = 1.25 \text{ գ}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{փորձական}}}{m_{\text{տեսական}}} \times 100\% = 60\%$$

$$\eta = \underline{\quad 60 \quad} \%$$

3 միավոր

4. **Պատկերե՛ք** խառնուրդի մասս-սպեկտրի հիմնական ֆրագմենտի (57 գ/մոլ) համապատասխանող կարբիկատիոնի կառուցվածքային բանաձևը:

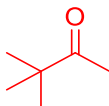


2 միավոր

Այնուհետև ուսանողը միացությունը ենթարկեց օքսիդացման կալիումի դիքրոմատի թթվային լուծույթով ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4$): Արդյունքում ստացվեց **X** միացությունը, որը չի փոխազդում արծաթի օքսիդի ամոնիակային լուծույթի հետ: Ստացված **X** միացության վրա ավելացրեց յոդի հիդրօքսիդային լուծույթ (I_2/NaOH լուծույթ): Ուսանողը նկատեց դեղին բյուրեղային նստվածքի (**Y**) առաջացում, որն ունի բնորոշ հոտ: Լուծույթում մնաց նաև օրգանական թթվի աղ (**Z**):

5. **Պատկերե՛ք X** նյութի կառուցվածքային բանաձևը և տվեք դրա անվանումը՝ ըստ IUPAC-ի:

X-ի կառուցվածքը՝



2 միավոր

Անվանումն ըստ IUPAC անվանակազմման՝ **3,3-դիմեթիլբութան-2-ոն**

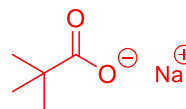
6. **Պատկերե՛ք Y** և **Z** նյութերի բանաձևերը:

Y



1 միավոր

Z



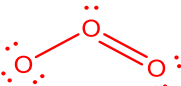
1 միավոր

Խնդիր 11-12-3: <Օգոնի քայքայումը>:

Հարց	1	2	3	4	5	6	Ընդհանուր
Միավոր	3	3	3	2	6	4	20
Գնահատական							

Օզոնը հայտնաբերվել է Շյոնբայնի կողմից 1840 թվականին: Մթնոլորտային օզոնը անգնահատելի նշանակություն ունի բոլոր կենդանի օրգանիզմների համար, քանի որ այն կլանում է արևի վնասակար ուլտրամանուշակագույն ճառագայթումը: Օզոնի մասնակցությամբ ռեակցիաների մեխանիզմների և դրանց կինետիկայի ուսումնասիրությունը ժամանակակից գիտության մեջ սերտորեն կապված է օզոնային անցքերի առաջացման հետ, որը հետևանք է լրջագույն բնապահպանական խնդրի՝ մթնոլորտի օզոնային շերտի քայքայման:

1. **Գրե՛ք** օզոնի քայքայման ռեակցիայի հավասարումը: **Պատկերե՛ք** օզոնի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:

Ռեակցիա՝ $2\text{O}_3(\text{g}) \rightarrow 3\text{O}_2(\text{g})$	1 միավոր
Լյուիսի կառուցվածքը՝ 	2 միավոր

Գազ ֆազում օզոնի քայքայման ռեակցիան ուսումնասիրվել է հաստատուն ջերմաստիճանում: Աղյուսակում բերված են սկզբնական արագությունների փորձարարական տվյալները.

փորձ	[Օզոն], (մոլ/լ)	Սկզբնական արագություն (մոլ/(լ·վ))
1	2.0×10^{-5}	8.0×10^{-6}
2	3.0×10^{-5}	1.8×10^{-5}
3	4.0×10^{-5}	3.2×10^{-5}

2. **Որոշե՛ք** ռեակցիայի կարգն ըստ օզոնի: Պատասխանը հիմնավորե՛ք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

$$v = k [\text{O}_3]^n$$

Համեմատենք 1 և 2 փորձերի (կամ 1 և 3 փորձերի) արագությունները և կոնցենտրացիաները.

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{1.8 \times 10^{-5}}{8.0 \times 10^{-6}} = 2.25$$

$$\frac{[\text{O}_3]_2}{[\text{O}_3]_1} = \frac{3 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-5}} = 1.5$$

$$2.25 = [1.5]^n, \text{ հետևաբար } n = 2$$

կամ

$$\frac{v_3}{v_1} = \frac{3.2 \times 10^{-5}}{8.0 \times 10^{-6}} = 4$$

$$\frac{[O_3]_3}{[O_3]_1} = \frac{4 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-5}} = 2$$

$$4 = [2]^n \text{ հետևաբար } n = 2$$

Ռեակցիան ըստ օգոնի ~~երկրորդ~~ կարգի է:

2 միավոր

1 միավոր

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

3. **Հաշվե՛ք** ռեակցիայի արագության հաստատունը (ներկայացնել նաև չափման միավորը), ինչպես նաև օգոնի կիսաքայքայման պարբերությունը ($t_{1/2}$) բոլոր փորձերի համար (տես աղյուսակը): Վերջինս հաշվարկե՛ք հետևյալ բանաձևով՝ $t_{1/2} = \frac{1}{k[O_3]}$: Պատասխանը հիմնավորե՛ք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

$$v = k [O_3]^2$$

$$k = \frac{v}{[O_3]^2} = \frac{8.0 \times 10^{-6}}{[2.0 \times 10^{-5}]^2} = 2 \times 10^4 \text{ l մոլ}^{-1} \text{վ}^{-1}$$

Փորձ 1

$$t_{1/2} = \frac{1}{k[O_3]} = \frac{1}{2 \times 10^4 \times 2.0 \times 10^{-5}} = 2.5 \text{ վ}$$

Փորձ 2

$$t_{1/2} = \frac{1}{k[O_3]} = \frac{1}{2 \times 10^4 \times 3.0 \times 10^{-5}} = 1.67 \text{ վ}$$

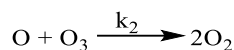
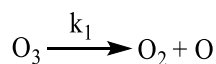
Փորձ 3

$$t_{1/2} = \frac{1}{k[O_3]} = \frac{1}{2 \times 10^4 \times 4.0 \times 10^{-5}} = 1.25 \text{ վ}$$

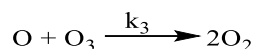
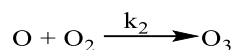
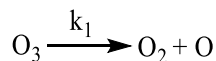
1-ական միավոր,
ընդհանուր՝ 3 միավոր

Այս ռեակցիայի համար երկու հնարավոր մեխանիզմներ են առաջարկվում:

1-ին մեխանիզմ



2-րդ մեխանիզմ



4. **Գրե՛ք** օգոնի ծախսման ռեակցիայի կինետիկ հավասարումը ըստ առաջին և երկրորդ մեխանիզմների:

1-ին մեխանիզմ

$$-\frac{d[O_3]}{dt} = k_1[O_3] + k_2[O][O_3]$$

2-րդ մեխանիզմ

$$-\frac{d[O_3]}{dt} = k_1[O_3] - k_2[O][O_2] + k_3[O][O_3]$$

1-ական միավոր, ընդհանուր՝ 2 միավոր

Վերը նշված մեխանիզմներում ատոմային թթվածնի [O] կոնցենտրացիան ստացիոնար է, այսինքն դրա առաջացման և ծախսման արագությունները հավասար են՝ $\frac{d[O]}{dt} = 0$:

5. Ձևափոխելք օգոնի ծախսման ռեակցիայի կինետիկ հավասարումը՝ օգտագործելով թթվածնի [O] ստացիոնարության պայմանը (արտահայտել կինետիկ հավասարումը ելանյութի կոնցենտրացիայով), 2-րդ մեխանիզմի համար դիտարկելք նաև $k_2[O_2] \gg k_3[O_3]$ պայմանը:

1-ին մեխանիզմ

$$\frac{d[O]}{dt} = k_1[O_3] - k_2[O][O_3] = 0$$

$$[O] = \frac{k_1}{k_2}$$

$$-\frac{d[O_3]}{dt} = k_1[O_3] + k_2[O][O_3] = k_1[O_3] + k_2 \frac{k_1}{k_2} [O_3] = 2k_1[O_3]$$

2-րդ մեխանիզմ

$$\frac{d[O]}{dt} = k_1[O_3] - k_2[O][O_2] - k_3[O][O_3] = 0$$

$$[O] = \frac{k_1[O_3]}{k_2[O_2] + k_3[O_3]}$$

$$-\frac{d[O_3]}{dt} = k_1[O_3] - k_2[O][O_2] + k_3[O][O_3] = k_1[O_3] - k_2 \frac{k_1[O_3]}{k_2[O_2] + k_3[O_3]} [O_2] + k_3 \frac{k_1[O_3]}{k_2[O_2] + k_3[O_3]} [O_3]$$

$$= \frac{2k_1k_3[O_3]^2}{k_2[O_2] + k_3[O_3]} \approx \frac{2k_1k_3[O_3]^2}{k_2[O_2]}$$

$k_2[O_2] \gg k_3[O_3]$ պայմանից

6 միավոր

6. **Գրելք** ռեակցիայի կարգը (ըստ օգոնի) 1-ին և 2-րդ մեխանիզմների համար: Ո՞ր մեխանիզմն է ճիշտ արտահայտում փորձարարական տվյալները:

1-ին մեխանիզմ

$$v = -\frac{d[O_3]}{dt} = 2k_1[O_3]$$

Ռեակցիան առաջին կարգի է

2-րդ մեխանիզմ

$$v = -\frac{d[O_3]}{dt} \approx \frac{2k_1k_3[O_3]^2}{k_2[O_2]}$$

Ռեակցիան երկրորդ կարգի է

Ճիշտ է 2-րդ մեխանիզմը:

4 միավոր

Խնդիր 11-12-4: Մուտք դեպի կոմպլեքս աշխարհ:

Հարց	1	2	3	4	5	Ընդհանուր
Միավոր	4	2	9	8	9	32

Գնահատական						
------------	--	--	--	--	--	--

Կոմպլեքս միացություններում լիգանդը կապվելով կենտրոնական մետաղի հետ՝ մետաղին տրամադրում է էլեկտրոնային զույգ(եր): NH_3 , H_2O , CO , Cl^- , CN^- լիգանդները տրամադրում են մեկական էլեկտրոնային զույգ՝ անկախ դրանց լիցքից: Այսպիսով, մետաղի վալենտային շերտի էլեկտրոնների քանակը կարելի է հաշվել՝ գումարելով մետաղի վալենտային շերտում էլեկտրոնների քանակը տվյալ օքսիդացման աստիճանում և լիգանդներից ընդունված էլեկտրոնների քանակները: Օրինակ. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ կոմպլեքսում յուրաքանչյուր CO լիգանդը երկաթի ատոմին տրամադրում է էլեկտրոնային մեկ զույգ: Հետևաբար լիգանդների կողմից տրամադրված էլեկտրոնների գումային քանակը 10 է: Մյուս կողմից $\text{Fe}(\text{CO})_5$ -ում երկաթը չեզոք է, որից հետևում է, որ երկաթը ի սկզբանե իր վալենտային շերտում պարունակել է 8 էլեկտրոն: Այսպիսով, էլեկտրոնների ընդհանուր քանակը այս միացությունում 18 է:

Հիշեցում. $n + 1$ կանոնը սահմանում է ատոմային օրբիտալների լրացման հերթականությունը ըստ էներգիայի: Օրբիտալները լրացվում են ըստ $(n + 1)$ արժեքի աճի, իսկ եթե $(n + 1)$ արժեքները հավասար են, ապա նախ լցվում է այն օրբիտալը, որն ունի ավելի փոքր n : n ՝ գլխավոր քվանտային թիվ, l ՝ օրբիտալային քվանտային թիվ:

1. **Հաշվե՛ք** էլեկտրոնների քանակը մետաղի վալենտային շերտում հետևյալ կոմպլեքսներում՝ $\text{Cr}(\text{CO})_6$ և $[\text{IrCl}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_2]$:

$\text{Cr}(\text{CO})_6$, ՕՍ - 0	1 միավոր
Վալենտային էլեկտրոնների քանակ = $12 + 6 = 18e^-$	1 միավոր
$[\text{IrCl}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_2]$, ՕՍ - +1	1 միավոր
Էլեկտրոնների քանակ = $8 + 8 = 16e^-$	1 միավոր
Ընդհանուր 4 միավոր	

2. **Հաշվե՛ք** $\text{Ni}(\text{CO})_4$ -ում և $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ -ում մետաղների օքսիդացման աստիճանները:

$\text{Ni}(\text{CO})_4$, ՕՍ= 0	1 միավոր
$[\text{PtCl}_4]^{2-}$, ՕՍ= +2	1 միավոր
Ընդհանուր 2 միավոր	

X մետաղի **A** քլորիդում քլորի զանգվածային բաժինը 54.61%-է: **A** միացությունը ջրում լուծելիս՝ առաջանում է **B** կոմպլեքս կատիոնը, որտեղ **X**-ի զանգվածային բաժինը 35.28% է: **B** կատիոն պարունակող լուծույթին ավելացվել է աղաթթու և տաքացվել: Առաջացել է **C** կոմպլեքս անիոնը, որը լուծույթը ներկում է կապույտ գույն: Այն պարունակում է 4 միևնույն տեսակի լիգանդ, որը տարբերվում է **B** կոմպլեքսում պարունակվող լիգանդից: **X** մետաղի վալենտային շերտում առկա է չզույգված էլեկտրոն:

3. **Գտե՛ք** բոլոր անհայտները, ինչպես նաև **կատարե՛ք** անհրաժեշտ հաշվարկները:

Նշանանկենք քլորի ատոմների քանակը **A**-ում x , հետևաբար $M(A) = \frac{35.45 \times x}{0.5461}$: Երբ $x = 2$, ապա $M(A) = 129.83$ գ/մոլ՝ $M(X) = 58.93$ գ/մոլ՝ **X**-ը կոբալտն է կամ նիկելը: Սակայն, նիկելի վալենտային շերտում առկա են տասը էլեկտրոններ, իսկ կոբալտի վալենտային շերտում՝ ինը, հետևաբար **X**-ը կոբալտն է իսկ **A**-ն կոբալտի(II) քլորիդը:

2 միավոր

Խնդրի պայմաններից հետևում է, որ **B** կատիոնն ակվա կոմպլեքս է, հետևաբար $M(B) = \frac{58.93}{0.3528} = 167.04$ գ/մոլ և $n(H_2O) = \frac{167.04 - 58.93}{18.016} \approx 6$ ՝ **B** կատիոնը կոբալտի հեքսաակվա կատիոնն է:

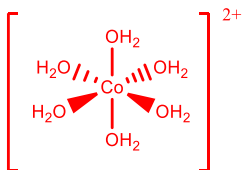
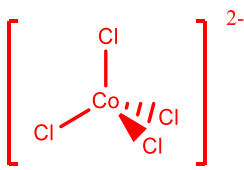
2 միավոր

Խնդրի պայմաններից բխում է, որ **C** կոմպլեքսը կոբալտի տետրաքլորիդ անիոնն է $[Co(Cl)_4]^{2-}$

1 միավոր

X ՝ Co	1 միավոր	A ՝ $CoCl_2$	1 միավոր	B ՝ $[Co(H_2O)_6]^{2+}$	1 միավոր	C ՝ $[Co(Cl)_4]^{2-}$	1 միավոր
Ընդհանուր 9 միավոր							

4. Պատկերե՛ք **B** և **C** կոմպլեքս իոնների երկրաչափական կառուցվածքները: **Գրե՛ք** պատկերված կառուցվածքների երկրաչափական անվանումները:

B  3 միավոր	C  3 միավոր
Անվանում՝ Օկտաէդր 1 միավոր	Անվանում՝ Տետրաէդր 1 միավոր
Ընդհանուր՝ 8 միավոր	

D կոմպլեքս միացությունը ունի հետևյալ $[Co_a(NH_3)_b(Cl)_c](NO_3)_d \cdot e(H_2O)$ բանաձևը որտեղ a -ն, b -ն, c -ն և d -ն բնական թվեր են, իսկ $e < 0.67$ -ից: Այս միացությունում Co -ի, NH_3 -ի, Cl -ի և NO_3 -ի զանգվածային բաժինները համապատասխանաբար հավասար են 21.909%, 25.33%, 26.359%, 23.054%:

5. **Գրե՛ք** a -ի, b -ի, c -ի, d -ի և e -ի արժեքները:

Ստանդարտացնենք արժեքները $n(Co):n(NH_3):n(Cl):n(NO_3) = \frac{21.909}{58.93} : \frac{25.332}{17.034} : \frac{26.359}{35.45} : \frac{23.054}{62.01} = 0.3718 : 1.487 : 0.744 : 0.3718 = 1 : 4 : 2 : 1$ 3 միավոր
--

$M(D) = \frac{58.93}{0.21909} = 268.98 \text{ գ/մոլ, հետևաբար } e = \frac{268.98 - 58.93 - 68.136 - 70.9 - 62.01}{18.016} \approx 0.5$									
1 միավոր									
a = 1	1 միավոր	b = 4	1 միավոր	c = 2	1 միավոր	d = 1	1 միավոր	e = 0.5	1 միավոր
Ընդհանուր 9 միավոր									