

ArmChO			
--------	--	--	--

ՀՔՕ 2025
Տեսական փուլ
Լուծումներ



9-րդ դասարան



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ



ԵՐԵՎԱՆԻ
ՊԵՏԱԿԱՆ
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

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

Մաղթում ենք Ձեզ հաջողություն:

Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

Իդեալական գազի հավասարումը

$$PV = nRT$$

Ունիվերսալ գազային հաստատուն

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

Մթնոլորտային ճնշում

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

Ցելսիուս-Կելվին

$$0^\circ\text{C} = 273.15 \text{ Կ}$$

Խնդիր 9-1: Անհայտը (Ա. Դավինյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ընդհանուր	%
Միավոր	2	3	5	2	1	6	3	3	8	33	12
Գնահատական											

X տարրը և դրա միացությունները հայտնի են եղել շատ վաղուց: Արևելքի երկրներում, այդ թվում Հայաստանում, այն կիրառվել է մոտ 4000 տարի առաջ անոթներ և սպասք պատրաստելու համար: X-ի F սուլֆիդի փոշին հին Եգիպտոսում կիրառվել է որպես հոնքերը սևացնելու միջոց:

X-ը տարրը լուծույթ անցկացնելու համար փոխազդեցության մեջ են դրել նոսր ազոտական թթվի հետ: Առաջացել է նստվածք, որը փոխազդեցության մեջ են դրել NaOH-ի լուծույթի հետ:

1. **Հավասարեցրե՛ք** տրված ռեակցիաները:

$$2X + 2HNO_3 + (n - 1)H_2O \rightarrow X_2O_3 \cdot nH_2O \downarrow + 2NO \uparrow$$

$$X_2O_3 \cdot nH_2O \downarrow + 2NaOH \rightarrow 2Na[X(OH)_4] + (n - 3)H_2O$$

Յուրաքանչյուր ռեակցիայի համար 1-ական միավոր
Ընդհանուր՝ 2 միավոր

X-ի հալոգենիդները ստացվում են X-ի և համապատասխան հալոգենի հետ ուղիղ ռեակցիայով: Բոլոր հալոգենիդներն ունեն մոլեկուլային բյուրեղացանց: Աղյուսակում տրված հալոգենիդներից A-ում և E-ում X-ը գտնվում է իր բարձրագույն օքսիդացման աստիճանում, իսկ B, C, D-ում X-ն ունի նույն օքսիդացման աստիճանը: A, B, C, D և E նյութերից երկուսը քլորիդներ են, մնացածը՝ 1-ական բրոմիդ, ֆտորիդ և յոդիդ:

Նյութ	A	B	C	D	E
$\omega(X), \%$	40.73	53.39	33.69	24.24	56.18

2. **Գրե՛ք X** տարրի քիմիական նշանը, պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Քանի որ B, C, D-ում օքսիդացման աստիճանները նույնն են, D-ն կարող է լինել կա՛մ բրոմիդ, կա՛մ յոդիդ:

Ենթադրենք D-ն յոդիդն է, վարկածը ստուգենք հաշվարկով:

D-ն նշանակենք XI_n :

$$\frac{X}{X + 126.9n} = 0.2424$$

$$X = 40.6n$$

$n = 1, X = 40.6 \sim Ca$ ՝ չի համապատասխանում խնդրի պայմաններին:

$n = 2, X = 81.2$, համապատասխան քիմիական տարր չկա:

$n = 3, X = 121.8$ Sb (ծարիր), համապատասխանում է խնդրի պայմաններին:

X - Sb

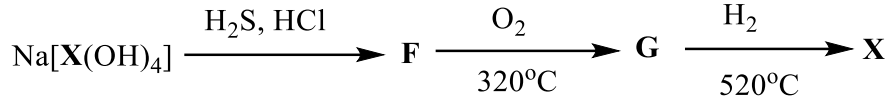
3 միավոր

3. **Գրե՛ք A, B, C, D և E** նյութերի քիմիական բանաձևերը:

A - $SbCl_5$	B - $SbCl_3$	C - $SbBr_3$	D - SbI_3	E - SbF_5
--------------	--------------	--------------	-------------	-------------

**Յուրաքանչյուր նյութի համար 1-ական միավոր
Ընդհանուր 5 միավոր**

X ստանալու համար իրականացրել են հետևյալ 3 ռեակցիաները, որի ելանյութն է $\text{Na}[\text{X}(\text{OH})_4]$ հիդրօքսոկոմպլեքսը:



F նյութը ($\omega(\text{X}) = 71.69\%$) լուծույթից անջատվում է նստվածքի ձևով: **F**-ն ու **G**-ն բինար միացություններ են, որոնցում **X**-ի օքսիդացման աստիճանը նույնն է:

4. **Գրե՛ք F** նյութի քիմիական բանաձևը, պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

$\text{Na}[\text{X}(\text{OH})_4]$ -ը ջրային միջավայրում փոխազդում է $\text{H}_2\text{S}, \text{HCl}$ խառնուրդի հետ: Հնարավոր է քլորիդի կամ սուլֆիդի առաջացումը: **Sb**-ի քլորիդները փոխազդում են ջրի հետ առաջացնելով օքսիքլորիդներ, իսկ ըստ խնդրի պայմանի **F**-ը բինար միացություն է: Ավելի հավանական է, որ **F**-ը սուլֆիդ է: Ստուգենք այս վարկածը.

$$\frac{\omega(\text{X})}{121.8} : \frac{\omega(\text{S})}{32.06} = \frac{71.69}{121.8} : \frac{28.31}{32.06} = 0.588 : 0.883 = 1 : 1.5 = 2 : 3$$

F - Sb_2S_3

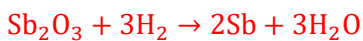
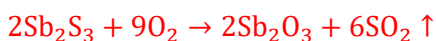
2 միավոր

5. **Գրե՛ք G** նյութի քիմիական բանաձևը:

G - Sb_2O_3

1 միավոր

6. **Գրե՛ք** ուրվագրում ներկայացված երեք ռեակցիաների հավասարումները:



Յուրաքանչյուր ռեակցիայի հավասարման համար 2 միավոր

Միալ հավասարեցվածի դեպքում 1 միավոր

Ընդհանուր՝ 6 միավոր

Ուրվագրում ներկայացված եղանակով 13 գ **F** նյութից ստացվել է 6.022 գ **X**:

7. **Հաշվե՛ք F**-ից **X**-ի ստացման ելքը (%):

Ռեակցիաների քանակապես (100 % ելքով) ընթանալու դեպքում կստացվեր՝

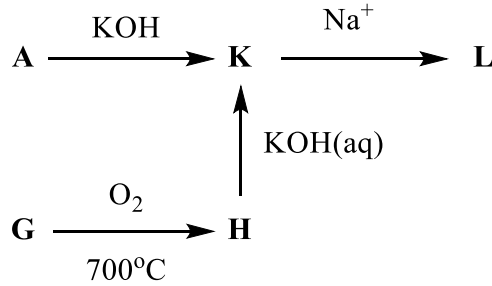
$$n(\text{Sb}) = \frac{m(\text{Sb}_2\text{S}_3)}{M(\text{Sb}_2\text{S}_3)} \times 2 = \frac{13}{339.78} \times 2 = 0.0765 \text{ մոլ}$$

$$m(\text{Sb}) = nM = 0.0765 \times 121.8 = 9.32 \text{ գ}$$

$$\eta = \frac{6.022}{9.32} \times 100 = 64.614 \%$$

3 միավոր

Անալիտիկ քիմիայում **K** միացության լուծույթը կիրառվում է Na^+ իոնների հայտնաբերման համար: **K-**ի և Na^+ իոնների փոխազդեցությունից առաջանում է նատրիում պարունակող **L** միացության անգույն, ջրում չլուծվող բյուրեղները: **K**-ն և **L**-ը հիդրօքսկոմպլեքսներ են:



8. **Գրե՛ք** **H**, **K** և **L** նյութերի քիմիական բանաձևերը:

H	Sb_2O_5	K	$\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$	L	$\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$
Յուրաքանչյուրի համար 1 միավոր Ընդհանուր 3 միավոր					

9. **Գրե՛ք** ուրվագրում ներկայացված չորս ռեակցիաների հավասարումները:

$\text{SbCl}_5 + 6\text{KOH} \rightarrow \text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6] + 5\text{KCl}$ $\text{Sb}_2\text{O}_3 + \text{O}_2 \rightarrow \text{Sb}_2\text{O}_5$ $\text{Sb}_2\text{O}_5 + 2\text{KOH} + 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ $\text{K}[\text{Sb}(\text{OH})_6] + \text{Na}^+ \rightarrow \text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6] \downarrow + \text{K}^+$	Յուրաքանչյուր ռեակցիայի հավասարման համար 2 միավոր Միավ հավասարեցվածի դեպքում 1 միավոր Ընդհանուր՝ 8 միավոր
---	---

Խնդիր 9-2: Օտար տարրը: (Ա. Արարայան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	Ընդհանուր	%
Միավոր	5	3	3	8	3	3	3	14	42	12
Փնահատական										

X տարրը անգույն, անհոտ, անհամ զազ է, որի ատոմը հունարենից թարգմանած նշանակում է օտար, նորմալ պայմաններում (101.325կՊա և 273Կ) նրա խտությունը 5.8615գ/լ է:

1. **Հաշվե՛ք X** տարրի ատոմային զանվածը, **գտե՛ք X** տարրը:

Հաշվարկ.

$$PV = nRT$$

$$PV = \frac{m}{M}RT$$

1 միավոր

$$P = \frac{m}{MV}RT$$

1 միավոր

$$P = \frac{\rho}{M}RT$$

1 միավոր

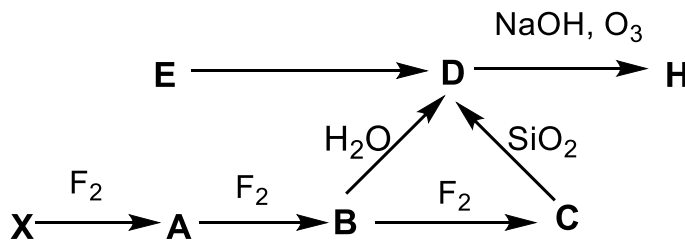
$$M = \frac{\rho RT}{P} = \frac{5.8615 * 8.314 * 273}{101.325} = 131.3 \text{ գ/մոլ}$$

1 միավոր

X – Xe

1 միավոր
Ընդհանուր՝ 5 միավոր

Ստորև բերված ուրվագրում ներկայացված են X տարրի որոշ փոխարկումներ.



- A-H նյութերը պարունակում են X տարրը,
 - X տարրը առաջացնում XF_n բանաձևով ֆտորիդներ, որտեղ n-ը գույգ թիվ է,
 - E-ն X-ի օքսիդն է, որտեղ X-ի ՕՍ-ն +8 է: Այն շատ անկայուն է քայքայվում է 273Կ-ից բարձր ջերմաստիճանում,
 - C-ում X-ի զանգվածային բաժինը 53.5263%,
 - C-ում և D-ում X-ի ՕՍ-ն նույնն է,
 - H-ում թթվածնի զանգվածային բաժինը 30.07% է, նատրիումինը՝ 28.804%: H-ի մոլեկուլային զանգվածը չի գերազանցում 350 գ/մոլ-ը:
 - B-ի հիդրոլիզի արգասիքներից է X-ը և թթվածինը:
2. **Գրե՛ք E** նյութի քիմիական բանաձևը և **գտե՛ք** դրա կառուցվածքային բանաձևը:

E – XeO₄

1 միավոր

2 միավոր
Ընդհանուր՝ 3 միավոր

3. **Գրե՛ք C**-ի քիմիական բանաձևը, պատասխանը **հիմնավորե՛ք** հաշվարկով:

Հաշվարկ՝
C - XeF_n

$\omega(\text{F}) = 100\% - \omega(\text{Xe}) = 46.4737\%$

1 միավոր

$1:n = \frac{\omega(\text{Xe})}{A_r(\text{Xe})} : \frac{\omega(\text{F})}{A_r(\text{F})} = \frac{53.5263}{131.3} : \frac{46.4737}{19} = 0.40766 : 2.44598 = 1 : 6$

1 միավոր

C - XeF₆

1 միավոր
Ընդհանուր՝ 3 միավոր

4. **Գրե՛ք A** և **B** նյութերի քիմիական բանաձևը, **գծե՛ք** դրանց Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևերը:

A - XeF ₂	B - XeF ₄
1 միավոր	1 միավոր
3 միավոր	3 միավոր
Xe-ի սխալ չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգերի դեպքում 2 միավոր	Xe-ի սխալ չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգերի դեպքում 2 միավոր
առանց չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգերի 1 միավոր	առանց չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգերի 1 միավոր

5. **Գրե՛ք D** նյութի քիմիական բանաձևը, **գծե՛ք** դրա Լյուիսի կառուցվածքը:

D - XeO₃

1 միավոր

2 միավոր
Ընդհանուր՝ 3 միավոր

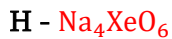
6. **Գրե՛ք H** նյութի քիմիական բանաձևը, պատասխանը հիմնավորե՛ք հաշվարկով:

H - Na_xXe_yO_x

$\omega(\text{Xe}) = 100\% - \omega(\text{O}) - \omega(\text{Na}) = 100\% - 30.07\% - 28.804\% = 41.126\%$

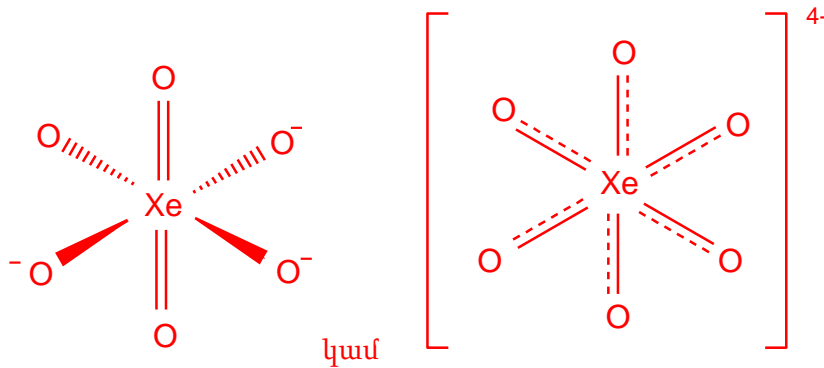
1 միավոր

$$x : y : z = \frac{\omega(\text{Na})}{A_r(\text{Na})} : \frac{\omega(\text{Xe})}{A_r(\text{Xe})} : \frac{\omega(\text{O})}{A_r(\text{O})} = \frac{28.804}{22.99} : \frac{41.126}{131.3} : \frac{30.07}{16} = 1.253 : 0.313 : 1.879 \approx 4 : 1 : 6$$



2 միավոր
Ընդհանուր՝ 3 միավոր

7. **Գծե՛ք** H նյութի կազմում գտնվող անիոնի կառուցվածքը:



3 միավոր

8. **Գրե՛ք** ուրվագրում ներառված բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:

X → A	$\text{Xe} + \text{F}_2 \rightarrow \text{XeF}_2$
A → B	$\text{XeF}_2 + \text{F}_2 \rightarrow \text{XeF}_4$
B → C	$\text{XeF}_4 + \text{F}_2 \rightarrow \text{XeF}_6$
B → D	$6\text{XeF}_4 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{XeO}_3 + 24\text{HF} + 4\text{Xe} + 3\text{O}_2$
C → D	$2\text{XeF}_6 + 3\text{SiO}_2 \rightarrow 2\text{XeO}_3 + 3\text{SiF}_4$
D → H	$3\text{XeO}_3 + \text{O}_3 + 12\text{NaOH} \rightarrow 3\text{Na}_4\text{XeO}_6 + 6\text{H}_2\text{O}$
E → D	$3\text{XeO}_4 \rightarrow 2\text{XeO}_3 + \text{Xe} + 3\text{O}_2$

Հավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 2 միավոր
Չհավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 1 միավոր
Միսլ ռեակցիայի համար 0 միավոր
Ընդհանուր 14 միավոր

Խնդիր 9-3: Մուտք կենսաանօրգանական քիմիա: (Լ. Խառատյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Ընդհանուր	%
Միավոր	3	2	2	2	3	3	1	2	7	1	2	7	35	14
Գնահատական														

Բազում կենսաբանական ռեակցիաներում մասնակցում են տարբեր մետաղներ, ինչպես նաև կան էսենցիալ մետաղներ կենսաբանական համակարգերում, որոնց դերը մինչ այսօր չի բացահայտվել: Կենսաանօրգանական քիմիայի ճյուղ է, որի նպատակն է բացահայտել մետաղների դերը կենսաբանական համակարգերում: Այն ուսումնասիրում է կենսաբանական համակարգերում մետաղ պարունակող բնական միացությունները, ինչպես մետաղապրոտեինները, այնպես էլ արհեստական ներմուծված մետաղների դերը կենսահամակարգերում: Այս միացությունները մասնակցում են տարբեր օքսիդավերականգման պրոցեսներին, շնչառությանը և այլ ֆերմենտային ռեակցիաների: Արհեստական ներմուծվող մետաղները մեծ կիրառություն ունեն բժշկության ոլորտում, ինչպես նաև այդ մետաղները տարբեր հիվանդությունների պատճառ կարող են լինել:

Կաթնասունների օրգանիզմում տարածված մետաղներից կարելի է առանձնացնել երեքը, որոնք գտնվում են երկու հարևան խմբերում: Այդ մետաղները ներկում են բոցը դեղին, մանուշակագույն և աղյուսակարմիր:

1. **Գրե՛ք** այդ երեք մետաղները իրենց համապատասխան բոցի գույնի մոտ:

դեղին՝ Na	մանուշակագույն՝ K	աղյուսակարմիր՝ Ca
Յուրաքանչյուր ճիշտ պատասխանի համար 1-ական միավոր Ընդհանուր 3 միավոր		

Այդ մետաղներից ամենաթեթև մետաղի քլորիդի որոշակի կոնցենտրացիայով լուծույթն օգտագործում են մարդու հեղուկի դեֆիցիտը լրացնելու նպատակով: Այդ լուծույթում աղի զանգվածային բաժինը 0.9% է, $\rho = 1 \text{ գ/սմ}^3$:

2. **Հաշվե՛ք** մետաղի քլորիդի կոնցենտրացիան այդ լուծույթում (մոլ/լ):

Հաշվարկ.

$V(\text{լուծույթ}) = 100 \text{ մլ} \quad m(\text{լուծույթ}) = 100 \text{ գ}$

$m(\text{NaCl}) = 0.9 \text{ գ} \quad m(\text{NaCl}) = \frac{0.9}{58.44} = 0.0154 \text{ մոլ}$

1 միավոր

$C(\text{NaCl}) = \frac{0.0154}{0.1} = 0.154 \text{ մոլ/լ}$

1 միավոր

Ընդհանուր 2 միավոր

Լուծույթի օսմոտիկ ճնշումը հաշվում են Վանտ-Հոֆֆի հավասարումով.

$$\pi = cRT$$

որտեղ $R = 0.0821 \text{ Լ}\cdot\text{մթն}\cdot\text{մոլ}^{-1}\cdot\text{Կ}^{-1}$, T -ն ջերմաստիճանը (Կ), c -ն օսմոյարություն է՝ լուծույթում բոլոր լուծված մասնիկների (իոններ և չեզոք մասնիկներ) գումարային կոնցենտրացիան (մոլ/լ):

3. **Հաշվե՛ք** վերը նշված լուծույթի օսմոտիկ ճնշումը՝ π (մթն.), 25°C - ում:

Հաշվարկ.

Քանի որ նատրիումի քլորիդը դիսոցվում է ամբողջությամբ՝ առաջացնելով երկու իոն, ապա $c = 2 \times$

$$C(\text{NaCl}) = 2 \times 0.154 = 0.308 \text{ մոլ/լ}$$

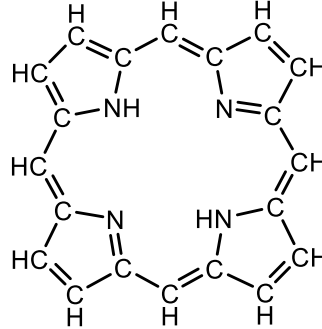
1 միավոր

$$\pi = cRT = 0.308 \times 0.0821 \times (273 + 25) = 7.535 \text{ մթն}$$

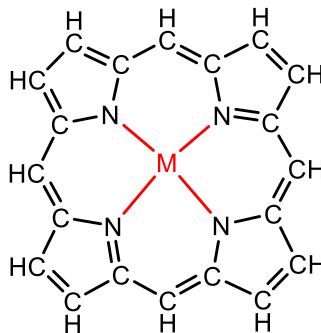
1 միավոր

Ընդհանուր 2 միավոր

Մետաղները կենսահամակարգերում հանդիպում են բազում սպիտակուցներին կապված կոմպլեքս միացությունների, կամ ազատ ձևով: Այդպիսի միացություններից են պորֆիրինի, կամ այլ նման միացությունների հետ կոմպլեքսները: Պորֆիրինի կառուցվածքը պատկերված է ստորև: Պորֆիրինում մետաղը գտնվում է կենտրոնում, իսկ ազոտի ատոմներից քիմիական կապեր են գնում դեպի մետաղ:



4. **Պատկերե՛ք** պորֆիրինի և մետաղի կոմպլեքսի կառուցվածքային բանաձևը՝ մետաղը նշանակելով M տառով:



2 միավոր

A, B և C մետաղները հանդիպում են կենսահամակարգերում պորֆիրինի կամ դրա անալոգների կոմպլեքսի կազմում: A մետաղը մտնում է հեմոգլոբինի կազմի մեջ, որը մասնակցում է կաթնաստուններում թթվածնի տեղափոխմանը: B մետաղը մտնում է քլորոֆիլի կազմության մեջ, որը բույսերում մասնակցում է գլյուկոզի և թթվածնի սինթեզին արևի լույսի ազդեցությամբ: C մետաղը մտնում է B12 վիտամինի կազմության մեջ, որի մյուս անվանումն է կոբալամին:

5. **Չրե՛ք** A, B և C մետաղների քիմիական բանաձևերը:

A - Fe	B - Mg	C - Co
Յուրաքանչյուր ճիշտ պատասխանի համար 1-ական միավոր		
Ընդհանուր 3 միավոր		

Մեկ հեմոգլոբինը կազմված է չորս հատ A մետաղի կոմպլեքսից և յուրաքանչյուր կոմպլեքս կարող է կապել ընդամենը մեկ թթվածնի մոլեկուլ: Հեմոգլոբինը գտնվում է էրիթրոցիտների մեջ, որում դրա

կոնցենտրացիան միջինում 340 գ/լ է: Մեկ էրիթրոցիտի միջին ծավալը 100 ֆլ է (1 ֆլ = 10⁻¹⁵ լ):

6. **Հաշվե՛ք** թթվածնի մոլեկուլների առավելագույն թիվը (N), որը կարող է գտնվել մեկ էրիթրոցիտում, եթե M(հեմոգլոբին) = 64500 գ/մոլ:

Հաշվարկ.

Հեմոգլոբինի կոնցենտրացիան՝ $C = \frac{340}{64500} = 0.00527 \text{ մոլ/լ}$ 1 միավոր

Հեմոգլոբինի նյութաքանակը՝ $n = 0.00527 \times 100 \times 10^{-15} = 5.27 \times 10^{-16} \text{ մոլ}$ 1 միավոր

Թթվածնի քանակը՝ $N = 4 \times 5.27 \times 10^{-16} \times N_A = 1.269 \times 10^9 \text{ մոլեկուլ}$ 1 միավոր

Ընդհանուր 3 միավոր

Հեմոգլոբինի **A** մետաղի կոմպլեքսի նման կոմպլեքս պարունակում են նաև ցիտոքրոմները, որոնց հիմնական ֆունկցիան էլեկտրոնի տեղափոխությունն է: Այն կատարվում է **A** մետաղի +2-ից +3-ի և հակառակի անցման շնորհիվ: Հայտնի ցիտոքրոմներից է *ցիտոքրոմ b*-ն, որը պարունակում է երկու հատ **A** մետաղի կոմպլեքս:

7. **Լճե՛ք** ճիշտ տարբերակը: *Ցիտոքրոմ b*-ն կարող է տեղափոխել առավելագույնը

1ē

2ē

3ē

4ē

Ճիշտ տարբերակի համար 1 միավոր

Միակ տարբերակի կամ մեկից ավել տարբերակ նշելու դեպքում 0 միավոր

Ինչպես նշվեց վերը՝ **B** մետաղը մտնում է քլորոֆիլի կազմի մեջ, որը մասնակցում է բույսերում թթվածնի սինթեզին՝ ֆոտոսինթեզին: Այս գործընթացը շատ կարևոր է երկրագնդում կյանքի գոյության համար:

Ատոմաշեն քաղաքը 1 միլիոն բնակիչ ունեցող քաղաք է: Քաղաքապետարանում որոշել են հաշվել արդյոք ծառերի կողմից սինթեզած թթվածինը բավարարում է բնակչությանը, թե ոչ: Քաղաքում կա 1.5 × 10⁶ ծառ, որոնցից յուրաքանչյուրը միջինում պարունակում է 3 × 10⁵ տերև: Այդ քաղաքի գիտնականները հաշվել են, որ մեկ տերևը կարող է մեկ ժամում սինթեզել 5 մլ թթվածին (20°C, 1մթն.), իսկ մարդը միջինում օրվա ընթացքում արտաշնչում է 0.9 կգ ածխաթթու գազ: (գլյուկոզ՝ C₆H₁₂O₆):

8. **Գրե՛ք** բույսերում ընթացող ֆոտոսինթեզի ռեակցիան, որի ընթացքում առաջանում են գլյուկոզ (ածխաջուր) և թթվածին:

$6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$

Հավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 2 միավոր

Միակ հավասարեցրած ճիշտ ռեակցիայի համար 1 միավոր

Միակ ռեակցիայի համար 0 միավոր

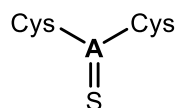
9. **Հաշվե՛ք** մեկ օրվա ընթացքում ատոմաշեն քաղաքում սինթեզվող թթվածնի նյութաքանակը (մոլ) և սինթեզի համար կլանված ածխաթթու գազի զանգվածը (կգ): **Ընդունե՛ք**, որ ատոմաշեն քաղաքում ցերեկը տևում է 12 ժամ:

Հաշվարկ.	
Մեկ օրվա ընթացքում մեկ տերևը սինթեզում է $V(O_2) = 5 * 12 = 60$ մլ	1 միավոր
Մեկ օրվա ընթացքում մեկ տերևը սինթեզում է $n(O_2) = \frac{PV}{RT} = \frac{101.325 \times 0.06}{8.314 \times (20+273)} = 0.0025$ մոլ	1 միավոր
Մեկ օրվա ընթացքում մեկ ծառը սինթեզում է $n(O_2) = 0.0025 \times 3 \times 10^5 = 7.5 \times 10^2$ մոլ	1 միավոր
Մեկ օրվա ընթացքում Ատոմաշենում սինթեզվում է $n(O_2) = 7.5 \times 10^2 \times 1.5 \times 10^6 = 1.125 \times 10^9$ մոլ	1 միավոր
Մեկ օրվա ընթացքում Ատոմաշենում կլանված ածխաթթու գազը՝ $n(CO_2) = 1.125 \times 10^9$ մոլ	
Մեկ օրվա ընթացքում Ատոմաշենում կլանված ածխաթթու գազի զանգվածը՝ $m(CO_2) = 1.125 \times 10^9 \times 44 = 4.95 \times 10^{10}$ գ = 4.95×10^7 կգ	1 միավոր
$n(O_2) = 1.125 \times 10^9$ մոլ	1 միավոր
$m(CO_2) = 4.95 \times 10^7$ կգ	1 միավոր
Ընդհանուր 7 միավոր	

10. **Նշե՛ք** ճիշտ տարբերակը:

<input type="checkbox"/> Ատոմաշենում կլանված ածխաթթուն գերազանցում է արտաշնչածին <input type="checkbox"/> Ատոմաշենում կլանված ածխաթթուն չի գերազանցում արտաշնչածին <input type="checkbox"/> Տվյալները բավարար չեն հարցին պատասխանելու համար	Ճիշտ տարբերակի համար 1 միավոր Սխալ տարբերակի, կամ մեկից ավել տարբերակ նշելու դեպքում 0 միավոր
---	--

A մետաղը հանդիպում է նաև ծծմբի հետ կոմպլեքսներում, որոնցից ամենահայտնիներն են **A – S**, **2A – 2S** և **4A – 4S** կոմպլեքսները: **A** մետաղն այդ կոմպլեքսներում միացած է ցիստեին ամինոթթվին, որը խնդրում նշանակված է Cys: **A – S** կոմպլեքսը պարզագույնն է, որի կառուցվածքը պատկերված է ստորև:



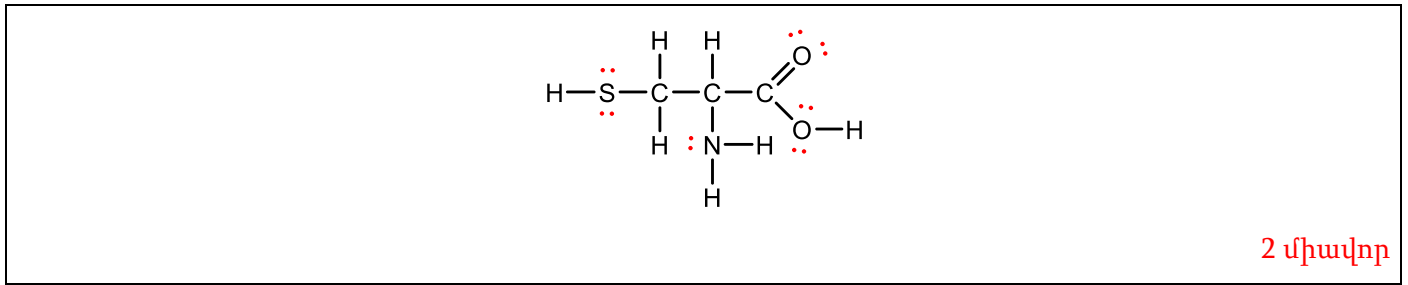
2A – 2S կոմպլեքսում երկու **A** մետաղների միջև կապ չկա: Նրանք իրար միացած են երկու կամրջակային ծծմբի ատոմների միջոցով, ընդ որում ծծմբի ատոմների միջև ևս կապեր չկան: Յուրաքանչյուր **A** մետաղ միացած է նաև երկու ցիստեինի:

4A – 4S կոմպլեքսը ունի խորանարդի տեսք, որի գագաթները ծծմբի և **A** մետաղի ատոմներն են, ընդ որում այս կոմպլեքսը նույնպես չի պարունակում **A – A** և **S – S** կապեր: Յուրաքանչյուր **A** մետաղ միացած է նաև մեկ ցիստեինի:

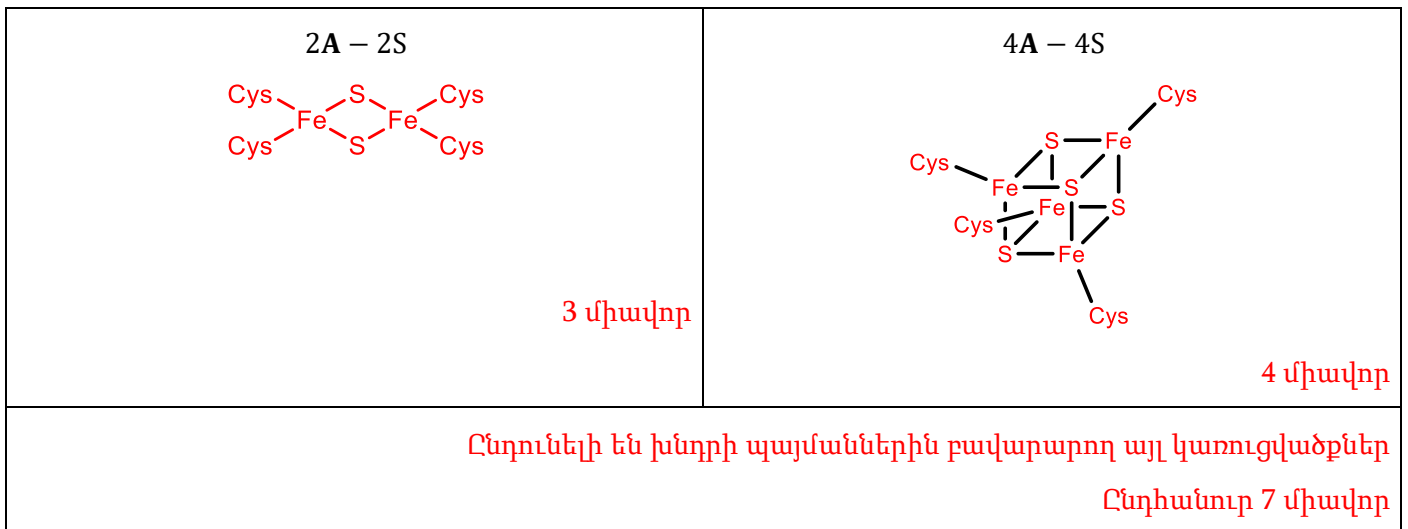
Պատկերելիս կառուցվածքները ցիստեինը գրեք Cys-ով, ինչպես պատկերված է վերևում: Եթե չեք գտել

A մետաղը ապա կառուցվածքում հենց գրեք A:

11. Ցիստեինի կառուցվածքի վրա **ավելացրե՛ք** ազատ էլեկտրոնային զույգերը, որտեղ որ անհրաժեշտ են:



12. **Պատկերե՛ք** 2A – 2S և 4A – 4S կոմպլեքսների կառուցվածքային բանաձևերը:



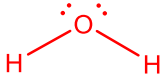
Խնդիր 9-4: Թորում: (Ա. Պետրոսյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	7	Ընդհանուր	%
Միավոր	1	1	3	2	2	3	4	16	10
Գնահատական									

Հեղուկ նյութերի մաքրման ամենահայտնի մեթոդներից մեկն է թորումը: Քանի որ տարբեր նյութեր ունեն տարբեր եռման ջերմաստիճաններ, դրանց խառնուրդները տաքացնելիս սկզբում կգոլորշիանա ավելի ցածր եռման ջերմաստիճան ունեցողը, ապա՝ ավելի բարձրը:

Նյութերի եռման ջերմաստիճանը կախված է դրանում միջմոլեկուլային փոխազդեցություններից: Հիմնականում որքան մեծ մոլեկուլային զանգված ունի միացությունը, այնքան բարձր է դրա եռման ջերմաստիճանը, սակայն կան մի շարք բացառություններ: Այդպիսի բացառություն է ջուրը, որն ունի փոքր մոլեկուլային զանգված, բայց ստանդարտ պայմաններում գտնվում է հեղուկ վիճակում և ունի բարձր եռման ջերմաստիճան: Դա պայմանավորված է վերջինիս՝ ջրածնական կապեր առաջացնելու հատկությամբ: Ընդհանրապես, ջրածնական կապն առաջանում է մեծ էԲ-ի արժեքով տարրի չընդհանրացված էլեկտրոնային զույգի և ջրածնի ատոմի միջև:

1. **Գծե՛ք** ջրի մոլեկուլի Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:



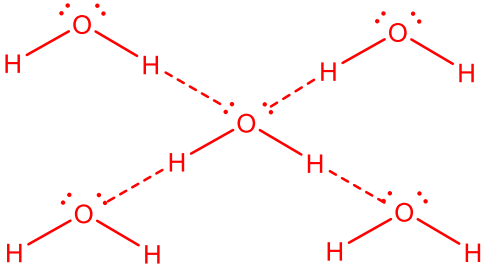
1 միավոր, առանց էլեկտրոնային զույգերի՝ 0 միավոր

2. **Նշե՛ք** ջրի մոլեկուլի ճիշտ երկրաչափական անվանումը:

- Անկյունային 1 միավոր
 - Տետրաէդր
 - Օկտաէդր
 - Գծային

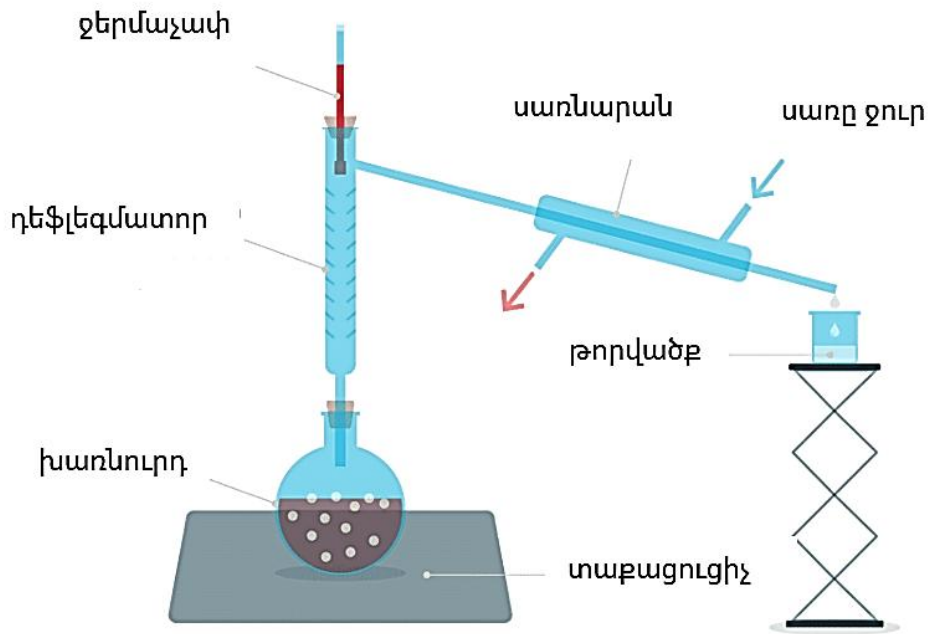
3. **Նշե՛ք**, թե քանի ջրածնական կապ կարող է առաջացնել ջրի մեկ մոլեկուլը: **Գծե՛ք** առավելագույն ջրածնական կապեր առաջացրած ջրի մոլեկուլ, շրջապատված ջրի այլ մոլեկուլներով: Ջրածնական կապերը նշե՛ք կետագծերով:

- 2
 - 3
 - 4 1 միավոր
 - 6



2 միավոր
Եթե պատկերված է 3 ջրածնական կապերով, 1 միավոր

Թորման համակարգի ընդհանուր գծապատկերը ներկայացված է ստորև.



Երկու կամ ավելի հեղուկ նյութերի խառնուրդի թորումը, որի արդյունքում այդ հեղուկներն անջատվում են միմյանցից, կոչվում է ֆրակցիոն թորում: Ֆրակցիոն թորման ժամանակ օգտագործվում են դեֆլազմատորներ, որոնք նախատեսված են գոլորշիների խառնուրդի բաժանման համար: Դեֆլեգմատորների որոշ տեսակներ ապակյա բարակ խողովակներ են, որոնք լցված են ապակյա գլանիկներով կամ օղակներով:

4. **Նշե՛ք** ճիշտ պատասխան(ներ)ը:

- Դեֆլեգմատորներում օղակները և գլանիկները ապահովում են գոլորշու և ապակու շփման մեծ մակերես, որը բարձրացնում է գոլորշիների բաժանման արդյունավետությունը:
- Որքան մոտիկ եռման ջերմաստիճաններ ունեն խառնուրդի բաղադրիչները, այնքան կարճ և փոքր արդյունավետությամբ դեֆլեգմատոր է պետք օգտագործել:
- Որքան ցածր եռման ջերմաստիճան ունեն թորվող հեղուկները, այնքան երկար և բարձր արդյունավետությամբ սառնարան պետք է օգտագործել:
- Որքան շատ են խառնուրդի բաղադրիչները, այնքան ուժեղ պետք է լինի տաքացումը:
- 3 և ավելի բաղադրիչ պարունակող խառնուրդները հնարավոր չէ բաժանել ֆրակցիոն թորման եղանակով:

Յուրաքանչյուր ճիշտ պատասխանի համար 1 միավոր

Յուրաքանչյուր սխալ պատասխանի համար -1 միավոր, ընդհանուր՝ ոչ պակաս, քան 0 միավոր

Ընդհանուր՝ 2 միավոր

Թորման գործընթացում կարևոր չափանիշ է թորվածքի հավաքման արագությունը: Թորման լավագույն բաժանելիություն ապահովող արագությունը բուպետում 80-120 կաթիլն է:

Երկու բաղադրիչ պարունակող 1 լիտր ծավալով խառնուրդը թորվում է 100 կաթիլ/րոպե հաստատուն արագությամբ: Ջերմաչափի ցուցմունքը առաջին 2 ժամում 80°C-էր, ապա դարձավ 125°C: Կաթիլի ծավալը ընդունե՞ք 0.05 մլ:

5. **Հաշվե՛ք** խառնուրդում բաղադրիչների ծավալները:

1-ին բաղադրիչի ծավալը՝ $2 \times 60 \times 100 = 12000$ կաթիլ,
 $12000 \times 0,05 = 600$ մլ
 2-րդ բաղադրիչ՝ 1000 մլ – 600 մլ = 400 մլ:

Ընդհանուր՝ 2 միավոր

Շատ հեղուկներ թորվելիս կարող են չբաժանվել և թորվել համատեղ, առաջացնելով ազեոտրոպ խառնուրդներ: Տվյալ խառնուրդներն ունեն հստակ բաղադրություն և եռման ջերմաստիճան: Օրինակ, ջուրը և էթիլ սպիրտը առաջացնում են ազեոտրոպ խառնուրդ, որում սպիրտի ծավալային բաժինը 95.6% է, իսկ այդ խառնուրդի եռման ջերմաստիճանը 78°C է: Ջրի և էթիլ սպիրտի 500 մլ խառնուրդը թորվել է 120 կաթիլ/րոպե արագությամբ: Ջերմաչափը առաջին 15 րոպեներին ցույց է տվել 78°C, այնուհետև ջերմաստիճանը բարձրացել է 100°C-ի: Կաթիլի ծավալը ընդունենք 0.05 մլ:

6. **Հաշվենք** խառնուրդում բաղադրիչների ծավալները:

Ազեոտրոպ խառնուրդի ծավալը՝ $15 \times 120 = 1800$ կաթիլ
 $1800 \times 0,05 = 90$ մլ
 Խառնուրդում սպիրտի ծավալը՝ $90 \times 0,956 = 86,04$ մլ
 Ջրի ծավալը՝ $500 - 86,04 = 413.96$ մլ

Ընդհանուր՝ 3 միավոր

Էթիլ սպիրտի բացարձակացման (գրեթե 100%-անոց սպիրտ ստանալու) համար այն թորում են նատրիումի վրայից, այսինքն թորման ընթացքում խառնուրդի մեջ ավելացնում են նատրիումի տաշեղներ:

7. **Հաշվենք** էթիլ սպիրտի և ջրի ազեոտրոպ 1 լիտր ծավալով խառնուրդից բացարձակ սպիրտ ստանալու համար անհարժեշտ նատրիումի նվազագույն զանգվածը: Ջրի խտությունը ընդունենք 1 գ/մլ:

Քանի որ նատրիումը խառնուրդից առաջինը կփոխազդի ջրի հետ, հաշվենք ջրի քանակը խառնուրդում:
 $V(\text{ջուր}) = 1000 \text{ մլ} \times (1 - 0.956) = 44 \text{ մլ}$
 $n(\text{ջուր}) = \frac{44 \text{ մլ} \times 1 \text{ գ/մլ}}{18 \text{ գ/մոլ}} = 2,444 \text{ մոլ}$ 2 միավոր
 $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
 $n(\text{Na}) = 2,444 \text{ մոլ}$
 $m(\text{Na}) = 2,444 \text{ մոլ} \times 22.99 \frac{\text{գ}}{\text{մոլ}} = 56.19 \text{ գ}$ 2 միավոր

Ընդհանուր՝ 4 միավոր

Խնդիր 9-5: Գազային օրենքներ (Endgame): (Հ. Աղեկյան)

Հարց	1	2	3	4	5	6	Ընդհանուր	%
Միավոր	2	5	2	1	6	1	17	12
Գնահատական								

Գազային օրենքները գիտության հիմնարար օրենքներից են, որոնց հիման վրա սկզբնական պատկերացում ենք կազմում քիմիական փոխազդեցությունների մասին: Նախորդ տարիներին քննարկվել են գրեթե բոլոր հիմնական գազային օրենքները: Բացառություն է միայն Ամագատի օրենքը: Այն իրենից ներկայացնում է պարզիալ ծավալների օրենք, որը հնարավորություն է տալիս ճշգրիտ հաշվարկել գազերի խառնուրդների բաղադրությունը, հատկությունները և վարքը: ո թվով բաղադրիչ պարունակող խառնուրդի համար Ամագատի օրենքը կրնա նաև հետևյալ տեսքով.

$$V_{\text{խառնուրդ}} = V_A + V_B + V_C + \dots + V_n = \sum_{i=1}^n V_i$$

1. **Նշե՛ք**, թե որ պայմաններում է այս օրենքը ճշմարիտ:

- Հաստատուն ճնշման պայմաններում**
- Բաղադրիչները ս.պ-ում պետք է լինեն պինդ ագրեգատային վիճակում
- Հաստատուն ջերմաստիճանի պայմաններում**
- Բոլոր պատասխանները ճիշտ են
- Բոլոր պատասխանները սխալ են

Յուրաքանչյուր ճիշտ տարբերակի համար 1 միավոր
Յուրաքանչյուր սխալ տարբերակի համար -1 միավոր
Ընդհանուր գնահատականը բացասական լինել չի կարող
Ընդհանուր 2 միավոր

Այս օրենքը պնդում է, որ իդեալական գազերի խառնուրդի ծավալը հավասար է դրա բաղադրիչների պարզիալ ծավալների գումարին: Իրական գազերի համար Ամագատի օրենքը սովորաբար ավելի լավ մոտարկում է, քան Դալտոնի պարզիալ ճնշումների օրենքը:

2. Օգտագործելով իդեալական գազի հավասարումը, **ստացե՛ք** Ամագատի օրենքի հավասարումը:

Մենք կարող ենք գրել իդեալական գազի հավասարումը որևէ կոմպոնենտի և խառնուրդի համար.

$$V_A = \frac{n_A RT}{P_{\text{խառնուրդ}}}$$

1 միավոր

$$V_{\text{խառնուրդ}} = \frac{n_{\text{խառնուրդ}} RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i RT}{P_{\text{խառնուրդ}}}$$

1 միավոր

Բացելով վերջին արտահայտության փակագծերը և առանձնացնելով կոտորակները՝ կստանանք Ամագատի հավասարումը.

$$V_{\text{խառնուրդ}} = \frac{(n_A + n_B + n_C + \dots)RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} = \frac{n_A RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} + \frac{n_B RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} + \frac{n_C RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} + \dots = V_A + V_B + V_C + \dots$$

3 միավոր

Ընդհանուր 5 միավոր

Ունենք տարա, որը պարունակում է ազոտ, նեոն, արգոն և հելիում համապատասխան մոլային բաժինների 0.7, 0.06, 0.2, 0.04 հարաբերությամբ: Գազերի ընդհանուր նյութաքանակը 10 մոլ է, ընդհանուր ճնշումը 3 մթն, ջերմաստիճանը 298.15 Կ:

3. **Հաշվե՛ք** խառնուրդի բաղադրիչների պարզիալ ծավալների արժեքները (լ):

Հաշվենք բոլոր բաղադրիչների նյութաքանակները.

$$n_{N_2} = 10 \times 0.7 = 7 \text{ մոլ}$$

$$n_{Ne} = 10 \times 0.06 = 0.6 \text{ մոլ}$$

$$n_{Ar} = 10 \times 0.2 = 2 \text{ մոլ}$$

$$n_{He} = 10 \times 0.04 = 0.4 \text{ մոլ}$$

Յուրաքանչյուրի համար 0.25 միավոր

Ապա հաշվենք նրանց պարզիալ ծավալները

$$V_{N_2} = \frac{n_{N_2} RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} = \frac{7 \times 8.314 \times 298.15}{3 \times 101.325} = 57.082 \text{ Լ}$$

$$V_{Ne} = \frac{n_{Ne} RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} = \frac{0.6 \times 8.314 \times 298.15}{3 \times 101.325} = 4.892 \text{ Լ}$$

$$V_{Ar} = \frac{n_{Ar} RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} = \frac{2 \times 8.314 \times 298.15}{3 \times 101.325} = 16.309 \text{ Լ}$$

$$V_{He} = \frac{n_{He} RT}{P_{\text{խառնուրդ}}} = \frac{0.4 \times 8.314 \times 298.15}{3 \times 101.325} = 3.261 \text{ Լ}$$

Յուրաքանչյուրի համար 0.5 միավոր

Ընդհանուր 2 միավոր

4. **Հաշվե՛ք** խառնուրդի ընդհանուր ծավալը (լ):

$$V_{\text{խառնուրդ}} = V_{N_2} + V_{Ne} + V_{Ar} + V_{He} = 57.082 + 4.892 + 16.309 + 3.261 = 81.544 \text{ Լ}$$

1 միավոր

Ի տարբերություն Դալտոնի օրենքի, որը բացառում է փոխազդեցությունները, Ամագատի օրենքը ենթադրում է, որ տարբեր գազերի միջև փոխազդեցությունները նույնն են, ինչ բաղադրիչների միջին փոխազդեցությունները: Բաղադրիչների միջև փոխազդեցությունները հնարավոր է նկարագրել երկրորդային վիրիալ գործակիցների միջոցով: Վերջինիս ֆիզիկական իմաստին անդրադառնալու կարիք չկա: Ստորև ներկայացված է երկկոմպոնենտ խառնուրդում փոխազդեցությունները բնութագրող երկրորդային վիրիալ գործակցի հաշվարկի բանաձև.

$$B = \chi_1 B_1 + \chi_2 B_2 + \chi_1 \chi_2 B_{12}$$

$$B_{12} = \frac{B_1 + B_2}{2}$$

որտեղ B, B_1, B_2 -ը համապատասխանաբար խառնուրդի, առաջին կոմպոնենտի և երկրորդ կոմպոնենտի երկրորդային վիժիալ գործակիցներն են, իսկ χ_1 -ը և χ_2 -ը համապատասխանաբար առաջին և երկրորդ կոմպոնենտների մոլային բաժիններն են: Որքան մեծ է խառնուրդի B -ի բացարձակ արժեքը, այդքան փոխազդեցությունը մեծ է:

Ենթադրենք նախորդ հատվածում նշված տարայի պարունակությունը ստացվել է խառնելով 2 տարբեր տարաների պարունակության միախառնումից: Առաջին տարան պարունակում էր ազոտ և նեոն, իսկ երկրորդը՝ արգոն և հելիում:

5. **Հաշվե՛ք** այդ 2 տարաների խառնուրդների երկրորդային վիժիալ գործակիցները, եթե $B_{N_2} = -6.14$, $B_{Ne} = 11.03$, $B_{Ar} = -16.9$, $B_{He} = 11.16$:

Հաշվենք առաջին և երկրորդ տարաների բաղադրիչների մոլային բաժինները և գործակիցները.

Առաջին տարա.

$$\chi_{N_2} = \frac{7}{7.6} = 0.921$$

$$\chi_{Ne} = \frac{0.6}{7.6} = 0.079$$

$$B_I = 0.921 \times (-6.14) + 0.079 \times 11.03 + 0.921 \times 0.079 \times \frac{11.03 + (-6.14)}{2} = -4.605$$

3 միավոր

Երկրորդ տարա.

$$\chi_{Ar} = \frac{2}{2.4} = 0.8(3)$$

$$\chi_{He} = \frac{0.4}{2.4} = 0.1(6)$$

$$B_{II} = 0.8(3) \times (-16.9) + 0.1(6) \times 11.16 + 0.8(3) \times 0.1(6) \times \frac{11.16 + (-16.9)}{2} = -12.621$$

3 միավոր

Ընդհանուր 6 միավոր

6. **Նշե՛ք**, թե որ տարայում է փոխազդեցությունը ավելի մեծ:

- Առաջին
- Երկրորդ
- Հավասար են
- Երկու տարաներում էլ չկան փոխազդեցություններ

Յուրաքանչյուր ճիշտ տարբերակի համար 1 միավոր

Յուրաքանչյուր սխալ տարբերակի համար -1 միավոր

Ընդհանուր գնահատականը բացասական լինել չի կարող

Ընդհանուր 1 միավոր