

Քիմիա - Մարզային փուլ

9-րդ դասարան

Խնդիր 9-1

1	2	3	4	5	Ընդհանուր
$4 \times 0,5 = 2$	$4 \times 0,5 = 2$	$2 \times 2 = 4$	2	2	12 միավոր

Առաջին չորս հագեցած ածխաջրածինների (ալկանների) այրման մոլային ջերմեֆեկսները բերված են աղյուսակում.

1. Գրե՛ք վերը նշված ալկանների՝ թթվածնում այրման ռեակցիաների ջերմաքիմիական հավասարումները:

2. Յուրաքանչյուր նյութի համար որոշե՛ք անջատված ջերմության քանակը 1 գրամի վրա հաշված:

Ալկան	$Q_{\text{այրման}}$, կՋ/մոլ
Մեթան CH_4	800
Էթան C_2H_6	1500
Պրոպան C_3H_8	2200
Բութան C_4H_{10}	2900

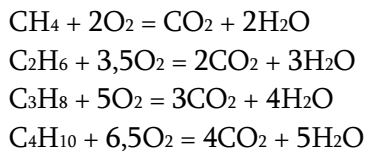
3. Կառուցե՛ք մոլային ջերմության ածխածնի ատոմների թվից կախվածության և 1 գրամի վրա հաշվարկված ջերմության կախվածությունն արտահայտող գրաֆիկները:

4. 4,1լ (60°C և 1մթն) անհայտ ալկանի այրումից անջատվել է 540 կՋ ջերմություն: Որոշե՛ք ալկանի բանաձևը:

5. Գնահատե՛ք «ալկանի» այրման ջերմությունը, եթե նրանում ածխածնի ատոմների թիվը հավասար է գրոյի: Ինչի՞ն է համապատասխանում ստացված արժեքը:

Լուծում

1. Թթվածնում ածխաջրածինների այրման ռեակցիաների հավասարումներն են.



2.1 գրամի վրա հաշվարկված անջատված ջերմության քանակն է.

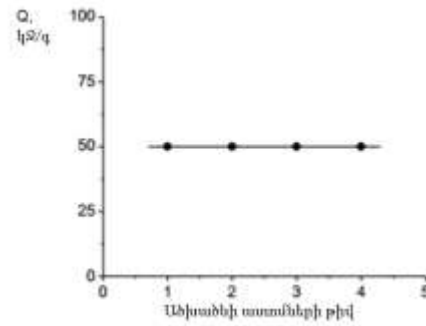
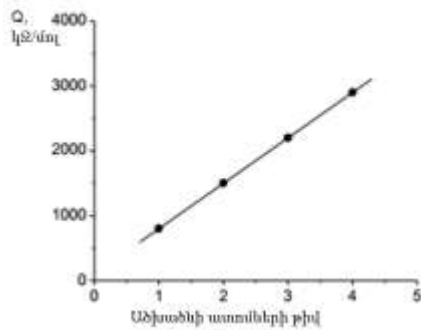
$$\begin{aligned} Q_1 &= 800 \text{ կՋ/մոլ} / 16 \text{ գ/մոլ} = 50 \text{ կՋ/գ} \\ Q_2 &= 1500 \text{ կՋ/մոլ} / 30 \text{ գ/մոլ} = 50 \text{ կՋ/գ} \\ Q_3 &= 2200 \text{ կՋ/մոլ} / 44 \text{ գ/մոլ} = 50 \text{ կՋ/գ} \\ Q_4 &= 2900 \text{ կՋ/մոլ} / 58 \text{ գ/մոլ} = 50 \text{ կՋ/գ} \end{aligned}$$

3. Ալկանների այրման մոլային ջերմությունները գծայնորեն կախված են մոլեկուլում առկա ածխածնի ատոմների թվից: Ատոմների թիվը մեկով ավելացնելիս ջերմությունն ավելանում է 700 կՋ/մոլ-ով, հետևաբար.

$$Q_{\text{այր.}(n)} = 100 + 700n \text{ (կՋ/մոլ)}$$

Յուրաքանչյուր հաջորդ մոլեկուլ տարբերվում է նախորդից CH_2 խմբով և յուրաքանչյուր այդպիսի խումբ այրման ջերմության վրա թողնում է մոտավորապես նույն ազդեցությունը:

Ալկանների այրման ջերմությունը 1 գրամի վրա հաշվարկված նույնն է բոլոր մոլեկուլների համար:



4. Գտնենք անհայտ ալկանի այրման մոլային ջերմությունը.

$$n(C_nH_{2n+2}) = PV/RT = 101,3 \cdot 4,1/(8,314 \cdot 333) = 0,15 \text{ մոլ}$$

$$Q_{այր.} = 540 / 0,15 = 3600 \text{ կՋ/մոլ}$$

$$100 + 700n = 3600$$

$$n = 5, C_5H_{12}\text{-պենտան}$$

5. Համաձայն ստացված գծային կախվածության, զրո ածխածնի ատոմի դեպում հավասար է լինում՝

$$Q(0) = Q(1) - 700 = 100 \text{ կՋ/մոլ}$$

Ստացված արժեքը համապատասխանում է ջրածնի այրման ջերմությանը, քանի որ CH_4 -ից CH_2 հանելուց ստացվում է H_2 :

Խնդիր 9-2

A	B	C	AxBy	AxCy	BxCy	Ընդհանուր
2	2	2	2	2	2	12 միավոր

A, **B**, և **C** տարրերն առաջացնում են երեք բինար միացություն: Այդ միացություններում յուրաքանչյուր տարրն ունի նույն վալենտականությունը: **A** տարրի զանգվածային բաժինը **B** տարրի հետ առաջացրած միացությունում 75% է: **B**-ի զանգվածային բաժինը **C** տարրի հետ առաջացրած միացությունում 7,8% է: Որոշելք **C** տարրի զանգվածային բաժինն **A**-ի հետ առաջացրած միացությունում և գտե՛ք բոլոր տարրերն ու նրանց առաջացրած բինար միացությունները:

Լուծում

A, **B**, և **C** տարրերի վալենտականությունը նշանակենք a , b , c համապատասխանաբար: Հետևաբար երեք միացությունների բանաձևերը կլինեն՝ A_bB_a , B_cC_b , A_cC_a : Չանգվածային բաժինների շնորհիվ կարող ենք որոշել ատոմային զանգվածների հարաբերությունը

$$\omega(A \text{ } A_bB_a) = \frac{bM(A)}{bM(A) + aM(B)} = 0,75 \quad \frac{M(A)}{a} = 3 \frac{M(B)}{b}$$

$$\omega(B \text{ } B_cC_b) = \frac{cM(B)}{cM(B) + bM(C)} = 0,078$$

$$\frac{M(C)}{c} = 11,8 \frac{M(B)}{b}$$

$M(B) / b$ հարաբերությունն ամենափոքրն է: Հաշվի առնելով մի քանի տարրեր, որոնք ունեն ատոմային զանգվածի և վալենտականության հարաբերության փոքր արժեք, գտնում ենք, որ **B** տարրը **ածխածինն** է՝ $M = 12$, $b = 4$, հետևաբար **A**-ն **ալյումինն** է՝ $M = 27$, $a = 3$, իսկ **C**-ն՝ **քլորը**. $M = 35,5$, $c = 1$. Անհայտ միացություններն են՝ **Al_4C_3** , **CCl_4** , **$AlCl_3$** : Քլորի զանգվածային բաժինը $AlCl_3$ -ում հավասար է. $\omega(Cl \text{ in } AlCl_3) = 79,8\%$

(Հնարավոր է նաև այլ լուծում՝ CH_4 , TiH_4 , TiC)

Խնդիր 9-3

1	2	3	Ընդհանուր
3	1	1	5 միավոր

Ո՞ր աղը կարելի է ստանալ օդից, որը կազմված է երեք տարրերի ատոմներից:

1. Գրե՛ք ռեակցիաների հավասարումները՝ նշելով պայմանները:
2. Այդ աղի ո՞ր հատկություններն են օգտագործվում գյուղատնտեսության մեջ:
3. Տաքացնելիս այդ աղը քայքայվում է՝ առաջացնելով միայն երկու վերջանյութ, որոնցից մեկը աղ չառաջացնող օքսիդ է: Գրե՛ք ռեակցիայի հավասարումը: Ի՞նչ նպատակով կարելի է օգտագործել այդ օքսիդը

Լուծում

Օդը կազմված է ազոտից N_2 , թթվածնից O_2 , ջրից H_2O և ածխաթթու գազից CO_2 հետևաբար խոսքը գնում է NH_4NO_3 աղի մասին:

1. Հնարավոր են սինթեզի մի քանի եղանակներ: ա) $2H_2O = 2H_2 + O_2$, էլեկտրոլիզ, $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$, կատալիզատորի առկայությամբ տաքացում, բարձր ճնշման պայմաններում, $4NH_3 + 5O_2 = 4NO + 6H_2O$, կատալիտիկ օքսիդացում, $4NO + 2H_2O + 3O_2 = 4HNO_3$, $NH_3 + HNO_3 = NH_4NO_3$, բ) $N_2 + O_2 = 2NO$, շատ բարձր ջերմաստիճան, էլեկտրական հոսանք, $2NO + O_2 = 2NO_2$, $4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3$:
2. Աղը ջրում լավ լուծելի է: Ազոտն անհրաժեշտ է բույսերին: Այդ պատճառով NH_4NO_3 աղը կիրառվում է գյուղատնտեսության մեջ՝ որպես պարարտանյութ:
3. $NH_4NO_3 = N_2O + 2H_2O$

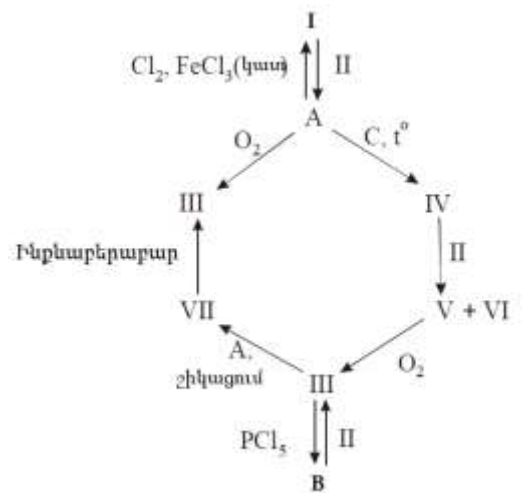
Խնդիր 9-4

1 (A, B, I-VII)	2 (8 ռեակցիայի հավասարում)	Ընդհանուր
8	8 x 1= 8	16 միավոր

Տրված է հետևյալ փոխարկումների շղթան.

- A պարզ նյութը բնության մեջ հանդիպում է ազատ վիճակում, նրա անջատման համար օգտագործում են II նյութի տաքացված գոլորշիները:
- Սենյակային ջերմաստիճանում A նյութը գտնվում է դեղին փոշու տեսքով, B, I, II և IV նյութերը հեղուկներ են, իսկ III, V, VI և VII նյութերը՝ գազեր:

1. Որոշե՛ք սխեմայում առկա բոլոր անհայտ նյութերի (A, B, I-VII) բանաձևերը նկատի ունենալով, որ նյութերն անօրգանական են:
2. Գրե՛ք բոլոր ռեակցիաների հավասարումները:



Լուծում (խնդիր 9-4)

1. A – S, B – SOCl₂, I – SCl₂, II – H₂O, III – SO₂, IV – CS₂, V – H₂S, VI – CO₂, VII – S₂O
2. $S + O_2 = SO_2$
 $S + Cl_2 = SCl_2$
 $2S + C = CS_2$
 $SO_2 + PCl_5 = SOCl_2 + POCl_3$
 $2SCl_2 + 2H_2O = S + SO_2 + 4HCl$
 $SOCl_2 + H_2O = SO_2 + 2HCl$
 $CS_2 + 2H_2O = 2H_2S + CO_2$
 $2H_2S + 3O_2 = 2H_2O + 2SO_2$
 $SO_2 + 3S = 2S_2O$
 $2S_2O = 3S + SO_2$

Խնդիր 9-5.

1	2	3	Ընդհանուր
1	1	3	5 միավոր

Երեք լիտր ծավալ ունեցող փակ անոթում ստեղծվել է $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ հավասարակշռություն հետևյալ հավասարակշռային նյութաքանակների պայմաններում. 3 մոլ ջրածին, 3 մոլ յոդ և 6 մոլ յոդաջրածին: Այնուհետև անոթ են մղել ևս երեք մոլ յոդի գոլորշի, ինչի հետևանքով համակարգում ստեղծվել է նոր հավասարակշռություն՝ այլ կոնցենտրացիաների պայմաններում:

1. Որքա՞ն է հավասարակշռության հաստատունի թվային արժեքը փորձի պայմաններում:
2. Որքա՞ն է յոդաջրածնի հավասարակշռային կոնցենտրացիան (մոլ/լ) նոր հավասարակշռային խառնուրդում:
3. Քանի՞ տոկոսով է մեծացել ճնշումն անոթում առաջին հավասարակշռային վիճակից երկրորդ հավասարակշռային վիճակին անցնելիս:

Լուծում

1. $K=4$
2. $c=2400$ մոլ/լ
3. 25%