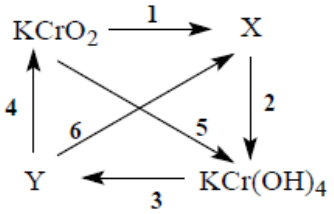
ՕԼԻՄՊԻԱԴԱ 2016
ՔԻՄԻԱ
ՄԱՐԶԱՅԻՆ ՓՈՒԼ

<u>9-րդ դասարան</u>

Խնդիր 1

Տրված է փոխարկումների հետևյալ ուրվագիրը՝



1. Որոշե՛ք անհայտ **X** և **Y** նյութերը, եթե հայտնի է, որ **X** նյութում քրոմի օքսիդացման աստիճանը +6 է, զանգվածային բաժինը՝ 26,804%, իսկ **Y** նյութում՝ +3 և 50,485% համապատասխանաբար:

2. Գրե՛ք համապատասխան ռեակցիաների հավասարումները: **1**-ին և **6**-րդ ռեակցիաներին մասնակցում է գազային քլորը՝ լուծված հիմնային միջավայրում, իսկ **3**-րդ ռեակցիայի ելանյութերից է ծծմբի ամենակայուն օքսիդը:

Լուծում.

Ենթահարց	1	2	Ընդհանուր
Միավոր	2x1=2	6x0,5=3	5

1. **X** – K_2CrO_4, **Y** – $Cr(OH)_3$

2.

1) $2KCrO_2 + 3Cl_2 + 8KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + 6KCl + 4H_2O$
2) $2K_2CrO_4 + 3K_2SO_3 + 5H_2O \rightarrow 2K[Cr(OH)_4] + 3K_2SO_4 + 2KOH$;
3) $K[Cr(OH)_4] + SO_2 \rightarrow Cr(OH)_3\downarrow + KHSO_3$;
4) $Cr(OH)_3 + KOH \xrightarrow{t} KCrO_2 + 2H_2O$;
5) $KCrO_2 + 2H_2O \rightarrow K[Cr(OH)_4]$
6) $Cr(OH)_3 + 3Cl_2 + 10KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + 6KCl + 4H_2O$.

Խնդիր 2

Գրե՛ք նշված բոլոր ռեակցիաների քիմիական հավասարումները:

1. Քրոմի (III) քլորիդի օքսիդացում բրոմով ալկալու (KOH) միջավայրում,
2. Թթվային միջավայրում (H_2SO_4) կալիումի նիտրիտի օքսիդացում կալիումի պերմանգանատով,
3. Քլորի փոխազդեցությունը հանգած կրի հետ՝ սառը պայմաններում,
4. Ցեզիումի ազիդի ստացում՝ ցեզիումի կարբոնատից,
5. Ոսկու փոխազդեցություն արքայաջրի հետ:

Լուծում.

Ենթահարց	1	2	3	4	5	Ընդհանուր
Միավոր	1	1	1	1	1	5

1. $2CrCl_3 + 3Br_2 + 16KOH \rightarrow 2K_2CrO_4 + 6KBr + 6KCl + 8H_2O$
2. $5KNO_2 + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 5KNO_3 + 3H_2O$
3. $Cl_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$
4. $Cs_2CO_3 + 2HN_3 \rightarrow 2CsN_3 + H_2O + CO_2$
5. $Au + 4HCl + HNO_3 \rightarrow H[AuCl_4] + NO + 2H_2O$

Խնդիր 3

Հաստատուն ջերմաստիճանում փակ անոթում պահվող ջրածնի և քլորի խառնուրդը լուսավորել են լույսով: Որոշ ժամանակ անց քլորի պարունակությունը նվազել է 20% - ով համեմատած սկզբնական խառնուրդում առկա քանակից՝ առաջացնելով հետևյալ բաղադրությամբ նոր խառնուրդ. ըստ ծավալի 60% քլոր, 10% ջրածին և 30% քլորաջրածնական թթու:

1. Ո՞րն է սկզբնական գազային խառնուրդի բաղադրությունը:
2. Ինչպե՞ս են արտադրվում քլորը, ջրածինն ու քլորաջրածնային թուն:

Լուծում.

Ենթահարց	1	2	Ընդհանուր
Միավոր	2x1=2	3x1=3	5

1. $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$

   Ըստ ծավալի 30% քլորաջրածնական թթուն կարող է առաջանալ միայն 15% ջրածնի և 15% քլորի փոխազդեցությունից: Հետևաբար սկզբնական գազային խառնուրդի բաղադրությունն է՝

   Cl_2: 60 + 15 = 75 %

   H_2: 10 + 15 = 25 %

2. Քլորը և ջրածինն ստացվում են NaCl – ի ջրային լուծույթի էլեկտրոլիզից՝

   $NaCl(aq) \rightarrow Na^+ (aq) + Cl^- (aq)$

   Անոդ. $2 Cl^- - 2 e \rightarrow Cl_2$

   Կաթոդ. $2 Na^+ + 2 e \rightarrow 2 Na$

   $2 Na + 2 H_2O \rightarrow 2 NaOH + H_2$

   Քլորաջրածինն ստացվում է քլորի և ջրածնի փոխազդեցությունից:

Խնդիր 9-4:

128 գ յոդաջրածնի ջրային լուծույթի և 150 գ ցեզիումի հիդրօքսիդ պարունակող ջրային լուծույթի փոխազդեցությունից անջատվել է 57 կՋ ջերմություն: Ի՞նչ քանակությամբ ջերմություն կանջատվի 1%-անոց քլորաջրածնի 1460 գ լուծույթի և 1,12%-անոց կալիումի հիդրօքսիդի 500 գ լուծույթի փոխազդեցությունից:

Լուծում

Ենթահարց	1	2	**Ընդհանուր**
Միավոր	2	3	5

1) $HI + CsOH = CsI + H_2O + Q$ ռեակցիայի ջերմէֆեկտն իրականում վերաբերում է $H^+ + OH^- = H_2O + Q$ չեզոքացման ռեակցիային՝ $Q = 57$ կՋ/մոլ:
2) 128 գ յոդաջրածինը և 150 գ ցեզիումի հիդրօքսիդը մեկական մոլ են, հետևաբար $H^+ + OH^- = H_2O$ չեզոքացման ռեակցիայի ջերմէֆեկտը՝ $Q = 57$ կՋ/մոլ:
3) 1460 r 1%-անոց աղաթթվում առկա է 14,6 գ քլորաջրածին, որը կազմում է 14,6 գ կամ 0,4 մոլ:
4) 500 r 1,12%-անոց լուծույթում առկա է 5,6 գ կալիումի հիդրօքսիդ՝ 0,1 մոլ:
   Քլորաջրածինն ավելցուկով է, հետևաբար հաշվարկը կատարվում է ըստ KOH-ի:
5) 0,1 մոլ կալիումի հիդրօքսիդի չեզոքացումից ստացվում է 0,1 մոլ ջուր, հետևաբար, կանջատվի 57x0,1 = 5,7 կՋ ջերմություն: Պատ.՝ 5,7 կՋ:

Խնդիր 9-5:

6) Մեթանի և թթվածնի խառնուրդով լցված կոլբի զանգվածը հավասար է 57,5 գ: Նույն կոլբը լցված մեթանով ունի 57,0 գ զանգված, իսկ թթվածնով լցված նույն կոլբի զանգվածը 59 գ է: Բոլոր գազերը գտնվում են նույն պայմաններում: Բավարա՞ր է արդյոք առաջին կոլբի թթվածինը մեթանի լրիվ այրման համար: Պատասխանը հաստատե՛ք հաշվարկով:

Լուծում

Ենթահարց	1	2	**3**	**Ընդհանուր**
Միավոր	2	2	1	5

1. Ենթադրենք դատարկ կոլբի զանգվածը M է, իսկ տվյալ պայմաններում կոլբում գտնվող գազի նյութաքանակը՝ n

$M + 16n = 57$,

$M + 32n = 59$.

Որտեղից $n = 0,125$ մոլ, Կոլբի զանգվածը՝ $M = 55$ գ: 2 միավոր

Կոլբում գտնվում է 57,5–55 = 2,5 գ մեթանի և թթվածնի խառնուրդ և պահանջվում է որոշել բաղադրությունը. n_1 – մեթանի քանակը, n_2 – թթվածնի քանակը.

$n_1 + n_2 = 0,125$

$16 n_1 + 32 n_2 = 2,5$

$n_1 = 0,09375$, $n_2 = 0,125 - 0,09375 = 0,03125$. 2 միավոր

Քանի որ ըստ ռեակցիայի $CH_4 + 2O_2 = CO_2 + 2H_2O$ պահանջվում է 2 մոլ թթվածին մեկ մոլ մեթանի այրման համար, ապա ակնհայտ է, որ թթվածինը **չի բավականացնի**: 1 միավոր