

## Քիմիայի մարզային փուլի լուծումները 11-րդ և 12-րդ դասարաններ

### Խնդիր 1. Ազոտի օքսոքլորիդը

1.  $NOCl$ -ի Լյուիսի կառուցվածքն է՝



2. Քանի որ հալոգենների շառավղի մեծացման հետ թուլանում է նաև  $N-Hal$  կապը, հետևաբար կայունությունը  $NOF > NOCl > NOBr > NOI$  :

3.  $2NO_{(g)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons 2NOCl_{(g)}$  ռեակցիայի  $\Delta_r H^0$ -ը հավասար է վերջանյութերի առաջացման էնթալպիաների գումարի և ելանյութերի առաջացման էնթալպիաների գումարի տարբերությանը՝ հաշվի առնելով գործակիցները:

Ըստ խնդրի  $N_2 + O_2 + Cl_2 \rightarrow 2NOCl$  ռեակցիայի էնթալպիան՝  $\Delta_r H^0 = +103,4$  կՋ/մոլ բաժանելով երկուսի կստանանք  $NOCl$ -ի առաջացման էնթալպիան  $\Delta_f H^0(NOCl) = 103,4/2 = 51,7$  կՋ/մոլ: Քլորի առաջացման էնթալպիան 0 է, քանի որ այն պարզ նյութ է և գտնվում է իր ստանդարտ վիճակում:

$2NO \rightarrow N_2 + O_2$  ռեակցիայի էնթալպիան  $\Delta_r H^0 = -180,6$  կՋ/մոլ կրկին իրենից ներկայացնում է  $NO$ -ի առաջացման էնթալպիայի կրկնապատիկը, սակայն հակառակ նշանով: Ուստի  $\Delta_f H^0(NO) = -(-180,6/2) = 90,3$  կՋ/մոլ:

$$\Delta_r H^0 = 2 \times 51,7 - 2 \times 90,3 = -77,2 \text{ կՋ/մոլ}$$

Հնարավոր են նաև լուծման այլ տարբերակներ

4. Էնտրոպիայի փոփոխությունը հաշվում են նույն՝ էնթալպիայի հաշվման սկզբունքով.

$$\Delta_r S^0 = 2 \times 261,7 - 222,8 - 2 \times 210,8 = -121,2 \text{ (մոլ} \times \text{Կ)}$$

$$5. \Delta_r G^0 = \Delta_r H^0 - T \times \Delta_r S^0 = -77,2 - 298 \times (-0,121) = -41,142 \text{ կՋ/մոլ}$$

$$6. \ln K_p = - \left( \frac{\Delta_r G^0}{R \times T} \right) = - \left( \frac{-41142}{8,314 \times 373} \right) = 13,267$$

7.1 և 2 փորձերից երևում է, որ  $NO$ -ի կոնցենտրացիան երկու անգամ փոքրացնելիս ռեակցիայի սկզբնական արագությունը փոքրանում է չորս անգամ: Հետևաբար, ռեակցիան ըստ  $NO$ -ի 2-րդ կարգի է: Իսկ 2 և 3 փորձերից երևում է, որ քլորի կոնցենտրացիան չորս անգամ մեծացնելիս ռեակցիայի սկզբնական արագությունը նույնպես մեծանում է չորս անգամ, ուստի ռեակցիան ըստ քլորի 1-ին կարգի է: Ռեակցիայի գումարային կարգը 3 է: Կինետիկ հավասարումը կունենա հետևյալ տեսքը՝

$$v = k[NO]^2[Cl_2]$$

## Խնդիր 2. Ռադիոակտիվ պոլոնիում

1. Հաշվի առնելով այն, որ միջուկային տրոհման ռեակցիաները առաջին կարգի ռեակցիաներ են, և որ խնդրում տրված է տրոհման հաստատունի չափման միավորը՝ վրկ<sup>-1</sup>, ինչը միայն առաջին կարգի ռեակցիաներին է բնորոշ, ուստի  $\lambda$ -ն կհաշվենք հետևյալ բանաձևով:

$$\lambda = \frac{\ln(N_0/N)}{t} = \frac{\ln(100/(100-15.8))}{47.142} = 0.00365 \text{ կամ } 3.65 \times 10^{-3}$$

$$2. \tau = \frac{\ln 2}{\lambda} = 189.9 \text{ վրկ}$$

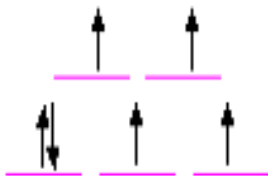
$$3. t = \frac{\ln(100/(100-90))}{0.00365} = 630.85 \text{ վրկ}$$

## Խնդիր 3. Մետաղների կոմպլեքս միացություններ

1. Քանի որ կոմպլեքսները ենթարկվում են 18 էլեկտրոնի կանոնին, ուստի մետաղների 3d, 4s և 4p ենթամակարդակները պետք է լրիվ լրացված լինեն էլեկտրոններով (գումարային թիվը՝ 18):

Կարբոնիլ լիգանդները ուժեղ դաշտի են, և մետաղին հետ կապ առաջացնելիս լրացնում են մեկ օրբիտալ էլեկտրոնային զույգով: Քրոմն ունի վալենտային 6 էլեկտրոն, ուստի անհրաժեշտ է նաև 12 էլեկտրոն լիգանդների կողմից 6 դատարկ օրբիտալների համար, որոնք կլրացվեն 6 կարբոնիլ լիգանդներով: Ուստի A-[Cr(CO)<sub>6</sub>]: Նույն սկզբունքով՝ B-[Fe(CO)<sub>5</sub>], C-[Ni(CO)<sub>4</sub>]:

2. [Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup> կոմպլեքսում կոմպլեքսագոյացնողի կոորդինացիոն թիվը 6 է: Ուստի կոմպլեքսն ունի օկտաէդրի կառուցվածք: Օկտաէդրիկ կոմպլեքսների d-օրբիտալները կոմպլեքսի աքվա-լիգանդները թույլ դաշտի են, ուստի կոմպլեքսում էլեկտրոնները չեն զույգվի:



3. [Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> կոմպլեքսը նույն կառուցվածքն ունի ինչ [Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup>-ը, սակայն լիգանդն այստեղ ուժեղ դաշտի է, և էլեկտրոնները կզույգվեն

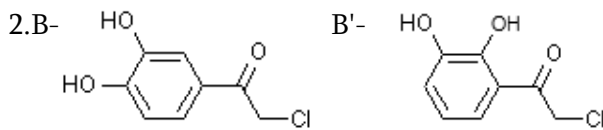
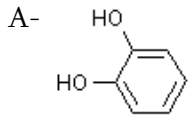


4. [Fe(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>]<sup>2+</sup>-ը պարամագնետիկ է, քանի որ պարունակում է կենտ էլեկտրոններ

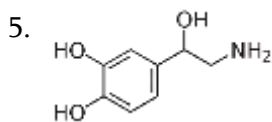
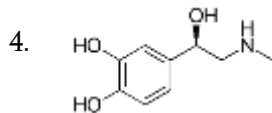
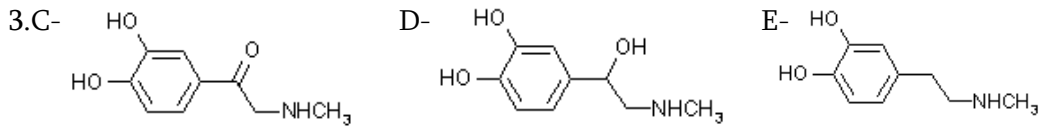
[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sup>4-</sup>-ը դիամագնետիկ է, քանի որ չի պարունակում կենտ էլեկտրոններ

## Խնդիր 4. Կատեխոլամինային խմբի հորմոններ

1. Քանի որ, սպեկտրում 7 մ.մ.-ի մոտ ունենք պիկ, ապա գործ ունենք արոմատիկ ջրածնի ատոմների հետ: Իսկ եթե առկա է բենզոլային օղակ, ուրեմն գործ ունենք դիհիդրօքսի բենզոլի հետ: Մակայն, ինչպե՞ս են դասավորված հիդրօքսիլ խմբերը: Երեք տեսակի ջրածին ունենք միայն 1,2-դիհիդրօքսիբենզոլը: 1,3- և 1,4-միացությունները ունեն համապատասխանաբար 4 և 2 տեսակի ջրածիններ:



Փոխազդում է ացիլքլորիդային տեղամասը, քանի որ դրա առաջացրած ինտերմեդիատն ավելի կայուն է:



6.  $NH_3$