

Բաժին 1: Ընդհանուր քիմիա

Առաջադրանք 1 (1 միավոր)

$\text{Th}(\text{IO}_3)_4$ դժվարալուծ աղի լուծելիությունը s (մոլ/լ) կապված է նրա լուծելիության արտադրյալի հետ՝ K_{LU} , հետևյալ առնչությամբ.

(1) $s = (K_{LU}/128)^{1/4}$

(2) $s = (K_{LU}/256)^{1/5}$

(3) $s = 256 K_{LU}^{1/4}$

(4) $s = (128 \cdot K_{LU})^{1/4}$

(5) $s = (256 \cdot K_{LU})^{1/5}$

(6) $s = (K_{LU}/128)^{1/5} / 2$

Առաջադրանք 2 (1 միավոր)

Ստորև տրված n ր հավասարումը պետք է օգտագործել ջրածին իոնների կոնցենտրացիան ճիշտ հաշվելու համար HCl ցանկացած կոնցենտրացիայի ջրային լուծույթում. ($K_w = 1 \times 10^{-14}$).

(1) $[\text{H}^+] = c_{\text{HCl}}$

(2) $[\text{H}^+] = c_{\text{HCl}} + K_w / [\text{H}^+]$

(3) $[\text{H}^+] = c_{\text{HCl}} + K_w$

(4) $[\text{H}^+] = c_{\text{HCl}} - K_w / [\text{H}^+]$

Առաջադրանք 3 (1 միավոր)

Գլյուկոզի մոլային զանգվածը ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) հավասար է 180 գ/մոլ, N_A – Ավոգադրոյի հաստատունն է. Ստորև բերված պնդումներից n րը ճիշտ չէ.

(1) Գլյուկոզի 0.5 M ջրային լուծույթը պատրաստում են 90 գ գլյուկոզը ջրում լուծելով, ապա ծավալը հասցնելով մինչև 1000 մլ

(2) 1.00 մմոլ գլյուկոզի զանգվածը 180 մգ է

(3) 0.0100 մոլ գլյուկոզը պարունակում է $0.0100 \times 24 \times N_A$ ատոմներ

(4) 90.0 գ գլյուկոզում պարունակվում է $3 \times N_A$ ածխածնի ատոմներ

(5) 100 մլ 0.10 M լուծույթը պարունակում է 18 գ գլյուկոզ

Առաջադրանք 4 (1 միավոր)

Եթե B հեղուկ նյութի խտությունը ρ (գ/սմ³) է, նրա մոլային զանգվածը M (գ/մոլ) և N_A – Ավոգադրոյի հաստատունը, ապա մոլեկուլների թիվը B հեղուկի մեկ լիտրում հավասար է.

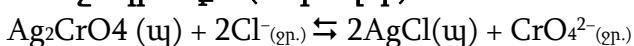
(1) $(1000 \times \rho) / (M \times N_A)$

(2) $(1000 \times \rho \times N_A) / M$

(3) $(N_A \times \rho) / (M \times 1000)$

(4) $(N_A \times \rho \times M) / 1000$

Առաջադրանք 5 (1 միավոր)



ռեակցիայի հավասարակշռության հաստատունն ունի հետևյալ տեսքը
($K_{L,U}$ – լուծելիության արտադրյալն է).

(1) $K = K_{L,U(Ag_2CrO_4)} / K_{L,U(AgCl)}^2$

(2) $K = K_{L,U(Ag_2CrO_4)} \cdot K_{L,U(AgCl)}^2$

(3) $K = K_{L,U(AgCl)} / K_{L,U(Ag_2CrO_4)}$

(4) $K = K_{L,U(AgCl)}^2 / K_{L,U(Ag_2CrO_4)}$

(5) $K = K_{L,U(Ag_2CrO_4)} / K_{L,U(AgCl)}$

Առաջադրանք 6 (1 միավոր)

Ի՞նչ ծավալով (մլ) 1.00 M NaOH լուծույթ պետք է ավելացնել 100.0 մլ 0.100 M H_3PO_4 լուծույթին որպեսզի ստացվի ֆոսֆատային բուֆեր, որի pH \approx 7.2 (H_3PO_4 -ի համար $pK_1 = 2.1$, $pK_2 = 7.2$, $pK_3 = 12.0$).

(1) 5.0 մլ

(2) 10.0 մլ

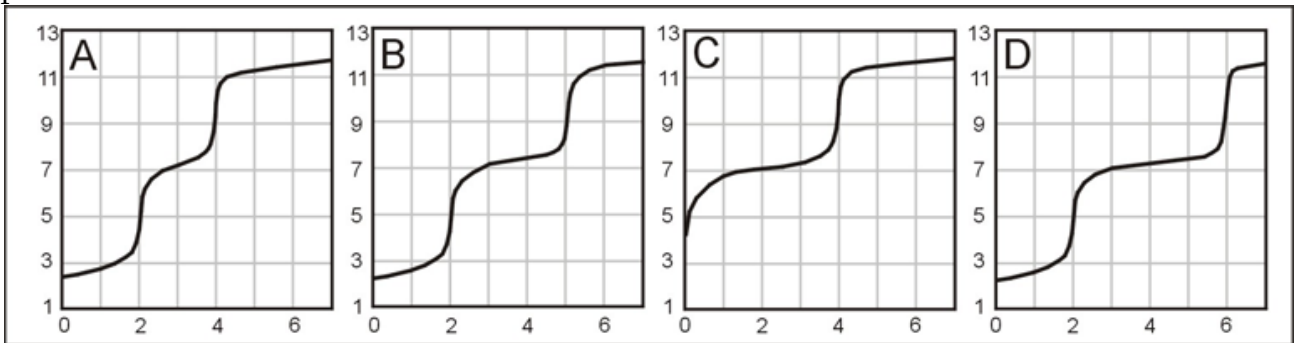
(3) 15.0 մլ

(4) 20.0 մլ

Առաջադրանք 7 (1,5 միավոր)

Լուծույթը, որը պարունակում է H_3PO_4 կամ նրա խառնուրդը NaH_2PO_4 , տիտրել են ուժեղ թթվի լուծույթով: Ստորև թվարկված յուրաքանչյուր լուծույթի համար ցույց տվեք տիտրման ճիշտ կորը՝ pH-ի կախվածությունը ավելացվող տիտրանտի ծավալից: (H_3PO_4 -համար: $pK_1 = 2.1$, $pK_2 = 7.2$, $pK_3 = 12.0$)

pH

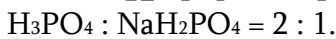


Տիտրանտի ծավալը (մլ)

(1) Նմուշը պարունակում է միայն H_3PO_4

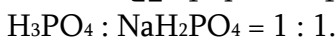
Կոր A (V), Կոր B (), Կոր C (), Կոր D ()

(2) Նմուշը պարունակում է երկու նյութ.



Կոր A (), Կոր B (V), Կոր C (), Կոր D ()

(3) Նմուշը պարունակում է երկու նյութ.



Կոր A (), Կոր B (), Կոր C (), Կոր D (V)

Առաջադրանք 8 (1 միավոր)

Ռեակտիվ թռչող սարքերում որպես վառելանյութ և օքսիդիչ սովորաբար օգտագործում են N,N-դիմեթիլհիդրազին $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$ և N_2O_4 (երկու նյութն էլ հեղուկ վիճակում)։ Այդ նյութերը խառնում են շարժիչում քանակաչափական հարաբերությամբ, այդ պատճառով ռեակցիայի արգասիքներն են միայն N_2 , CO_2 և H_2O (ռեակցիայի պայմաններում բոլորը գազեր են)։

Ի՞նչ քանակով մոլ գազ կառաջանա 1 մոլ $(\text{CH}_3)_2\text{NNH}_2$ -ից.

- (1) 8
- (2) 9
- (3) 10
- (4) 11
- (5) 12

Առաջադրանք 9 (1 միավոր)

Մեկ մոլ ջուրը լրիվ էլեկտրոլիտիկ քայքայման ենթարկելիս ի՞նչ քանակով էլեկտրական հոսանք կձախսվի (F – Ֆարադեյի հաստատունն է)։

- (1) F
- (2) $(4/3)$ F
- (3) $(3/2)$ F
- (4) 2 F
- (5) 3 F

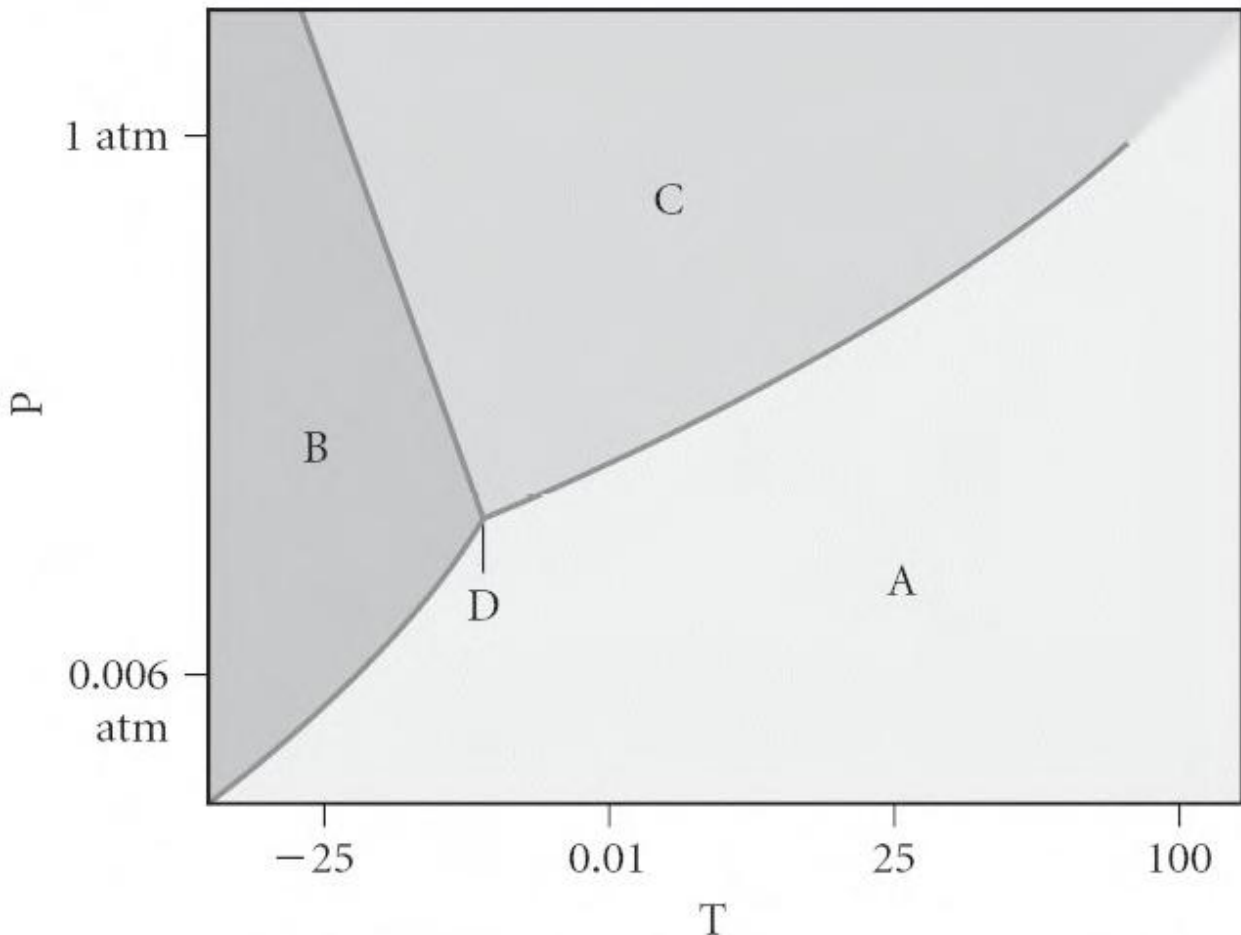
Առաջադրանք 10 (2,5 միավոր)

Յուրաքանչյուր միջուկային ռեակցիայի համար նշեք X մասնիկի բնույթը

- | | |
|---|--|
| (1) ${}^{68}_{30}\text{Zn} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{65}_{28}\text{Ni} + \text{X}$ | ալֆա (V), բետա (), գամմա (), նեյտրոն () |
| (2) ${}^{130}_{52}\text{Te} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{131}_{53}\text{Bi} + \text{X}$ | ալֆա (), բետա (), գամմա (), նեյտրոն (V) |
| (3) ${}^{214}_{82}\text{Pb} \rightarrow {}^{214}_{83}\text{Bi} + \text{X}$ | ալֆա (), բետա (V), գամմա (), նեյտրոն () |
| (4) ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{24}_{11}\text{Na} + \text{X}$ | ալֆա (), բետա (), գամմա (V), նեյտրոն () |
| (5) ${}^{19}_9\text{F} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{20}_9\text{F} + \text{X}$ | ալֆա (), բետա (), գամմա (V), նեյտրոն () |

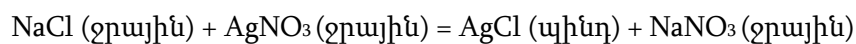
Բաժին 2: Անալիտիկ և ֆիզիկական քիմիա

1. Ստորև ներկայացված ֆազերի դիագրամի տառային նշանակումները ինչի՞ն են համապատասխանում.



ա/ A=հեղուկ, B=պինդ, C=գազ, D=կրիտիկական կետ,
 Պատ. բ/ A=գազ, B= պինդ, C= հեղուկ, D=եռյակ կետ,
 գ/ A=գազ, B= հեղուկ, C= պինդ, D= կրիտիկական կետ,
 դ/ A= պինդ, B=գազ, C= հեղուկ, D=եռյակ կետ:

2. Երկու լուծույթներ սկզբնական 24.69 °C ջերմաստիճանում խառնվել են կալորիմետրում: Երբ 200 մլ 0.1 Մ AgNO₃-ը խառնվել է 100 մլ 0.1 Մ NaCl-ի հետ, կալորիմետրում ջեմաստիճանը բարձրացել է մինչև 25.16 °C: Լուծույթի խտությունը 1 գ/մլ է, ջերմունակությունը 4.184 Ջ/գ · °C է: Գտնե՛լ ռեակցիայի ΔH⁰-ն համար.



Պատ. -64 կՋ

3-5 հարցերի համար օգտագործել հետևյալ տեղեկությունները. արյունը բուֆերացված է ածխաթթու/կարբոնատային իոնային համակարգով: Նորմալ արյան պլազման 0.024 Մ HCO₃⁻ և

0.0012 M H_2CO_3 է պարունակում: pK_a -ն H_2CO_3 -ի համար մարմնի ջերմաստիճանում 6.1 է: Արյան ծավալը նորմալ երիտասարդի մոտ 5 լ է:

3. Որքա՞ն է արյան pH-ը:

Պատ.7,4

4. Ի՞նչ զանգվածով HCl կարող էր չեզոքացվել արյան բուֆերային համակարգով, մինչև որ pH-ը հավասարվի 7-ի, ինչը կհանգեցնեք մահվան: HCl-ի մոլային զանգվածը 36.45 գ է:

Պատ.0,14 գ

5. Ի՞նչ զանգվածով NaOH կարող էր չեզոքացվել արյան բուֆերային համակարգով, մինչև որ pH-ը կբարձրանար մինչև 7.8, ինչը կհանգեցնեք մահվան: NaOH-ի մոլային զանգվածը 40 գ է:

Պատ. 0,32 գ

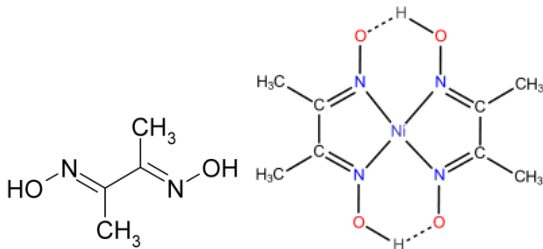
6. Դիմեթիլգլիօքսիմը /ԴՄԳ/ օգտագործվում է նիկելի քանակական նստեցման համար, պարունակում է միայն C, H, N, O և մոլային զանգվածը 115 ± 5 գ է: Այրելիս ԴՄԳ-ի 2.5 գ նմուշն առաջացնում է 3.807 գ CO_2 և 1.552 գ H_2O : Առանձին փորձում ԴՄԳ-ի 5 գ նմուշի ազոտը փոխարկվում է NH_3 -ի, որը հետո չեզոքացվում է այն անկացնելով 100 մլ 0.5 M H_2SO_4 -ի մեջ: Լցնելուց հետո H_2SO_4 -ի ավելցուկը չեզոքացվել է 55 մլ 0.25 M NaOH-ով:

ա) Գտնե՛լ ԴՄԳ-ի մոլեկուլային բանաձևը:

բ) Գրել ԴԳՕ կառուցվածքային բանաձևը.

գ) Գրել նիկելի հետ փոխազդեցության ռեակցիայի հավասարումը.

Պատ. ա) $C_4H_8N_2O_2$



7 և 8 հարցերի համար օգտագործել հետևյալ տեղեկությունները. կալիումի հիդրօքսիդի, կալիումի կարբոնատի և կալիումի քլորիդի չոր խառնուրդի 5 գ նմուշը փոխազդել է 0.1 լ 2 մոլյարանոց HCl-ի լուծույթի հետ:

7. Ռեակցիայից ստացված չոր CO_2 գազի 249 մլ նմուշը չափվել է 22 °C և 740: Որքա՞ն է կալիումի կարբոնատի զանգվածային բաժինը(%) խառնուրդում: ($R = 0.08206 \text{ լ} \cdot \text{մթն} / \text{մոլ} \cdot \text{K}$)

ա/ 18.6 % բ/ 27.7 % գ/ 29.2 % դ/ 55.5 %

8. HCl-ի ավելցուկը տիտրվել է մինչև համարժեքության կետը 86.6 մլ 1.5 մոլյարանոց NaOH-ով: Հաշվե՛ք սկզբնական զանգվածային բաժինը(%) խառնուրդում կալիումի հիդրօքսիդի զանգվածային բաժինը(%)

ա/ 31.2 % բ/ 57.2% գ/ 69.6 % դ/ 79.5 %

9. $[Cl^-]$ չափելու համար էլեկտրաքիմիական բջիջը պատրաստվել էր տեղադրելով $AgCl(պինդ)$ -ով պատված Ag լարը $1.00 M$ KCl -ի լուծույթում բջջի մի մասում: Անհայտ Cl^- լուծույթը տեղադրվել է այլ մասում այլ $AgCl(պինդ)$ -ով պատված Ag լարի հետ: Ag լարերի միջև պոտենցիալների տարբերությունը որոշվել է վոլտմետրով: Անհայտ Cl^- պարունակող մասում գտնվող Ag լարի պոտենցիալը եղել է $+0.1445$ Վ, մյուս Ag լարի համեմատ: Գտնել անհայտ լուծույթում $[Cl^-]$ -իոնի կոնցենտրացիան:

Ներնստի հավասարումն է. $E = E^\circ - 0.0592/n \log Q$

Պատ. $3,6 \cdot 10^{-3}$ մոլ/լ:

10. Ազոտային թթուն, Nitrous acid, երբ լուծվում է ջրում, դիսոցիվում է համաձայն հետևյալ հավասարության. $HNO_2(ջրային) \rightleftharpoons H^+(ջրային) + NO_2^-(ջրային)$: Պատրաստվել է լուծույթ՝ լուծելով 7.05 գ HNO_2 (մոլային զանգված = 47.01 գ/մոլ) 1 կգ ջրում: Դրա սառեցման կետը եղել է -0.2929 °C: $K_f(H_2O) = 1.86$ °C/մ

ա. Դիսոցիված թթվի տոկոսային մասը եղել է.

ա/ 0.5%

բ/ 1.1%

գ/ 5%

դ/ 10.5%

բ. Ջրի և ազոտային թթվի nitrous acid խտությունները երկուսն էլ հավասար են 1.00 գ/մլ: K_a -ն թթվի համար կլինի.

ա/ 3.78×10^{-6}

բ/ 1.84×10^{-5}

գ/ 3.92×10^{-4}

դ/ 1.65×10^{-3}

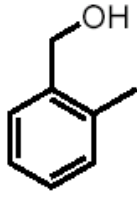
11-րդ և 12-րդ դասարանների համար լրացուցիչ

Խնդիր 1

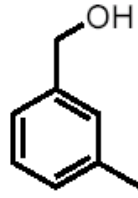
1	2	3	4	ընդհ
5	4	6	11	26

Տվեք A, B, C և D չորս իզոմեր օրգանական միացությունների ճիշտ նկարագրությունը: Դրանք պարունակում բենզոլ օղակ և ունեն $C_8H_{10}O$ կառուցվածքային բանաձև: Պատասխանեք բերված հարցերին: Եթե կան ստերեոիզոմերներ, ապա ներկայացրեք բոլոր կառուցվածքային բանաձևերը: Նկատի ունեցեք, որ ցանկացած սխալ իզոմերի պատկերման համար կտուգանվեք:

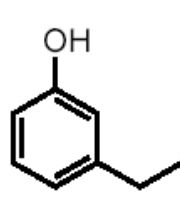
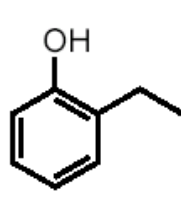
1. Տարբեր փորձանոթներում գտնվող A, B և C հետազոտվող միացություններին սենյակային ջերմաստիճանում ավելացվել է մետաղական նատրիումի կտոր և ջրածնի անջատվում նկատվել է միայն C-ի դեպքում: Երբ երկաթի (III) քլորիդի ջրային լուծույթը ավելացվել է C-ին և D-ին, ապա C դեպքում գունավորում չի նկատվում, իսկ D լուծույթը գունավորվում է:



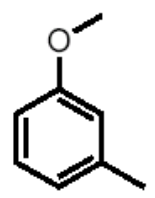
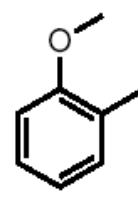
1



միավոր

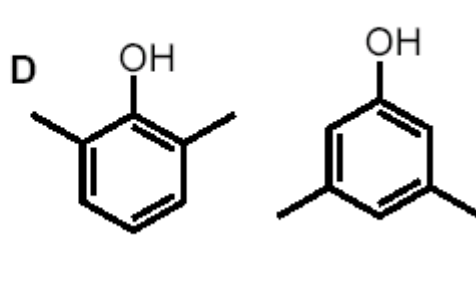
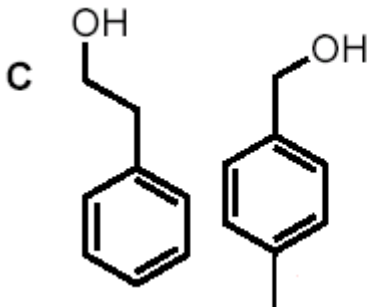
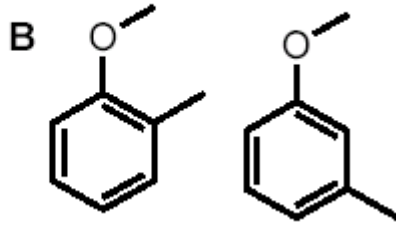
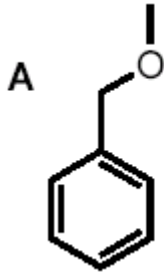


յուրաքանչյուրի



համար

դ) Տվեք A, B, C և D կառուցվածքային բանաձևերը: Երբ մի քանի իզոմերների գոյություն է հնարավոր, տալիս են նրանց բոլորի կառուցվածքային բանաձևերը:



Խնդիր 2

Ցածր օքսիդացման աստիճանով ծծմբի հիմնական ձևերը միացություններում համարվում են S^{2-} , SO_3^{2-} և $S_2O_3^{2-}$ իոնները: Դրանց պարունակությունը կարելի է որոշել վերօքս տիտրումով՝ տարբեր պայմաններում:

1. S^{2-} , SO_3^{2-} և $S_2O_3^{2-}$ իոններ պարունակող 20.00մլ լուծույթին ավելացրել են ավելցուկով $ZnCO_3$ -ի ջրային սուսպենզիա: Ռեակցիայի ավարտից հետո լուծույթը ֆիլտրել են չափիչ գլանում և լուծույթի ծավալը հասցրել մինչև 50 մլ սահմանը: Ստացված լուծույթից վերցրել են 20 մլ և ավելացրել ֆորմալին: Խառնուրդը թթվեցրել են քացախաթթվով և տիտրել 5.20 մլ 0.01000 M յոդի ստանդարտ լուծույթով:

ա) Գրեք ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

բ) Հետևյալ իոններից՝ S^{2-} , SO_3^{2-} կամ $S_2O_3^{2-}$, ո՞րն է հնարավոր որոշել այս եղանակով:

գ) Հաշվե՛ք այդ իոնի կոնցենտրացիան սկզբնական լուծույթում:

2. 20.00մլ 0.01000 M յոդի լուծույթին, որը թթվեցրած է քացախաթթվով, ավելացրել են 15.00 մլ վերևում նշված ֆիլտրատից: Խառնուրդի տիտրման վրա ծախսվել է 6.43 մլ 0.01000 M նատրիումի թիոսուլֆատի ստանդարտ լուծույթ:

ա) Գրեք ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

բ) Հետևյալ իոններից՝ S^{2-} , SO_3^{2-} կամ $S_2O_3^{2-}$, ո՞րն է հնարավոր որոշել այս եղանակով:

զ) Հաշվե՛ք այդ իոնի կոնցենտրացիան սկզբնական լուծույթում:

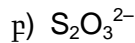
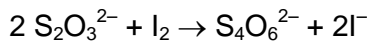
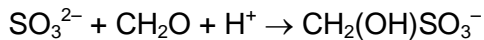
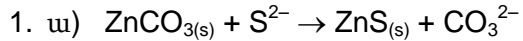
3. 10.00 մլ 0.05000 M յոդի լուծույթին, որը թթվեցրած է քացախաթթվով, ավելացրել են 15.00 մլ սկզբնական լուծույթից: Խառնուրդի տիտրման վրա ծախսվել է 4.12 մլ 0.05000 M նատրիումի թիոսուլֆատի ստանդարտ լուծույթ:

ա) Գրե՛ք ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

բ) Հետևյալ իոններից՝ S^{2-} , SO_3^{2-} կամ $S_2O_3^{2-}$, ո՞րն է հնարավոր որոշել այս եղանակով:

զ) Հաշվե՛ք այդ իոնի կոնցենտրացիան սկզբնական լուծույթում:

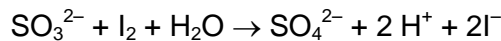
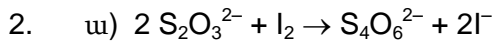
Լուծում.



զ) $n(S_2O_3^{2-}) = 2 \times 5.20 \times 0.01000 = 0.104$ մմոլ (20.00 մլ ֆիլտրատից)

$$c(S_2O_3^{2-}) = 0.104 / 20.00 \times 50.00 / 20.00 = 0.0130 \text{ մոլ/լ (սկզբնական լուծույթից)} =$$

$$0.01300 \times 112.13 \text{ գ/լ} = 1.46 \text{ գ/լ (1460 ppm)}$$



զ) $n(I_2)$ սկզբն. = $20.00 \times 0.01000 = 0.2000$ մմոլ

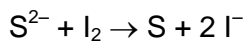
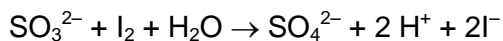
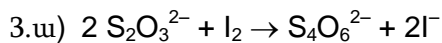
$$n(I_2) = \frac{1}{2} \times 6.43 \times 0.01000 = 0.0322 \text{ մմոլ}$$

$$n(SO_3^{2-}) + \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-}) = 0.2000 - 0.03215 = 0.1679 \text{ մմոլ (15.00 մլ ֆիլտրատում)}$$

$$n(SO_3^{2-}) = 0.1679 - \frac{1}{2} \times 0.1040 / 20.00 \times 15.00 = 0.1289 \text{ մմոլ (15.00 մլ ֆիլտրատում)}$$

$$c(SO_3^{2-}) = 0.1289 / 15.00 \times 50.00 / 20.00 = 0.02148 \text{ մոլ/լ (սկզբնականից)} =$$

$$0.02148 \times 80.07 \text{ գ/լ} = 1.720 \text{ գ/լ (1720 ppm)}$$



զ) $n(I_2)$ սկզբնական = $10.00 \times 0.05000 = 0.5000$ մմոլ

$$n(I_2) \text{ ավելցուկ} = \frac{1}{2} \times 4.12 \times 0.05000 = 0.103 \text{ մմոլ}$$

$$n(S^{2-}) + n(SO_3^{2-}) + \frac{1}{2} n(S_2O_3^{2-}) = 0.5000 - 0.1030 = 0.3970 \text{ մմոլ (10.00 մլ}$$

սկզբնականում)

$n(\text{S}^{2-}) = 0.3970 - 10.00 \times 0.02148 - 10.00 \times \frac{1}{2} \times 0.01300 = 0.1172$ մմոլ (10.00 մլ սկզբնականում)

$$c(\text{S}^{2-}) = 0.1172 / 10.00 = 0.01172 \text{ մոլ/լ} = 0.01172 \times 32.07 \text{ գ/լ} = 0.376 \text{ գ/լ} \text{ (376 ppm)}$$