



ՀՀ ԿԳ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ք Ի Մ Ի Ա 2018

Հանրապետական փուլ

9 –րդ դասարան

Տևողությունը 180 րոպե

Խնդիր 1

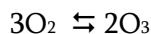
Հարցեր	1	2	3	4	գումարային
Միավորներ	5	2	2	2	11

Որոշակի ծավալով թթվածինը խառնել են 5,6 լ (ն.պ.) ազոտի հետ և անցկացրել օգոնատորի միջով, որի հետևանքով գազային խառնուրդի ծավալը փոքրացել է 9,1 %-ով, իսկ խտությունը դարձել է 1,482 գ/լ (ն.պ.):

- 1) Որոշե՛ք վերցրած թթվածնի ծավալը:
- 2) Որքա՞ն է ստացված օգոնի ծավալը (լ):
- 3) Ի՞նչ զանգվածով (գ) կալիումի յոդիդի 16,6 %-անոց լուծույթի հետ կփոխազդի վերջնական գազային խառնուրդը:
- 4) Որքա՞ն կլինի վերջնական խառնուրդի ծավալը (լ, ն.պ.), եթե ամբողջ թթվածինը փոխարկվի օգոնի:

Լուծում

- 1) Գրենք քիմիական ռեակցիայի հավասարումը.



Սկզբնական թթվածնի ծավալը նշանակենք x լ

$$V(\text{սկզբնական խառնուրդ}) = x + 5,6 \text{ լ}$$

$$V(\text{վերջնական խառնուրդ}) = V(\text{սկզբնական խառնուրդ}) - 0,091 \cdot V(\text{սկզբնական խառնուրդ}) = 0,909$$

$$V(\text{սկզբնական խառնուրդ})$$

$$V(\text{վերջնական խառնուրդ}) = 0,909 \cdot (x + 5,6) = 0,909x + 5,0904 \text{ լ:}$$

Քանի որ օգոնատորի միջով անցնելիս գազի զանգվածը չի փոփոխվում, որոշենք սկզբնական և վերջնական խառնուրդների զանգվածները և հավասարեցնենք միմյանց.

$$m(\text{սկզբնական խառնուրդ}) = (x / 22,4) \cdot 32 + (5,6 / 22,4) \cdot 28 = 1,429x + 7$$

$$m(\text{վերջնական խառնուրդ}) = (0,909x + 5,094) \cdot 1,482 = 1,347x + 7,544$$

Հավասարեցնելով զանգվածները կստանանք **Պատ.՝ $V(O_2) = 6,634 \text{ լ:}$**

$$2) V(\text{վերջնական խառնուրդ}) = 0,909 \cdot (6,634 + 5,6) = 11,121 \text{ լ}$$

$$V(\text{սկզբնական խառնուրդ}) = 6,634 + 5,6 = 12,234 \text{ լ}$$

Ծավալի փոքրացումն ըստ ռեակցիայի հավասարման և ըստ խնդրի տվյալների.

$$3 - 2 = 1, \quad 12,234 - 11,121 = 1,113 \text{լ,} \quad \text{Պատ.՝ } V(\text{O}_3) = 2,226 \text{լ}$$



$$m(\text{KJ}) = 2,226 \cdot 332 / 22,4 = 32,9925, \quad m(\text{լ-թ}) = 32,9925 / 0,166 = 198,75 \text{գ}$$

$$\text{Պատ.՝ } m(\text{լ-թ}) = 198,75 \text{ գ KJ}$$

4. Պատ.՝ ≈ 10 լ:

Խնդիր 2

Հարցեր	1	2	3	գումարային
Միավորներ	6	2	2	10

Ծծմբի և ֆոսֆորի խառնուրդն այրել են թթվածնի ավելցուկում և այրման արգասիքները լուծել 100 գ ջրում: Ստացված լուծույթի լրիվ չեզոքացման վրա ծախսվել է նատրիումի հիդրօքսիդի 40 % զանգվածային բաժնով 97,9 մլ լուծույթ (խտ. 1,43 գ/մլ): Չեզոքացումից հետո ստացված խառնուրդում ջրի զանգվածային բաժինը դարձել է 70,9 %:

1. Հաշվե՛ք ծծմբի և ֆոսֆորի զանգվածային բաժինները (%) սկզբնական խառնուրդում:

2. Հաշվե՛ք վերջնական լուծույթի զանգվածը:

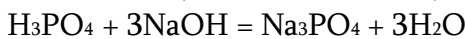
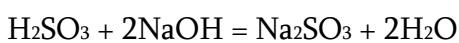
3. Ի՞նչ զանգվածով քլորի հետ կփոխազդի վերջնական լուծույթը: Գրե՛ք ռեակցիայի հավասարումը:

Լուծում

Հաշվենք լուծույթի զանգվածը և նատրիումի հիդրօքսիդի նյութաքանակը, ծծմբի և ֆոսֆորի քանակները նշանակելով x և y

$$m(\text{լ-թ NaOH}) = 97,9 \cdot 1,43 = 140 \text{ գ}$$

$$n(\text{NaOH}) = 140 \cdot 0,4 / 40 = 1,4 \text{ մոլ}$$



Հաշվենք վերջնական լուծույթի զանգվածը.

$$m(\text{վերջնական լուծույթ}) = m(\text{SO}_2) + m(\text{P}_2\text{O}_5) + m(\text{ջուր}) + m(\text{լ-թ NaOH}) = \\ = 64x + 142 \cdot 0,5y + 100 + 140 = 64x + 71y + 240 \text{ գ}$$

$$\text{Վերջնական լուծույթում } m(\text{ջուր}) = 100 - m(\text{ջուր, որը ծախսվել է օքսիդների լուծման համար}) + m(\text{ջուր, որն անջատվել է թթուները չեզոքացնելիս}) + m(\text{ջուր ավելալու լուծույթում}) \\ = 100 - (x + 1,5y) \cdot 18 + 140 \cdot 0,6 + (2x + 3y) \cdot 18 = 18x + 27y + 184 \text{ գ:}$$

$$18x + 27y + 184 = 0,709(64x + 71y + 240) = 45,376x + 50,339y + 170,16$$

$$27,376x + 23,339y = 13,84 \quad (1)$$

$$2x + 3y = 1,4 \quad (2)$$

Այս երկու հավասարումները համատեղ լուծելով ստանում ենք.

$$y = 0,3 \quad x = 0,25$$

- Պատ.** 1. $\omega(S) = 46,24 \%$, $\omega(P) = 53,76 \%$
 2. $64 \cdot 0,25 + 71 \cdot 0,3 + 240 = 277,3$ գ
 3. $17,75$ գ

Խնդիր 3.

Հարցեր	$[H^+]$,	$[HS^-]$	$[S^{2-}]$	Գումարային
Միավորներ	3	3	3	9

20 °C հազեցած լուծույթում ծծմբաջրածնի կոնցենտրացիան կազմում է 0,13 մոլ/լ: Հաշվել $[H^+]$, $[HS^-]$ և $[S^{2-}]$ իոնների կոնցենտրացիաները: $K_1 = 1 \cdot 10^{-7}$, $K_2 = 1 \cdot 10^{-14}$

Լուծում`



$$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [HS^-]}{[H_2S]}$$

Դիսոցիան երկրորդ փուլի դիսոցիումն անտեսելով կստանանք.

$$[H^+] \approx [HS^-] = \sqrt{K_1 C} = \sqrt{1 \cdot 10^{-7} \cdot 0,13} \approx 1,1 \cdot 10^{-4}$$

Մոտավոր հաշվարկի համար $[S^{2-}]$ իոնի կոնցենտրացիան հաշվում ենք հետևյալ

$$K_2 = \frac{[H^+] [S^{2-}]}{[HS^-]} = 1,0 \cdot 10^{-14},$$

հավասարումով.

Հաշվի առնելով, որ $[H^+] \approx [HS^-]$, կստանանք:

$$[S^{2-}] \approx K_2 = 1,0 \cdot 10^{-14}.$$

Խնդիր 4

Հարցեր	1	2	3	4	5	Գումարային
Միավորներ	1	2	2	2	2	9

1774 թ-ին Կառլ Շելեն, ծծմբական թթվով ազդելով պիրոյուզիտի վրա, ստացավ մի գազ, որը, ինչպես պարզվեց, պարզ նյութ էր և պարունակում էր A տարրը: Այդ նույն գազը (սակայն այլ եղանակով) նույն թվականին ստացավ և Ջոն Պրիստլին:

- Որ պարզ նյութը ստացավ Կ. Շելեն:

2. Հայտնի է որ **A** տարրի զանգվածային բաժինը ցեզիումի հետ առաջացրած միացություններից մեկում 19,39% է, իսկ ջրածնի հետ առաջացրած միացություններից մեկում՝ 94,12%: Գրեք այդ միացությունների բանաձևերը:
3. Ինչպես են փոխազդում **A**-ի ջրածնային և ցեզիումային նշված միացությունները: Գրել ռեակցիաների հավասարումը:
4. Գրեք Շելեի կատարած փորձի ռեակցիայի հավասարումը:
5. Բերե՛ք պիրոլյուզիտին անալոզ երեք օքսիդի և երեք նույն քանակական բաղադրությամբ պերօքսիդների օրինակներ: Որքա՞ն է տարրերի օքսիդացման աստիճանները բերված օրինակներում:

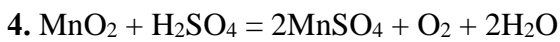
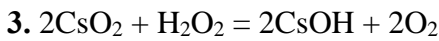
Լուծում

1. Թթվածին O₂:

2. Համարժեքության օրենքից հետևում է՝

$$m(\text{Cs})/M(\text{Cs}) = m(\text{A})/\vartheta(\text{A}), M(\text{A}) = 133 \times 19,39:80,61 = 32 \text{ (գ/մոլ)}$$

$$m(\text{H})/M(\text{H}) = m(\text{A})/\vartheta(\text{A}), M(\text{A}) = 1 \times 94,12:5,88 = 16 \text{ (ր/մոլ)}$$



5. Օքսիդներ: MnO₂, NiO₂, TcO₂, ReO₂. Օքսիդներում - թթվածին (-2)

Պերօքսիդներ: CaO₂; BaO₂; MgO₂. Պերօքսիդներում - թթվածին (-1).

Խնդիր 5: Աղի անալիզ

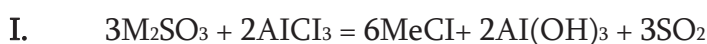
Հարց	1	2	3	4	Գումարային
Միավոր	1+1	2	2	2	8

Ալկալիական մետաղի 71,1 գ սուլֆիտ պարունակող 330,125 գ լուծույթին այլումինի քլորիդ ավելացնելիս ստացվել է 19,5 գ նստվածք, և անջատվել է գազ: Անջատված գազը լրիվ հեռացնելուց հետո մնացած լուծույթը քանակապես փոխազդել է KMnO₄ -ի 1,0 մոլ/լ կոնցենտրացիայով 50 մլ ջրային լուծույթի հետ:

1. Որքա՞ն է անջատված գազի զանգվածը (գ):
2. Որքա՞ն է ալկալիական մետաղի սուլֆիտի մոլային զանգվածը (գ/մոլ):
3. Որքա՞ն է նստվածքի հեռացումից և գազի անջատումից հետո մնացած լուծույթի

զանգվածը (գ):

Լուծում



1 միավոր

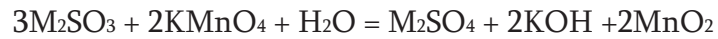
$$n(\text{Al}(\text{OH})_3) = 19,5/78 = 0,25 \text{ մոլ}$$

Ըստ ռեակցիայի հավասարման փոխազդած M₂SO₃-ի, ինչպես նաև անջատված գազի քանակը հավասար կլինի 0,375-ական մոլ:

II. Անջատված գազի զանգվածը կլինի. $0,375 \cdot 64 = 24$ գ

միավոր

Մնացած M_2SO_3 -ի քանակը որոշվում է կալիումի պերմանգանատի հետ նրա փոխազդեցությունից.



Ըստ խնդրի տվյալի $n(KMnO_4) = 0,05$ մոլ, հետևաբար, M_2SO_3 -ի քանակը կլինի $0,375$ մոլ:

III. M_2SO_3 -ի գումարային քանակը կլինի $0,375 + 0,075 = 0,450$ մոլ

$$M = 71,1 / 0,45 = 158$$

Մետաղի սուլֆիտի մոլային զանգվածը 158 է

$$m(l) = 330,125 + 33,375 - 19,5 - 24 = 320$$