

Հայաստանի քիմիայի հանրապետական օլիմպիադա

2020

Տեսական փուլ



9-րդ դասարան



ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ, ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ,
ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ



LIQVOR
pharmaceuticals[®]

Organix

Տեսական փուլի տևողությունն է **4 ժամ: «Ավարտ»** հրահանգից հետո Դուք պարտավոր եք կանգնել ոտքի, և գրիչը ձեռքով բարձրացնել վեր, մինչև հսկիչները կվերցնեն Ձեր աշխատանքը: Առաջադրանքների լուծումները և պատասխանները գրեք միայն պատասխանի համար նախատեսված տեղում: Ստուգվելու են միայն համապատասխան տեղում նշված պատասխանները և լուծումները: Գրքույկի մնացած՝ դատարկ հատվածները կարող եք օգտագործել որպես սևագիր:

Անհրաժեշտ տվյալներ և բանաձևեր

Ընդհանուր տվյալներ

Իդեալական գազի հավասարումը

$$PV = nRT$$

Ունիվերսալ գազային հաստատուն

$$R = 8.314 \text{ Ջ}/(\text{մոլ} \times \text{Կ})$$

Մթնոլորտային ճնշում

$$P_0 = 1 \text{ մթն} = 101.325 \text{ կՊա}$$

Ցելսիուս-Կելվին

$$0^\circ\text{C} = 273.15\text{Կ}$$

Խնդիր 1. Կարբիդներ

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Σ	%
3	2	3	1	3	4	1	1	1	1	6	2	4	32	23

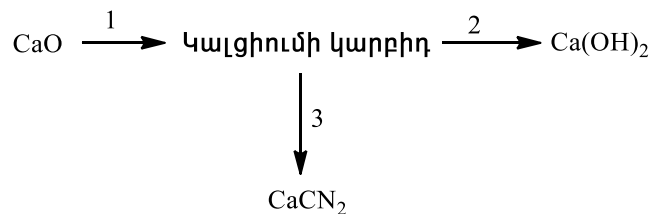
Կարբիդները հիմնականում մետաղների և ածխածնի առաջացրած բինար միացություններ են: Պայմանականորեն, կարբիդներին ըստ իրենց կառուցվածքի կարելի է բաժանել երեք տիպի՝ աղանման(իոնային), կովալենտային և մետաղանման:

Աղանման (իոնային) կարբիդներից են՝ կալցիումի կարբիդը, բերիլիումի կարբիդը և մագնեզիումի կարբիդները:

1. Կալցիումի կարբիդում կալցիումի զանգվածային բաժինը 62.53 % է, գրեք կալցիումի կարբիդի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

2. Գրեք կալցիումի կարբիդում անիոնի կառուցվածքային բանաձևը:

3. Գրեք ուրվագրում նշված ռեակցիաների հավասարումները:



Որոշակի զանգվածով բերիլիումի կարբիդը ամբողջությամբ ջրով հիդրոլիզելիս անջատվել է 2.562լ (39°C, P = 101.325 կՊա) մեթան, և նստել է 8.602գրամ նստվածք:

4. Գրեք նստվածքի քիմիական բանաձևը:

5. Հաշվեք անջատված մեթանի քանակը(մոլ):

6. Գրեք բերիլիումի կարբիդի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

7. Գրեք բերիլիումի կարբիդի հիդրոլիզի ռեակցիայի հավասարումը:

Ներկայումս հայտնի են մագնեզիումի 3 կարբիդներ՝ **M1**, **M2** և **M3**: **M1**-ը այլ կերպ անվանում են մագնեզիումի մեթանիդ, այն ստացվում է բարձր ջերմաստիճանում պարզ նյութերի ուղիղ փոխազդեցությունից:

8. Գրեք **M1**-ի քիմիական բանաձևը:

9. Գրեք պարզ նյութերից **M1**-ի ստացման ռեակցիայի հավասարումը:

M2 ստանալու համար կալցիումի կարբիդի հիդրոլիզից ստացված գազը (7.84լ ն.պ., խտությունն ըստ ջրածնի 13.018) փակ անոթում փոխազդեցության մեջ է դրվել 2.431 գրամ մագնեզիումի փոշու հետ: Ռեակցիայից հետո անոթում գազի խտությունն ըստ ջրածնի դարձել է 10.1013:

10. Գրեք **M2**-ի ստացման ռեակցիայի հավասարումը:

11. Քանի գրամ **M2** է ստացվել: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

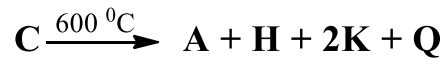
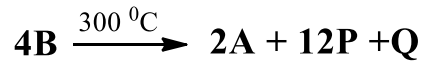
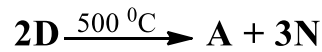
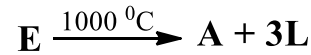
12. Հաշվեք **M2**-ի ստացման ելքը %: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

M3 ստացվում է **M2**-ը տաքացնելիս (570-610°C): **M3**-ում մագնեզիումի զանգվածային բաժինը 1.142 անգամ շատ է քան **M2**-ում:

13. Գտեք **M3**-ի քիմիական բանաձևը: Պատասխանը հաստատեք հաշվարկով:

Խնդիր 2. Քայքայում

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ	%
1	1	1	3	3	4	2	2	2	4	23	15



Ուրվագրում պատկերված է **X** մետաղի մի քանի աղերի (նիտրատի, կարբոնատի, օքսալատի և սուլֆատի) և հիդրօքսիդի քայքայման ռեակցիաները (ռեակցիաները հավասարեցված են): **F, E, D, B, A** և **C** նյութերում **X** մետաղի օքսիդացման աստիճանը +3 է: **L, M, P, Q** և **K** նյութերը ստանդարտ պայմաններում գազեր են:

1. Ուրվագրում n° թատով է նշված **X** մետաղի օքսիդը:

2. Ուրվագրում n° թատով է նշված **X** մետաղի հիդրօքսիդը:

3. **F, E, D, B** և **C** նյութերից n° թն է ամենաանկայունը:

4. Եթե **F, E, D, B** և **C** նյութերից յուրաքանչյուրից 1-ական մոլ քայքայվի, գումարային քանի՞ լիտր գազ կառաջանա (ն.պ.): Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

X մետաղի օքսիդում **X**-ի զանգվածային բաժինը 65.197 % է:

5. Գտեք **X** մետաղը: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

<p>Հաշվարկ.</p>	<p>X</p>
-----------------	-----------------

F նյութի քայքայումից առաջացած գազային խառնուրդը (**L** և **M** գազերը) անցկացրել են I_2O_5 -ով լցված խողովակի միջով: Խողովակից դուրս է եկել միայն **L** գազը, և ունեցել է նույն ծավալը, ինչ որ ելային գազային խառնուրդը: **L** գազն առաջանում է բոլոր ածխաջրածինների այրումից:

6. Գրեք **L** և **M** գազերի քիմիական բանաձևերը:

L	M
----------	----------

7. **F** նյութը իրենից ներկայացնում է **X** մետաղի (

<p><input type="checkbox"/> Հիդրօքսիդ</p> <p><input type="checkbox"/> Նիտրատ</p> <p><input type="checkbox"/> Կարբոնատ</p> <p><input type="checkbox"/> Օքսալատ</p> <p><input type="checkbox"/> Սուլֆատ</p>

C նյութի քայքայումից առաջացած գազային խառնուրդը (**K** և **Q** գազերը) անցկացրել են բարիումի հիդրօքսիդի ջրային լուծույթի միջով: Առաջացել է սպիտակ նստվածք, որում Ba-ի զանգվածային բաժինը 63.167 % է, իսկ լուծույթից դուրս եկած գազի ծավալը կրճատվել է 3 անգամ և իրենից ներկայացրել է միայն **Q** գազը: **Q** գազն առաջանում է ֆոտոսինթեզի ընթացքում:

8. Գրեք սպիտակ նստվածքի քիմիական բանաձևը:

--

9. Գրեք **K** և **Q** գազերի քիմիական բանաձևերը:

K	Q
---	---

P-ն գորշ գույնի գազ է, օդից ծանր է 1.5862 անգամ:

10. Գրեք տառերով նշված նյութերի քիմիական բանաձևերը:

P	H	N	F
E	D	B	C

Խնդիր 3. Կոլիգատիվ հատկություններ

1	2	3	4	Σ	%
3	5	5	4	17	12

Էլեկտրոլիտներ են կոչվում այն նյութերը, որոնք ջրում լուծելիս կամ հալելիս դիսոցվում են իոնների:

Էլեկտրոլիտների դիսոցումը քանակապես բնութագրվում է դիսոցման աստիճանով՝ α (%):

$$\alpha = \frac{n}{N} \times 100\%$$

n – դիսոցված մոլեկուլների թիվը (քանակը), N – ընդհանուր մոլեկուլների թիվը (քանակը):

0.01 Մ CH_3COOH -ի լուծույթի դիսոցման աստիճանը 4% է:

1. Հաշվեք 0.01 Մ CH_3COOH -ի 1լ լուծույթում չդիսոցված մոլեկուլների քանակը (մոլ):
Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

$$n_{\text{չդիսոցված}} = \quad \text{մոլ}$$

Լուծույթների կոլիգատիվ հատկությունները, այն հատկություններն են, որոնք որոշվում են լուծույթում լուծված նյութի մասնիկների քանակով և կախված չեն լուծված նյութի բնույթից: Դրանցից է օրինակ օսմոտիկ ճնշումը: Լուծույթի օսմոտիկ ճնշումը կարելի է հաշվել հետևյալ բանաձևով (ոչ էլեկտրոլիտների համար).

$$\pi = CRT$$

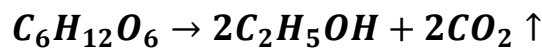
C -ն կոնցենտրացիան է (մոլ/լ), R -ը ունիվերսալ գազային հաստատունը, T -ն ջերմաստիճանը (Կ):

2. Հաշվեք գլյուկոզի ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 10 % 1լ ջրային լուծույթի (խտությունը 1.035 գ/մլ) օսմոտիկ ճնշումը (կՊ) 37°C-ում (վերջնական պատասխանը կլորացնել մինչև տասնորդական):
Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

$\pi =$ *կՊա*

2-րդ կետում նշված լուծույթում գլյուկոզը ամբողջությամբ ենթարկվել է սպիրտային խմորման.



Ընդունեք, որ խմորումն իրականացնելու համար ոչ մի այլ նյութ չի ավելացվել, լուծույթի ծավալի փոփոխություն տեղի չի ունեցել և լուծույթում ածխաթթու գազ չի մնացել:

3. Հաշվեք խմորումից հետո ստացված լուծույթի օսմոտիկ ճնշումը (կՊա) 37°C-ում (վերջնական պատասխանը կլորացնել մինչև տասնորդական): Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

$\pi =$ *կՊա*

Քանի որ էլեկտրոլիտները ջրում լուծելիս դիսոցվում են իոնների, դրանց լուծույթների կոլիգատիվ հատկությունները բնութագրելու համար օգտագործվում է այսպես կոչված իզոտոնիկ գործակիցը (*i*): Իզոտոնիկ գործակիցը կապված է դիսոցման աստիճանի հետ հետևյալ հավասարումով.

$$i = \frac{N - N\alpha + N\alpha n}{N} = 1 + \alpha(n - 1)$$

N -ը լուծված նյութի լուծույթում առաջացրած մասնիկների թիվն է, n -ը՝ մեկ մոլեկուլից առաջացած իոնների թիվը, α -ն՝ դիսոցիացման աստիճանը:

4. $NaCl$ –ի 1 Մ ջրային լուծույթի իզոտոնիկ գործակիցը 1.96 է: Հաշվեք $NaCl$ –ի դիսոցիացման աստիճանը այդ լուծույթում: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Հաշվարկ.

$\alpha =$

Խնդիր 4. Ախտահանիչ միջոցներ

1	2	3	4	5	6	7	Σ	%
4	2	1	2	3	3	2	17	10

X ոչ մետաղն օգտագործվում է շատ ախտահանիչ միջոցների արտադրությունում: **X**-ի առաջացրած պարզ նյութը վատ է լուծվում ջրում, սակայն լուծվում է նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթում (20°C): **X**-ը նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթում լուծելիս առաջանում է **A** ախտահանիչ նյութը: **X**-ը իր հետ միևնույն խմբում գտնվող **Y** տարրի հետ առաջացնում է երեք բինար միացություն՝ **XY**, **XY₃**, **XY₅**: **XY**-ում **X**-ի զանգվածային բաժինը 65.1% է: **X**-ի և **Y**-ի առաջացրած պարզ նյութերի մոլեկուլները երկատոմ են:

1. Գտեք **X** և **Y** տարրերը: Պատասխանը հիմնավորեք:

2. Գծեք **XY₅** միացության Լյուիսի կառուցվածքային բանաձևը:

3. Գտեք **A** նյութը: Գրեք **A**-ի ստացման ռեակցիայի հավասարումը:

Լուծույթում **A**-ի կոնցենտրացիան որոշելու համար, դրա 10մլ լուծույթին ավելացրել են ավելցուկով վերցրած կալիումի յոդիդ: Առաջացած յոդը տիտրել են նատրիումի թիոսուլֆատի 0.05M-անոց լուծույթով: Ծախսը կազմել է 5.7մլ:

4. Գրեք ընթացող ռեակցիաների հավասարումները:

5. Որոշեք **A**-ի կոնցենտրացիան լուծույթում: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

X ոչ մետաղը պարունակվում է նաև **B** ախտահանիչ նյութում: **B**-ն ($\omega(X) = 55.87\%$) ստանում են **X**-ի առաջացրած պարզ նյութի և հանգած կրի փոխազդեցությունից: **B**-ն կազմված է 3 տարրերի ատոմներից:

6. Գրեք **B** նյութի էմպիրիկ բանաձևը: Պատասխանը հիմնավորեք հաշվարկով:

Իրականում **B**-ն իրենից ներկայացնում է **D** և **E** աղերի հավասարամոլյար խառնուրդ: **E**-ն երկտարր միացություն է:

7. Գրեք **D** և **E** աղերի քիմիական բանաձևերը: