

ՀԱՅԿ

ԿԱԴՐԵՐԻ ՍԵԿՏՈՐ
ՀԵՌԱԿԱ ՌԻՍՈՒՅՄԱՆ ԲԱԶԱ
ՀԵՌԱԿԱ ՏԵԽՆԻԿՈՒՄՆԵՐ

ԺՏԳԻՍ

Կազմեց՝ ԱՐՇԱՄ ԱԹԱՆԱՍՅԱՆ
Խմբ. Ս. ՄՈՎՍԻՍՅԱՆ

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ № 6

4154

Ք Ի Մ Ի Ա

Գ Ր Ա Կ V I

ՅԵՐՐՈՂԳ ԿՈՆՅԵՆՏԻ

54(07).4
Ա-26

Յ Ե Ր Ե Վ Ա Ն

1932

15481

54(07)

այր

Ա-37

ԱՌԱՋԱԴՐՈՒԹՅՈՒՆ № 6

Անցած դասընթացից մենք զանազան քիմիական լեբուլթներ սովորեցինք՝ պարզ նյութերի միացումը միմյանց հետ, բարդ նյութերի վերլուծումն իրենց բաղադրիչ մասերի, բարդ նյութերի մեջ մի ելեմենտը մի ուրիշ ելեմենտով փոխարինելը և այլն:

Քիմիական բոլոր լեբուլթները կամ քիմիական ուսուցիչները տեղի չեն ունենում վորոշ որինաչափությամբ և հաստատուն վորոշ որենքներով:

Այս առաջադրության նպատակն և ուսումնասիրել ու պարզել քիմիական միացությունների մի քանի որենքները—այն է՝ ծանոթանալու չինք եկվիվալենտ հակացողությունը և սրա վորոշելու յեղանակներին: Ապա կծանոթանանք նյութի կազմության որենքներին—ատոմ—մոլեկուլային ստույթ անը և արժեքականություն հակացողության: Վերջում կսովորենք տարրերի քիմիական նշանները և այդ նշանների ոգնությունը քիմիական ֆորմուլներ և հավասարումներ գրելու յեղանակները՝ արտահայտելով բոլոր քիմիական պրոցեսների միտքն ու ելույթյունը:

ԳԱՂԱՓ ԱՐ ԵԿՎԻՎԱԼԵՆՏՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ ՅԵՎ ՍՐԱՆՑ ՎՈՐՇԵԼՈՒ ՅԵՂԱՆԱԿՆԵՐԸ:

Յերկրորդ առաջադրության մեջ մենք ծանոթացանք քիմիայի յերկու կարեւորագույն որենքների, այն է՝ 1) կոնի պահպանման յեվ 2) նյութի կազմության կայունության որենքների հետ:

Վերջին որենքի համաձայն, յիթե վորեւ միացություն միանգամայն մաքուր է և կողմակի խառնուրդ չի պարունակում, ապա նրա կազմությունը միշտ նույնը կլինի:

Գարգինը որինակով. մաքուր ջրի կազմությունը միշտ նույնն է, այն է՝ 11 19% ջրածին և 88,81% թթվածին, անկախ այն հանգամանից, թե վորտեղից է ստացված այդ ջուրը (առվի ջրից, ձովի ջրից, ովկյանսի ջրից և այլն):

Պետերասի տպարան
Գլավ. № 7124 (բ)
Պատ. № 391
Տիր. 1000
▽

1007
32538

2010



2002

Տոկոսային կազմութեան հիման վրա աշխատենք հաշիւել, թե ջրի ամեն մի կշռամաս ջրածնին ինչքան կշռամաս թթվածին է ընկնում, այսինքն՝ վորոշենք նրանց կշիռները հարաբերութիւնը: Դրա համար 88,81 պետք է բաժանել 11,19-ի, կստանանք 7,9365: Նշանակում են՝ ջրի մեջ ամեն մի կշռամաս ջրածնին ընկնում է 7,9365 կշռամաս թթվածին, դամ, ինչպես ընդունված է քիմիայի մեջ ասել, ջրածնի ամեն մի կշռամասը եկվիպիւնս է (համարժեք է) թթվածնի 7,9365 կշռամասին:

Հաշիվները հետադարձ կատարելու համար, քիմիկոսները վորոշել են 7,9365-ը կլորացնել և ընդունել 8, իսկ ջրածնի կշռամասը փոքր ինչ մեծացնել և ընդունել 1,008: Վերջին թիվը 1-ից այնքան անգամ է ավելի, ինչքան 8-ը մեծ է 7,9365-ից:

Այսպիսով տեսնում ենք, վոր ջրի մեջ ամեն մի 8 կշռամասը համապատասխանում է, համարժեք կամ եկվիվալենտ է ջրածնի 1,008 կշռամասին:

Կլոր թվով՝ ջրածնի եկվիվալենտն ընդունված է 1, թթվածնի՝ 8*):

Անցածից մենք գիտենք, վոր քիմիական տարրերը մեծ չափով մթանում են կամ ջրածնի, կամ թթվածնի հետ, կամ միացութիւններից դուրս են մղում ջրածինը: Այդ պատճառով էլ միացութիւնների մեջ ջրածնի և թթվածնի ոգնութեամբ կարելի չէ վորոշել և քիմիական մուտք տարրերի եկվիվալենտները:

Այսպես, որինակ՝ քլորաջրածնի տոկոսային կազմութիւնն է. ջրածին՝ 2,76%⁰, քլոր՝ 97,24%⁰: Նշանակում են՝ քլորաջրածնի մեջ ջրածնի ամեն մի կշռամասին ընկնում է 35,46 կշռամաս քլոր (97,24 : 2,76 × 1,008 = 35,46): Ուրիշ կերպ ասած՝ 35,46 կշռամաս քլորն եկվիվալենտ է մի կշռամաս ջրածնին:

Միջանի մետաղներ՝ նատրիում, կալիում, կալցիում, ջրից դուրս են մղում ջրածինը, իսկ միջանի այլ մետաղներ՝ ցինկ, լեւրկաթ, մագնիսում և այլն՝ ջրածինը դուրս են մղում թթուներից: Յերբ մետաղը ջրից դուրս է մղում ջրածնին, ինքը բռնում է նրա տեղը, այսինքն միանում է թթվածնի հետ և այն էլ թթվածնի այն քանակութեան հետ, վոր միացած էր յեղել դուրս մղված ջրածնի քանակութեանը:

Յնթե մետաղի վորևե քանակութիւնն դուրս է մղում 1,008

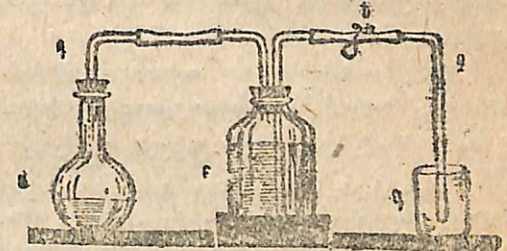
* Յերբ հարկավոր է լինում եկվիվալենտը վորոշել մտածվոր ճշտութեամբ, ջրածնի եկվիվալենտը համարում են 1, իսկ ավելի ճիշտ վորոշելու դեպքում ջրածնի եկվիվալենտը պետք է ընդունել 1,008:

կշռամաս ջրածին, ապա այդ ցույցն է տալիս, վոր նա միանում է 8 կշռամաս թթվածնի հետ: Նշանակում են՝ մենք կարող ենք վորոշել մետաղի եկվիվալենտը վոր միայն հաշիվով նրա այն քանակութիւնը, վոր միանում է 8 կշռամաս թթվածնի հետ, այլ և այն քանակութիւնը, վոր դուրս է մղում 1,008 կշռամաս ջրածին: Ուրեմն, ինչն է կոչվում եկվիվալենտ կշիռ: Սովորաբար եկվիվալենտ կշիռ համարվում է նյութի այն քանակը, վոր միանում է 8 կշռամաս թթվածնին կամ 1,008 կշռամաս ջրածնին, կամ դուրս է մղում 1,008 կշռամաս ջրածին:

Հիմա գործնական կերպով վորոշենք մետաղների եկվիվալենտը ջրածնի միջոցով:

ՅԻՆԿԻ ԵԿՎԻՎԱԼԵՆՏԻ ՎՈՐՈՇԵԼԸ

Առիտասանք 1. Սարքեցեք 1-ին նկարում ցույց տված գործիքը: Ա. սրվակի մեջ ամեցեք 30-40 խ. ս. ծծմբաթթու և նրա մեջը կաթեցեք 2-3 կաթիլ պղնձարջասպի լուծույթ (պղնձարջասպը կապուլտ շիբն է): Պղնձարջասպի լուծույթն արագացնում է ջրածնի արտադրումը: Բ. անոթը մինչև բերանը լցրեք ջրով և բերանը ձեղնե խցանով ամուր փակելուց հետո, բաց արեք Ն սեղմիչը և Վ խողովակով փչեք այնպես, վոր Զ խողովակը լցվի ջրով և անմիջապես փակեք Ն սեղմիչը: Հետո կռեք ճիշտ 0,5 գրամ մաքուր ցինկի կտոր և Ա սրվակին հորիզոնական դիրք տալով՝ ցինկի կտորը դրեք նրա մեջ և բերանը իսկույն խցանեք Վ խցանով և բաց արեք Ն սեղմիչը: Այս բոլորը կատարելուց հետո սրվակը դրեք ուղիղ դիրքով: Սրվակի բերանին մոտ յեղած ցինկը կընկնի թթվի մեջ, կսկի քայքայվել և դուրս կմղի թթվի ջրածինը: Վերջինս հավաքելով Բ սրվակի մեջ՝ դուրս կմղի այնտեղից ջուրը, վոր կհավաքվի Վ բաժակի մեջ: Յինկն ամբողջովին քայքայվելուց և ծծմբական թթուն սառելուց հետո, փակեք Ն սեղմիչը և կռեք Վ բաժակը ջրով միասին: Հետո թափեք ջուրը և բաժակը նորից կռեք: Կշիռների տարբերութիւնը ցույց կտա ջրի քաշը: Վերջինս հա-



բերանը ձեղնե խցանով ամուր փակելուց հետո, բաց արեք Ն սեղմիչը և Վ խողովակով փչեք այնպես, վոր Զ խողովակը լցվի ջրով և անմիջապես փակեք Ն սեղմիչը: Հետո կռեք ճիշտ 0,5 գրամ մաքուր ցինկի կտոր և Ա սրվակին հորիզոնական դիրք տալով՝ ցինկի կտորը դրեք նրա մեջ և բերանը իսկույն խցանեք Վ խցանով և բաց արեք Ն սեղմիչը: Այս բոլորը կատարելուց հետո սրվակը դրեք ուղիղ դիրքով: Սրվակի բերանին մոտ յեղած ցինկը կընկնի թթվի մեջ, կսկի քայքայվել և դուրս կմղի թթվի ջրածինը: Վերջինս հավաքելով Բ սրվակի մեջ՝ դուրս կմղի այնտեղից ջուրը, վոր կհավաքվի Վ բաժակի մեջ: Յինկն ամբողջովին քայքայվելուց և ծծմբական թթուն սառելուց հետո, փակեք Ն սեղմիչը և կռեք Վ բաժակը ջրով միասին: Հետո թափեք ջուրը և բաժակը նորից կռեք: Կշիռների տարբերութիւնը ցույց կտա ջրի քաշը: Վերջինս հա-

վասար կլինի անքան գրամի, վորքան խորանարդ սանախմետը ջրածին և դուրս մղվել թթվից: Ուրիշ խոսքով ասած՝ դա հավասար կլինի արտադրված ջրածնի ծավալին:

Հիմա գտնենք ցինկի եկվիվալենտը:

Մենք իմացանք արտադրված ջրածնի ծավալը: Ջրածնի այդ ծավալը նորմալ պայմաններին ծավալի վերածելով^{*)} պետք է վերածել կլորի (մի լիտր ջրածինը նորմալ պայմաններում կլորում է 0,09 գրամ, իսկ նորմալ պայմաններ ընդունված է մի մթնոլորտային ճնշում և 0° բարեխառնություն) և փորձի համար վերցրած ցինկի կլորը բաժանելով ջրածնի կլորի վրա՝ կստանանք ցինկի եկվիվալենտը^{**}) (ցինկի եկվիվալենտը հավասար է 32,6):

Նույն յեղանակով կարելի չե վորոշել մագնիումի և ալյումինի եկվիվալենտները: Մագնիումը թթուների մեջ շատ արագ կերպով է լուծվում, դրա համար պետք է վերցնել ջրիկ թթու (աղաթթու 1:4, ծծմբաթթու 1:6):

Ալյումինումի համար պետք է վերցնել վոչ թե ծծմբալուծ թթու, այլ աղաթթու: Նատրիումի եկվիվալենտը վորոշելու համար թթուների փոխարեն պետք է վերցնել սպիրտ:

^{*)} Հայտնի չե, վոր գազերի ծավալի մեծությունը կախված է մթնոլորտի ճնշումից և բարեխառնությունից: Ճնշումը մեծանալու դեպքում գազի ծավալը փոքրանում է և ընդհակառակն, ճնշումը փոքրանալու դեպքում գազի ծավալը մեծանում է: Տաք ժամանակ գազի ծավալը մեծանում է, իսկ ցուրտ ժամանակ փոքրանում է (Բոյլ-Մարիոտի և Հեյ-Լյուսակի օրենքը): Այդ դասաճանաչելու ստացված ջրածնի ծավալը չի համապատասխանում նորմալ պայմանների գազի ծավալին, վորովհետև լաբորատորիայում կամ դասասեյակում վորտեղ դուք փորձը կատարում եք, թե մթ ոլորտի ճնշումը և թե ողի բարեխառնությունը նորմալ չեն: Այդ պատճառով էլ ստացված ջրածնի ծավալը նախ վեր է ածվում նորմալ պայմանների ծավալի, հետևյալ բանաձևի հիման վրա

$$V_0 = \frac{V \cdot P}{760(1+at)}$$
 Այս բանաձևում V₀—գազի ծավալն է նորմալ պայմաններում: V—գազի ծավալն է, վոր ստացվել է փորձի ժամանակ: P—մթնոլորտի ճնշումն է փորձի ժամանակ: 760—մի մթնոլորտային ճնշումն է: a—գազի ծավալային ընդարձակման գործակիցն է, վոր հավասար է $\frac{1}{273}$ կամ 0,00367: t—փորձի ժամանակ յեղած բարեխառնությունն է

Ջրածնի ծավալը նորմալ պայման երի ծավալի վերածելով հեղա և վառելի նրա կշիռը: Յեթե նրա ծավալը հավասար է V₀ թ. ս., ապա նրա թաշը կլինի $\frac{V_0 \cdot 0,09}{1000}$ գրամ:

^{**}) Ավելի ճիշտ վորոշելու համար, ցինկի կլորը պետք է զաղճագասակել 1,008—ով է ապա նոր բաժանել ջրածնի կլորի վրա:

ԵԿՎԻՎԱԼԵՆՏՆԵՐԻ ՎՈՐՈՇԵԼԸ ԹԹՎԱԾՆԻ ՄԻՋՈՑՈՎ

Մետաղների եկվիվալենտը կարելի չե վորոշել և թթվածնի միջոցով, այսինքն՝ վորոշել թե մետաղի ինչպիսի քանակություն է միանում 8 կլորամաս թթվածնի հետ:

Այդ նպատակի համար կատարեցեք հետևյալ աշխատանքը՝ Առխառնեք 2. Նախապես կլորած տիգելի մեջ դրեք 0,5 գրամ բարակ պղնձալար և նրա վրա կաթիլներով ածեք ազոտակաթթու ախնջան, մինչև ամբողջ պղինձը լուծվի:

Պղինձը լուծվելուց հետո, նախ՝ գոլորշիացրեք տիգելի պարունակությունը և ապա շիկացրեք, մինչև վոր նրա մեջ մնացած պղինձօքսիդը լավ սևանա և նորից կլորեք (ինհարկե տիգելը սառեցնելուց հետո): Կլորի ավելացումը տեղի չե ունենում ինչպիսի թթվածնի, վոր միանալով պղնձի հետ՝ կազմում է պղինձօքսիդը: Հիմա հաշվեք և գտեք, թե պղնձի ինչպիսի քանակություն է միանում 8 կլորամաս թթվածնի հետ: Ձեր գտած թիվը կլինի պղնձի եկվիվալենտը (պղնձի եկվիվալենտը հավասար է 31,78*):

ԵԿՎԻՎԱԼԵՆՏՆԵՐԻ ՎՈՐՈՇԵԼԸ ՄԻՍՑՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՏՈՅՈՍՈՒՆ ԿԱԶՄՈՒԹՅՈՒՆԻՑ

Տարբեր ելանիտների եկվիվալենտները կարելի չե վորոշել միացությունների մեջ նրանց առկոսային հարաբերություն հիման վրա:

Որինակ. 1) ջրի մեջ թթվածինը կազմում է 88,81%⁰, իսկ ջրածինը՝ 11,19%⁰. գտնել թթվածնի եկվիվալենտը:

Լուծումն.— ջրածնի եկվիվալենտն ընդունելով 1,008, իսկ թթվածնինը՝ X, կարող ենք հետևյալ հարաբերությունը կազմել— $X : 1,008 = 88,81 : 11,19$ վորտեղից $X = \frac{1,008 \cdot 88,81}{11,19} = 8$:

2) Գլորջրածնի մեջ 97,24%⁰ կազմում է գլորը, իսկ 2,76%⁰ է՝ ջրածինը. վորոշել ջրի եկվիվալենտը:

^{*}) Հաշվները պետք է կատարել այսպես. պղինձօքսիդի թաշից պետք հանել պղնձի թաշը (0,5 գրամ). մնացորդը թթվածնի թաշն է, վոր միացել է 0,5 գրամ պղնձի հետ: Ասե՛ք թե թթվածնի թաշը յեղավ 0,12 գրամ: Պետք է կազմել այսպիսի համեմատություն՝

0,5 կլորամաս պղինձը միանում է 0,12 կլորամաս թթվածնի հետ
 X > > > կիտանա 8 > > >
 Այստեղից $X = \frac{0,5 \cdot 8}{0,12}$

Լուծումն. ջրածնի եկվիվալենտը համարելով 1,008, իսկ քլորինը՝ X, հետևյալ հարաբերությունը պետք է կազմել՝

$$X : 1008 = 97,24 : 2,76 : \text{Այստեղից } X = \frac{1,008 \cdot 97,24}{2,76} = 35,5.$$

3) Նատրիում քլորի մեջ 39,34% նատրիում է, իսկ 60,66% քլոր. գտնել նատրիումի եկվիվալենտը:

Լուծումն. վերը մենք իմացանք, վոր քլորի եկվիվալենտը 35,5 է, նատրիումի եկվիվալենտը ընդունելով X, կարող ենք կազմել հարաբերություն այսպես— $X : 35,5 = 39,34 : 60,66$,

$$\text{վորտեղից } X = \frac{35,5 \cdot 39,34}{60,66} = 23:$$

Խ Ն Դ Ի Ր Ն Ե Ր

Թթվածնի եկվիվալենտն ընդունելով 8, իսկ ջրածնինը՝ 1,008՝ հաշվեցեք ելևմենտների եկվիվալենտները հետևյալ միացությունների առկոսային կազմությունից.

1. Ածխածին գազի մեջ—27,27% ածխածին է և 72,73% թթվածին. գտնել ածխածնի եկվիվալենտը:

2. Պղինձաքարի մեջ՝ 79,89% պղինձ է, 20,11% թթվածին. գտնել պղինձի եկվիվալենտը:

3. Մծմբաջրածնի մեջ—94,13% ծծումբ է, իսկ 5,87% ջրածին. վորտեղ ծծմբի եկվիվալենտը:

4. Ամմոնիակի մեջ—ջրածինը կազմում է 17,65%, իսկ ազոտը՝ 82,35%. վորտեղ ազոտի եկվիվալենտը:

5. Կալցիում սուլֆիդի մեջ—կալցիումը կազմում է 55,55%, իսկ ծծումբը՝ 44,44%. գտնել կալցիումի եկվիվալենտը:

6. Ցինկոքսիդի մեջ—թթվածինը կազմում է 19,66%, իսկ ցինկը՝ 80,34%. գտնել ցինկի եկվիվալենտը:

Ստուգողական հարցեր

1. Ի՞նչն է կոչվում եկվիվալենտ կշիռ.
2. Ի՞նչպես կարելի չի վորտեղ թթվածնի եկվիվալենտը՝ ջրի առկոսային բաղադրության հիման վրա:
3. Ի՞նչպես են վորտեղ ցինկի եկվիվալենտն ըստ ջրածնի:
4. Ի՞նչպես են վորտեղ պղինձի եկվիվալենտն ըստ թթվածնի:

ԱՏՈՄՆԵՐ ՅԵՎ ՄՈԼԵԿՈՒԼՆԵՐ

Ինչ հին հունական փիլիսոփաները (Դեմոկրիտ, Եպիկուր, Լեկիդ և այլն) յեմթադրում էլին, վոր պարզ նյութերը անվերջ մասնիկների բաժանել նարավոր չի, և վոր նյութերը բաղկացած են բազմաթիվ անբաժանելի մասերից: Այդ անբաժանելի մասերը նրանք անվանեցին ատոմներ (հունարեն ատոմոս բառից, վոր նշանակում է անբաժանելի): Այդ տեսակետը գիտություն մեջ չտարածվեց մոջ հին և վաջ էլ միջին դարերում, վորովհետև այդ դրություները հաստատու փաստեր չէին:

19-րդ դարի սկզբներին անգլիացի քիմիկոս և ֆիզիկոս Դալտոնը կիրառեց ատոմական տեսությունը՝ իր հայտարարած միջանի փաստերի հիմնավորման և բացատրություն համար: Ահա այդ ժամանակից է (1805 թ.), վոր նյութի մասին մեր բոլոր պատկերացումները հիմքը կազմում է ատոմական թեորիան:

Ատոմական թեորիայի ելությունը կայանում է հետևյալում.

1. Բոլոր պարզ նյութերը (տարրերը) բաղկացած են անսանձան փոքրիկ մասնիկներից, վորոնք չեն կարող այլևս Եվելի փոքրիկ մասերի բաժանվել: Այդ փոքրիկ մասնիկները, վորոնք անտեսանելի լին թե հասարակ աչքով և թե անգամ ամենադաս մեծացնող խորացուցի տակ, կոչվում են ատոմներ:

2 Նույն տարրի ատոմները միատեսակ են՝ թե նյութի քանակի, թե կշռի, թե ձևի և թե հատկությունների տեսակետից: Տարբեր տարրերի ատոմները տարբեր քանակի նյութ, տարբեր ձև, կշիռ ու հատկություններ ունեն:

3. Ատոմները ոժտված են քիմիական վորտեղ եներգիայով, վորի շնորհիվ թե միևնույն տարրի և թե տարբեր տարրի ատոմները միանում են իրար հետ և կազմում մի ամբողջություն, վոր կոչվում է մոլեկուլ (կամ սասնիկ):

4. Նույն տարրի ատոմների միացումը տալիս է պարզ նյութ, իսկ տարբեր տարրերի ատոմների միացումը՝ բարդ նյութ:

5. Քիմիական ամեն մի ուսակցիա, վոր տեղի չի ունենում տարբեր տարրերի միջև, դա այդ տարրերի ատոմների ատոմների ու մոլեկուլների միացումն է միմյանց հետ: Որինակ՝ ծծմբական լերկաթի մոլեկուլը կազմված է մի ատոմ յերկաթից և մի ատոմ ծծմբից. Կերակրի աղի մոլեկուլը կազմված է մի ատոմ նատրիում մետաղից և մի ատոմ քլորից. ջրի մոլեկուլը բաղադրված է յեր-

կաւ ասում ջրածնից (կամ մի մոլեկուլ) և մի ասում թթվածնից. ծծմբաթթվի մոլեկուլը կազմված է մի մոլեկուլ ջրածնից, մի ասում ծծմբից և չորս ասում թթվածնից և այլն:

6. Բարդ նյութերի մոլեկուլները կարող են կազմվել ասարբերելանանաների ատոմներից, տարբեր ձևերով: Որինակ՝ մի տարրի մի ատոմը կարող է միանալ մյուս տարրի մի ատոմի հետ, բայց կարող է կազմվել և ապա մի տարրի մի ատոմը կարող է միանալ մյուս տարրի յերկու, յերեք և չորս ատոմների հետ կամ մի տարրի յերկու ատոմը կարող է միանալ մյուս տարրի մեկ, յերկու, յերեք, չորս և ավելի ատոմների հետ (այսպիսի սրինակների մենք ջատ կալատահենք դասընթացի ժամանակ):

ԱՏՈՄԱԿԱՆ ԿՇԻՌ, ԾՈՒԵԿՈՒԼՈՅԻՆ ԿՇԻՌ ՅԵՎ ԱՐԺԵՔԱ-ԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Ատոմական կօրո. Հայասնի յե, վոր բոլոր մարմինները կշիռ ունեն, հտեապես մարմնի մասնիկներն ել, ինչքան ել նրանք փոքր լինեն, նույնպես կշիռ ունեն: Ուրիշ կերպ ասած՝ նյութի ատոմներն ել իրենց կշիռն ունեն և այդ կշիռը կոչվում է ատոմական կօրո:

Ատոմի բացարձակ կշիռը մինչև հիմա դեռ վորոշված չի, այլ պատճառով ել նյութերի ատոմի կշիռը վորոշելու համար ընդունված է համեմատության միավոր: Ատոմի կշիռի միավորը քիմիայի մեջ ընդունված է ամենաթեթև տարրի՝ ջրածնի ատոմի կշիռը, ընդունելով այն հավասար մեկի (ավելի ճիշտ՝ 1,008-ի):

Յերբ խոսում են այս կամ այն տարրի ատոմի կշիռի մասին, այդ տարրի ատոմի կշիռը համեմատում են ջրածնի ատոմի կշիռի հետ, վոր ընդունված է, ինչպես ասացինք, 1:

Պարզենք որինակով. յերբ ասում են թթվածնի ատոմական կշիռը 16-ե, իսկ ածխածնինը՝ 12, դրանով ուզում են ասել, վոր թթվածնի յուրաքանչյուր ատոմ ծանր է ջրածնի ատոմից 16 անգամ, իսկ ածխածնի ատոմը ծանր է ջրածնի ատոմից 12 անգամ և այլն:

Մոլեկուլային կօրո. Ասացինք, վոր ատոմների միացումը միմյանց հետ ապրիս է մոլեկուլ: Հասկանալի չե, վոր ասեն մի նյութի մոլեկուլի քաշը հավասար է նրա ատոմների քաշի զուգամարին:

Որինակ, 3 ատոմ ջրածինը միանալով 1 ատոմ թթվածնի հետ՝ կազմում է ջուր: Նշանակում է՝ ջրի մոլեկուլի քաշը հավա-

սար է ջրածնի 2 ատոմի և թթվածնի 1 ատոմի քաշի գումարին՝ այսինքն՝ $2 + 16 = 18$ -ի:

ԱՐԺԵՔԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ ԿԱՄ ԱՏՈՄԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Վերևում մենք անասնք, վոր քիմիական միացութունները նյութերի ատոմների կամ մոլեկուլների միացութուններն են: Տեսանք նաև այն, վոր նյութերի ատոմները միանում են միմյանց հետ տարբեր քանակութվածք, ինչպես, որինակ՝ մի ատոմը մի ատոմի հետ (սեղանի աղի), մի ատոմը յերկու ատոմի հետ (ջուր), մի ատոմը յերեք ատոմի հետ (ալումինում քլորիդ, յերկու ատոմը յերեք ատոմի հետ (ալումինում ոքսիդ, յերկաթական ոքսիդ), յերկու ատոմը հինգ ատոմի հետ ֆոսֆորական անհիդրիտ, ալոտական անհիդրիտ) և այլն:

Այստեղից միանգամայն պարզ է, վոր յուրաքանչյուր տարրի ատոմ ընդունակ է կապելու վորոշ թվով (անպայման ամբողջական թվով) ուրիշ տարրի ատոմներ: Տարրի այս հատկութունը կոչվում է արժեքականություն:

Ջրածնի մի ատոմն ընդունելով վորպես արժեքականության միավոր՝ քիմիկոսները վորոշել են և մյուս տարրերի արժեքները:

Տարրերի արժեքականութունը վորոշվում է ջրածնի ատոմների այն քանակով, վոր ավել տարրը միացնում է իր հետ կամ ջրածնի ատոմների այն քանակով, վոր ավել տարրը դուրս է մղում միացութունից (կամ փոխարինում):

Պարզենք որինակով.

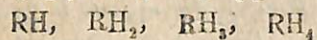
Մի ատոմ քլորը միացնում է իր հետ 1 ատոմ ջրածնի			
» » թթվածինը » » » »	2	»	»
» » ազոտը » » » »	3	»	»
» » ածխածինը » » » »	4	»	»

Այստեղից հասկանալի չե, վոր քլորը միարժեքանի չե, վորովհետև իր հետ մի ատոմ ջրածնի է միացնում. թթվածինը՝ յերկու, ազոտը՝ յերեք, ածխածինը՝ չորսարժեքանի չե, վորովհետև իր հետ 4 ատոմ ջրածնի է միացնում:

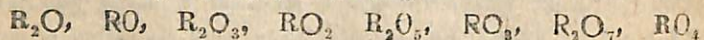
Յեթև տարրը ջրածնի հետ միացութուն չի ապրիս, այն դեպքում նրա արժեքականութունը վորոշվում է այն տարրի ոքսությամբ, վորի հետ նա միացութուն է ապրիս և վորի արժեքը արդեն հայտնի չե: Որինակ՝ ալումինումը ջրածնի հետ միացութուն չի ապրիս, բայց նա քլորի հետ միանում է. մի ատոմ ալումինումը միանում է 3 ատոմ քլորի հետ: Քլորի արժեքը մեկ է

(քիչ առաջ իմացախոյ). նշանակում է՝ ալումինը, վոր միանում է միարժեք ունեցող 3 ատոմ քլորի հետ, յերեքարժեքանի յե նատրիում մետաղը նույնպես ջրածնի հետ միացութունն չի ալիս, բայց թթվածնի հետ նա միանում է ալպակա՝ 2 ատոմ նատրիումը միանում է մի ատոմ թթվածնի հետ: Նոր մենք իմացանք, վոր թթվածինը յերկու արժեքանի յե և յեթե նա միանում է 2 ատոմ նատրիումի հետ, նշանակում է՝ նատրիումը միարժեքանի պեք է լինի և այլն:

Այստեղ անհրաժեշտ է նշել այն, վոր բոլոր ատրոնի արժեքականութունը Քննք կարող ենք վորոշել և թթվածնի ոգնութիւմը, վորովհետեւ թթվածինը համարյա թե բոլոր ատրոնի հետ էլ միանում է (բացի վոսկուց և պլատինից): Բացի այդ, քիմայի մեջ ընդունված է ատրոնի արժեքականութունը վորոշել թե ըստ ջրածնի և թե ըստ թթվածնի. ըստ ջրածնի, մինչև հիմա հայտնի յեն հետևյալ չորս ֆորմուլները.



(R-ը այստեղ ատրոն է, վոր միանում է ջրածնի հետ): Ավելի բազմադան են ատրոնի թթվածնի հետ ունեցած միացութունները, բայց և այնպես նրանց բոլոր տեսակները կարող ենք արտահայտել ութ ֆորմուլներով,



(այստեղ ևս R-ը քիմիական այն ատրոն է, վոր միանում է թթվածնի հետ):

Արժեքականութւան խնդիրը բարդանում է նրանով, վոր քիմիական բոլոր ատրոնը մշտական արժեքականութունն չունեն, այլ նրանց արժեքները յերբեմն փոխվում են: Մենք արդեն պատահել ենք ալգոլիսիներին, վոր ատրոնը միացութուններէ մեջ, նույն ատրոնը ատրոնը արժեքներ է հանդես բերում. որին նակ՝ ամթածին ատրոնը (C) ամթածինօքսիդի մեջ (CO) հանդես է գալիս վորպես յերկարժեքանի, իսկ ամթածիթու գազի մեջ (CO₂)՝ չորսարժեքանի*): Յերկաթը թթվածնի հետ յերկու միացութուն է ալիս՝ յերկաթ սուլօքսիդ (FeO) և յերկաթ ոքսիդ (Fe₂O₃). առաջին դեպքում յերկաթը յերկարժեքանի յե, իսկ 2-րդ դեպքում՝ յերեքարժեքանի: Աղոտը ջրածնի հետ միանալիս հան-

*) Անհրաժեշտ է նշել, վոր ամթածինը CO-ի մեջ է միայն, վոր հանդես է գալիս 2 արժեքանի, մնացած բոլոր միացութուններէ մեջ, վորոնց թիվը հազարներէ յե հասնում, ամթածինը միշտ չորսարժեքանի յե:

ևս է գալիս 3 արժեքանի՝ NH₃, իսկ թթվածնի հետ նա հանդես է բերում տարբեր արժեքներ. որինակ՝ N₂O, NO, NO₂, N₂O₃, N₂O₅: Այստեղ ազատը հանդես է գալիս 1, 2, 4, 3 և 5 արժեքներով:

Չնայած որան, գլխավոր ատրոնի մեծ մասը կամ մշտական (անփոփոխ) արժեք ունեն, կամ յերկնց արժեքականութունը յերկու անդամից ավելի չեն փոխում:

Մշտական արժեքականութուն ունեն—1) մետաղներից՝ նատրիումը, կալիումը, մագնիսիումը, ցինկը, ալումինը, արծաթը, 2) մետաղիդներէց՝ ջրածինը, թթվածինը, ամթածինը:

Վոչ ավելի քան յերկու անգամ յերկնց արժեքականութունը փոխող ատրոնն են՝ պղինձը, սնդիկը, յերկաթը և այլն:

Ստորե բերում ենք հաճախակի գործածվող մի քանի ատրոնի ազյուակը, ցույց տալով միացութունների մեջ նրանց հանդես բերած արժեքականութունը*):

Միարժեքանի ատրոն	Յերկարժեքանի ատրոն	Յերեքարժեքանի ատրոն	Չորսարժեքանի ատրոն	Հինգարժեքանի ատրոն	Վեցարժեքանի ատրոն
H	O	Fe	C	P	S
Na	Zn	Al	Si	N	Cr
K	Mg	B	Sn	As	
Ag	Cu	As	S	Sb	
Cl	Ca	N	Pb	Bi	
Br	Ba	P	Mn	N	
J	Fe		N		
F	Hg				
Hg					
Cu					

Ինչպես վերն ասվեց: ատրոնից վոմանք ատրոնը արժեքականութուն ունեն, դրա համար էլ նրանցից մի քանիսը գրված

*) Տարբեր արժեքները միանգամից անգիր անել հնարավոր չէ և այդ պիտի բան չի էլ հանձնարարվում, այլ աշխատանքի ընթացքում հետզհետե պեք է հիշել նրանց արժեքները, վորպեսզի քիմիական ֆորմուլները և հավասարումները ճիշտ դրել կարողանաք:

Ան թե մեկ և թե մյուս սյունակում (որինակ, Cu-ը՝ Hg-ը, Fe, N-ը, As ը, S-ը, P-ը):

ԳԻՄՄԱԿԱՆ ՆՇԱՆՆԵՐ ՅԵՎ ՖՈՐՄՈՒԼՆԵՐ

Հանազան նյութերի բաղադրությունն արտահայտելու, ինչպես և քիմիական փոխակումները գրել առնելու նպատակով, քիմիան իր լեզուն և նշաններն ունի:

Ամեն մի գիտություն ձգտում է, վորպեսզի իր լեզուն, ըստ հնարավորության լինի պարզ, սեղմ, բայց մրտամանակ շատ բան արտահայտող: Քիմիայի լեզվի էյությունը կայանում է նրանում, վոր քիմիական ամեն մի տարր իր հատուկ նշանն ունի: Այդ նշանները տարրերի լատինական անվան առաջին տառերն են. սակայն, յերբ նույն տառով մի քանի տարր է սկսվում, այդ դեպքում (իրարից տարբերելու համար) առաջին տառից հետո գրվում է նաև այդ բառի 2 ըդ կամ 3-րդ տառը:

Տարրի քիմիական նշանը ցույց է առլիս վոչ միայն նրա անունը, այլև նրա կշռամասը: Որինակ. թթվածնի նշանն է O, վորը միատմանակ ցույց է առլիս նրա ատոմական կշիւր՝ 16. պղնձի նշանն է Cu, վոր ցույց է առլիս նաև նրա ատոմական կշիւր՝ 64. Չրածնի նշանն է՝ H, վոր ցույց է առլիս/նրա ատոմական կշիւր 1 և այլն:

Ստորև բերում ենք քիմիական գլխավոր տարրերի անունները, նրանց քիմիական նշանները և ատոմական կշիւրները: (Տես հաջորդ լերեսի աղյուսակը):

ԳԻՄՄԱԿԱՆ ՖՈՐՄՈՒԼՆԵՐ

Տարբեր տարրերի ատոմները միանալով միմյանց հետ՝ առաջ են բերում քիմիական միացություններ կամ բարդ նյութեր: Բարդ նյութերի մոլեկուլն արտահայտում են ֆորմուլներով—այդ նյութի կազմության մեջ մտած էլեմենտների քիմիական նշաններով: Որինակ՝ կերակրի աղը կազմված է մի ատոմ նատրիումից և մի ատոմ ջրից. նրա ֆորմուլն է՝ Na Cl և կարգում են—նատրիում ջր: Չղինձոքսիդը կազմված է մի ատոմ պղնձից և մի ատոմ թթվածնից. նրա ֆորմուլն է՝ CuO և կարգում են՝ կուպրում ո: Սնդիկ օքսիդը բաղկացած է մի ատոմ սնդիկից և մի ատոմ թթվածնից. նրա ֆորմուլն է՝ HgO և կարգում են հաջորդ ո:

Տարրերի հայերեն անունը	Տարրերի լատինական անունը	Քիմիական նշանը	Ատոմական կշիւրը
Ազոտ	Նիտրոգենիում	N	14
Ալումին	Ալումինիում	Al	27
Ածխածին	Կարբոնիում	C	12
Անագ	Ստանում	Sn	118,7
Անտիմոն	Ստիբիում	Sb	120
Արգոն	Արգոն	Ar	39,88
Արծաթ	Արգենտում	Ag	108
Արսեն	Արսենիկում	As	75
Բարիում	Բարիում	Ba	137
Բիսմութ	Վիսմութում	Bi	208
Բոր	Բոակիում	B	11
Բրոմ	Բրոմում	Br	80
Թթվածին	Ոքսիգենիում	O	16
Մծուկք	Սուլֆուր	S	32
Կալիում	Կալիում	K	39
Կալցիում	Կալցիում	Ca	40
Կապար	Պլումբում	Pb	207
Մագնիսիում	Մագնեզիում	Mg	24
Մանան	Մանգանում	Mn	55
Յեղևած	Յեբրում	Fe	56
Յոդ	Յոդում	J	127
Նատրիում	Նատրիում	Na	23
Նիկել	Նիկկելիում	Ni	59
Պլատին	Պլատինում	Pt	195
Պղինձ	Կուպրում	Cu	63,6
Ջրածին	Հիդրոգենիում	H	1
Ռադիում	Ռադիում	Ra	226
Սիլիցիում	Սիլիցիում	Si	28
Սնդիկ	Հիդրարգիրում	Hg	200
Ցինկ	Ցինկում	Zn	65,4
Քլոր	Քլորում	Cl	35,5
Քրոմ	Քրոմում	Cr	52
Փոսֆոր	Փոսֆորում	P	31

Յեթե միացութեան մեջ վորև ելեմննա մի քանի ատոմ ե ունենաւ, այն ժամանակ այդ ելեմննաից հետո, աջ կողմից ներքեի մասում գրվում ե միացութեան մեջ մտած նրա ատոմների քանակին համապատասխանող թվանշանը: Որինակ՝ Չուրը կազմված ե յերկու ատոմ ջրածնից և մի ատոմ թթվածնից. նրա ֆորմուլը կլինի H_2O և կարգում են հաջ յերկու ո.

Ածխածնի գազը կազմված ե մի ատոմ ածխածնից և յերկու ատոմ թթվածնից. նրա ֆորմուլն ե՝ CO_2 և կարգում են ցե ո յերկու: Բերտոլեայան ազը կազմված ե մի ատոմ կալիումից, մի ատոմ քլորից և յերեք ատոմ թթվածնից. նրա ֆորմուլն ե՝ $KClO_3$ և կարգում են—կալիում քլոր ո յերեք: Մծմրաթթուն կազմված ե յերկու ատոմ ջրածնից, մի ատոմ ծծմբից և չորս ատոմ թլթվածնից. նրա ֆորմուլը կլինի H_2SO_4 և կարգում են հաջ յերկու ես ո չորս և այլն:

Քիմիական ֆորմուլները ցույց են տալիս՝ 1) նյութի բաղադրութունը, այսինքն՝ թե ինչ ելեմնաներից ե կազմված տրվյալ նյութը. 2) միացութեան կամ բարդ նյութի քանակական բաղադրութունը, այսինքն՝ թե յուրաքանչյուր ելեմննա վերջան կշռամասով ե մասնակցում տվյալ նյութը կազմելիս և 3) տվյալ միացութեան մեջ ամեն մի ելեմննաի արժեքը:

Որինակ. CO_2 -ը ցույց ե աալիս, վոր ածխածնի գազը կազմված ե ածխածնից և թթվածնից. ցույց ե աալիս, վոր ալդ նյութի մեջ ածխածինը կազմում ե 12 կշռամաս, իսկ թթվածինը՝ 32 կշռամաս. ցույց ե աալիս նաե, վոր ածխածինը 4 արժեքանի յե, իսկ թթվածնի ամեն մի ատոմը 2 արժեք ունի:

Քիմիական ֆորմուլները ճիշտ գրելու համար պետք ե միշտ նկատի ունենալ իրար հետ միացող աարբերի արժեքները: Յեթե միարժեքանի աարը միանում ե միարժեքանի աարբի հետ, պետք ե վերցնել ատոմների հավասար քանակութունը (որինակ $NaCl$. նաարբումն ել միարժեքանի, քլորն ել), յերկարժեքանի աարը յերկարժեքանի աարբի հետ միանալիս, դարձյալ ատոմների հավասար քանակութուն են վերցնում (որինակ. H_2SO —անդիկն ել յերկու արժեքանի յե, թթվածինն ել), իսկ յերբ մի արժեքանի աարը միանում ե յերկարժեքանի աարբի հետ, այդ դեպքում մի արժեքանի աարբից վերցնում են 2 ատոմ, իսկ յերկ արժեքանուց՝ մի ատոմ (H_2O —ջրածինը միարժեքանի յե, իսկ թթվածինը յերկարժեքանի յե): Յերեքարժեքանի աարը յերկու արժեքանի աարբի հետ միանալու դեպքում, առաջինից պետք ե

վերցնել յերկու ատոմ, յերկրորդից՝ յերեք ատոմ (Al_2O_3 —ալումինը յերեքարժեքանի յե, իսկ թթվածինը յերկուարժեքանի ե):

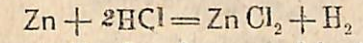
Ոգտվելով աարբերի արժեքականութունը ցույց տվող աղյուսակից՝ դրեք հետևյալ աարբերի ոքսիդների մոլեկուլների ֆորմուլները. Na, K, Ag, Ca, Cu, Zn, Mn, Mg, Fe, C, S, P:

ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԱՎԱՍԱՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ

Քիմիական ամեն մի սեակցիա սովորաբար գրում են հավասարութեան ձևով,

Որինակ. Պղնձի ոքսիդացումն աբտահայտում են հետևյալ հավասարութեամբ՝ $Cu + O = CuO$:

Այս հավասարութունը ցույց ե աալիս, վոր մի ատոմ պղնձը միանալով մի ատոմ թթվածնի հետ՝ առաջ ե բերում մի մոլեկուլ պղնձոքսիդ: Պղնձի ատոմական կշիռն ե՝ 63,6, իսկ թթվածնինը՝ 16: Ուրեմն, այս հավասարութունը ցույց ե աալիս նաե այն, վոր 63,6 կշռամաս պղնձ և 16 կշռամաս թթվածին միանալով իրար՝ աալիս են 79,6 կշռամաս պղնձոքսիդ: Վերցնենք ուրիշ հավասարութուն.



Այս հավասարութունը մեզ ասում ե, վոր ցինկի մի ատոմը միանալով 2 մոլեկուլ քլորջրածնի հետ՝ աալիս ե մի մոլեկուլ ցինկ քլորիդ և յերկու ատոմ (կամ մի մոլեկուլ) ջրածին: Բացի այդ, հավասարութունը ցույց ե աալիս, վոր 65 կշռամաս ցինկը սեակցիայի մեջ մտնելով 73 կշռամաս քլորջրածնի հետ ($35,5 + 1 \times 2 = 73$)՝ կազմում ե 136 կշռամաս ցինկ քլորիդ ($65 + 71$) և յերկու կշռամաս ջրածին:

Բերած հավասարութուններից պարզ նկատելի յե, վոր քիմիական հավասարութունների մեջ, հավասարութեան ձախ կողմում գտնվում են սեակցիային մասնակցող նյութերը, իսկ աջ կողմում՝ սեակցիայի հետևանքով սաացված նյութերը: Բացի այդ, հավասարութուններից, յերևում ե նաե այն, վոր սեակցիային մասնակցող նյութերի ընդհանուր քաշը հավասար ե սեակցիայից հետո առաջացած նյութերի ընդհանուր քաշին (նյութի պահպանման որենք. աես 2-րդ առաջադրութունն):

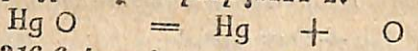
Քիմիական հավասարութունները հնարավորութուն են աալիս հաշվելու թե նյութերը ինչ քանակութեամբ են մասնակցում

1007
32538

ցում և եակցիային, ինչու, և խոշոր նշանակութուն ունեն գործ-
նակն հաշիվների համար թե լաբարտորիաներում, թե քիմի-
ական գործարաններում—նյութեր պատրաստելիս:

Ինչինք որինակ. ի՞նչքան սնդիկոքսիդ պետք է վերցնենք,
վորպեսզի այն տարրալուծելով ստանանք մի լիտր թթվածին՝
չափված նորմալ պայմաններում:

Այս ևեակցիայի հաճախությունն է.



216,6 կշռամաս. 200,6 կշռամ. 16 կշռամ.

Նորմալ պայմաններում մի լիտր թթվածինը կշռում է 1,43
գրամ. Տվյալների հիման վրա կարող ենք հետևյալ համեմատու-
թյունը կազմել.

217,6 կշռամաս Hg O տալիս է 16 կշռամաս թթվածին.

X » » կտա 1,43 » »

$$\text{Այստեղից } X = \frac{1,43 \cdot 216,6}{16} = 19,37$$

Աւրեմն՝ 1,43 կշռամաս թթվածին ստանալու համար պետք
է տարրալուծել 19,37 կշռամաս Hg O.

Այժմ ինքններդ վճռեք հետևյալ խնդիրները.

1) Քանի՞ գրամ նատրիում մետաղ կստացվի, լեթե վեր-
լուծենք մի կիլոգրամ կերակրի աղ Na Cl.

2) Քանի՞ գրամ մագնեզիումօքսիդ կստացվի, լեթե այրենք
10 գրամ մագնիում:

3) Քանի՞ գրամ կերակրի աղ կստացվի 10 գրամ մետաղա-
կան նատրիումից լեթե նա միանա քլորի հետ:

4) Գործարանում կա Fe₂ O₃ յերկաթահանք. ի՞նչքան մա-
քուր յերկաթ կստացվի, լեթե այդ հանքից վերցնենք 1000 գր-
ամ:

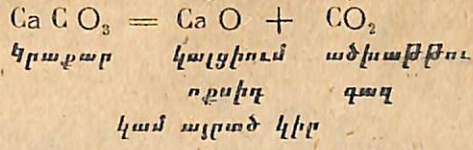
5) Շրկացրած պղինձօքսիդի վրայով ջրածին գազ անցկաց-
նելիս ստացվում է մետաղական պղինձ և ջուր, համաձայն այս
ևեակցիայի $\text{Cu O} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2 \text{O}$:

Քանի՞ գրամ ջուր և քանի՞ գրամ մաքուր պղինձ կստացվի,
լեթե այդ ձևով վերածենք 100 գրամ պղինձօքսիդ:

6) Գործարանն որական այրում է 30.000 կիլոգրամ ածուխ:
Ի՞նչքան ածխածին գազ կառաջանա այդ այրման ժամանակ.
ածխի այրման ևեակցիայի հավասարությունն է՝ $\text{C} + 2\text{O} =$
 $= \text{CO}_2$:

7) Հայտնի լի, վոր կրաքարն այրելիս դուրս է գալիս ած-

խածին գազ և ստացվում է այրած կիր: Վերջան այրած կիր
կստացվի, լեթե այրենք 500 գրամ կրաքար: Կրաքարի այրման
ևեակցիան է՝



ՍՏՈՒԳՈՂԱԿԱՆ ՀԱՐՑԵՐ

1. Վերն է ստոմական թերիայի ելությունը.
2. Ի՞նչ տարբերություն կա առոմի և մոլեկուլի մեջ.
3. Ի՞նչ հատկություն ունեն մեկուսյն տարրի առամները և ինչով են նրանք տարբերվում այլ տարրերի առամներից:
4. Ի՞նչն է կաշվում ստոմական կշիռ և ինչը՝ մոլեկուլային:
5. Ատոմական կշիռն, առոմի իվկական կշիռն է, թե վոչ:
6. Ի՞նչն է կոշվում արժեքականություն:
7. Վեր տարրն է ընդունված արժեքականության միավոր:
8. Ի՞նչն է դժվարացնում տարրերի արժեքականության վորոշելու խնդիրը.
9. Ինչ հատկացողություններ են առլիս բարդ նյութի կամ քիմիական միացության ֆորմուլները:



2013

«Ազգային գրադարան»

NL0068045

54(07).+

U-26