«ԻՆՏԵՐԱԿՏԻՎ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄ»
ՀԻՄՆԱԴՐԱՄ

ՀԵՐԹԱԿԱՆ ԱՏԵՍՏԱՎՈՐՄԱՆ ԵՆԹԱԿԱ ՈՒՍՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՎԵՐԱՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑ 2022

ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

ԹԵՄԱ ՝ *ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԸ ԴՊՐՈՑՈՒՄ ԴԱՍԱՎԱՆԴՎՈՂ ԲՆԱԳԻՏԱԿԱՆ ԱՌԱՐԿԱՆԵՐԻ ԵՎ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ՄԻՋԵՎ*

ԱՌԱՐԿԱ՝ *ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱ*

ՀԵՂԻՆԱԿ՝ *ՀԱՅԿ ՉՈԲԱՆՅԱՆ*

ՄԱՐԶ՝ *ԿՈՏԱՅՔ*

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ՀԱՍՏԱՏՈՒԹՅՈՒՆ ՝ *ՄԱՐՄԱՐԻԿԻ ՄԻՋՆԱԿԱՐԳ ԴՊՐՈՑ*

ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Հետազոտական աշխատանքն արտացոլում է հանրակրթական դպրոցում դասավանդվող <<Ֆիզիկա>>, <<Քիմիա>> և <<Մաթեմատիկա>> առարկաների միջև միջառարկայական կապերը:

Այն բաղկացած է երկու գլխից.

Մաս1. Միջառարկայական կապերը <<Մաթեմատիկայի>> և <<Ֆիզիկայի>> դասավանդման գործընթացում,

Մաս2. Միջառարկայական կապերը <<Մաթեմատիկայի>> և <<Քիմիայի>> դասավանդման գործընթացում:

1.- ին մասում ներկայացված է մեծությունների, նրանց թվային արժեքների և չափման միավորների հետ կատարվող թվաբանական գործողությունների կանոնների կիրառությունը <<Ֆիզիկայի>> դպրոցական դասընթացի խնդիրների լուծումներում:

2.- րդ մասում հանդես են գալիս մեծությունների ուղիղ համեմատականության կանոնի և վեկտորական հանրահաշվի([10],[11]) մի քանի մեթոդների կիրառությունները <<Քիմիայի>> դպրոցական դասընթացի խնդիրների լուծումներում:

Աշխատանքի **նպատակն** է լուսաբանել հանրակրթական դպրոցում դասավանդվող վերը նշված առարկաների միջև եղած միջառարկայական կապերը, որոնք եղել և մնում են դասավանդման մեթոդիկայի հիմնախնդիրներից մեկը:

Խնդիրները՝ միջառարկայական կապերի օգնությամբ աշակերտները կարողանալ լուծել աշխատության մեջ ներկայացված խնդիրներին նմանատիպ խնդիրներ:

ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԸ
ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ, ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԵՎ ՔԻՄԻԱՅԻ
ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՆԵՐՈՒՄ

Մաս1. ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԵՎ ՖԻԶԻԿԱՅԻ ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ

Հանրակրթական դպրոցում դասավանդվող առարկաների ուսումնասիրման ընթացքում միջառարկայական կապերի օգտագործման անհրաժեշտությունը մանկավարժական գրականության մեջ վաղուց հաստատված փաստ է: Այն երկար ժամանակ եղել և մնում է հանրակրթական դպրոցում գործնական մանկավարժության խնդիրներից մեկը:

Այդ իսկ պատճառով ստորև կբացահայտվեն մաթեմատիկայի և ֆիզիկայի միջև գոյություն ունեցող միջառարկայական կապերը:

Ինչպես գիտենք մեզ շրջապատող առարկաներն ու երևույթները բնութագրվում են մեծություններով: Կենցաղային ամենապարզ առարկաներից մինչև ժամանակակից տեխնիկայի նվաճումների արդյունքում ստեղծված գերժամանակակից արտադրանքները արդյունք են մեծությունների իմացության, նրանց հետ վարվելու նույնիսկ տարրական կարողություններն իսկ պահանջում են զանազան մեծությունների իմացություն:

Կարևոր է մեծության գաղափարի, մեծությունների հետ կատարվող տարրական թվաբանական գործողությունների կանոնների և օրենքների, ինչպես նաև մեծության ներկայացումը մի քանի (տարասեռ) մեծությունների հարաբերությամբ կամ արտադրյալով խորը իմացությունը:

ա) Բերենք ֆիզիկայի դասընթացից մեծությունների օրինակներ, որոնք ներկայացվում են մի քանի մեծությունների հարաբերությամբ կամ արտադրյալով:[1],[2],[3],[4],[5],[6]:

Օրինակ 1: Ֆիզիկայի դասընթացից հայտնի է, որ հավասարաչափ շարժվող մարմնի արագությունը մի մեծություն է, որը հավասար է մարմնի անցած ճանապարհի և այն ժամանակամիջոցի հարաբերությանը, որի ընթացքում մարմինն անցել է այդ ճանապարհը, այսինքն՝

Արագություն = $\frac{\text{ճանապարհ}}{\text{ժամանակ}}$ կամ $\mathbf{V} = \frac{S}{t}$, որտեղ V-ն մարմնի արագությունն է,

S-ը՝ ճանապարհը, իսկ t-ն՝ ժամանակը: Հետևաբար, հավասարաչափ շարժման դեպքում մարմնի արագությունը գտնելու համար պետք է կազմել մարմնի անցած ճանապարհի և այդ ճանապարհն անցնելու ժամանակի հարաբերությունը:

Օրինակ 2: Մարմնի շարժումը բնութագրող ֆիզիկական մեծություններից է արագացումը:

Արագացումը մի մեծություն է, որը բնութագրվում է մարմնի արագության փոփոխության և այն ժամանակի հարաբերությամբ, որի ընթացքում տեղի է ունեցել այդ փոփոխությունը, այսինքն՝

Արագացում= $\frac{\text{Արագության փոփոխություն}}{\text{ժամանակ}}$ կամ **a**= $\frac{v-v_0}{t}$, որտեղ a-ն մարմնի արագացումն է, v_0- ն՝ սկզբնական արագությունը, v –ն՝ վերջնական արագությունը, իսկ t-ն՝ ժամանակը: Այսպիսով, արագացումը ներկայացվեց երկու մեծությունների՝ արագության փոփոխության և ժամանակի հարաբերությամբ:

Օրինակ 3: Մարմինը բնութագրող կարևորագույն մեծություններից է նրա խտությունը: Խտությունը մի ֆիզիկական մեծություն է, որը հավասար է մարմնի զանգվածի և ծավալի հարաբերությանը, այսինքն՝ **Խտություն**= $\frac{\text{Զանգված}}{\text{Ծավալ}}$ **,** կամ $\boldsymbol{\rho} = \frac{m}{v}$,որտեղ ρ-ն մարմնի խտությունն է, m-ը՝ զանգվածը, իսկ V-ն՝ ծավալը:

Օրինակ 4: Առանձնացված հաղորդչի էլեկտրաունակությունը մի մեծություն է, որը հաղորդչի լիցքի և պոտենցիալի հարաբերությունն է՝ **C**= $\frac{q}{\varphi}$ **,** որտեղ C-ն հաղորդչի էլեկտրաունակությունն է, q-ն՝ լիցքը, φ-ն՝ պոտենցիալը: Այսինքն՝ էլեկտրաունակությունը երկու մեծությունների՝ լիցքի և պոտենցիալի հարաբերությունն է:

Օրինակ 5: Մարմինը պտտող ուժի մոդուլի և բազուկի(երկարության) արտադրյալով բնութագրվող մեծությունը կոչվում է ուժի մոմենտ:

Ուժի մոմենտը հավասար է՝ **M=F•ℓ**,որտեղ F-ը մարմինը պտտող ուժի մոդուլն է, M-ը՝ ուժի մոմենտը, իսկ ℓ-ը՝ ուժի բազուկի երկարությունը:

Օրինակ 6: էլեկտրական հոսանքի աշխատանքը շղթայի տեղամասում մի ֆիզիկական մեծություն է, որն այդ տեղամասի ծայրերին կիրառված լարման, հոսանքի ուժի և այն ժամանակի արտադրյալն է, որի ընթացքում կատարվել է այդ աշխատանքը, այսինքն՝ **A=I •U•t**, որտեղ A-ն հոսանքի աշխատանքն է, U-ն՝լարումը, I-ն հոսանքի ուժը, իսկ t-ն՝ ժամանակը:

Անհնար է ֆիզիկայի որևէ խնդրի լուծումը տալ առանց մեծությունների հետ կատարվող թվաբանական գործողությունների կանոնների և օրենքների իմացության:

Դիտարկենք ֆիզիկայի դասընթացից մի քանի խնդիրներ, որոնց լուծումներում կիրառվում են այդ օրենքներն ու կանոնները:[1],[2],[3],[4],[5],[6]:

Խնդիր 1: Չորսուն, որի երկարությունը 15սմ է, լայնությունը` 10սմ, բարձրությունը`10սմ, կշեռքի նժարի վրա հավասարակշռվեց 500, 200, 50 գրամանոց կշռաքարերով: Որոշել այդ չորսուի խտությունը և այն արտահայտել կգ/մ^3-ներով:

Լուծում: Քանի որ մարմնի խտությունը նրա զանգվածի և ծավալի հարաբերությունն է, ուստի, համաձայն մեծությունների հարաբերության օրենքի, չորսուի խտությունը հաշվելու համար պետք է կազմել նրա զանգվածի և ծավալի հարաբերությունը:

Մինչ այդ հարաբերությունը գտնելը, որոշենք չորսուի զանգվածը և ծավալը:

Ըստ խնդրի պայմանի և մեծությունների գումարման սկզբունքի, չորսուի զանգվածի համար կունենանք`

$$m=500գ+200գ+50գ=(500+200+50)գ=750գ:$$

Համաձայն մեծությունների բազմապատկման օրենքի, չորսուի ծավալը կլինի`

$$V=15սմ\bullet10սմ\bullet10սմ=(15\bullet10\bullet10)(սմ\bullet սմ\bullet սմ)=1500սմ^3:$$

Ըստ մեծությունների հարաբերության հիմնական հատկության, չորսուի խտությունը կլինի`

$$\rho=\frac{m}{V}=\frac{750գ}{1500\,սմ^3}=\left(\frac{750}{1500}\right)\left(\frac{գ}{սմ^3}\right)=0,5գ/սմ^3:$$

Կիրառելով մեծությունների հարաբերության հիմնական հատկությունը, ρ-ի ստացված արժեքն արտահայտենք կգ/մ^3-ներով:

Կստանանք` $\rho=0,5գ/սմ^3=0,5\bullet\frac{0,001կգ}{0,000001մ^3}=\left(\frac{0,5\cdot0,001}{0,000001}\right)\left(\frac{կգ}{մ^3}\right)=500կգ/մ^3$:

Պատ.` 0,5 գ/սմ^3, 500կգ/մ^3 :

Խնդիր 2: Ամենաթեթև ծառն ապրասամն է: Այդ ծառի բնափայտի 100սմ^3-ի զանգվածը 12գ է: Հաշվել ապրասամի բնափայտի խտությունը և այն արտահայտել կգ/մ^3-ներով:

Լուծում: Ըստ խտության սահմանման և մեծությունների հարաբերության կանոնի, ապրասամի բնափայտի խտությունը հավասար է`

$$\rho=\frac{m}{V}=\frac{12գ}{100\,սմ^3}=\left(\frac{12}{100}\right)\left(\frac{գ}{սմ^3}\right)=0,12գ/սմ^3:$$

Խտության ստացված այս արժեքը կգ/մ^3-ներով արտահայտելու համար կիրառենք մեծությունների հարաբերության հիմնական հատկությունը`

$$\rho=0,12գ/սմ^3=0,12\bullet\frac{0,001կգ}{0,000001մ^3}=\left(\frac{0,12\cdot0,001}{0,000001}\right)\left(\frac{կգ}{մ^3}\right)=120կգ/մ^3:$$

Պատ.` 0,12 գ/սմ^3, 120կգ/մ^3 :

Խնդիր 3: 10կգ զանգված ունեցող երկաթե կաթսայի մեջ լցված է 20կգ զանգվածով ջուր: Ի՞նչ ջերմաքանակ է անհրաժեշտ հաղորդել ջրով լցված կաթսային, որպեսզի դրանց ջերմաստիճանը փոփոխվի 10^0C-ից մինչև 100^0C:

Լուծում: Խնդիրը լուծելիս պետք է հաշվի առնել այն փաստը, որ երկու մարմիններն էլ՝ և՛ կաթսան, և՛ ջուրը, կտաքանան միասին: Դրանց միջև տեղի է ունենում ջերմափոխականություն և դրանց ջերմաստիճանները կարելի է համարել հավասար, այսինքն՝ կաթսայի և ջրի ջերմաստիճանը փոփոխվում է 100^0C-10^0C=90^0C-ով: Բայց կաթսայի և ջրի ստացած ջերմաքանակները տարբեր են, քանի որ տարբեր են դրանց և՛ զանգվածները, և՛ տեսակարար ջերմունակությունները:

Տրված է՝ $\mathrm{m}_1 = 10\text{կգ}, \mathrm{C}_1 = 460\frac{\text{Ջ}}{\text{կգ}\cdot 0_C}$, $\mathrm{m}_2 = 20\text{կգ}, \mathrm{C}_2 = 4200\frac{\text{Ջ}}{\text{կգ}\cdot 0_C}, \mathrm{t}_1 = 10^0\mathrm{C}$, $\mathrm{t}_2 = 100^0\mathrm{C}$: Գտնել Q_1-ը:

Կաթսայի ստացած ջերմաքանակը հավասար է $\mathrm{Q}_1 = \mathrm{C}_1 \cdot \mathrm{m}_1 \cdot (\mathrm{t}_2 - \mathrm{t}_1)$: Տեղադրելով այս բանաձևի մեջ համապատասխան մեծությունների արժեքները և կիրառելով մեծությունների բազմապատկման, տարբերության սկզբունքները, և մեծությունների հիմնական հատկությունը, Q_1-ի համար կստանանք հետևյալ արժեքը՝

$$\mathrm{Q}_1 = 460\frac{\text{Ջ}}{\text{կգ}\cdot 0_C}\cdot 10\text{կգ}\cdot(100^0\mathrm{C} - 10^0\mathrm{C}) = \left(460\cdot 10(100-10)\right)\left(\frac{\text{Ջ}}{\text{կգ}\cdot 0_C}\cdot \text{կգ}\cdot 0_C\right) = =414000 \text{ Ջ:}$$

Ջրի ստացած ջերմաքանակը կլինի՝ $\mathrm{Q}_2 = \mathrm{C}_2 \cdot \mathrm{m}_2 \cdot (\mathrm{t}_2 - \mathrm{t}_1)$:

Համաձայն մեծությունների բազմապատկման, տարբերության սկզբունքների և հարաբերության հիմնական հատկության, Q_2-ի համար կստանանք՝

$$\mathrm{Q}_2 = 4200\frac{\text{Ջ}}{\text{կգ}\cdot 0_C}\cdot 20\text{կգ}\cdot(100^0\mathrm{C} - 10^0\mathrm{C}) = \left(4200\cdot 20(100-10)\right)\left(\frac{\text{Ջ}}{\text{կգ}\cdot 0_C}\cdot \text{կգ}\cdot 0_C\right) = 7560000 \text{ Ջ:}$$

Ենթադրվում է, որ ջրով լի կաթսան իրենից ներկայացնում է փակ համակարգ, հետևաբար ջրով լի կաթսային պետք է հաղորդել $Q=Q_1+Q_2$ ջերմաքանակ:

Ըստ մեծությունների գումարման օրենքի, Q-ի համար կստանանք՝

$$Q=Q_1+Q_2=414000\text{Ջ}+7560000\text{Ջ}=(414000+7560000)\text{Ջ}=7974000\text{Ջ:}$$

Պատ.՝ 7974000 Ջ:

2. ՄԻՋԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԿԱՊԵՐԸ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱՅԻ ԵՎ ՔԻՄԻԱՅԻ ԴԱՍԱՎԱՆԴՄԱՆ ԳՈՐԾԸՆԹԱՑՈՒՄ

Ինչպես վերը նշվեց հանրակրթական դպրոցում դասավանդվող առարկաների ուսումնասիրության ընթացքում միջառարկայական կապերի հիմնահարցը եղել և մնում է մանկավարժական գրականության մեջ դժվարին խնդիրներից մեկը:

Քիմիայի խոր ուսումնասիրումը էապես նպաստում է կենսաբանության և ֆիզիկայի յուրացմանը:

Սակայն, անհրաժեշտ է նշել, որ առանց մաթեմատիկական մեթոդների անհնար է լուրջ հաջողությունների հասնել ոչ միայն ֆիզիկայի, կենսաբանության, այլև քիմիայի դասավանդման ընթացքում: Այդ պատճառով ֆիզիկայի, քիմիայի, կենսաբանության և այլ առարկաների ուսուցիչները դասավանդման ժամանակ անհրաժեշտաբար պետք է կիրառեն մաթեմատիկական մեթոդներ:

Հանրակրթական դպրոցում քիմիական պարզ խնդիրների լուծման ժամանակ հիմնականում օգտվում են մեծությունների ուղիղ համեմատականությունից և վեկտորական հանրահաշվից:

Վերջիններս քննարկված են մանրամասնորեն ուսումնական և մեթոդական գրականության մեջ:

1)Բերենք քիմիական մի քանի խնդիրներ, որոնց լուծումներում կիրառվում է մեծությունների համեմատականության կանոնը:[1],[2],[5],[6],[9]:

Խնդիր 1: Արդյունաբերության մեջ ածխածնի (II) օքսիդը հաճախ ստանում են շիկացած կոքսի (C) և ածխածնի (IV) օքսիդի փոխազդեցությունից: Կոքսի ի՞նչ զանգված է անհրաժեշտ 280կգ ածխածնի(II) օքսիդ ստանալու համար:

Լուծում: Կազմենք քիմիական ռեակցիայի հավասարումը.

$$C+CO_2=2CO:$$

Համապատասխան քիմիական բանաձևերի(տվյալ դեպքում` C-ի և CO-ի) վերևում գրում ենք, ըստ խնդրի պայմանի, հայտնի և անհայտ մեծությունները` միմյանց համապատասխանող չափման միավորներով.

$$\overset{x\text{կգ}}{C} + CO_2 = \overset{280\text{կգ}}{2CO} \ :$$

Գտնենք ածխածնի (II) օքսիդի և կոքսի (ածխածնի) մոլային զանգվածներն ըստ ռեակցիայի հավասարման, և նշված նյութերի բանաձևերի տակ գրենք որոշված զանգվածների արժեքները.

M(CO)=28կգ/կմոլ, այսինքն՝ m(CO)=2կմոլ•28կգ/կմոլ=56կգ,

M(C)=12կգ/կմոլ, այսինքն՝ m(C)=1կմոլ•12կգ/կմոլ=12կգ:

Այժմ հավասարումը ստանում է հետևյալ տեսքը.

$$\underset{12\text{կգ}}{\overset{x\text{կգ}}{C}} + CO_2 = \underset{56\text{կգ}}{\overset{280\text{կգ}}{2CO}} :$$

Ըստ մեծությունների համեմատականության կանոնի՝

56կգ—280կգ

↓ ↓, որտեղից՝ $\frac{56}{12} = \frac{280}{x}$, x= $\frac{280 \cdot 12}{56}$ = 60(կգ):

12կգ — xկգ

Պատ.՝ $m_x(C)$ =60կգ:

Խնդիր 2: Ո՞րքան է կալցիումի կարբոնատի զանգվածը, որն անհրաժեշտ է բարձր ջերմաստիճանում քայքայել՝ 200լ(ն.պ.) ածխաթթու գազ ստանալու համար:

Լուծում: Գրենք քիմիական ռեակցիայի հավասարումը.

$$CaCO_3 \overset{t^0}{=} CaO + CO_2 :$$

Ըստ խնդրի պայմանի՝

$$\overset{x\text{գ}}{CaCO_3} = CaO + \overset{200\text{լ}}{CO_2} :$$

Ունենք՝ $M(CaCO_3)$ = 100գ/մոլ, այսինքն՝ $m(CaCO_3)$ = 1մոլ•100գ/մոլ = 100գ,

$V_m(CO_2)$ = 22,4լ/մոլ, այսինքն՝ $V(CO_2)$ = 1մոլ•22,4լ/մոլ = 22,4լ:

Այժմ գրառումը կունենա հետևյալ տեսքը.

$$\overset{Xգ}{CaCO_3} = CaO + \overset{200լ}{CO_2}$$
$$\underset{100գ}{} \qquad\qquad \underset{22,4լ}{}$$

Համաձայն մեծությունների ուղիղ համեմատականության կանոնի՝

xգ—100գ

↓ ↓, որտեղից՝ $\frac{x}{200} = \frac{100}{22,4}$, x= $\frac{200 \cdot 100}{22,4}$ = 892,3(գ):

200լ— 22,4լ

Պատ.՝ $m_x(CaCO_3)$ = 892,3գ:

Խնդիր 3: Ի՞նչ ծավալով (լ) թթվածին կծախսվի 200լ մեթանը (CH_4) լրիվ այրելիս (ն.պ.):

Լուծում: Կազմում ենք քիմիական ռեակցիայի հավասարումը.

$$CH_4 + 2CO_2 = CO_2 + 2H_2O :$$

Համաձայն խնդրի պայմանի՝ $\overset{200լ}{CH_4} + \overset{xլ}{2O_2} = CO_2 + 2H_2O$:

Ունենք՝ $V_m(CH_4)$ = 22,4լ/մոլ, այսինքն՝ $V(CH_4)$ = 1մոլ•22,4լ/մոլ = 22,4լ:

$V_m(O_2)$ = 22,4լ/մոլ, այսինքն՝ $V(O_2)$ = 2մոլ•22,4լ/մոլ = 44,8լ:

Կունենանք՝

$$\overset{200լ}{CH_4} + \overset{xլ}{2O_2} = CO_2 + 2H_2O:$$
$$\underset{22,4լ}{} \quad \underset{44,8լ}{}$$

Կիրառելով մեծությունների ուղիղ համեմատականության կանոնը, կստանանք՝

200լ—xլ

↓ ↓, որտեղից՝ $\frac{200}{22,4} = \frac{x}{44,8}$, x= $\frac{200 \cdot 44,8}{22,4}$ = 400(լ):

22,4լ— 44,8լ

Պատ.՝$V_x(O_2)$ = 400լ:

Խնդիր 4: Երկաթից երկաթի հարուկ (Fe_3O_4) ստանալիս ծախսվել է 89,6 լ թթվածին (ն.պ.): Ի՞նչ քանակով երկաթ է թթվածնի հետ փոխազդել:

Լուծում: Կազմենք քիմիական ռեակցիայի հավասարումը.

$$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4 :$$

Հաշվի առնելով, որ $\upsilon(O_2) = \frac{89,6}{22,4}$ = 4 (մոլ), ըստ խնդրի պայմանի գրում ենք.

200լ xլ

$3Fe + 2O_2 = Fe_3O_4$:

Համաձայն ռեակցիայի հավասարման՝

$$\begin{matrix} x\text{մոլ} & 4\text{մոլ} & \\ 3Fe + & 2O_2 = & Fe_3O_4: \\ 3\text{մոլ} & 2\text{մոլ} & \end{matrix}$$

Կիրառելով մեծությունների ուղիղ համեմատականության կանոնը, կստանանք՝

$$\begin{matrix} x\text{մոլ}—3\text{մոլ} \\ \downarrow \qquad\qquad \downarrow \\ 4\text{մոլ}— 2\text{մոլ} \end{matrix}$$, որտեղից՝ $\frac{x}{4} = \frac{3}{2}$, $x = \frac{3 \cdot 4}{2} = 6$մոլ Fe:

$m_x(Fe) = 6\text{մոլ} \cdot 56\text{գ/մոլ} = 336$ գ

Պատ.՝ $V_x(Fe) = 6$մոլ կամ $m_x(Fe) = 336$ գ:

2) Վեկտորական հանրահաշվի մեթոդների կիրառմամբ լուծվող խնդիրներ:
[5],[6],[7],[8],[10],[11]:

Յուրաքանչյուր նյութի համապատասխանեցնենք որոշակի պայմանավորվածությամբ, մեկ վեկտոր: Դա կարող ենք իրականացնել տարբեր եղանակներով:

Բերենք դրանցից մի քանիսը:

Դատողությունները կատարենք երկաթի սուլֆիդի (FeS) օրինակով: Երկաթի սուլֆիդի մոլեկուլի զանգվածը 56 գ.ա.մ. է, իսկ ծծմբինը՝ 32 գ.ա.մ. : Ուստի, FeS – ում երկաթի զանգվածի բաժինը կկազմի $\frac{7}{11}$, իսկ ծծմբինը՝ $\frac{4}{11}$, այսինքն՝ 1գ. FeS – ում երկաթի զանգվածը $\frac{7}{11}$գ է,իսկ ծծմբինը՝ $\frac{4}{11}$գ : Հետևաբար,1գ FeS-ին համապատասխանում է $\vec{a}\left\{\frac{7}{11},\frac{4}{11}\right\}$ վեկտորը: k գրամ երկաթի սուլֆիդին կհամապատասխանի $\vec{b} = \mathrm{k}\cdot\vec{a}$ կամ,որ նույնն է, $\vec{b}\left\{\frac{7\mathrm{k}}{11},\frac{4\mathrm{k}}{11}\right\}$ վեկտորը:

Բերենք մեկ այլ օրինակ ևս:

Ունենք համաձուլվածք, որը պարունակում է 70% Fe և 30% Ni: Այդ համաձուլվածքի 1 գրամում կա $\frac{70}{100}$գ երկաթ և $\frac{30}{100}$գ նիկել : Հետևաբար, 1գ այդպիսի համաձուլվածքին կհամապատասխանի $\vec{c}\left\{\frac{70}{100},\frac{30}{100}\right\}$ վեկտորը, իսկ m գրամ այդպիսի համաձուլվածքին՝ $\vec{d} = \mathrm{m}\cdot\vec{c}$ կամ,որ նույնն է, $\vec{d}\left\{\frac{70\mathrm{m}}{100},\frac{30\mathrm{m}}{100}\right\}$ վեկտորը:

Կարելի է քիմիական նյութերին համապատասխանության մեջ դնել վեկտորներ՝ հիմնվելով նյութի կազմության մեջ մտնող քիմիական տարրերի ատոմների հարաբերական զանգվածների հասկացության վրա:

Օրինակ՝ H_2O-ի դեպքում կարելի է ջրի մեկ մոլեկուլին համապատասխանեցնել $\vec{\mathrm{x}}\left\{\frac{2}{18},\frac{16}{18}\right\}$ վեկտորը, իսկ n մոլեկուլին՝ $\vec{\mathrm{y}} = \mathrm{n}\vec{\mathrm{x}}\left\{\frac{2\mathrm{n}}{18},\frac{16\mathrm{n}}{18}\right\}$ վեկտորը:

Այժմ օգտվելով վեկտորական հանրահաշվի մեթոդներից, լուծենք մի քանի խնդիրներ:[10],[11]:

Խնդիր 1: Որքա՞ն 8%-անոց և որքա՞ն 75%-անոց լուծույթ է անհրաժեշտ 400գ. 42%-անոց լուծույթ պատրաստելու համար:

Լուծում: 8%-անոց լուծույթի քանակը (գրամներով) նշանակենք x-ով, հետևաբար, 75%-անոց լուծույթի քանակը կլինի 400-x :

1գ յուրաքանչյուր լուծույթին համապատասխանեցնենք հետևյալ վեկտորները.
$\overrightarrow{a_1}\left\{\frac{8}{100},\frac{92}{100}\right\}, \overrightarrow{a_2}\left\{\frac{75}{100},\frac{25}{100}\right\}, \overrightarrow{a_3}\left\{\frac{42}{100},\frac{58}{100}\right\}$:

Ըստ խնդրի պայմանի կստանանք. X $\cdot\overrightarrow{a_1}$+(400-x)$\cdot\overrightarrow{a_2}$ = 400$\cdot\overrightarrow{a_3}$ վեկտորական հավասարումը, որը համարժեք է հետևյալ հավասարումների համակարգին. $\begin{cases} 8\cdot x+75\cdot(400-x)=42\cdot 400 \\ 92\cdot x+25\cdot(400-x)=58\cdot 400 \end{cases}$’

որտեղից,

լուծելով առաջին կամ երկրորդ հավասարումը, կստանանք x = 197գ:Այսպիսով, 8%-անոց լուծույթից պետք է վերցնել 197գ., իսկ 75%-անոցից՝ 203գ.:

Պատ`. 197գ. 8%-անոց, 203գ. 75%-անոց:

Խնդիր 2: Խառնել են ինչ-որ նյութի 100գ. 20%-անոց լուծույթ և 50գ. 32%-անոց լուծույթ: Հաշվել ստացված լուծույթի տոկոսային խտությունը:

Լուծում: Նյութի որոնելի խտությունը նշանակենք x-ով:Այդ դեպքում, նախորդ խնդրին համանման, կարող ենք գրել. 100 $\cdot\left\{\frac{20}{100},\frac{80}{100}\right\}$ + 50 $\cdot\left\{\frac{32}{100},\frac{68}{100}\right\}$ = 150 $\cdot\left\{\frac{x}{100},\frac{100-x}{100}\right\}$, որտեղից՝

$$100\cdot 20+50\cdot 32=150\cdot x \text{ կամ } x=24:$$

Պատ`. 24% :

Խնդիր 3: Հետևյալ սխեմայում գտնել գործակիցները(չօգտագործելով էլեկտրոնային հաշվեկշռի մեթոդը).

$$FeS_2 + O_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + SO_2 :$$

Լուծում: Դիտարկվող քիմիական ռեակցիայում մասնակցող նյութերին համապատասխանեցնենք հետևյալ վեկտորները. FeS_2-ին՝ $\overrightarrow{c_1}\{1,2,0\}$, O_2-ին՝ $\overrightarrow{c_2}\{0,0,2\}$,

Fe_2O_3-ին՝ $\overrightarrow{c_3}\{2,0,3\}$, SO_2-ին՝ $\overrightarrow{c_4}\{0,1,2\}$:

Այժմ պետք է գտնել $x_1, x_2, x_3 \in R_+$ թվեր, որ տեղի ունենա $x_1\overrightarrow{c_1} + x_2\overrightarrow{c_2} = x_3\overrightarrow{c_3} + \overrightarrow{c_4}$ վեկտորական հավասարումը: Վերջինս համարժեք է հետևյալին՝ $x_1\{1,2,0\} + x_2\{0,0,2\} = x_3\{2,0,3\} + \{0,1,2\}$:

Այստեղից կստանանք՝ $\{x_1, 2x_1, 2x_2\} = \{2x_3, 1{,}3x_3 + 2\}$:

Ուստի՝ $\begin{cases} x_1 = 2x_3 \\ 2x_1 = 1 \\ 2x_2 = 3x_3 + 2 \end{cases}$, որտեղից՝ $\begin{cases} x_1 = \frac{1}{2}\ , \\ x_2 = \frac{11}{8}, \\ x_3 = \frac{1}{4}: \end{cases}$

Այսպիսով, կունենանք. $\frac{1}{2}\cdot\overrightarrow{c_1} + \frac{11}{8}\cdot\overrightarrow{c_2} = \frac{1}{4}\cdot\overrightarrow{c_3} + \overrightarrow{c_4}$, կամ, $4\cdot\overrightarrow{c_1} + 11\cdot\overrightarrow{c_2} = 2\cdot\overrightarrow{c_3} + 8\cdot\overrightarrow{c_4}$, այսինքն՝

$$4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2O_3 + 8SO_2 :$$

Խնդիր 4: Հետևյալ սխեմայում գտնել գործակիցները.

$$C_6H_8O_7 + H_2O \rightleftarrows C_6H_{12}O_6 + H_2CO_3 :$$

Լուծում: Ռեակցիային մասնակցող նյութերին համապատասխանության մեջ դնենք հետևյալ վեկտորները. $C_6H_8O_7$-ին՝ $\overrightarrow{b_1}\{6,8,7\}$, H_2O-ին՝ $\overrightarrow{b_2}\{0,2,7\}$, $C_6H_{12}O_6$-ին՝ $\overrightarrow{b_3}\{6,12,6\}$,

H_2CO_3-ին՝ $\overrightarrow{b_4}\{1,2,3\}$:

Պահանջվում է գտնել $x_1, x_2, x_3 \in R_+$ թվեր, որ տեղի ունենա $x_1\overrightarrow{b_1} + x_2\overrightarrow{b_2} = x_3\overrightarrow{b_3} + \overrightarrow{b_4}$ վեկտորական հավասարումը: Այն համարժեք է $\{6x_1, 8x_1 + 2x_2, 7x_1 + x_2\} = \{6x_3 + 1{,}12x_3 + +2{,}6x_3 + 3\}$ հավասարությանը, որից կստանանք հետևյալ գծային հավասարումների համակարգը՝

$$\begin{cases}6x_1 = 6x_3 + 1\\ 8x_1 + 2x_2 = 12x_3 + 2,\\ 7x_1 + x_2 = 6x_3 + 3\end{cases}$$ որտեղից՝ $$\begin{cases}x_1 = \frac{2}{3},\\ x_2 = \frac{4}{3},\\ x_3 = \frac{1}{2}:\end{cases}$$

Այսպիսով, կունենանք. $\frac{2}{3}\cdot\overrightarrow{b_1} + \frac{4}{3}\cdot\overrightarrow{b_2} = \frac{1}{2}\cdot\overrightarrow{b_3} + \overrightarrow{b_4}$, կամ, $4\cdot\overrightarrow{b_1} + 8\cdot\overrightarrow{b_2} = 3\cdot\overrightarrow{b_3} + 6\cdot\overrightarrow{b_4}$, այսինքն՝

$$4C_6H_8O_7 + 8H_2O = 3C_6H_{12}O_6 + 6H_2CO_3 :$$

Խնդիր 5: Հետևյալ օքսիդավերականգնման սխեմայում գրել գործակիցները.

$$H_2S + KMnO_4 + H_2SO_4 \longrightarrow S + MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2O:$$

Լուծում: Պետք է գտնել այնպիսի x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, $x_6 \in R_+$ թվեր, որ տեղի ունենա

$x_1H_2S + x_2KmnO4 + x_3H_2SO_4 = x_4S + x_5MnSO_4 + x_6K_2SO_4 + H_2O$ (*) հավասարումը:

Ռեակցիային մասնակցող յուրաքանչյուր տարրին համապատասխանեցնենք 5-չափանի վեկտորական տարածության միավոր վեկտորները.

H – ին՝ $\overrightarrow{e_1}\{1,0,0,0,0\}$, S – ին՝ $\overrightarrow{e_2}\{0,1,0,0,0\}$, K – ին՝ $\overrightarrow{e_3}\{0,0,1,0,0\}$, Mn – ին՝ $\overrightarrow{e_4}\{0,0,0,1,0\}$,

O – ին՝ $\overrightarrow{e_5}\{0,0,0,0,1\}$:

Յուրաքանչյուր նյութին կհամապատասխանեն հետևյալ վեկտորները.

H_2S-ին՝ $\overrightarrow{t_1}\{2,1,0,0,0\}$, $KmnO_4$- ին՝ $\overrightarrow{t_2}\{0,0,1,1,4\}$, H_2SO_4-ին՝ $\overrightarrow{t_3}\{2,1,0,0,4\}$, S-ին՝ $\overrightarrow{t_4}\{0,1,0,0,0\}$,

$MnSO_4$-ին՝ $\overrightarrow{t_5}\{0,1,0,1,4\}$, K_2SO_4-ին՝ $\overrightarrow{t_6}\{0,1,2,0,4\}$, H_2O-ին՝ $\overrightarrow{t_7}\{2,0,0,0,1\}$:

(*) հավասարումը համարժեք է հետևյալ վեկտորական հավասարմանը.

$$x_1 \cdot \overrightarrow{t_1} + x_2 \cdot \overrightarrow{t_2} + x_3 \cdot \overrightarrow{t_3} = x_4 \cdot \overrightarrow{t_4} + x_5 \cdot \overrightarrow{t_5} + x_6 \cdot \overrightarrow{t_6} + \overrightarrow{t_7} : (1)$$

(1)-ից կստանանք հետևյալ գծային հավասարումների համակարգը.

$$\begin{cases} 2x_1 + 2x_2 = 2 \\ x_1 + x_3 = x_4 + x_5 + x_6 \\ x_2 = 2x_6 \\ x_2 = x_5 \\ 4x_2 + 4x_3 = 4x_5 + 4x_6 + 1 \end{cases} :$$

Լուծելով այս գծային հավասարումների համակարգը, կստանանք՝

$$x_1 = \frac{5}{8},\ x_2 = \frac{1}{4},\ x_3 = \frac{3}{8},\ x_4 = \frac{5}{8},\ x_5 = \frac{1}{4},\ x_6 = \frac{1}{8} :$$

Այսպիսով կունենանք՝

$$5H_2S + 2KMnO_4 + 3H_2SO_4 = 5S + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O:$$

Օքսիդավերականգնման ռեակցիաներն ընթանում են դրանցում մասնակցող նյութերի էլեկտրոնների վերաբաշխման շնորհիվ: Այդպիսի ռեակցիայի հավասարման գործակիցները գտնելը կապված է որոշակի դժվարությունների հետ:

Այդ իսկ պատճառով վերը շարադրված մեթոդը հնարավորություն է տալիս հեշտությամբ գտնել այդ գործակիցները:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Ինչպես նշվում է հետազոտական աշխատանքում՝ միջառարկայական կապերի լուսաբանումը դպրոցում դասավանդվող առարկաների միջև եղել, մնում են և կմնան դասավանդման մեթոդիկայի հիմնական և կարևորագույն խնդիրներից առաջնայինը:

Տեղին է նշել, որ առանց այդ կապերի անհնար է իրականացնել որևէ առարկայի դասավանդումը թե՛ դպրոցական , թե՛ բուհական դասընթացներում:

Այդ իսկ պատճառով պետք է մանրամասնորեն ի ցույց դնել այդ կապերը դասավանդման ժամանակ:

Յուրաքանչյուր ուսուցիչ պետք է կարողանա օգտագործել այդ կապերը:

Սույն աշխատությունով և նմանատիպ այլ հոդվածներով պետք է հեղեղված լինի թե՛ գրականությունը, թե՛ համացանցը, որպեսզի յուրաքանչյուր ոք տեսնի այդ կապերը:

Այսպիսով՝ կարելի է կատարել հետևյալ եզրակացությունը. առանց միջառարկայական կապերի անհնար է իրականացնել դպրոցում դասավանդվող յուրաքանչյուր առարկայի ուսուցումը:

Կարևոր է նշել նաև,որ միջառարկայական կապեր կան նաև աշխարհագրության,երաժշտության և մաթեմատիկայի միջև: Բայց սույն աշխատության օգնությամբ աշակերտները, ուսանողները կարող են հեշտությամբ լուծել վերը ներկայացված խնդիրներին նման խնդիրներ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. Ս.Մ.Նիկոլսկի, Հահրահաշիվ 7, Երևան, <<Անտարես>>, 2011թ.

2. Հ.Ս.Միքայելյան, Հանրահաշիվ 6, Երևան,Հայ էդիթ, 1999թ.

3. Ա.Վ.Պյորիշկին,Ն.Ա.Ռոդինա, Ֆիզիկա 7, Երևան, Լույս, 1999թ.

4. Ա.Վ.Պյորիշկին,Ն.Ա.Ռոդինա, Ֆիզիկա 8, Երևան, Լույս, 1999թ.

5. Ս.Մ. Նիկոլսկի, Հանրահաշիվ 8, Երևան,<<Անտարես>>, 2012թ.

6. Ս.Մ.Նիկոլսկի, Հանրահաշիվ 9, Երևան,<<Անտարես>>, 2013թ.

7. Լ.Ս.Աթանասյան, Երկրաչափություն 9, Երևան,<<Զանգակ>>,2013թ.

8. Ս.Է.Հակոբյան, Երկրաչափություն 11, Երևան, Տիգրան Մեծ, 2009թ.

9. Լ.Սահակյան, Վ. Ադամյան, <<Քիմիա-7>>, <<Արևիկ>>,2001թ.

10. <<Մաթեմատիկան և ֆիզիկան դպրոցում>>N5(113), 1984թ.

11. Գ.Ա.Տոնոյան,Գ.Թ.Կարապետյան <<Քիմիայում մաթեմատիկական մեթոդների կիրառման մասին>>