

### Թեմա 4.3. ՀԱՆՐԱՅԱԾԻՎ - ՔԻՄԻԱ

Քիմիայում կամ քիմիական երևույթներում մաթեմատիկայի մասնակցությունը սկսվում է նյութի մոլեկուլային կամ քիմիական բանաձևից, որը որոշվում է նյութում պարունակվող քիմիական տարրերի ատոմական հարաբերություններով, որոնցից էլ կախված է նյութի տեսակը: Թեև ատոմները նյութի աննշան մասնիկներն են և ունեն  $10^{-24}$  գրամի կարգի զանգված (օրինակ, թթվածնի համար այն հավասար է  $1,67 \times 10^{-24}$  գրամի), սակայն գիտնականներին հաջողվել է պարզել մարդու մարմնում, Երկրում, անգամ ողջ տիեզերքում եղած ատոմների մոտավոր թվերը: Այսպես, ենթադրվում է, որ դիտելի տիեզերքում կա 1078 -ից մինչև 1082 ատոմ, իսկ Երկրագունդը պարունակում է մոտավորապես  $(1,3-1,4) \times 10^{50}$  ատոմ, միջին կազմվածքով մարդն էլ կազմված է մոտ  $6,7 \times 10^{27}$  ատոմից: Հաշվել են նաև, որ մարդու կազմության մեջ կան 60-ից ավելի քիմիական տարրեր, որոնցից երեք կարևորների մասին ներկայացնենք հետևյալ թվերը (ենթադրվում է, որ մարդու զանգվածը 70 կգ է)։

| Քիմիական տարրը | Չանգվածի տոկոսը | Չանգվածը (կգ) | Նշանը    | Ատոմների քանակը       |
|----------------|-----------------|---------------|----------|-----------------------|
| <u>Թթվածին</u> | 65              | 43            | <u>O</u> | $1.61 \times 10^{27}$ |
| <u>Ածխածին</u> | 18              | 16            | <u>C</u> | $8.03 \times 10^{26}$ |
| <u>Ջրածին</u>  | 10              | 7             | <u>H</u> | $4.22 \times 10^{27}$ |

Ատոմում առկա էլեկտրոնների և պրոտոնների թվերի համեմատությամբ է որոշվում նրա չեզոք կամ լիցքավորված լինելը: Ընդ որում, պրոտոնը ունի դրական էլեկտրական լիցք և  $1.6726 \times \left(\frac{1}{10}\right)^{27}$  կգ զանգված, իսկ էլեկտրոնը՝ բացարձակ արժեքով պրոտոնի լիցքին հավասար բացասական էլեկտրական լիցք և  $9^{11} \times \left(\frac{1}{10}\right)^{31}$  կգ զանգված:

Քիմիայի դպրոցական դասընթացում դիտարկվում են բազմաթիվ քիմիական խնդիրներ, որոնք լուծվում են տոկոսների, հավասարումների կամ մաթեմատիկայի այլ կիրառությունների միջոցով: Սակայն մաթեմատիկայի կիրառությունները քիմիայում շատ ավելի նշանակալից են: Մաթեմատիկայի շատ բնագավառներ ունեն իրենց կիրառությունը քիմիայում:

Քիմիայում լայնորեն կիրառվում է մաթեմատիկայի այնպիսի առանցքային գաղափար, ինչպիսին համաչափությունն է: Գրեթե բոլոր հայտնի մոլեկուլները կան իրենք ունեն ինչ-որ համաչափություն, կան իրենց մասերը: Քիմիայի կարիքները բավարարելու համար ստեղծվել է նաև նոր բնագավառ՝ մաթեմատիկական քիմիան, որտեղ մաթեմատիկայի մասնակցությունը

քիմիական հարցերի լուծման մեջ ավելի ակնառու է:

Սակայն ամեն ինչ հարթ չէ մաթեմատիկայի և քիմիայի փոհարաբերություններում: Առաջին հերթին քիմիան որոշ սահմանափակումներ է դնում կիրառվող մաթեմատիկական օբյեկտների վրա: Նախ, մոլեկուլների և ատոմների քանակները պետք է լինեն բնական թվեր: Այնուհետև, քիմիայում գոյություն ունեն իռացիոնալ թվեր, չկա նաև անվերջության հասկացությունը:

Հետաքրքիր են նաև մաթեմատիկական օրինաչափությունների հետ քիմիայի որոշ տարածայնությունները: Մի անգամ Գաուսի և Ավոգադրոյի միջև տեղի ունեցավ վիճաբանություն գիտական օրենքների էության շուրջ: Գաուսը պնդում էր, որ գիտական օրենքներ գոյություն ունեն միայն մաթեմատիկայում և, հետևաբար, քիմիան չի կարող գիտություն համարվել: Ի պատասխան՝ Ավոգադրոն այրեց 2 լիտր ջրածին մեկ լիտր թթվածին մեջ և, ստանալով երկու լիտր ջրի գոլորշի, հաղթական բացականչեց «եթե քիմիան ուզի, ապա երկուսին գումարած մեկ հավասար կլինի երկուսի: Իսկ ձեր մաթեմատիկան ի՞նչ կասի սրան»:

Դիտարկենք մի այլ օրինակ: Յուրաքանչյուր դպրոցական գիտի, որ  $1 + 1 = 2$ ։ Այնուամենայնիվ, քիմիայում այս օրենքը միշտ չէ, որ իրագործվում է: Օրինակ, եթե դուք խառնեք մեկական բաժակ սպիրտ և ջուր, ապա խառնուրդը կլինի ոչ թե երկու, այլ 1,96 բաժակ: Դա պայմանավորված է նրանով, որ սպիրտի մոլեկուլները ջրածնային կապեր են ստեղծում ջրի մոլեկուլների հետ, ինչի արդյունքում դրանք ձգվում են միմյանց նկատմամբ, և խառնուրդի ծավալը փոքրանում է:

Մաթեմատիկայի հիմնական օրենքներից մեկը հաստատում է, որ գումարելիների տեղերը փոխելիս գումարը չի փոխվում: Կիրառական տիրույթում այս օրենքը բացատրվում է այսպես. եթե նյութերի մի քանակություն ավելացնում ենք մյուսին, ապա արդյունքը կախված չէ նրանից, թե որ նյութն ենք որին ավելացնում: Արդյո՞ք դա այդպես է:

Նյութերի ավելացման կարգը կարևոր է այնպիսի լուծույթի համար, որը ստացվում է ջրի և թթվի խառնուրդից: Թվում է, թե ոչ մի բարդ բան չկա պետք է մի հեղուկը լցնել մյուսի մեջ: Բայց նույնիսկ նման պարզ փորձի դեպքում հերթականությունը չափազանց կարևոր է: Եթե հանկարծ թթվին ավելացվի ջուրը, ապա կարող են տեղի ունենալ երևույթներ, որոնք կհանգեցնեն ձեր մաշկի կամ աչքի վնասվածքների:

Հարկ է սակայն խոստովանել, որ մաթեմատիկական օրենքի կիրառությունները վերաբերում են այն դեպքերին, երբ իրար են խառնվում միևնույն նյութի երկու քանակություններ: Բայց միգուցե այս դեպքերում նույնպես քիմիան ունի իր առարկությունները: