

Լ.Միրիջանյանի անվան հ.155 հիմնական դպրոց

## Հետազոտական աշխատանք

Թեմա՝ Պրոբլեմային ուսուցման մեթոդով հիդրոլիզ  
թեմայի ուսուցում

Ուսուցիչ՝ Սուսան Ամալյան

Ղեկավար՝ Լ.Ա.Սահակյան

Երևան 2022

## Բովանդակություն

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ.....	3
ԳԼՈՒԽ 1.ԶՐԱԾՆԻ ԻՈՆՆԵՐԻ ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՑԻԱՅԻ	
ԿԱՐԵՎՈՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՎ ԶՐԱԾՆԱՅԻՆ ՑՈՒՑԻՉ.....	5
ԳԼՈՒԽ 2.ՅԻԴՐՈՒԼԻԶԻ ՊՐՈՑԵՍԻ ԶՆՆԱՐԿՈՒՄԸ ԵՎ	
ՄԻՋԱՎԱՅՐԵՐԻ ՈՐՈՇՈՒՄԸ.....	9
ԳԼՈՒԽ 3.ՊՐՈԲԼԵՄԱՅԻՆ ՈՒՍՈՒՑՄԱՆ ԳՈՐԾԱՌՈՒՅԹՆԵՐՆ	
ՈՒ ԿԱԶՄԱԿԵՐՊՄԱՆ ՄԱԿԱՐԴԱԿՆԵՐԸ.....	14
ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ.....	16
ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ.....	17

## Ներածություն

Աշխարհը փոխվում է արագընթաց, կյանքի զարգացման բարձր տեմպը առաջացնում է կրթության նկատմամբ այլ վերաբերմունք և նոր մեթոդների կիրառման պահանջ, որոնք սովորողների մոտ կխթանեն հետազոտական գործունեության անհրաժեշտություն, կզարգացնեն նրանց քննադատական մտածողությունը, կկարևորեն ինքնուրույն ձեռք բերված գիտելիքի կայունությունը, կբացահայտեն սեփական անձի նոր կարողություններ: Այդ մեթոդներն ընդհանուր առմամբ անվանում են ուսուցման ակտիվացնող մեթոդներ, որոնց թվին է դասվում նաև պրոբլեմային ուսուցումը:

Պրոբլեմային ուսուցումը զարգացնող, ոչ ստանդարտ գիտելիքների ձեռքբերմանն ուղղված ուսուցումն է: Այն շատ արդիական է, քանի որ սովորողը պատկերացում է կազմում այն մասին, թե ինչպես է ձևավորվում գիտական գիտելիքը, որ միջավայրը ճանաչելի է և կարող է տրամաբանական մտածողությամբ հանգել ճիշտ եզրահանգման: Իսկ ինքնուրույն ձեռք բերած գիտելիքը կայուն է, խորը և գիտակցված: Պրոբլեմային ուսուցումը հենվում է տրամաբանական գործողությունների վրա:

Դեռևս Սոկրատեսն էր իր սաներին սովորեցնում տրամաբանորեն մտածել: Սակայն առաջին անգամ տեսականորեն այն մշակել է ամերիկացի փիլիսոփա, մանկավարժ Ջոն Դյուին: Ըստ ռուս հայտնի հոգեբան Ս.Լ.Ռուբենշտեյնի՝ մարդու մտածողությունը կարելի է զարգացնել միայն ճանաչողական պրոբլեմների լուծման միջոցով: Ըստ Վիգոտսկու գիտելիքին հատուկ է սոցիալական որոշակի բնութագիրը, և ծնվում է ծագած խնդիրների ըմբռնման և լուծման ընթացքում գործադրած համատեղ ջանքերով:

Ջերոմ Բրուները մշակեց հետազոտական ուսուցման գաղափարը և ներկայացրեց մի մոդել, որտեղ տեղեկությունն անցնում է ընկալում-դասակարգում-յուրացում շղթայով և վերածվում գիտելիքի՝ հիմնվելով որ չէ ինչ սովորել, այլ ինչպես սովորելու սկզբունքի վրա:

Պրոբլեմային ուսուցման կարևոր պայմաններից է անսովոր, անսպասելի, թեկուզ հակասական հարցերի և իրավիճակների առաջացումը: Այս ուսուցումը կփորձեմ իրականացնել «Հիդրոլիզ» թեմայի յուրացման ժամանակ: Իմ նպատակն է պրոբլեմային ուսուցման ուղին ներառել և իրականացնել դասի ընթացքում: Պրոբլեմային ուսուցման հոգեբանական հիմքը հանդիսանում է մտածողության տեսությունը: Ինքնուրույն մտածելը չի կարելի ստանալ պատրաստի տեղեկատվությունը սովորելով:

Հիդրոլիզի վերաբերյալ առաջադրված պրոբլեմայի հարցերը կմղեն սովորողին անցնել պրոբլեմային լուծման ուղին. «Ընկալման, տրամաբանական մտածողության, փայլատակման փուլերը»:

Ընկալման փուլում աշակերտները ընդհանուր պատկերացում են կազմում խնդրի

մասին: Տրամաբանական մտածողության փուլում արդեն բացահայտում են գործընթացի բուն էությունը: Իսկ փայլատակման փուլում, ինքնուրույն գտնում են ելքը, ինչը բարձրացնում է սովորողի մտավոր կարողության բավարարվածության զգացումը:

Պրոբլեմային ուսուցման խնդիրներն են.

- Սովորեցնել մտածել, տրամաբանորեն, գիտականորեն, ստեղծագործաբար:
- Սովորողի համար ուսումնական նյութը դարձնել ավելի ցուցադրական և համոզիչ:
- Ձևաորել ոչ թե պարզապես գիտելիքներ, այլ գիտելիք համոզմունք, ինչը հիմք կհանդիսանա գիտական աշխարհահայացքի ձևավորմանը:
- Նպաստել կայուն գիտելիքների ձևավորմանը, քանի որ աշակերտների կողմից ինքնուրույն ձեռք բերված տեղեկությունը ամուր է պահվում:

Հոսամ պրոբլեմային ուսուցման մեթոդով թեմայի յուրացումը աշակերտների կողմից հաջողությամբ կիրականացվի:

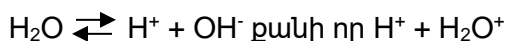
## Գլուխ 1. Ջրածնի իոնների կոնցենտրացիայի կարևորությունը և ջրածնային ցուցիչ

Ջրածնի իոնների կոնցենտրացիան շատ մեծ նշանակություն ունի քիմիայի տեխնոլոգիայի, հողագիտության, երկրաբանության, բիոքիմիայի, բժշկության ու այլ գիտությունների տարբեր բնագավառներում: Նստվածքների ինչպես օրինակ՝ սուլֆիդների, կարբոնատների, ֆոսֆատների մեծ մասի առաջացումն ու լուծումը կախված է ջրածնի ջրածնի իոնների կոնցենտրացիայից: Ինչպես օրգանական, այնպես էլ անօրգանական նյութերի օքսիդացման ու ռեդուկցման շատ պրոցեսներ (մասնավորապես բիոքիմիական պրոցեսներ) հաճախ բոլորովին փոխում են իրենց ուղղությունը, երբ փոխվում է ջրածնի իոնների կոնցենտրացիան:

Մետաղների կոռոզիան և պաշտպանական թաղանթների գոյացումը նույնպես մեծապես կախված է լուծույթի թթվահիմնային միջավայրից: Սողայի և այլ հանքային աղերի արտադրության մեջ, հանքաքարերի ֆլոտացիոն հարստացման ժամանակ, սննդաարդյունաբերության մեջ, կաշին դաբաղելիս, գործվածքները ներկելիս և արդյունաբերության շատ այլ ճյուղերում տեխնոլոգիական պրոցեսների գիտական դրվածքի համար պահանջվում է հաշվի առնել իոնների կոնցենտրացիաների ազդեցությունը և կարողանալ այն որոշել: Ջրածնի իոնների կոնցենտրացիան էական ազդեցություն է գործում շոգեկաթսաներում նստվածքների գոյացման և վերացման պայմանների վրա:

Այսպիսով կարևորվում է ջրածնի իոնների կոնցենտրացիան՝ ջրածնային ցուցիչը:

Մաքուր ջուրն ունի աննշան էլեկտրահաղորդականություն, քանի որ այն դժվար է ենթարկվում էլեկտրոլիտիկ դիսոցման: Չուրը թույլ էլեկտրոլիտ է, բայց, այնուամենայնիվ դիսոցվում է՝ առաջացնելով  $H^+$  7  $OH^-$  իոններ



ապա



Ըստ պրոտոնային տեսության, նման տիպի դիսոցման ռեակցիան կոչվում է ինքնադիսոցում:

Ջրածնի կատիոնի հիդրատացման պրոցեսն էլզոթերմիկ է, որի հետևանքով ջրածնի բոլոր իոնները գործնականորեն հիդրատացված են և լուծույթում գտնվում են գրեթե միայն  $H_3O^+$  հիդրոքսոնիում իոնների տեսքով: Սակայն պարզության համար օգտագործվում է  $H^+$  գրելածը:

Հաստատուն ջերմաստիճանում  $H^+$  և  $OH^-$  իոնների կոնցենտրացիաների միջև տեղի ունի հետևյալ կապը.  $[H^+] \cdot [OH^-] = \text{const}$  :

Մաքուր ջրում և նոսր ջրային լուծույթում  $H^+$  և  $OH^-$  իոնների կոնցենտրացիաների արտադրյալը (ջրի իոնական արտադրյալը) հաստատուն ջերմաստիճանում հաստատուն է:

Ըստ ջրի դիսոցիացման հավասարման՝ առաջանում են  $H^+$  և  $OH^-$  իոններ, հետևաբար՝ ջուրը երկդիմի է: Սակայն մաքուր ջուրը չեզոք կյուլո է, որովհետև իոնների կոնցենտրացիաները հավասար են: Հավասարակշռության պահին՝ ( $V_1 = V_2$ ) ջրի դիսոցիացման հաստատունը ներկայացվում է այսպես՝  $K_n = \frac{[H^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]}$

$$[H_2O]$$

Որտեղ  $[H^+]$  և  $[OH^-]$  իոնների, իսկ  $[H_2O]$  -ը ջրի հավասարակշռային կոնցենտրացիաներն են արտահայտված՝ մոլ/լ-ով

Թույլ էլեկտրոլիտի դիսոցիացման հաստատունի արժեքը կախված է միայն ջերմաստիճանից: Փորձով հաստատված է, որ  $25^\circ C$ -ում ջրի դիսոցիացման հաստատունն

$K_n = 1,8 \cdot 10^{-16}$  մոլ/լ է, որը շատ փոքր թիվ է, հետևաբար ջրի չդիսոցված մոլեկուլների  $[H_2O]$  կոնսենտրացիան շատ մեծ է դիսոցվածից: Նշանակում է՝ դիսոցիացման հետևանքով ջրի կոնցենտրացիան չի փոխվում, այն կարելի է ընդունել հաստատուն մեծություն և հավաստումը ձևափոխել այսպես  $K_n \cdot [H_2O] = [H^+] [OH^-]$ :

Քանի որ ջրի մեկ լիտրը 55,56մոլ է ( $1000g : 18g/մոլ = 55,56մոլ$ ), ուստի ջրի ձեռնարկված մոլեկուլների  $[H_2O]$  կոնցենտրացիան 55,56մոլ/լ է, տեղադրենք հավասարման մեջ

$$1,8 \cdot 10^{-16} \cdot 55,56 = [H^+] [OH^-]$$

$$1,8 \cdot 10^{-14} \cdot 0,5556 = 1 \cdot 10^{-14} = [H^+] [OH^-]$$

$25^\circ C$ -ում 1լ մաքուր ջրում պարունակվում է  $10^{-7}$  մոլ ջուր՝ առաջացնելով  $10^{-7}$  մոլ/լ  $H^+$  և  $10^{-7}$  մոլ/լ  $OH^-$

$$K_{ջուր} = [H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-7} \cdot 10^{-7} = 10^{-14}$$

Տվյալ ջերմաստիճանում, ջրում և նոսր ջրային լուծույթներում  $[H^+]$  և  $[OH^-]$  իոնների կոնցենտրացիաների արտադրյալը հաստատուն մեծություն է, և կոչվում է ջրի իոնային արտադրյալ

$$K_{ջուր} = 10^{-7} \cdot 10^{-7} = 10^{-14} \text{մոլ/լ}^2$$

Եթե  $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$  ապա միջավայրը չեզոք է:

Եթե  $[H^+] > [OH^-] > 10^{-7}$  ապա միջավայրը թվային է:

Եթե  $[H^+] < [OH^-] < 10^{-7}$  ապա միջավայրը հիմնային է:

Ջրի իոնական արտադրյալի հաստատունից երևում է, որ  $H^+$  և  $OH^-$  իոններից որևէ մեկի կոնցենտրացիան մեծացնելիս, մյուսինը համապատասխանաբար փոքրանում է և հակառակը:

Օրինակ 1լ մաքուր ջրում  $25^\circ C$  0,01մոլ քլորաջրածին լուծելիս  $H^+$  իոնի կոնցենտրացիան  $10^{-7}$  մոլ/լ մեծանում է մինչև  $10^{-2}$  մոլ/լ: Համապատասխանորեն  $OH^-$  իոնների կոնցենտրացիան փոքրանում է մինչև  $10^{-12}$  մոլ/լ, իսկ նրանց արտադրյալը մնում է հաստատուն  $10^{-14}$  մոլ/լ:

Հարմարության համար  $H^+$  կոնցենտրացիայի բնորոշման ժամանակ բացասական

ցուցիչից ազատվելու նպատակով 1909թ. դանիացի քիմիկոս Սերենսենը առաջարկել է օգտվել ջրածնային մեծությունից pH, որը ջրածնային պոտենցյալ բառերի լատիներեն սկզբնատառերն են:

Ջրածնային ցուցիչը ջրածնի կատիոնների մոլյար մոնցենտրացիայի (մոլ/լ) թվային արժեքի բացասական տասնորդական լոգարիթմն է:

$$pH = -\lg[H^+] = -\lg[H_3O^+]$$

Այս հավասարման օգնությամբ հեշտությամբ հաշվում են pH-ի արժեքները, եթե հայտնի է իոնների կոնցենտրացիան:

Օրինակ արյան մեջ պրոտոնների կոնցենտրացիան  $4 \cdot 10^{-8}$  մոլ/լ է pH-ի արժեքը հաշվելու համար հարկավոր է հավասարման մեջ տեղադրել  $[H^+] = 4 \cdot 10^{-8}$

$$pH = -\lg[H^+] = -\lg(4 \cdot 10^{-8}) = 7,4$$

$$\text{Արյան } pH = 7,4$$

Նման ձևով օգտագործվում է նաև pOH հասկացությունը

$$pOH = -\lg [OH^-]$$

$$25^\circ\text{C-ում } pH + pOH = 14$$

Այստեղից կարելի է  $25^\circ\text{C-ում}$  որոշել pOH-ի արժեքը, եթե հայտնի է pH-ի արժեքը: Օրինակ եթե ստամոքսահյուսքի  $pH = 1,7$ , ապա  $pOH = 12,3$ :

pH-ի արժեքը ջրային լուծույթների թթվայնության, հիմնայնության կամ չեզոքության չափանիշն է: Միջավայրը համարվում է թթու, եթե նրա pH-ը  $< 7$ : Այն միջավայրերը, որոնց համար  $pH > 7$ , համարվում են հիմնային, եթե միջավայրը  $pH = 7$ , ապա այսպիսի միջավայրերը ընդունված է համարել չեզոք: pH-ի արժեքների ճշգրիտ չափումները կատարվում են էլեկտրաքիմիական եղանակով: Գործնականում լայնորեն տարածված է միջավայրի pH-ի մոտավոր չափումը թթվահիմնային ինդիկատորների օգնությամբ:

<b>Ինդիկատորների գույների փոփոխությունը տարբեր միջավայրերում</b>			
<b>Ինդիկատոր</b>	<b>Թթվային միջավայր</b>	<b>Չեզոք միջավայր</b>	<b>Հիմնային միջավայր</b>
Լակմոս	կարմիր $pH < 5$	մանուշակագույն $5 < pH < 8$	կապույտ $pH > 8$
Ֆենոլֆտալեին	անգույն $pH < 8$	բաց մորու գույն $8 < pH < 9.8$	մորու գույն $pH > 9.8$
Մեթիլ օրանժ	կարմիր $pH < 3.1$	նարնջագույն $3.1 < pH < 4.4$	դեղին $pH > 4.4$

**Որոշ լուծույթների pH-ի արժեքները և դրանց համապատասխան միջավայրի ռեակցիան**

<i>Լուծույթ</i>	<i>pH</i>	<i>Միջավայր</i>
մարդու արյունը	7.5	թույլ հիմնային
արցունքը	7	չեզոք
թուփը	6,35 - 6,85	թույլ թթվային
մեզը	4,8 - 7,5	թույլ թթվային
ստամոքսահյութը	0,9	ուժեղ թթվային
կաթը	6,6 - 6,9	թույլ թթվային
ծովի ջուրը	8	թույլ հիմնային
ջրմուղի ջուրը	7,5	թույլ հիմնային
քացախը	3	թթվային
նարնջի հյութը	2,6 - 4,4	թթվային



Պրոբլեմային ուսուցման մեթոդը կփորձեմ կիրառել հիդրոլիզի թեմայի դասընթացի ժամանակ: Դասի սկզբում պատրաստել փորձասեղանը, փորձանոթների մեջ լցնել տարբեր նյութերի լուծույթներ: Առաջին փորձանոթը լցնել աղաթթվով, երկրորդը՝ նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթով, ապա տարբեր աղերի լուծույթներ, օրինակ կերակրի աղի, նատրիումի կարբոնատի, պղնձի քլորիդի: Լակմուսի թուղթը մտցնել աղաթթվի լուծույթի մեջ, այն կարմրում է, այսինքն թթվային միջավայր է  $pH < 7$ , հետևաբար լուծույթում առկա են ջրածնի կատիոններ ( $H^+$ ), որոնք և ստեղծում են թթվային միջավայր, իրականում ջրածնի կատիոնները միանալով ջրի մոլեկուլներին, դոնորակցեպտորային մեխանիզմով առաջացնում են հիդրօքսոնիում  $H_3O^+$  իոններ:

Լակմուսի թուղթը մտցնում ենք նատրիումի հիդրօքսիդի լուծույթի մեջ՝ այն կապտում է,  $pH > 7$ , հիմնային միջավայր է, նշանակում է լուծույթում առկա են հիդրօքսիդ  $OH^-$  իոններ, որոնք և ապահովում են հիմնային միջավայրը: Այսպիսով պարզեցինք և համոզվեցինք փորձով, որ հիմնային և թթվային միջավայրերը որոշվում են  $H^+$  և  $OH^-$  իոններով: Երբ ստուգում ենք աղերի ջրային լուծույթների միջավայրերը, աշակերտները տեսնում են, որ դրանք կարող են լինել և՛ թթվային, և՛ հիմնային, և՛ չեզոք: Առաջադրվում է պրոբլեմային հարց, թե ինչպես են գոյանում լուծույթում  $H^+$  կամ  $OH^-$  իոններ, երբ այդ աղերը չեն պարունակում այդ իոնները: Սովորողի մոտ առաջանում է հակասություն իր իմացած գիտելիքների հետ, հարցը առաջացնում է մտածելու, լուծելու, փնտրելու այլ ճանապարհներ, այս ժամանակ հնարավոր են ուղղորդող և օգնող հարցեր, ինչպիսի՞ նյութ է ջուրը, կան արդյո՞ք ջրում  $H^+$  և  $OH^-$  իոններ, ինչպիսի՞ն են աղերի կատիոններն ու անիոնները: Բազմաթիվ կարծիքներ և առաջարկություններ լսելուց հետո, ուսուցիչը անցնում է բուն թեմայի ուսուցմանը և տալիս է հիդրոլիզի բացատրությունը: Հիդրոլիզ բառը թարգմանաբար նշանակում է ջրի ազդեցությամբ քայքայում (հիդրո-ջուր, լիզիս-քայքայում):

Հիդրոլիզը ջրում լուծված նյութի (մասնավոր դեպքում՝ աղի) և ջրի մոլեկուլների միջև իոնափոխանակման ռեակցիա է, որի հետևանքով առաջանում է թույլ էլեկտրոլիտ, որը խախտում է հավասարակշռությունը  $H^+$  և  $OH^-$  իոնների միջև, որն էլ առաջացնում է հիմնային կամ թթվային միջավայր:

Անլուծելի աղեր  $BaSO_4$ -ի կամ  $AgCl$ -ի օրինակով բացատրել, որ դրանք ջրում չեն լուծվում, հետևաբար միջավայր ունենալ չեն կարող և առհասարակ անլուծելի աղերի համար

հիդրոլիզը չի քննարկվում:

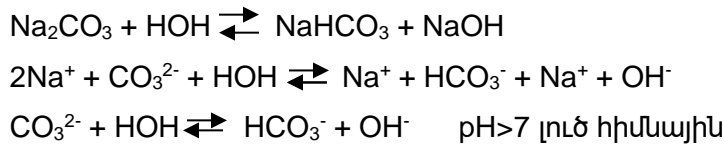
Քանի որ ցանկացած աղ կարելի է դիտարկել չեզոքացման ռեակցիայի արդյունք: Կախված, թե ինչպիսի կատիոններից և անիոններից են աղերը կազմված կքննարկեն 4 տիպի աղեր.

1. Ուժեղ հիմքի կատիոնից և թույլ թթվի անիոնից.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$  և այլն:
2. Թույլ հիմքի կատիոնից ուժեղ թթվի անիոնից.  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{CuCl}_2$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$  և այլն:
3. Թույլ հիմքի կատիոնից և թույլ թթվի անիոնից.  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_4\text{CN}$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$  և այլն:
4. Ուժեղ հիմքի կատիոնից և ուժեղ թթվի անիոնից  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{KBr}$  և այլն:

Այժմ քննարկենք յուրաքանչյուր տեսակը առանձին.

1. Քննարկենք աղերը, որոնք ստացվել են ուժեղ հիմքից և թույլ թթվից, օրինակ  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ը  

$$\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons 2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-}$$
 առաջանում է ուժեղ հիմքի կատիոն և թույլ թթվի անիոն, որը ջրի  $\text{H}^+$  իոնի հետ միանալով առաջացնում է գործնականում չդիսոցվող մոլեկուլներ կամ շատ թույլ դիսոցվող նոր իոններ: Արդյունքում ջրի  $\text{OH}^-$  իոնները մնում են ազատ և լուծույթը ձեռք է բերում հիմնային հատկություններ (լակմուսը կատարում է): Այժմ կազմենք  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ի հիդրոլիզի մոլեկուլային և իոնական հավասարումները: Հիդրոլիզի I մոլեկուլային և իոնական հավասարումները: Հիդրոլիզի I աստիճանը կարելի է ներկայացնել.



Հիդրոլիզը կատարվում է՝ ըստ անիոնի:

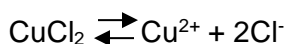
Հիդրոլիզի II աստիճանը ընթանում է, որոշակի պայմաններում:

Պրոբլեմային հարց – Ինչու՞ է տատիկս խմում սողայաջուր, երբ ստամոքսում այրոց է զգում:

Սովորողները կարող են այս տեսությամբ բացատրել երևույթը:

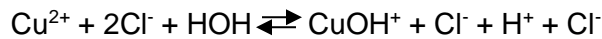
Այսպիսով աղը, որը առաջացել է ուժեղ հիմքից և թույլ թթվից հիդրոլիզվում է և միջավայրը հիմնային է:

2. Քննարկենք աղ, որը պարունակում է, թույլ հիմքի կատիոն և ուժեղ թթվի անիոն. օրինակ



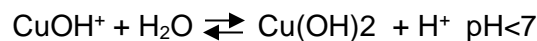
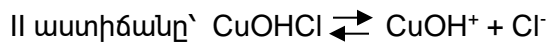
Աղի դիսոցումից առաջացած կատիոնը ջրի հիդրոքսիդ իոնի հետ միանալով առաջացնում է գործնականում դիսոցվող  $\text{CuOH}^+$  իոններ:

Արդյունքում ջրի  $\text{H}^+$  իոնները մնում են ազատ և լուծույթը ձեռք է բերում թթվային հատկություն, լակոսը կարմրում է  $\text{pH} < 7$ -ից, օրինակ



Չիդրոլիզը կատարվում է ըստ կատրիոնի:

Այսպիսով եթե աղը առաջացել է թույլ հիմքից և ուժեղ թթվից, հիդրոլիզվում է և միջավայրը թթվային է: Չիդրոլիզը հիմնականում, ընթանում է առաջին աստիճանով, օրինակ ալկալի ավելացնելիս՝ հավասարակշռությունը տեղաշարժվում է դեպի աջ



Քննարկենք թույլ հիմքի կատիոնից և թույլ թթվի անիոնից կազմված աղերի օրինակներ: Այդպիսի աղերի հիդրոլիզն ընթանում է ավելի հեշտ, քանի որ ջրի հետ փոխազդում են և՛ կատիոնը, և՛ անիոնը, դրանք միաժամանակ կապում են  $\text{H}^+$  և  $\text{OH}^-$  իոնները: Ռեակցիայի միջավայրը կախված է առաջացած թույլ հիմքի և թույլ թթվի դիսոցման հաստատունների արժեքներից:

Ներկայացնենք անիոնի ացետատի հիդրոլիզի ռեակցիայի հաբասարումը.



Սա խառը հիդրոլիզ է՝ ըստ անիոնի և ըստ կատիոնի:

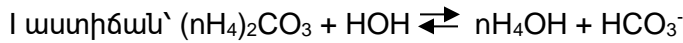
Միջավայրը չեզոքին մոտ է, քանի որ հիմքի և թթվի դիսոցման հաստատունները գրեթե հավասար են:

$$K_n(\text{nH}_4\text{OH}) = 1,8 \bullet 10^{-5}, K_n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,86 \bullet 10^{-5}$$

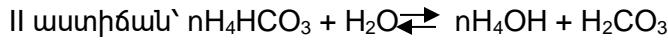
Թույլ հիմքի կատիոնից և բազմահիմն թույլ թթվի անիոնից կազմված աղի հիդրոլիզը

ընթանում է աստիճանաբար:

Օրինակ ամոնիումի կարբոնատի հիդրոլիզի ռեակցիաների հավասարումները:



Քանի որ  $\text{nH}_4\text{OH}$ -ի դիսոցիացումը մեծ է ածխաթթվից հետևաբար լուծույթը թույլ հիմնային է՝  $\text{pH} > 7$ :



Ուժեղ հիմքից և ուժեղ թթվից առաջացած աղերը չեն հիդրոլիզվում, քանի որ թույլ էլեկտրոլիտ չեն առաջացնում: Այդպիսի աղերի իոնները ջրային լուծույթում միայն հիդրատացվում են, նշանակում է՝ միակ թույլ էլեկտրոլիտը ջուրն է, լուծույթը չեզոք է և չի փոխում հայտանյութի գույնը լակուսը մանուշակագույն է՝  $\text{pH} = 7$ :

Օրինակ՝  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{BaCl}_2$  և այլն:

Ուժեղ հիմքից և ուժեղ թթվից առաջացած թթվային հիմնային աղերի ջրային լուծույթները փոխում են հայտանյութի գույնը, որովհետև դրանց դիսոցիացումից անջատվում են  $\text{H}^+$  կամ  $\text{OH}^-$  իոնները: Օրինակ՝  $\text{NaHSO}_4$ -ի լուծույթը թթվային է,  $\text{CaOHCl}$ -ինը՝ հիմնային:

Չհիդրոլիզը դարձելի պրոցես է և այն քանակապես բնութագրվում է հիդրոլիզի աստիճանով

$$h = \frac{n}{N} \text{ կամ } h = \frac{n}{N} \bullet 100\%$$

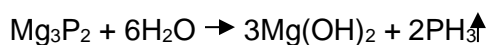
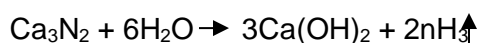
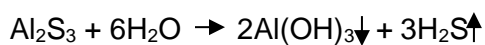
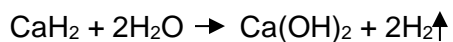
Հիդրոլիզի աստիճանը (h) հիդրոլիզված աղի քանակի (n) հարաբերությունն է լուծված աղի ընդհանուր քանակին (N):

Չհիդրոլիզի աստիճանը պայմանավորված է աղի բնույթով: Չհիդրոլիզի աստիճանի առավելագույն արժեքները բնորոշ են թույլ հիմքից և թույլ թթվից առաջացած աղերին: Չհիդրոլիզի աստիճանը կախված է լուծույթի կոնցենտրացիայից և ջերմաստիճանից: Այն մեծանում է լուծույթը նոսրացնելիս կամ տաքացնելիս (ըստ  $\text{L}_t$ -Շատելյեի սկզբունքի): Լուծույթը նոսրացնելիս հավասարակշռությունը տեղաշարժվում է դեպի աջ: Նշանակում է՝ հիդրոլիզի աստիճանը մեծանում է, հիդրոլիզը խորանում է: Քանի որ չեզոքացման ռեակցիան ջերմանջատիչ է, հետևաբար՝ դրա հակառակ գործընթացը՝ աղերի հիդրոլիզը՝ ջերմակլանիչ է:

Չջերմաստիճանը բարձրացնելիս՝ հավասարակշռությունը տեղաշարժվում է դեպի աջ, հիդրոլիզը

խորանում է: Եթե հիդրոլիզի հետևանքով միջավայրը դարձելի է թթվային, ապա  $H^+$  իոններ ավելացնելիս հիդրոլիզը կճնշվի և հիդրոլիզի աստիճանը կփոքրանա, իսկ ավելի ավելացնելիս ( $OH^-$ ) կմեծանա:

Ընդհանրապես հիդրոլիզը դարձելի պրոցես է, սակայն որոշ դեպքում այն ոչ դարձելի է: Հիդրոլիզի են ենթարկվում որոշ անօրգանական նյութեր՝ հիդրիդներ, սիտրիդներ, ֆոսֆիդներ, կարբիդներ, սիլիցիդներ, որոնց ընթացքում ստացվում են գազային կամ չլուծվող նյութեր, որոնք անջատվում են լուծույթից և ռեակցիաներն ընթանում են մինչև վերջ:



### **Գլուխ 3. Պրոբլեմային ուսուցման գործառույթներն ու կազմակերպման մակարդակները:**

Պրոբլեմային ուսուցումը կատարում է զարգացնող և դաստիարակչական գործառույթներ:

- Չարգացնող գործառույթները բազմազան են: Այսպես օրինակ, մոդելավորում է աշակերտների մտածողությունը, բարձրացնում է նրա արդյունավետությունը: Ուսումնական առարկաների տրամաբանությունը մոտեցնում է գիտությունների տրամաբանությանը, իսկ ուսուցման տրամաբանությունը՝ ճանաչողական տրամաբանությանը: Կազմակերպվում է սովորողների խմբային մտավոր աշխատանքը, ապահովում նրանց մտածողության դիալեկտիկան, զարգացումը իրականացնում է գիտելիքների փոխանցումը նոր իրավիճակներում:
- Դաստիարակչական գործառույթը ևս կարևոր է, դրանցից են՝ սովորողների ստեղծագործական հմտությունների դաստիարակումը, ձեռք բերված գիտելիքների ստեղծագործաբար օգտագործումը, ստեղծագործական փորձի կուտակումը: Պրոբլեմային ուսուցումը օգոնում է աշակերտներին դառնալ անկախ ու ինքնուրույն սովորողներ:

Պրոբլեմային ուսուցման կազմակերպման մակարդակներն են.

1. Ուսումնական նյութի պրոբլեմային ներկայացումը ուսուցչի կողմից: Ուսուցիչը նպաստում է սովորողի ինքնուրույն մտածողության ձևավորմանն ու զարգացմանը: Պետք է ստեղծել պրոբլեմային իրավիճակ անսովոր հարցերի, խնդիրների, հանելուկների գուշակելու և այլ եղանակներով: Սովորելու նկատմամբ հետաքրքրությունը խթանող ուսուցման այս ձևը պահանջում է նյութի լավ իմացություն, ուսուցիչի արդյունավետ կլինի կիրառել գիտելիքի ստուգման ամփոփիչ դասին կամ ամրապնդման փուլում:
2. Ուսուցչի կողմից պրոբլեմային իրավիճակի ստեղծում և լուծման որոնում՝ աշակերտների հետ միասին: Այսպիսի մոտեցման համար կարելի է հանգուցալուծմանը հասնել հուշող, ուղղորդող հարցերի միջոցով «շղթա» խաղի միջոցով, երբ մեկնաբանում է հարցի մի կողմը, իսկ մյուսները լրացնում են՝ չկրկնելով իրար: Բացի ուսումնական նպատակներից, այն լուծում է նաև դաստիարակչական խնդիրներ՝ համագործակցելու, միմյանց լրացնելու, լսելու և այլն:
3. Ուսուցչի կողմից պրոբլեմային իրավիճակի ստեղծում և լուծման որոնում, վերջնարդյունքների ապահովում միայն աշակերտների ինքնուրույն աշխատանքների

միջոցով: Այս դեպքում սովորողների ինքնուրույն աշխատանքին կնպաստի ուսուցչի ուղղորդված գրականության օգտագործումը: Այս մակարդակը հարմար է ավելի հասուն տարիքի դասարաններում, որտեղ պահանջվում է նաև սովորողների ինքնուրույն աշխատանքի բավականաչափ փորձ: Մասնագիտական պատրաստվածության բարձր աստիճան է պահանջվում նաև ուսուցչի ճիշտ կողմնորոշվելու համար, այնպիսի իրավիճակներում, երբ աշակերտները առաջարկում են խնդրի լուծման անսովոր եղանակ: Այս ամենը նպաստում է սովորողի հմտությունների կատարելագործմանը, փոխվստահության խորացմանը:

4. Ուսուցչի առաջարկած կյուլթից աշակերտների կողմից պրոլեմային իրավիճակի ստեղծում և լուծման ինքնուրույն որոնում: Այս ձևի առանձնահատկությունը հետազոտական մոտեցումն է: Սովորողներից պահանջվում է լրացուցիչ գրականության, անհրաժեշտ այլ ռեսուրսների ինքնուրույն որոնման հմտություններ: Արդյունավետության համար անհրաժեշտ է նախորդ մակարդակների հատկանիշներից բացի ունենալ ստեղծագործական մտածողություն, երևույթների միջև փոխադարձ կապերի և դրանց միասնական ամբողջականություն կազմելու միեխանիզմների բացահայտման կարողություն:

## Եզրակացություն

Աշխատանքի ընթացքում համոզվեցի, որ սովորողի ինտելեկտուալ զարգացմանը հասնում են դասի ընթացքում, երբ ուսուցիչը մտում է դեմ առ դեմ իր սաների հետ: Եվ ուսուցչի ունակություններից է կախված կազմակերպել կանոնավոր իմացական գործունեություն, որից կախված է սովորողի հետաքրքրության աստիճանը ուսման նկատմամբ, գիտելիքների մակարդակը, մշտական ինքնակրթության ձգտելը, այսինքն նրանց ինտելեկտուալ զարգացումը, ինչը համոզիչ ապացուցում է ժամանակակից հոգեբանությունն ու մանկավարժագիտությունը:

Այս գործում կարևորեցի պրոբլեմային ուսուցումը, որը մտավոր գործունեություն է, իսկ ստեղծագործական ընդունակություններն իրականացվում են մտավոր գործունեությամբ:

Բացահայտեցի, որ պրոբլեմային ուսուցումը սովորողի տրամաբանության ակտիվացման արդյունավետ միջոց է, որի ընթացքում ակտիվացումը դրսևորվում է նոր նյութի այնպիսի վերլուծությամբ, ինչը կհանգեցնի նոր տեղեկատվության ձեռքբերմանը: Այլ խոսքով դա գիտելիքի ընդարձակումն ու իմացության խորացումն է վաղ ձեռք բերած գիտելիքի օգնությամբ կամ ունեցած գիտելիքների նորովի ընկալմամբ:

Եվ վերջապես հաջողության հասնելու համար անհրաժեշտ է.

- Ներգործել աշակերտների հուզական մթնոլորտի վրա, ձևավորել այնպիսի զգացումներ ինչպիսիք են վստահություն իր ուժերի նկատմամբ, բավարարվածություն լարված մտավոր գործունեությունից:
- Ձևովարել տարրական հմտություններ հետազոտական գործունեություն իրականացնելու համար:
- Ձևավորել և զարգացնել դրական վերաբերմունք հետաքրքրություն ինչպես տվյալ ուսումնական առարկայի, այնպես էլ ուսուցման նկատմամբ ընդհանրապես:  
Պրոբլեմային ուսուցումը վերլուծական և ստեղծագործական մտածողության հիմքն է:



Վահրամ Թորոսյան «Պրոբլեմային ուսուցում»

Լ.Ա.Սահակյան և Ռ.Ա Ասատրյան «Քիմիայի հիմունքներ» 1992թ.

Ն.Լ.Գլինկա «Ընդհանուր քիմիա» 1979թ.

Ա.Կ.Բաբկո և Ի.Վ.Պյատնիցկի «Քանակական անալիզ» 1974թ.

Ա.Խաչատրյան և Ֆ. Գրիգորյան ընդհանուր քիմիայի հիմունքներ 10 - րդ դասարանի դասագիրք

Օ.Յ.Սարգսյան «Քիմիա» Երևան 2019թ.