

ՀՀ ԿՐԹՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅԱՆ ՄՇԱԿՈՒՅԹԻ ԵՎ ՍՊՈՐՏԻ
ՆԱԽԱՐԱՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԱՎԱՐՏԱԿԱՆ ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Թեմա՝ Մետաղների ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալների շարքը

Կատարող՝ ԵՊԲՀ "Հերացի" ա/դ ուսուցչուհի Կ. Ավետիսյան

Ղեկավար՝ մ.գ.դ., պրոֆեսոր Լ. Սահակյան

2022թ.

ՆԵՐԱԾՈՒԹՅՈՒՆ

Թեմայի արդիականությունը

Կրթության բնագավառում տեղի ունեցող բարեփոխումները աճող սերնդի առջև դնում են նոր խնդիրներ, որոնք իրենց հերթին պահանջում են դրանց իրականացման արդյունավետ եղանակներ և մեթոդներ: Բարեփոխումների ներկա փուլում կրթության նոր բովանդակությանն անցնելը, ուսուցման ժամանակակից և ավանդական մեթոդների զուգակցված կիրառումը հնարավորություն են ընձեռում ուսուցչին լավագույն ձևով իրականացնելու դպրոցի առջև ծառայած խնդիրները:

Մենք ապրում ենք մի ժամանակաշրջանում, երբ արագընաց փոփոխություններ են տեղի ունենում ողջ աշխարհում: Այդ փոփոխություններն ընդգրկել են ինչպես տնտեսական, քաղաքական, այնպես էլ ողջ կրթական և մշակութային ոլորտները և արդեն իրենց պահանջներն են դնում գիտության առջև՝ ակնկալելով անհապաղ ճշգրիտ լուծում: Աստիճանաբար փոփոխության են ենթարկվում և վերանայվում շրջապատող իրականության վերաբերյալ մեր ընկալումները. մենք ձգտում ենք դրանք համապատասխանեցնել կյանքի հարածուն պահանջներին և արդիական լուծումներ տալ առաջադրվող խնդիրներին:

Հետազոտության նպատակը և խնդիրները

Ուսուցման գործընթացում այսօր կարևորում են ոչ միայն ակադեմիական գիտելիքների պաշարը, այլև այդ գիտելիքները կյանքում կիրառելու, ինքնուրույն գիտելիքներ ձեռք բերելու և նույնիսկ նորը ստեղծելու կարողությունների և հմտությունների ձևավորումը: Ժամանակակից մանկավարժությունը, բացի բուն

առարկայական և մասնագիտական կրթություն ապահովելու խնդրից, ունի մեկ այլ կարևոր խնդիր՝ սովորողներին արդեն դպրոցական մատարանից ընդգրկելու բազմապիսի հասարակական հարաբերությունների մեջ՝ ձևավորելով համագործակցային և ինքնուրույն որոշումներ կայացնելու և այդ որոշումների համար պատասխանատվություն կրելու կարևորություններ ու հմտություններ:

Այսօր կարևորվում է աշակերտակենտրոն ուսուցումը, որի հիմքում ընկած են դասավանդման նորագույն մեթոդները և մեթոդական հնարները:

Կրթության բնագավառի փոփոխությունները ենթադրում են ուսուցման նոր մոտեցումների և մեթոդների ներդրում, որոնք նպատակ ունեն սովորողների մեջ ձևավորել ուսման նկատմամբ դրական վերաբերմունք և ապահովում են սովորողի ակտիվ մասնակցությունն ուսումնական գործընթացին: Եթե նախկինում ուսուցման ընթացքում շեշտը դրվում էր հիմնականում գիտելիքի յուրացման և պարզ վերարտադրության վրա, ապա այսօր առավել կարևորվում է գիտելիքի, յուրացման և կիրառման, գործնական հմտությունների ձեռքբերման կարողությունների զարգացումը: Նոր մոտեցումներն առաջնորդվում են մի կարևոր սկզբունքով՝ սովորել կատարելով, սովորել՝ սովորեցնելով: Դա հնարավորություն կտա գիտելիքը դարձնել կիրառական, մեծացնել սովորողների հետաքրքրությունն ուսումնական նյութի նկատմամբ՝ միաժամանակ ապահովել սովորողների ակտիվ մասնակցությունն ուսումնական գործընթացին:

Ուսուցման մեթոդը ուսուցման գործընթացում ուսուցչի և սովորողների միջև փոխազդեցությունն արտացոլող մոտեցումների ու հնարների համախումբ է: Մեթոդը հունարեն բառ է, որը բառացի թարգմանած նշանակում է ինչ որ տեղ տանող ուղի, ճանապարհ: Գիտական գրականության մեջ մեթոդն ունի բազմաթիվ սահմանումներ: Սահմանումների բազմազանության առատության մեջ, այնուամենայնիվ, նկատելի են որոշակի ընդհանրություններ: Այսպես, օրինակ, համարյա բոլոր սահմանումներում մեթոդը բնութագրվում է որպես նպատակին հասնելու միջոց, գործիք կամ ուսուցչի և աշակերտի համատեղ գործունեություն և այլն: Եթե փորձենք ընդհանրացնել և մեկ

անգամ ևս բնութագրել մեթոդը, ապա կարող ենք ասել, որ այն ուսուցչի և աշակերտի համագործակցությունն է ուսումնական միջավայրում, նրանց համատեղ գործունեությունն է՝ միտված ուսումնական նպատակների իրականացմանը: Ուսուցման գոյության դեռևս վաղ ժամանակներից մինչև մեր օրերը ձևավորվել, հաստատվել ու լայն տարածում են ստացել ուսուցչի և սովորողների փոխազդեցության երեք ձևեր: Դրանք են.

1. պասիվ մեթոդներ
2. ակտիվ մեթոդներ
3. ինտերակտիվ /փոխներգորխում/ մեթոդներ

1. Ուսուցման պասիվ մեթոդը սովորողների և ուսուցչի փոխազդեցության մի ձև է, որում ուսուցիչը դասի ընթացքի հիմնական գործող անձն ու կառավարողն է, իսկ սովորողները ուսուցչի հրահանգներին ենթակա պասիվ ունկնդիրներ են: Ուսուցման պասիվ մեթոդը համարվում է ամենաանարդյունավետը: Սակայն այս մեթոդն ունի որոշ դրական կողմեր: Այն է.

ա/ դասավանդողը հեշտությամբ է պատրաստվում դասին

բ/ դասի սահմանափակ ժամանակային պայմաններում դասավանդողը

հնարավորություն է ունենում համեմատաբար մեծ ծավալի ուսումնական նյութ

հաղորդելու սովորողներին: Դասախոսությունը պասիվ դասի ամենատարածված տեսակն է:

2. Ուսուցման ակտիվ մեթոդը ուսուցչի ու սովորողների փոխազդեցության մի ձև է, երբ ուսուցիչն ու սովորողները փոխադարձաբար ազդում են մեկը մյուսի վրա: Այստեղ աշակերտները ոչ թե պասիվ ունկնդիրներ են, այլ ուսուցման պրոցեսի ակտիվ մասնակիցներ: Եթե պասիվ պրոցեսում հիմնական գործող անձը ուսուցիչն է, ապա այստեղ թե՛ ուսուցիչը, թե՛ սովորողները հավասար իրավունք ունեն: Ուսուցման ակտիվ ձևերից է պրոբլեմային ուսուցումը:

3. Ուսուցման ինտերակտիվ մեթոդների մասին սկսել են խոսել վերջերս, սակայն այն ունի իր խորը արմատները: Ինտերակտիվ կամ փոխներգործուն լինել՝ նշանակում է

փոխազդել, գտնվել մեկի հետ զրույցի, երկխոսության մեջ: Ի տարբերություն ակտիվ մեթոդների, ինտերակտիվ մեթոդները ենթադրում են աշակերտների ավելի ընդգրկում փոխազդեցություն ոչ միայն ուսուցչի, այլ նաև միմյանց հետ, ինչպես նաև ուսուցման պրոցեսում սովորողների ակտիվության գերակայություն: Փոխներգործում դասապրոցեսում ուսուցչի դերը նպատակների նվաճումն է սովորողների գործունեությունն ուղղորդելու միջոցով: Նա մշակում է և՛ դասի պլանը, դասի ընթացքը, և՛ դասին վերաբերող յուրաքանչյուր քայլ:

Փոխներգործում վարժությունների ու առաջադրանքների էական տարբերությունը սովորական առաջադրանքներից այն է, որ դրանց կատարման ընթացքում աշակերտները ոչ միայն ամրապնդում են ուսումնասիրած ուսումնական նյութը, այլև ուսումնասիրում են նոր նյութ: Ինտերակտիվ մեթոդները դառնում կրթական գործընթացի արդյունավետության բարձրացման հնարավորություններից են: Չկան ինտերակտիվ մեթոդների արդյունավետ կիրառման բանաձևեր: Ցանկացած դասարան, դասապրոցես եզակի է, անկրկնելի: Ուսուցչի խնդիրն է ընդհանուր սահմանված մեթոդական վարժությունը հարմարեցնել մասնակի իրավիճակին և չասել, օրինակ, որ այս կամ այն թեման դասավանդելու համար պարտադիր այսինչ վարժությունը պետք է կիրառել: Ուսուցիչը ազատ է մեթոդական հնարի ընտրության հարցում: Այդ նպատակով բավարար չէ կազմակերպել սովորողների այնպիսի գործունեությունը, որը զարգացնում է միայն նրանց փորձառական մտածողությունը: Անհրաժեշտ է այնպես կերտել բովանդակությունը, որ սովորողներն իրենց սեփական գործունեության ընթացքում աստիճանաբար գիտակցեն տեսականորեն մտածելու պահանջը, այսինքն այնպես մտածելու, որը թույլ կտա նրանց սովորել ուսումնասիրվող առարկայի էության բացահայտման, հետևաբար նաև հասկանալու մակարդակով:

Ուսուցիչը իր նպատակին հասնելու համար կարող է կիրառել ցանկացած մեթոդ և հնար՝ դասը արդյունավետ, մատչելի և հետաքրքրաշարժ դարձնելու համար: Օրինակ, որոշ թեմաներ խորությամբ ուսումնասիրելուց առաջ ուսուցիչը կարող է այդ

թեմայի վերաբերյալ պատմել հետաքրքրաշարժ պատմություններ և նույնիսկ հեքիաթներ: Դրանով կբարձրանա սովորողի հետաքրքրությունը տվյալ թեմայի վերաբերյալ և նա կցանկանա էլ ավելի խորությամբ ուսումնասիրել նյութը:

Հետազոտության օբյեկտը և առարկան

Այսպիսի դաս կարելի է կազմակերպել, օրինակ, «Մետաղների ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալների շարքը» թեմայի խորը ուսումնասիրությունից առաջ: Սովորողները ցածր դասարաններում թեթևակի գաղափար են կազմել այս թեմայի վերաբերյալ, բայց այն անվանվել է «Մետաղների էլեկտրաքիմիական լարվածության շարք»: Մինչ այս թեմայի խորությամբ ուսումնասիրումը, ուսուցիչը պետք է անդրադարձ կատարի՝ սովորողների նախնական գիտելիքները ստուգելու համար և դասը էլ ավելի հետաքրքիր դարձնելու համար կարող է ընթերցել թեմային վերաբերվող հետևյալ հեքիաթը.

Ժուկով Ժամանակով “Մետաղների էլեկտրաքիմիական լարվածության շարք” կոչվող թագավորությունում ապրում էր մի երիտասարդ թագավոր: Նրա անունն էր «Ջուր»: Ջուր թագավորը այնքան երիտասարդ էր, որ երբեք դուրս չէր եկել իր դրյակից և չէր շփվել իր հպատակների հետ: Մի օր Ջուր ապրած կենան որոշում է ծպտվել, հասարակ շորեր է հագնում և դուրս է գալիս շրջագայության, որպեսզի ծանոթանա իր հպատակների հետ: Փողոցով քայլելիս նա հանդիպում է մի խումբ մետաղների, որոնք իրենց անվանում էին “Ալկալիական” և “Յոդալկալիական”: Ջուր թագավորը ցանկանում է մոտենալ նրանց և խոսել հետները, բայց հենց մոտենում է, այդ մետաղները սարսափահար փախչում են, որովհետև խիստ վախենում են ջրից: Թագավորը հարցնում է, թե ինչու նրանք այդպես սարսափահար փախան: Նրան բացատրում են, որ ջրի հետ այդ մետաղները շատ բուռն են փոխազդում, լուծվում են ու անէանում: Հիասթափված թագավորը շրջում է

փողոցներով և հանկարծ նկատում է զուգված զարդարված մետաղների խումբ, որոնք ազնվական տեսք ունեին և իրար հետ հպարտ-հպարտ զրուցում էին: Ջուրը ուրախացած մոտենում է նրանց և փորձում մասնակցել նրանց զրույցին: Այս մետաղները ոչ միայն չեն փախչում, այլև անգամ չեն շրջվում Ջրի կողմը: Իսկ գեղեցիկ, հպարտ «Ոսկին» նույնիսկ կոպտում է Ջրին, ասելով, որ իրենք այնքան ազնիվ ծագում ունեն, որ ամեն պատահածի հետ չեն զրուցում:

Վիրավորված և տխուր Ջուր թագավորը շարունակում է ճանապարհը: Հանկարծ տեսնում է, որ մի գեղեցիկ բակում ալյումինը ուրախ-ուրախ խաղում է յոդի հետ: Նրանց խաղը այնքան գեղեցիկ էր ու հրապուրիչ, որ Ջուր թագավորի մեջ էլ է խաղալու ցանկություն առաջանում: Նա մի փոքր քրի կաթիլ է ցայտեցնում յոդի և ալյումինի վրա, բայց...

Տեղի է ունենում մի հզոր պայթյուն, որին հետևում են հրաբխի նմանվող ժայթքումները, սկսվում է իրարանցում, ահավոր հետևանքներով ավերվածություններ են լինում, իսկ ալյումինն ու յոդը զոհվում են:

Սարսափահար Ջուր թագավորը փախչում է աղետի վայրից և գլխիկոր թափառում է փողոցներում՝ այլևս չփորձելով մոտենալ որևէ մեկին: Նա նույնիսկ չի նկատում, որ արդեն մթնել է: Հանկարծ դիմացը նկատում է մի փոքրիկ լուսավոր խրճիթ, որի ներսում եռում էր կյանքը: Ուրախացած Ջուր թագավորը թակում է դուռը՝ իջևան խնդրելու ակնկալիքով: Դուռը բացում է մի գեղեցիկ, արծաթասպիտակ մետաղ, որի անունն էր «Երկաթ»: Երկաթը շատ հյուրասեր, բարեհամբյուր մետաղ էր: Նա սիրով ընդունում է Ջրին և խաղաղ զրուցելուց հետո քնելու տեղ է հատկացնում:

Առավոտյան Ջուր թագավորը արթնանում է, հագնվում, այնուհետև փնտրում է Երկաթին, որ շնորհակալություն հայտնի հյուրընկալության համար և հրաժեշտ տա: Նա իջնում է խոհանոց և ի՞նչ տեսնի...

Բազմոցին ընկած էր խամրած, փխրուն, գորշ գույնի մի զառամյալ ծերուկ՝ ժանգը: Նախկին փայլուն, երիտասարդ, կյանքով լի, կենսախինդ երկաթից հետք անգամ չէր մնացել, նա լրիվ վերածվել էր ժանգի: Ջուր թագավորը հափշտապ բժիշկ է կանչում:

Բժիշկը ախտորոշում է նրա հիվանդությունը՝ անվանելով «կոռոզիա»: Ջուր թագավորը աղերսում է բժշկին փրկել երկաթին, խոստանում է առատ պարգևներ տալ, բայց բժիշկն ասում է, որ, ցավոք, ոչինչ հնարավոր չէ անել: Հուսալքված Ջուր թագավորը այլևս չի փորձում շփվել իր հպատակների հետ, գլխիկոր հեռանում է և փակվում իր պալատում: Նա բարձրանում է դղյակի ամենաբարձր աշտարակը և պատշգամբից սկսում է դիտել իր թագավորությունը և ո՞վ զարմանք, նկատում է մի շատ հետաքրքիր օրինաչափություն:

Իր հպատակների տները դասավորված էին մի շարքով: Մեջտեղում գտնվում էր ջրածնի տունը: Նա կարծես բաժանում էր երկու թաղամասերը իրարից: Ջրածնից աջ՝ թաղամասի ծայրում շողշողում էին «Պլատինի» և «Ոսկու» դղյակները: Նրանցից քիչ հեռու շողում էր կոմս «Արծաթի» արծաթափայլ գմբեթը: Մի փոքր ավելի համեստ էին իշխան «Պղնձի» և «Սնդիկի» ապարանքները, որոնք սակայն, ձգտում էին նմանվել Ոսկուն:

Ջրածնից ձախ գտնվում էր աղքատների թաղամասը: Միջին խավը՝ պարոն «Մագնեզիումից» մինչև պարոն «Կապարը», արհեստավորների թաղամասն էր:

Նրանցից ձախ՝ խղճուկ տներում ապրում էին վախեցած Ալկալիական և Հողալկալիական մետաղները: Նրանք իրենց տները շրջապատել էին բարձր պարիսպներով, որ հանկարծ իրենց բնակարանները չմտնեին ջուրն ու ոչնետաղները::

Ջուր թագավորը երկար խորհում է և որոշում, որ այլևս դուրս չի գա իր պալատից և կօգնի իր հպատակներին միայն այն ժամանակ, եթե նրանք ունենան իր օգնության կարիքը:

Այս հեքիաթի ընթերցումից հետո ոուսուցիչը կարող է հարցեր տալ սովորողներին և նրանց ակտիվ պատասխանների շնորհիվ և՛ կրկնել տալ, և՛ ստուգել աշակերտների նախնական գիտելիքները:

Այդ հարցերն են.

1. Ինչու՞ են ակալիական և հողակալիական մետաղները գլխավորում մետաղների էլեկտրաքիմիական լավաճության շարքը
2. Ինչու էր ոսկին իրեն համարում ազնիվ մետաղ
3. Ի՞նչ տեղի կունենա, երբ յոդի և ալյումինիումի փոշու խառնուրդի վրա մի կաթիլ ջուր լցնենք
4. Ի՞նչ դեր է խաղում ջրածինը մետաղների էլեկտրաքիմիական լավաճության շարքում
5. Որո՞նք են պասիվ և ակտիվ մետաղները
6. Ինչպես են այդ մետաղները փոխազդում ջրի և թթուների հետ
Այս հարցերի պատասխանները ստանալուց հետո ուսուցիչը կշարունակի հարցերի տարափը և կտա հետևյալ հարցերը.
7. Ի՞նչ է տեղի ունենում, երբ մետաղը ընկղմում ենք իր աղի ջրային լուծույթի մեջ: Ահա այստեղ աշակերտը զգում է, որ գիտելիքի պակաս ունի: Էլ ավելի լարելու համար աշակերտի ուշադրությունը և հետաքրքրությունը ուսուցիչը տալիս է ուղղուղող հարցեր.
8. Ինչ է էլեկտրոդային պոտենցիալը
9. Ինչ է գալվանական էլեմենտը
10. Ինչպես են չափում մետաղների էլեկտրոդային պոտենցիալները ստանդարտ պայմաններում
11. Որո՞նք են ստանդարտ պայմանները և այլն

Այս հարցերին սովորողը արդեն չի կարող պատասխանել և կցանկանա գիտելիքի պակասը լրացնել՝ ավելի խորը ուսումնասիրելով թեման:

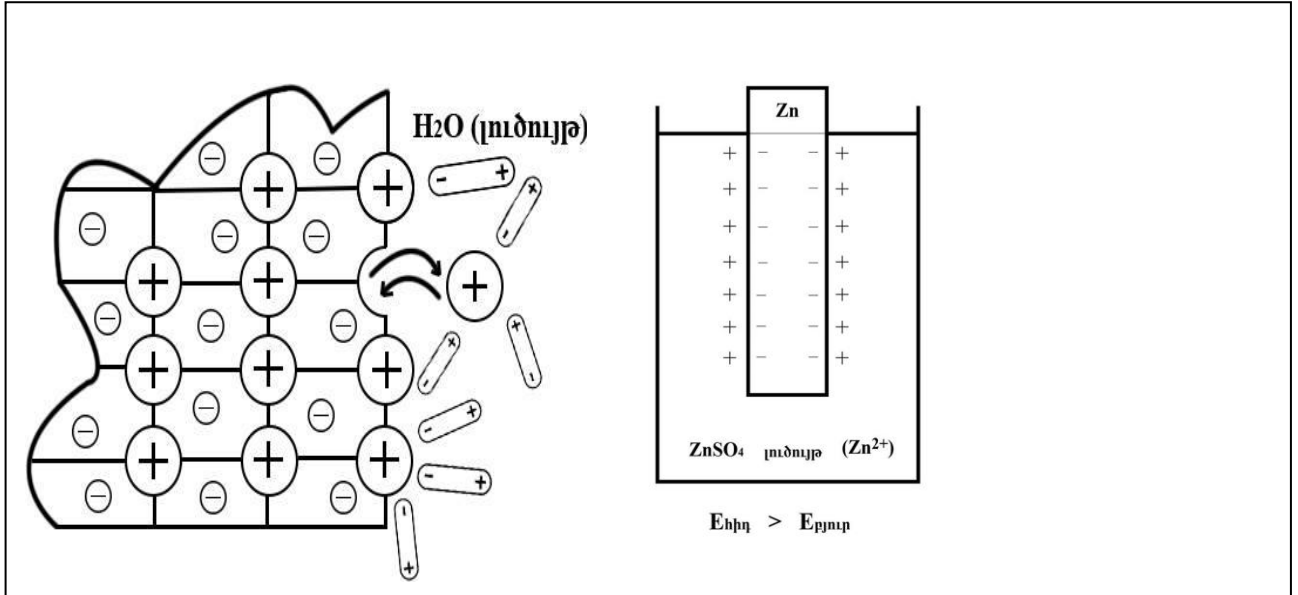
Այսպիսի հարցերի տարափից հետո բավականին կբարձրանա աշակերտի հետաքրքրությունը թեմայի վերաբերյալ, նա կզգա, որ ունի գիտելիքի պակաս և կցանկանա լրացնել այդ պակասը: Սովորողը պասիվ ունկնդիրից կդառնա ակտիվ

հետազոտող և խորությամբ կուսումնասիրի թեման:

Պրոբլեմային ուսուցմամբ խնդրահարույց հարցերը տալուց հետո ուսուցիչը բաժանում է իր կողմից մշակված բաշխիչ նութը և սովորողները թեման ուսումնասիրելով, փորձում են գտնել այդ հարցերի պատասխանները:

Մետաղների ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալների շարքը

Մետաղը իր աղի ջրային լուծույթի մեջ ընկղմելիս տեղի է ունենում փոխազդեցություն մետաղի մակերեսային շերտի իոնների և ջրի դիպոլների միջև /նկ. 1/:



Նկար 1.

Նկար 2.

Եթե հիդրատացման էներգիան մեծ է մետաղի բյուրեղացանցի քայքայման էներգիայից, ապա իոնները մետաղի մակերևույթից պոկվում են և անցնում լուծույթ:

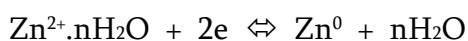
Քանի որ մետաղի իոնների լուծույթ անցնելու հետևանքով մետաղի թիթեղի վրա մնում են էլեկտրոնները, մետաղի մակերևույթին կուտակվում է բացասական լիցք՝ օրինակ $ZnSO_4$ –ի լուծույթի մեջ Zn-ի թիթեղ ընկղմելիս /նկ. 2/: Այս դեպքում հիդրատացման էներգիան մեծ է բյուրեղացանցի քայքայման էներգիայից և ցինկի իոնները պոկվելով մետաղի մակերեսից անցնում են լուծույթ: Լուծույթում պոկված դրական իոնները էլեկտրաստատիկ ձգողության ուժի հաշվին մնում են մետաղի հետ հաված, քանի որ այնտեղ կուտակվել էր բացասական լիցք՝ ավելցուկ էլեկտրոնների հաշվին: Առաջանում է կրկնակի էլեկտրական շերտ /հարթ կոնդենսատոր/ և թիթեղ-լուծույթ բաժանմանը կնպաստի պոտենցիալների թռիչքը, որը կոչվում է

էլեկտրոդային պոտենցիալ:

ա/ Էլեկտրոդային պոտենցիալը այն աշխատանքն է, որը պետք է կատարել միավոր լիցքը էլեկտրոդից լուծույթ տեղափոխելու համար:

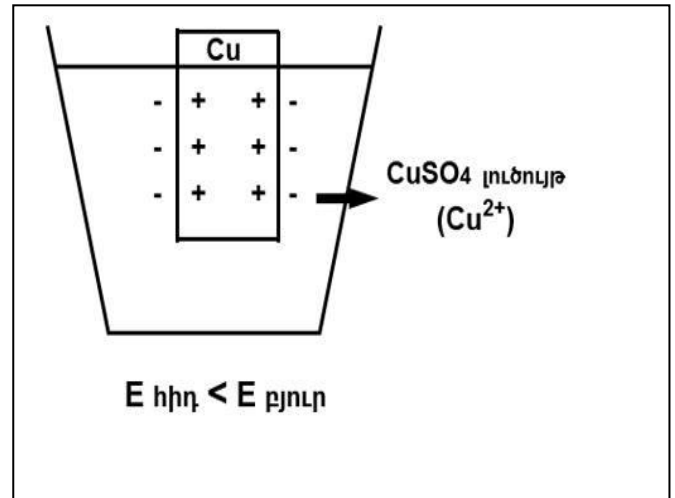
բ/ Էլեկտրոդային պոտենցիալը այն աշխատանքն է, որն անհրաժեշտ է պինդ վիճակում գտնվող մետաղի ատոմները փոխարկելու՝ ջրային լուծույթում գտնվող հիդրատացված իոնների:

Ծագած պոտենցիալը հակազդում է իոնների հետագա պոկմանը և ստեղծում է դինամիկ /շարժուն/ հավասարակշռություն: Միավոր ժամանակում որքան իոն պոկվում է, այնքան էլ նստում է մետաղի մակերեսին.



Իսկ ինչ է պատահում, երբ $CuSO_4$ –ի լուծույթի մեջ ընկղմում ենք Cu-ի թիթեղը: Քանի որ պղնձի հիդրատացման էներգիան փոքր է բյուրեղացանցի քայքայման էներգիայից, ապա թիթեղի մակերեսից իոնները չեն պոկվում,

այլ լուծույթից մետաղյա թիթեղի վրա նստում են Cu^{2+} իոնները և այդ պատճառով թիթեղը լիցքավորվում է դրական, իսկ նրա հետոջ փման մեջ գտնվող լուծույթը SO_4^{2-} -ի ավելցուկից՝ բացասական /նկ.3/:



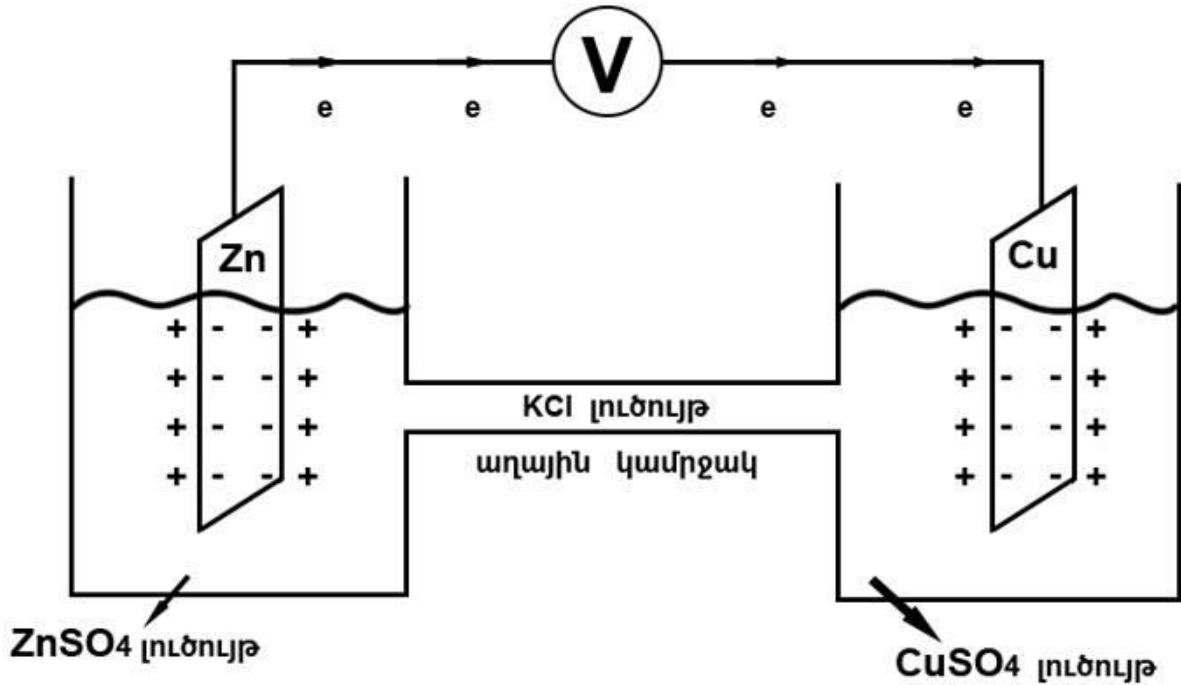
Նկար 3.

Կրկին առաջանում է կրկնակի էլեկտրական շերտ և պինդ-հեղուկ ֆազերի բաժանման տեղում ծագում է պոտենցիալների թռիչք: Քիմիկոսների միջազգային համաժողովը որոշել է , որ պոտենցիալը համարել բացասական, եթե թիթեղը լիցքավորված է բացասական և պոտենցիալը համարել դրական, երբ թիթեղը դրական է լիցքավորված, այսինքն՝ պոտենցիալի նշանը համընկնում է թիթեղի նշանին: Պոտենցիալը գրվում է այսպես՝

$E_{\text{Zn}^0/\text{Zn}^{2+}}$ կամ $E_{\text{Cu}^0/\text{Cu}^{2+}}$: Էլեկտրոդային պոտենցիալի բացարձակ արժեքը հնարավոր չէ որոշել, այն որոշում են գալվանական էլեկտրական շղթայի մեջ մտցնելով որևէ համեմատիչ էլեկտրոդ և չափում են պոտենցիալների տարբերությունը՝ ԷլՇու-ն /Էլեկտրաշարժ ուժը/:

Իսկ ի՞նչ է գալվանական էլեմենտը: Բացատրելու համար կազմենք շղթա ցինկի և պղնձի էլեկտրոդներից /նկ. 4/: Ցինկի և պղնձի թիթեղները իրար հետ միացնենք որևէ հաղորդալարով, օրինակ, պղնձե լարով: Շղթան փակելու համար ZnSO_4 -ի լուծույթը որևէ էլեկտրոլիտով /օրինակ KCl -ի լուծույթ, որը կոչվում է աղային կամրջակ/

միացնում են CuSO_4 -ի լուծույթի հետ: Շղթան փակելուց հետո էլեկտրոնները ցինկից ուղղորդվում են

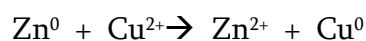


Նկար 4.

դեպի պոլինձը և շղթայի մեջ մտցված վոլտմետրը ցույց է տալիս էլեկտրական հոսանքի առկայությունը:

Այն սարքը, որտեղ քիմիական էներգիան փոխարկվում է էլեկտրական էներգիայի, կոչվում է գալվանական էլեմենտ:

Փաստորեն գալվանական էլեմենտում տեղի է ունենում հետևյալը՝



Երբ ցինկից էլեկտրոնները տեղաշարժվում են, ապա խախտվում է

հավասարակշռությունը և այն վերականգնվելու համար նոր ցինկի իոններ են անցնում լուծույթ, իսկ պղնձի էլեկտրոդի վրա լուծույթից նոր Cu^{2+} իոններ են նստում:

Գալվանական էլեմենտի էլՇու-ն՝ E_x -ը որոշում են այսպես՝ $E_x = E_{(+)} - E_{(-)}$

Մեր օրինակում՝ $E_x = E_{(Cu)} - E_{(Zn)}$

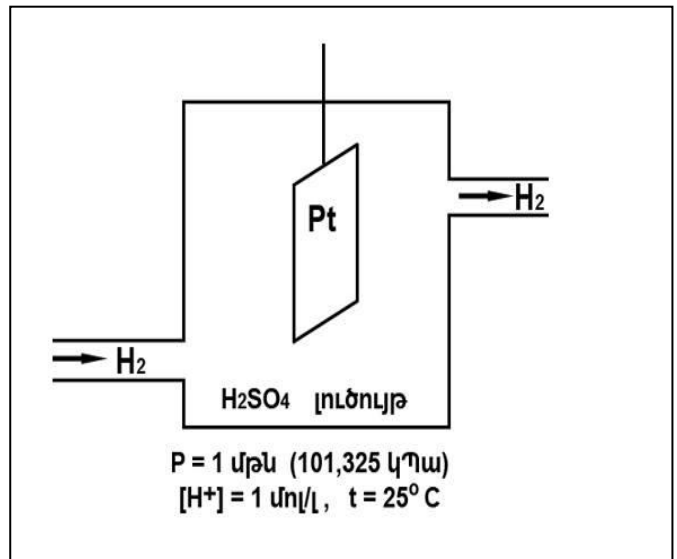
Պոտենցիալի արժեքը կախված է մետաղի ակտիվությունից և լուծույթում եղած մետաղի իոնների կոնցենտրացիայից: Էլեկտրոդային պոտենցիալի համեմատական արժեքը որոշելու համար հետազոտվող մետաղի էլեկտրոդը միացնում են այնպիսի էլեկտրոդի հետ, որի պոտենցիալը պայմանականորեն ընդունում են հավասար զրոյի:

Այսպիսով մետաղի էլեկտրոդային պոտենցիալի բացարձակ մեծությունը չափել հնարավոր չէ, բայց այն համեմատելով այլ էլեկտրոդի պոտենցիալի հետ, կարելի է չափել հարաբերական էլեկտրոդային պոտենցիալը: Տարբեր

մետաղների էլեկտրոդային պոտենցիալները համեմատելու համար այն չափվում է ստանդարտ պայմաններում՝ $P=101,325$ կՊա, $T=25^{\circ}C$ և իոնների $C (Me^+)=1$ մոլ/լ կոնցենտրացիայի դեպքում: Այն կոչվում է

ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալ և նշանակվում է՝

E^0_{Me/Me^+} :



Ջրածնական էլեկտրոդ նկար 5.

Ցանկացած մետաղի համար ստանդարտ պոտենցիալը հաստատուն է և որոշվում է ստանդարտ պայմաններում:

Որպես գալվանական էլեմենտում համեմատվող ստանդարտ էլեկտրոդ, որի էլեկտրոդային պոտենցիալը պայմանականորեն ընդունում են զրո,

Վերցնում են ջրածնական էլեկտրոդը /նկ. 5/: Հայտնի է, որ պլատինը իր մակերեսի նմեծքանակությամբ ջրածին է ադսորբում, որտեղ ջրածնի մոլեկուլը կարող է ատոմացվել՝ $H_2 \leftrightarrow 2H$:

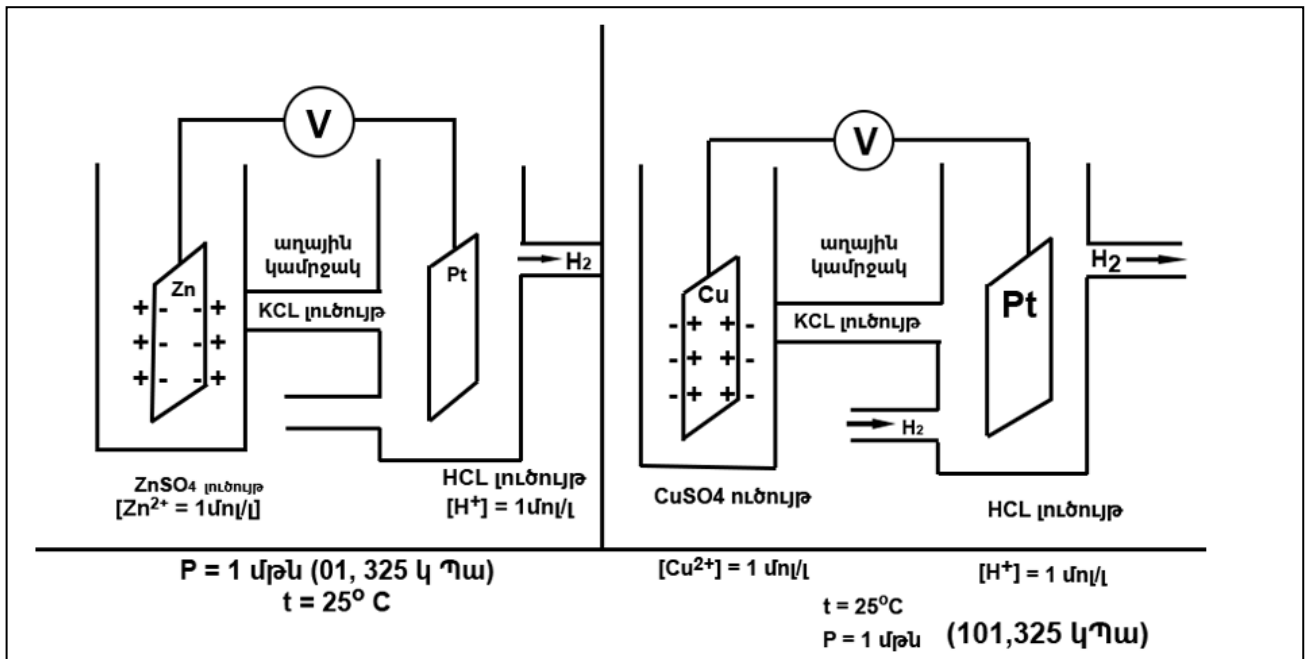
Որպես էլեկտրոդ վերցնում են Pt-ը, այն ընկղմում են HCl-ի կամ H_2SO_4 -ի այնպիսի լուծույթի մեջ, որ $[H^+] = 1$ մոլ/լ: Այդլուծույթի միջոցով անց են կացնում շատ մաքուր

Մոլեկուլյար ջրածին ստանդարտ պայմաններում: Պլատինի վրա ադսորբված ատոմային ջրածինը շփման մեջ է գտնվում լուծույթում եղած H^+ -ի հետ և

պայմանականորեն ընդունում են, որ $E_{H^0/H^+} = 0$ և դակոչվում է զրոյական էլեկտրոդ:

Այնուհետև ստանդարտ ջրածնական էլեկտրոդով և պահանջվող մետաղի

էլեկտրոդով կազմում են գալվանական էլեմենտ /նկ. 6/:

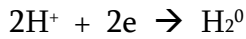
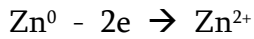


$P = 1$ մթն (101.325 կ Պա) $[Cu^{2+}] = 1$ մոլ/լ $[H^+] = 1$ մոլ/լ
 $t = 25^\circ C$ $t = 25^\circ C$

$P = 1$ մթն (101.325 կ Պա)

Նկար. 6

$E_{Zn^0/Zn^{2+}}$ -ը որոշում են այսպես՝



$$E_x = E_{H^+/H^0}^0 - E_{Zn^0/Zn^{2+}}^0 = -0,76 \text{ վ}$$

(+) (-)

0,76 վոլտը վոլտմետրի ցուցմունքն է, իսկ դիմացը գրվում է մինուս, որովհետև ցինկի թիթեղը լուծույթ մտցնելիս մակերևույթը լիցքավորվում է բացասական: Նույն ձևով կարելի է որոշել դրական էլեկտրոդային պոտենցիալ ունեցող մետաղի, օրինակ, պղնձի ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալը,

$$E_x = E_{Cu^0/Cu^{2+}}^0 - E_{H^+/H^0}^0 = 0,34 \text{ վ},$$

որը վոլտմետրի ցուցմունքն է: Հիշենք, որ 0,34 վ դիմաց գրվում է պլյուս, քանի որ պղնձի թիթեղը լուծույթ մտցնելիս նրա մակերևույթը լիցքավորվում է դրական: Այս ճանապարհով որոշվել է բոլոր մետաղների

ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալների արժեքը՝ բացառությամբ ջրում լուծվող ալկալիական և հողալկալիական մետաղների: Նրանց արժեքը որոշվել է

հաշվարկով: Ստացվել է մի շարք, որը կոչվել է մետաղների ստանդարտ

էլեկտրոդային պոտենցիալների շարք: Այդ շարքը համառոտ ունի այսպիսի տեսք՝

Li,	K,	Ca,	Ba,	Na,	Mg,	Al,	Zn,	Cr,	Fe,	Ni,	Sn,	Pb	(H)	Cu,	Hg,	Ag,	Pt,	Au
-3,04վ	-2,9վ	-2,36վ	-0,44վ	-0,13վ									0վ	+0,78վ	+1,19վ	+1,5վ		

Այս շարքից երևում է , որ ջրածնից ձախ գտնվող մետաղների ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալը բացասական է, ջրածնինը զրո է, իսկ ջրածնից աջ

գտնվող մետաղներին՝ դրական է: Այս շարքում մետաղների վերականգնիչ հատկությունը ուժեղանում է աջից ձախ, այսինքն ամենաուժեղ վերականգնիչ մետաղը այս շարքում լիթիումն է, իսկ ամենաթույլը՝ ոսկին: Այս շարքից պարզ երևում է, որ մետաղների ակտիվությունը ջրային լուծույթում չի համապատասխանում նրանց ակտիվությանը ըստ ատոմի կառուցվածքի: Օրինակ, ըստ ատոմի կառուցվածքի, ավալիական մետաղների շարքում լիթիումը պետք է ավելի պասիվ լիներ, քան կալիումը և նատրիումը, մինչդեռ լիթիումը կալիումից ուժեղ է, իսկ կալցիումը՝ նատրիումից, լիթիումը գլխավորում է ակտիվության շարքը: Պատճառն այն է, որ ինչպես արդեն նշել ենք, էլեկտրոդային պոտենցիալը այն աշխատանքն է, որն անհրաժեշտ է պինդ վիճակում գտնվող մետաղների ատոմները փոխարկելու՝ ջրային լուծույթում գտնվող հիդրատացված իոնների: Այդ աշխատանքը կազմված է երեք բաղադրիչներից: Առաջինը՝ մետաղի բյուրեղը մեկուսացած ատոմների տրոհելու աշխատանքն է, այսինքն բյուրեղացանցի քայքայման ատոմային էներգիան: Երկրորդը՝ չեզոք ատոմներից վալենտային էլեկտրոնները պոկելու էներգիան, այսինքն՝ իոնացման էներգիան և երրորդը՝ լուծույթ տեղափոխված իոնների հիդրատացման էներգիան: Ատոմացման էներգիան կախված է մետաղի բյուրեղացանցի ամրությունից, իոնացման էներգիան որոշվում է պարբերական համակարգում մետաղի գրաված դիրքից: Հիդրատացման ժամանակ անջատված էներգիան կախված է իոնի կառուցվածքից, լիցքից ու շառավղից: Լիթիումը ունենալով փոքր շառավիղ, ավելի ուժեղ է ձգում ջրի դիպոլները, քան նատրիումը, ուստի լիթիումի իոնի հիդրատացման ժամանակ ավելի շատ էներգիա կանջատվի, քան նատրիումի: Փաստորեն ատոմացման և իոնացման վրա էներգիա է ծախսվում, իսկ հիդրատացումն ընթանում է էներգիայի անջատումով: Լիթիումի

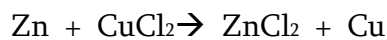
համար էներգիայի ծախսն ավելի փոքր է ստացվում, քան նատրիումի համար, որի պատճառով լիթիումը ավելի ձախ է դասավորված, քան նատրիումը: Իսկ ըստ պարբերական համակարգում ունեցած դիրքի, նատրիումի ակտիվությունը ավելի բարձր է, քան լիթիումինը: Հակասության պատճառը հետևյալն է. Պարբերական համակարգում այս կամ այն տեղը զբաղեցնող մետաղի վերականգնիչ հատկության չափանիշը ազատ ատոմների իոնացման էներգիան է՝ գումարային էներգիաների միայն մեկ բաղադրամասը: Լիթիումի՝ շարքը գլխավորելու պատճառը հիդրատացման էներգիան է, որը նրա մոտ ամենամեծն է, ատոմի ամենափոքր չափերի պատճառով: Դա է պատճառը, որ ասում են, թե **ակտիվության շարքը վերաբերվում է միայն ջրային լուծույթներին:**

Ակտիվության շարքից կարելի է անել մի շարք հետևություններ.

1/ Որքան ավելի փոքր է մետաղի ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալը, այնքան ավելի մեծ է նրա վերականգնիչ հատկությունը:

2/ Յուրաքանչյուր մետաղ աղերի ջրային լուծույթներից դուրս է մղում իրենից

աջ կանգնած մետաղը: Օրինակ՝



Ասվածը ակալիական և հողալկալիական մետաղներին չի վերաբերում,

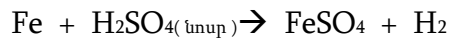
որովհետև նրանք փոխազդում են ջրի հետ:

3/ Ջրածնից ձախ կանգնած մետաղները կոչվում են ակտիվ մետաղներ, իսկ աջ

կանգնածները՝ պասիվ մետաղներ:

4/ Ջրածնից ձախ կանգնած՝ ակտիվ մետաղները, թթուների նոսր

լուծույթներից դուրս են մղում ջրածինը: Օրինակ՝



5/ Բոլոր այն մետաղները, որոնք ունեն ստանդարտ էլեկտրոդային

պոտենցիալի մինուս արժեք, նոսր թթուներից ջրածին են դուրս մղում: Իսկ

պոտենցիալի պլուս արժեք ունեցողները H^+ իոններով չեն օքսիդանում:

ԵԶՐԱԿԱՑՈՒԹՅՈՒՆ

Թեման ուսումնասիրելուց հետո սովորողը հասկանում է, որ.

Պարբերական համակարգում մետաղի ակտիվությունը բնութագրվում է

1. իոնացման էներգիայով, իսկ էլեկտրաքիմիական լարվածության շարքում մետաղը ընկղմված է ջրային լուծույթի մեջ, որտեղ նրա վրա ազդում են միանգամից երեք էներգիաներ՝ բյուրեղացանցի քանդման, իոնացման և հիդրատացման էներգիաները: Դա է պատճառը, որ ստեղծվում է անհամապատասխանություն ՊՀ մետաղի գրաված դիրքի և լարվածության շարքում մետաղի գրաված դիրքի միջև:

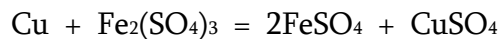
2. Ալկալիական և հողալկալիական մետաղների ստանդարտ էլեկտրոդային պոտենցիալները հնարավոր չէ որոշել գալվանական էլեմենտ հավաքելով, քանի որ այդ մետաղները փոխազդում են ջրի հետ:

Այդ մետաղների պոտենցիալները գտնում են հաշվարկով, հաշվի առնելով նրանց բյուրեղացանցի քանդման, հիդրատացման և իոնացման էներգիաները:

3. Եթե ասում են, որ էլեկտրաքիմիական լարվածության շարքի յուրաքանչյուր մետաղ կարող է դուրս մղել աղերից իրենից հետո գտնվող մետաղին, ապա այստեղ խոսքը չի վերաբերում ալկալիական և հողալկալիական մետաղներին, քանի որ նրանք փոխազդում են ջրի հետ:

Այստեղ տեղին է մատնանշել մի ռեակցիա, որը հաճախ ենք հանդիպում

շտեմարանային աշխատանքի ժամանակ և որը աշակերտին գցում է թյուրիմացության մեջ: Խոսքը պղնձի փոխազդեցությունն է երկաթի եռարժեք աղերի հետ: Այս փոխազդեցությունը տեսնելիս սովորողը անմիջապես արձագանքում է, որ պղինձը պասիվ մետաղ է և չի կարող դուրս մղել երկաթին իր աղերից: Հարկավոր է սովորողին բացատրել, որ այստեղ տեղի է ունենում օքսիդավերականգնման ռեակցիա և երկաթը պղնձի կողմից դուրս չի մղվում: Ուսուցիչը չպետք է շտապի գրել այդ ռեակցիան: Նա ուղղակի պետք է հիշեցնի սովորողին, որ երկաթը +3 օքսիդացման աստիճանում կարող է հանդես գալ որպես օքսիդիչ և էլեկտրոն վերցնելով պղնձից՝ նրան օքսիդացնել: Դրանից հետո աշակերտը տրամաբանելով, ինքն է կազմում ռեակցիայի հավասարումը.



Չկան մեթոդների արդյունավետ կիրառման հատուկ բանաձևեր: Յուրաքնչյուր դասարան և դասապրոցես եզակի է և անկրկնելի: Ուսուցչի խնդիրն է՝ ընդհանուր սահմանված մեթոդը, վարժությունը հարմարացնել մասնակի իրավիճակին և չասել, օրինակ, որ այս կամ այն թեման դասավանդելու համար պարտադիր այսինչ մեթոդը կամ հնարը պետք է կիրառել: Ուսուցիչն ազատ է մեթոդի և հնարի ընտրության հարցում: Այդ նպատակով բավարար չէ կազմակերպել սովորողների այնպիսի գործունեություն, որը զարգացնում է միայն նրանց փորձարարական մտածողությունը: Ուսուցիչը իր նպատակին հասնելու համար կարող է կիրառել ցանկացած մեթոդ և հնար՝ դասը արդյունավետ, մատչելի և հետաքրքրաշարժ դարձնելու միջոցով: Օրինակ՝ որոշ թեմաներ խորությամբ ուսումնասիրելուց առաջ ուսուցիչը կարող է այդ թեմայի վերաբերյալ պատմել հետաքրքրաշարժ պատմություններ և նույնիսկ հեքիաթներ, ինչը ես արել եմ այս թեման անցնելիս:

ՕԳՏԱԳՈՐԾՎԱԾ ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ՑԱՆԿ

1. С. С. Бердонос, Е. А. Менделеева, Химия-Методические рекомендации, М. "Просвещение", 2004.
2. Р. Иванов, А. Каверина, А. Корошенко, Уроки химии 10-11, М. "Просвещение", 2002.
3. В. Лунин и другие, Химия XXI века, М. "Наука", 2006
4. А. Ф. Богоявленский "Руководство к лабораторным работам по общей химии"
5. Л. И. Антропов "Стандартные потенциалы металлов"
6. А. Н. Фрумкин "Необратимые электродные потенциалы металлов"
7. Ю. К. Делимарский и Б. Ф. Марков "Электронные потенциалы металлов в их расплавленных галогенидах при 700⁰С"

