



**METHODOLOGY OF TEACHING THE THEORY OF ELECTROLYTIC
DISSOLUTION BASED ON PROBLEM-BASED EDUCATIONAL
TECHNOLOGIES**

Uchkun Norkulov

candidate of Chemical Sciences, docent¹,
Samarkand State Universitete¹

Khasan Nasimov

candidate of Chemical Sciences, docent¹,
Samarkand State Universitete¹

Shavkat Sharipov

candidate of Chemical Sciences, docent²,
Jizzakh State Pedagogical Institute².

Bekzod Rakhmanov

master's degree².
Jizzakh State Pedagogical Institute².

Tolkin Urozov

candidate of Chemical Sciences, docent¹,
Samarkand State Universitete¹.
nasimjv-hasan@mail.ru

Abstract

This article mainly deals with the theoretical basis of the theory of dissociation of acids, bases and salts and the methodology of teaching their properties. Bunda presents the methodology of teaching the mechanism of dissociation of acids, bases and salts and ion Exchange reactions and the methods of writing Ionic equations based on the problematic instructional technology.

Keywords: problematic educational technology, dissociation, ion, acid, base, salts, dissociation mechanism, ion exchange reactions, melting mechanism, hydration.



Bugungi kunda maktab kimyo kursida va oliy ta'lim tizimida eritmalar va eritmalar orasida boradigan jarayonlarni o'rgatish har qanday kimyoviy reaksiyalarning mexanizimlarini o'rganishga olib keladi. Bunig uchun modda erituvchida erigandan so'ng qanday jarayon borayotganligini o'quvchi va talabalarga dissotsiatsiya nazariyalarining mexanizimini tushuntirish orqali shakillantiriladi. Bu jarayoni quydagicha izoxlash kerak: S.Arreniusning elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi kimyoning ko'pgina mavzularining nazariy asosi hisoblanadi. Bu nazariya elektrolitik eritmalarda sodir bo'ladigan jarayonlarni o'rganishda qo'l keladi. Shuningdek, bu nazariya asosida elektroliz, gidroliz, amfoterlik, elektr o'tkazuvchanlik, elektrod potentsiallari, oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini izohlash mumkin. Bunda elektrolitlarning suvda ionlarga parchalanishini vujudga keltiruvchi jarayonlar mexanizmi chuqur o'rgatiladi. Ionlarning gidratlanishi, dissotsiatsiyalanish jarayoni energetikasi, dissotsiatsiyalanishning erituvchi dielektirik domuyligiga bog'lanishi, Osvaldning suyultirish qonuni tenglamasi asosida dissotsiatsiyalanish konstantasini topish, vodorod ko'rsatkich, gidrolizlanish darajasi va konstantasini aniqlash kabi tushuncha va bilimlar yordamida o'quvchilarning bilimlari rivojlantiriladi^[1,2,3]. Elektrolitik dissotsiatsiyalanishning nazariy asoslarini keyingi ta'lim bosqichida elektroliz mavzularini o'rganish ketma-ketligini aniqlanish dissotsiatsiyalanish jarayoni sababini yetarli darajada tushuntirishda muhim didaktik ahamiyatga ega. Bu jarayonni bilimlar sifatida M.Faradeyning elektroliz to'g'risidagi ta'limotidan boshlaydilar. To'g'ri, Faradey dissotsiatsiyalanish nazariyasini tushuntirish uchun zarur bo'lgan elektrolit, noelektrolit, katod, anod, ion, kation, anion tushunchalarini fanga kiritgan. Elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi an'ana bo'yicha «Elektrolitlar va noelektrolitlar» mavzusini o'qitishdan boshlanadi. Bunda eritmada ionlar borligini isbotlash uchun o'qituvchi tok manbayidan kelayotgan o'tkazgichning birini lampochka orqali, ikkinchisini to'g'ridan to'g'ri elektrodga ulab, ularni eritmaga tushirganida lampochkaning yonish tajribasini namoyish qilib ko'rsatadi. Elektr toki yordamida sodir bo'lgan bu tajriba ham o'quvchilar ongida saqlanib qoladi. O'qituvchining elektrolitlarning dissotsiatsiyalanish jarayonida eruvchining roli to'grisida keyingi og'zaki tushuntirishlari o'quvchilarning tajriba natijalaridan chiqargan xulosalarini umuman o'zgartirmaydi. Shuning uchun elektrolitlar suvda eriganda ionlarga ajralishi, undagi jarayonlar mexanizmi, energetikasi va dissotsiatsiyalanishiga ta'sir etuvchi boshqa omillar tushuntirilib,



o'quvchilar ongida shakllantiriladi. Shundan so'ng eritmada elektr o'tkazuvchanlikni vujudga keltiruvchi ionlarning bor-yo'qligi, ko'p-kamligini aniqlash tajriba natijalariga asoslab olingan moddalarni elektrolit yoki noelektrolit, kuchli yoki kuchsiz elektrolitligini ko'rsatuvchi tajribalarni namoyish etish orqali shakllantiriladi. «Elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasi» bo'limi mavzularini o'rganish jarayonida, uning asosiy masalasi bo'lgan elektrolitlarning dissotsiatsiyalanishi bo'yicha o'quvchilarda noto'g'ri tasavurlarning shakllanib qolishini, mavzini o'qitish metodikasi takomillashmaganligi, darslik va dars mazmuniga qo'yiladigan didaktik talablarga rioya qilmaslik oqibati bilan asoslash mumkin. Mazkur bo'limni o'rganishning asosiy maqsadi o'quvchilar elektrolitlar suvda eriganda ionlarga parchalanishi mexanizmi to'g'risida tasavurlar hosil qilishi, mazkur nazariya asosida kislota, asos, tuzlarni ta'riflash hamda kimyoviy xossalarni asoslab berish, o'quvchilarda elektrolitlarning dissotsiatsiyalanishi, bosqichli dissotsiatsiyalanish tenglamalarini hamda almashinish reaksiyalarining to'liq, qisqartirilgan ionli tenglamalarini yoza olish malakalarini hosil qilish hisoblanadi.

Bo'lim mavzularini o'rganishning asosiy vazifasiga elektrolitlar, elektrolitik dissotsiatsiyalanish, ionli reaksiyalar bilimlari asosida o'quvchilarning moddalar, kimyoviy reaksiyalar to'g'risidagi tasavurlarini chuqurlashtirish, bo'limning nazariy masalalarini kimyoviy tajribalar bilan asoslab berish, atom tuzilishi, kimyoviy bog'lanishlar va kimyoviy reaksiyalarni borish mexanizmlarining nazariyalari asosida tushuntiriladi.

Elektrolitik dissotsiatsiyalanish nazariyasining yaratilishiga asos bo'lgan bilimlar bilan o'quvchilarni tanishtirishga oid didaktik materiallarni keltiramiz. Har bir erituvchi, masalan, suv va unda erigan moddada hosil bo'lgan eritma ma'lum temperaturada bug' bosimiga ega boladi. Eritma ustidagi erituvchining bug' bosimi hamma vaqt toza erituvchining bug' bosimidan kam bo'ladi. Buning sababi eritmada erigan modda bilan erituvchi orasida hosil bo'lgan tortishish kuchi natijasida erituvchining bug'lanishi kamayadi. Bug' bosimiga bog'liq holda eritmaning muzlash temperaturasi sof erituvchining muzlash temperaturasidan kichik bo'ladi.



Elektrolitik dissotsiatsiyalanish jarayonlarini o'rganishda atom tuzilishi, ionli va qutbli kovalent bog'lanisharni bilmay turib, bunday bog'lanishlardan hosil bo'lgan moddalar suvda eriganda ionlarga ajralish jarayonlari mohiyatini tushuntirish qiyin. Shuning uchun elektrolitik dissotsiatsiyalanish jarayonini tushuntirishni ion va qutbli kovalent bog'lanishni takrorlab, o'quvchilar ongiga singdirilgandan keyin boshlash kerak.

Sinf o'quvchilariga mazkur mavzuni tushuntirishda muammoli savol beriladi: Nima sababdan tipik metall, masalan, natriy tipik metallmas va xlor orasida reaksiya shiddatli boradi? O'quvchilar bu masalani o'zlaricha hal qilib, shunday xulosaga keladilar. Natriy atomi o'zining tashqi elektron qavatidagi 1 ta toq s — elektronini beradi va ichki 8 elektronli mustahkam energetik darajani egallaydi. Xlor atomi esa 1 ta elektronni biriktirib olib, energetik mustahkam s^2p^6 darajani egallaydi. Bunda natriy atomi musbat zaryadlanadi Na^+ , xlor atomi esa manfiy zaryadlanadi Cl^- . Hosil bo'lgan qarama-qarshi zaryadlangan zarrachalar elektrostatik tortish kuchi orqali mustahkam bog'lanadi. Natijada ion tuzilishli molekula NaCl hosil bo'ladi. Lupa orqali NaCl ning kichik kristali ko'rilganida, uning kub shaklida ekanligi bilinadi. O'qituvchi doskaga osh tuzi kristalining shakli va kristall tugunlarida natriy va xlor ionlari almashinib joylashganligini chizib ko'rsatadi va ion tushunchasiga ta'rif beradi. Zaryadlangan atom (masalan, Na^+) yoki atomlar guruhi (masalan, SO_4^{2-})ga ion deb ataladi. Atomlarning xossalari ulardan hosil bo'lgan ionlarning xossalariidan keskin farq qilishi osh tuzi ionlari misolida o'quvchilarga tushuntiriladi. Sababi yuqorida keltirilgan atom va ionlarning elektron tuzilishi orasidagi farq bilan asoslab beriladi.

So'ngra maydalangan osh tuzi kristallini quruq stakanga tushirib elektr o'tkazuvchanligi aniqlanadi. Bunda lampochka yonmaydi. Demak, osh tuzi kristallari elektr tokini olkazmaydi. Buning sababini muammoli savol qilib berish kerak. Nima sababdan zaryadlangan zarrachalardan tashkil topgan osh tuzi kristalli elektr tokini o'tkazmaydi? o'quvchilar bu muammoli savolni hal qilib, kristallarda ionlarning erkin siljishi mumkin bo'lmaydi, chunki kristall panjara tugunlarida joylashgan ionlar tebranma harakatda bo'ladi, degan xulosaga keladilar.



Ushbu mavzuni chuquroq tushuntirishda muammoli ta'lim texnologiyalaridan foydalanish yaxshi samara beradi. Buning uchun metodist o'qituvchi muammoli ta'lim texnologiyalarining nazariy asoslarini taxlil qila olishi zarurdir. O'qituvchini o'zi mummoli texnologiya o'zi nima va u qanday amalga oshirilishi bo'yicha tushunchaga ega bo'lishlari kerak. Bizga ma'lumki muammoli texnologiya quydagicha amalga oshiriladi.

Muammoli yondashuvdan foydalanishda shuni yodda tutish zarurki, muammoli vaziyatdan darslarda doimiy ravishda, birini ikkinchisi bilan almashtirib turib foydalanishgina o'quvchilarni fikrlashga undaydi. Eng muvaffaqiyatli uyushtirilgan muammoli vazifa sifatida o'quvchilarning o'zlari taklif qilgan muammoni hal qilish darslarini olish mumkin. O'qituvchi muammoli ta'limni amalga oshirishda sinf bilan shunday o'zaro munosabatni shakllantirishi lozimki, o'quvchilar faol bo'lsinlar, tashabbus ko'rsatsinlar, o'z fikrlarini ochiq bayon qilsinlar. Bunda o'quvchi fikri noto'g'ri bo'lsa, o'zaro munozara davomida boshqa o'quvchi bu xatoni to'g'rilashi mumkin. Har bir aytilgan fikrni asoslash talab etiladi.

O'qituvchining savollari albatta muammoli tavsifga ega bo'lishi lozim. Muammoli vaziyatni yaratishda va vazifalarni hal qilishda, avvalo, o'qituvchining o'zi namuna bo'lishi lozim. U o'z fikrini aytishi va uni asoslab berishi darkor. Baxsni yaxshi tashkil qilish jiddiy nazariy tayyorgarlikni va fan bo'yicha chuqur bilimga ega bo'lishni talab etadi. Muammoli o'qitishning eng foydali tomoni shundan iboratki, u avvalambor rivojlantiruvchi tavsifga va o'quvchilarni o'z bilimiga ishonch hosil qilishga, mustaqillikka o'rgatadi. O'z kuchiga ishonchni orttiradi. Bunday yondashish ancha emotsional bo'lganligi sababli o'quvchilarda o'qishga qiziqishni orttiradi, kuchli tarbiyaviy ta'sir ko'rsatadi. Bu esa o'z navbatida ishonchni va dunyoqarashni shakllantiradi, bilimni mustahkamlaydi. Chunki mustaqil izlanish yo'li bilan egallangan bilim, tayyor olingan bilimga nisbatan xotirada uzoq muddat saqlanib qoladi.

Muammoli ta'limni amalga oshirish natijasida o'quvchilar yangi bilisharni egallaydilar, o'zlariga ma'lum bo'lgan tushuncha va dalillar o'rtasidagi yangi bog'lanishlarni aniqlaydilar. Muammoli o'qitishdan o'quvchilarning intellektual imkoniyatlarini aniqlash usuli sifatida ham foydalanish mumkin. O'qitishning ushbu usulidagi kamchilik — fikrlay olish jarayonini sust boshqarishdir. Biroq uning ustunlik tomoni shundan iboratki, ijodiy fikrlash mustaqillikni, erkinlikni talab etadi.



Aniq bir natijaga o'quvchilar, turli vaqtlarda yetib keladilar. Shu sababli bu metodik usul boshqa uslublarga nisbatan o'qituvchidan ko'proq o'z ustida ishlashni va katta mas'uliyatni talab qiladi. O'quvchilarni fikrlash tezligini o'zaro tenglashtirish bunday holatda o'qituvchidan ijodiylikni talab qiladi.

Demak, muammoli ta'limda asosiy bosqich muammoli vaziyatni turli usullar bilan yuzaga keltirishdan iborat. Muammoli o'qitishda o'qituvchining dars berish usuli o'zgaradi. Ushbu mavzuni o'qitish jarayonida asos, kislotalar va tuzlarning dissotsiyalanishini o'rgatishda muammoli vaziyatni vujudga keltirish kerak, buning uchun o'quvchilarga qanday moddalar dissotsiyalanadi, buni qanday qilib isbotlashimiz mumkinligini izoxlaysizlar degan savolni qo'yish orqali amalga oshiriladi, bunda o'qituvchi muammoli vaziyatni yengillashtirish maqsadida yo'nalish beradilar, yani har qanday modda erituvchida eritganda ionlarga parchalanadi bu ionlarning hosil bo'lishligini eritmaning rangining o'zgarish orqali tushuntirish mumkinligini indikatorlar nazariyasi orqali amalga oshirilishini, agar cho'kma hosil bo'lsa bunday jarayonlar sodir bo'lmasligini yani cho'kma hech qanday erituvchida erimasligini izoxlab yo'llanma berishlari kerak. Shundan so'ng o'quvchilar moddalarni erituvchida erish mexanizmlarini eslydilar eng kuchli erituvchi suv ekanligini aytib, organik erituvchilarda noorganik moddalar erimasligini fikirlab vaziyatni hal qilishga kirishadilar. O'qituvchi ushbu muammoni to'laroq tushuntirishda tajribalarni ko'rsatish orqali oydinlik kiritishlari mumkin. Bu masalaga quydagicha yondashamiz.

O'quvchilarning o'zlashtirib olishi zarur bo'lgan qoidalaridan biri: Kristall holatdagi tuz va ishqorlarda erkin harakatlanadigan ionlarning borligi sababli ular elektr tokini o'tkazishligini izohlash kerak. Keraak bo'lsa tajriba orqali o'quvchilarni o'zlari ko'rishlari uchun imkoniyatlar yaratib berilsa nazariyani o'z ko'zlari bilan ko'rish tassavurlari shakillanadi, shundan so'ng umumiy xulosalar chiqaradilar. Buni yanada rivojlantirish zarur. Buning uchun boshqa tuzlarni mis xlorid, natriy atsetat, ammoniy atsetat va biror cho'kma, masalan bariy sulfat olib tajribalar o'tkazish usuli dissotsiyalangan ionlarni indikatorlar ko'rsatish orqali ham shakillantirish mumkin. Bu tajribalarni quydagicha amalga oshiramiz. Ikkita probirka olib unga natriy atsetat dan 1 gramm olib uning ustiga erituvchi suv quyamiz va fenofalein eritmasidan 1-2 tomchi qo'shamiz, ikkinchi probirkaga o'sha tuzdan ozroq olib unig ustiga organik erituvchi atseton solamiz.



Birinchi probirkani ozroq qizdirsak probirkadagi eritma qizarishini kuzatamiz, ikkinchi probirkada hech qanday o'zgarish sodir bo'lmasligini ko'ramiz. Bunda birinchi probirkadagi eritma qizarishining sababini natriy atsetat tuzi suvda erishi orqali dissosatsiyalanish jarayoni sodir bo'lib natriy ioni suv molekulasi OH⁻ ioni bilan bog'lanib natriy gidroksidini hosil qilishligi orqali, ikkinchi probirkada organik erituvchida olingan tuz erimaganligi yoki dissosatsiyalanmaganligini nazariy asoslarini izoxlash orqali tushuntiriladi. Bunda o'quvchilarda dissosatsiyalanish nazariyasi bo'yicha to'liq ma'lumotga ega bo'lishadilar. Buni yanada rivojlantirib o'quvchilarga elektrolitlarning umumiy xossalari elektrolitlar tabiatiga qarab kuchli va kuchsiz elektrolitlarga bo'linishligini, kuchli elektrolitlar to'liq, kuchsiz elektrolitlar qisman eritmada ionlarga dissotsialanishini aytib, ularga quydagi misollarni keltirish orqali tushunchalar to'ldirilib boriladi.

Eritmalarida deyarli to'la ionlarga ajraladigan moddalar kuchli elektrolitlar deyiladi.

1. H₂O da eriydigan deyarli barcha tuzlar kuchli elektrolitlardir: Na₂SO₄, KCl, AgNO₃.
2. H₂O da eriydigan asoslar (ishqorlar) I, II- A-gruppacha (Be, Mg dan tashqari) metallarining gidroksidlari kiradi.
3. Kislotalar: HJ, HClO₄, HBr, HMnO₄, HNO₃, H₂SO₄, HClO₃, H₂Cr₂O₇, H₂CrO₄, HCl va boshqalar.

Eritmada qisman ionlarga ajraladigan moddalar – kuchsiz elektrolitlar deyiladi.

1. Suvda oz eriydigan asoslar ya'ni I va II – A guruhchasining metall gidroksidlaridan tashqari barcha metallarning gidroksidlari kiradi. Be(OH)₂, Mg(OH)₂, Fe(OH)₂, Fe(OH)₃, Cu(OH)₂, NH₄OH
2. Kuchsiz kislotalar – HCN, H₂SiO₃, H₂CO₃, HF, H₂S, HNO₂, HClO, CH₃COOH, O'rtacha kuchli H₂SO₃, H₃PO₄, HCOOH.

Bunda o'quvchilarga suv molekulasida kuchli qutbli molekula ekanligini, uning tuzilishini quyidagicha tasavur qilish mumkin. Suv molekulasi kislorod atomi bilan vodorod atomlarini bog'lovchi umumiy elektron juftlari kislorod atomi tomon siljiganligi uchun molekulaning kislorod atomi tomoni manfiy, vodorod atomlari tomoni musbat zaryadlanadi:

Shuning uchun suv molekulasida kuchli qutbli molekula ekanligi, dissotsiatsiyalanish jarayonida muhim rol o'ynashi tushuntiriladi. Shunday qilib har qanday modda erituvchida suvda eriganda dissosatsiyalanish jarayoni sodir bo'lib, ular o'zlaridan elektir tokini o'tkazish xususiyatiga ega bo'lishligi haqida umumiy xulosa chiqarishadi.



Bugungi kunda ta'lim tizimida innovatsion komponentlarini singdirib borishda xorijning mashhur kimyogarlari va metodistlarning ilmiy meroslarini va nazariyalarini, ayniqsa mashhur kimyo tarixchilaridan B.Kedrov kimyoviy dialektika, V.Shtrube kimyoning taraqqiyot yo'li, M.DJua kimyoning umumiy tarixi bilan shug'ullangan bo'lsalar, O.Benfey, V.Karpenko, B.Newbold, M.Pennington, P.Phillips, L.Corte, Z.Selak, J.Keutgen, K.Javorovalar kimyo fanining ilmiy-nazariy asoslarini takomillashtirish masalalarini tahlil etganlar. R.Becker M.Galajlar bevosita kimyoviy tajribalarni tashkil etish va o'tkazish metodikalari bo'yicha ko'pgina tadqiqotlar olib borganlar. Bularning ilmiy nazariyalariga mos ravishda bugungi kunda ta'lim sifatini o'zgartirishda o'qituvchining innovatsion g'oyalarini shakillantirishda quydagilarni amalga oshirishni tavsiya etamiz:

Pedagoglarni innovatsion faoliyatga tayyorlash bo'yicha tadqiqotlar ichida M.V.Klarnning ishlari alohida o'rinni egallaydi. U o'z ishlarida innovatsion faoliyatni ijtimoiy-madaniy loyihalarni ishlab chiqish va amalga oshirish orqali tashkil etilgan uzluksiz ta'limning zarurligi bilan bog'laydi. Ushbu yondoshuv shaxsning erkin tanlash imkoniyatiga yo'nalganligidadir, bunda o'qish faoliyati yetakchi o'rinlardan birini egallaydi va shaxsning rivojlanishidagi muhim, yetakchi vosita va shaxsni ta'lim jarayoniga jalb etuvchi usul bo'lishi mumkin.

Shunday qilib, ta'lim bilan tarbiyaning munosabati bir tomonlama emas. To'g'ri tashkil qilingan tarbiya jarayoni tezda o'z mevasini beradi, ya'ni o'quvchilarning o'zlashtirishiga ta'sir ko'rsatadi. O'quvchilarda intizomlilik, tashkilotchilik, faollik va boshqa shu kabi sifatlarning tarbiyalanishi, bilimni faol tarzda va muvaffaqiyatli o'zlashtirishga sabab bo'ladi. Ta'lim-tarbiyaning birligi o'quv jarayonida o'quvchi shaxsini har tomonlama rivojlantirishga olib keladi.

Foydanilgan adabiyot ro'yxati:

1. Sh.Sharipov, G'.N.Sharifov, I.Mo'minov, B.Raxmanov, F.Turdikulova "INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED TECHNOLOGY AND NATURAL SCIENCE" nomli xalqaro jurnali "ILM-FAN VA TEXNIKANING RIVOJLANISHIDA INNOVATSION YONDASHUVLAR" mavzusidagi konferensiya, B-43-44. Navoiy, O'zbekiston. 2020 yil, 30-31 oktabr.



2. Rahmatullaev N.G‘., Omonov H.T., Mirkomilov Sh.M. Kimyo o‘qitish metodikasi. Universitetlar va pedagogika oliy o‘quv yurtlarining “Kimyo” mutaxassisliklari uchun darslik. –Toshkent: Iqtisod-Moliya, 2013. 361 b.

3.Sh.Sharipov, G‘.N.Sharifov, B.Raxmanov, F.Turdikulova Синтез композиционного полимерного материала на основе метакриловый эфира метилпропилэтинилкарбинола. – Композиционные материалы научные-технические и практические журнал №4, 2020г. Тошкент. С. 10-13.