



UDK: 372. 854.

OQSIL DENATURATSIYASI JARAYONINI HAYOTIY TAJRIBALAR ORQALI O'RGANISH

Kuchkarov M.A.

(Nizomiy nomidagi TDPU dotsent v.b., p.f.f.d. (PhD)
e-mail:kuchkarovmexriddin1972@gmail.com.)

Fayzullayeva Ch.O.

(Nizomiy nomidagi TDPU o'qituvchisi).
0009-0008-1404-3147 ORCID

Annotatsiya Ushbu maqolada kimyoviy bilimlarni hayotiy tajribalar orqali o'rganishning ahamiyati va imkoniyatlari tahliliy bayon etilgan. Unda oqsil denaturatsiyasini o'rganish misolida, ta'lim jarayonida hayotiy tajribalardan foydalanish o'quvchilarning ilmiy savodxonligini, fanga bo'lgan qiziqishlarini oshirish vositasi bo'lib xizmat qilishi asoslangan. Hozirgi vaqtda kimyo o'qitish amaliyotining boshlang'ich bosqichda fan o'rganishning nazariy bilimlarni o'zlashtirish darajasini yetarlicha bo'lmasligi va mantiqiy tafakkur qobiliyatining yetarli darajada shakllanmaganligi, o'quvchilarning fanga bo'lgan qiziqishining keskin pasayishiga sabab bo'lmoqda. O'quvchilarda kimyoviy moddalarni ishlatish madaniyati, ushbu moddalar bilan ongli va xavfsiz muomala qilish, borgan sari sun'iy ko'rinish olib borayotgan yashash muhitida ekologik me'yorlar va atrof muhitga munosabat qoidalariga rioya qilishni shakllantirish kimyo fanining asosiy vazifasi hisoblanadi.

Kalit so'zlar: denaturatsiya, renaturatsiya, oqsil strukturasi, motivatsiya, ozuqa kompleksi, lipidlar, protein, yetmak, polipeptid.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ДЕНАТУРАЦИИ БЕЛКА С ПОМОЩЬЮ ЖИЗНЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ

Аннотация В этой статье анализируется важность и возможности изучения химических знаний с помощью жизненного опыта. В ней на примере изучения денатурации белка обосновано, что использование жизненного опыта в образовательном процессе служит средством повышения научной грамотности учащихся и их интереса к науке. В настоящее время практика преподавания химии предполагает недостаточный уровень усвоения теоретических знаний на начальном этапе изучения предмета и недостаточная сформированность способностей логического мышления является причиной резкого снижения интереса учащихся к предмету. Формирование у учащихся культуры использования химических веществ, сознательного, безопасного обращения с этими веществами, соблюдения экологических норм и правил отношения к окружающей среде в среде обитания, которая приобретает все более искусственный вид, является основной задачей химической науки.

Ключевые слова: денатурация, ренатурация, структура белка, мотивация, питательный комплекс, липиды, протеин, мыльный корень, полипептид.

STUDYING THE PROCESS OF PROTEIN DENATURATION THROUGH LIFE EXPERIMENTS

Abstract This article analyzes the importance and possibilities of studying chemical knowledge through life experience. Using the example of studying protein denaturation, it is proved that the use of life experience in the educational process serves as a means of increasing the scientific literacy of students and their interest in science. Currently, the practice of teaching chemistry assumes an insufficient level of assimilation of theoretical knowledge at the initial stage of studying the subject and insufficient formation of logical thinking abilities is the reason for a sharp decrease in students' interest in the subject. The formation of students' culture of using chemicals, conscious, safe handling of these substances, and compliance with environmental norms and rules regarding the environment in an environment that is becoming increasingly artificial is the main task of chemical science.

Keywords: denaturation, renaturation, protein structures, motivation, nutrient complex, lipids, protein, soap root, polypeptide.

Kirish. Kimyo fanini o'qitishda o'quvchilarga kimyoviy jarayonlarni hayotiy misollar bilan, tanish vaziyatlardan foydalangan holda tushuntirish ularning diqqatini jalb qilishga, fanga bo'lgan qiziqishlarini oshirishga yordam beradi. Har qanday murakkab nazariy tushunchalarga o'quvchilarning hayotiy tajribasida mavjud bo'lgan obyektlar prizmasidan qarash, ularni o'zlashtirishni, mohiyatini anglashni osonlashtiradi. Shu bilan birga hayotiy misollarning o'rinli qo'llanilishi o'rganilayotgan qonuniyatlar shunchaki nazariy bilimlar bazasida qolib ketmay, balki hayotiy jarayonlar bilan bog'liq bolgan, ularning o'zgarishiga aloqador manbalar ekanligini anglab yetishishiga sabab bo'ladi [8, 9]. Fanga oid tushunchalarni oson o'zlashtirish, unga nisbatan alohida yondashuvga, e'tiborga sabab bo'lib, har qadamda erishilgan ijobiy natijalar fanni o'rganishga bo'lgan motivatsiyani faollashtirib boradi va oxir oqibat fanga bo'lgan haqiqiy qiziqishga aylanadi.

- **Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.** Ta'lim jarayonida hayotiy kompetensiyalarni shakllantirish, olingan bilim, shakllantirilgan ko'nikma va malakalarni hayotiy muammolarni hal qilishda qo'llay olish layoqatini oshirish mexanizmlari hamda metodlariga yo'naltirilgan qator tadqiqotlar olib borilgan. Kimyo o'qitish metodikasi yo'nalishida kimyoning hayot bilan bog'liqligiga bag'ishlangan bir qator tadqiqotlar olib borilgan. Ta'lim motivatsiyasining turli jihatlarini I.M.Titova o'rgangan bo'lsa, G.V.Pichugina kundalik turmushdagi muayyan muammolarga bag'ishlangan topshiriqlardan foydalanishni taklif qilgan, L.Yu.Alikberova tarixiy ma'lumotlar va ko'rgazmali tajribalarga katta e'tibor qaratgan, I.A.Leenson olim-kimyogarlarning buyuk kashfiyotlari tarixi va usullarini ko'rib chiqqan, A.A.Jurin esa media ta'limni umumiy o'rta maktabning kimyo kursi bilan integratsiyalash masalasini o'rgangan, A.S.Gorodenskaya kimyodan mustaqil ishlarni tashkil etish, A.E.Karpushov tarixiy materiallarni kimyoni o'rganishda motivatsion ta'siri sohalaridagi izlanishlar alohida o'rin tutadi.

- **Tadqiqot metodologiyasi.** Rivojlantiruvchi g'oyalarni ta'limga bo'lgan qiziqishlarni oshirishdagi roli haqidagi izchil tushunchalar D.I.Pisarevning qarashlarida aks etgan. U ta'limning sun'iy qiziqarli bo'lishini rad etib, haqiqiy qiziqishni faol fikrlash asosida rivojlantirish zarurligini ta'kidlagan. D.I.Pisarev uchun qiziqish ta'limning muhim motivi bo'lib, uni tarbiyalash bir qator qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi, chunki rag'batlantirish majbur qilishdan ancha qiyinroq. Ammo bu qiyinchiliklar yuqori ta'lim natijalarini ko'rsatish bilan o'zini oqlaydi, chunki majburan o'rganilgan narsalar imkon bo'lishi bilan unutiladi va ta'lim jarayonida bezishga olib keladi. D.I.Pisarev qiziqishni ta'lim motivi sifatida tarbiyalash usullari sifatida, ilmiy qonuniyatlarni ochib berish, bilimlarni hayot bilan bog'lash, kattalar bilan muloqot, va o'qituvchilarning o'quvchilarga haqiqiy hurmatini ta'kidlaydi. M.V.Lomonosov ta'lim jarayonida tajribani nazariy fikr yuritish bilan, faktlarni esa nazariy umumlasmalar bilan bog'lash zarur, shuningdek, bilimlarning amalda qo'llanilishini ko'rsatish kerak, deb ta'kidlagan [1, 2, 5].

I.V.Podlasiy o'quv jarayoniga ta'sir qiluvchi omillarni didaktik jarayon samaradorligiga ta'sirini o'rgangan. U qiziqishni inson faoliyatining doimiy va kuchli motivlaridan biri sifatida tavsiflaydi [7].

A.M.Matyushkin, M.M.Maxmutov, M.N.Skatkin, G.I.Shukina ta'lim jarayoniga muammoli vaziyatlarni kiritish, bilim olish ehtiyojlari va intellektual his-tuyg'ularga tayanish orqali o'quvchilarning bilim olish faolligini oshirishni o'rgan, bunda bilim olishga qiziqishni ta'limning asosiy psixologik elementi sifatida ajratib ko'rsatgan [10]. Tadqiqot mobaynida nazariy (mavzuga oid ilmiy-metodik adabiyotlar tahlili, fan dasturlari tahlili, xorijiy va mahalliy pedagogik tajribalarni o'rganish, taqqoslash hamda umumlashtirish), empirik (tajriba-sinov ishlari, kimyo fani o'qituvchilari bilan suhbat, so'rovnomalar o'tkazish, ma'lumotlarni tizimlashtirish) metodlaridan foydalanilgan.

- **Tahlil va natijalar.** Oqsillar mavzusi o'rganilganda, ularning tuzilishi, xossalari haqida tushunchalar berilar ekan, oqsil denaturatsiyasi va renaturatsiyasi haqida ham ma'lumotlar havola qilinadi. Ushbu mavzuda, denaturatsiya jarayonini ko'plab hayotiy tajribalarga yondashish vositasi qilib olish yoki iste'mol qilinadigan oqsillarga urg'u berish orqali ham o'quvchilarning hayotiy tajribalariga integratsiyani o'rnatish mumkin.

Tovuq tuxumi 21 kun davomida o'sib rivojlanishi uchun tovuq embrioniga kerakli bo'ladigan barcha oziq elementlarini o'zida mujassamlashtirgan ozuqa kompleksi hisoblanadi. Bu ozuqalar orasida tuxum oqsillari alohida o'rin tutadi. Tuxum oqsillari inson tanasi uchun ham muhim ahamiyatga ega. Iste'mol uchun, asosan, [tovuq](#), [bedana](#), sesarka tuxumlari ishlatiladi. Tovuq tuxumda 26% quruq modda, shu jumladan, 12 - 13% protein, 12% lipidlar (lipidlarning 99% sarig'ida to'plangan), 1% uglevodlar, 1% mineral moddalar bor. Tuxum oqsilining 60% almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar, fermentlar va glikoproteidlardan iborat. Tuxum sarig'i rangi uning tarkibidagi karotinoidlarga bog'liq. **Tuxum oqi oqsili tana tarkibini yangilashi va ish faoliyatini yaxshilashi mumkin.** Eng yaxshi tuxum oqi oqsili kukuni an'anaviy protein kukunlari bilan solishtirganda tana tuzilishi va ishlashiga o'xshash ta'sir ko'rsatishi mumkin. Bundan tashqari, jigarda oksidlanishni tezlashtirish orqali tanadagi yog'massasini kamaytiradi.

Tuxum oqi juda yaxshi oqsil manbai bo'lib, 30 grammda taxminan 25 gramm oqsil saqlaydi. Tuxum, shuningdek, dieta orqali olinishi kerak bo'lgan muhim aminokislotalarga boy va oqsil sintezini boshlash uchun mas'ul ekanligi ma'lum. U leytsin (mushaklar salomatligiga eng ko'p hissa qo'shadigan aminokislota) miqdori bo'yicha zardob oqsili kukunidan keyin ikkinchi o'rinda turadi.

Tuxum mahsulotidan xalqimiz qadimdan turli taomlar tayyorlab foydalanib kelishgan. Tuxum oqidan xalqimiz orasida nisholda nomli milliy shirinlik tayyorlashning ham o'z o'rini, ahamiyati va tarixi bor. Nisholda - milliy shirinlik turi bo'lib. Uni tayyorlash uchun sirli idishga shakar va suv solib qaynatib, qiyom tayyorlanadi va sovutiladi. Yetmak (beh) o'simligining ildizi tozalanadi va maydalab suvda qaynatiladi. Yetmak qaynab chiqqandan so'ng, suvni dokadan o'tkazib, mis qozonga solib bir oz sovutiladi, buning ustiga tuxumni oqi qo'shiladi va chilcho'p bilan aralashtiriladi. Hosil bo'lgan oq ko'pikka oz-ozdan qiyom quyiladi va chilcho'p bilan savalash uzoq davom ettirilib, tuxum oqi ko'pirtiriladi. Ta'mini yaxshilash maqsadida qiyomga limon kislota va vanilin qo'shiladi. Nisholdada kristallashgan shakarning qumoqlashuvi va qiyomning ko'pikdan ajralmasligi Nisholda tayyor bo'lganini ko'rsatadi. Tayyor bo'lgan nisholdaning rangi oppoq bo'lib, maxsus yog'och kurakchani botirganda cho'zilib chiqadi. Endi bir qancha savollar yuzaga chiqadi. Tuxum oqi "savallanganda" nega ko'pirib, hajm ortadi? Tuxum oqi "ko'pirtirilganda" odatda bir ozdan keyin hajmi kamayib avvalgi holiga qaytib qoladi, buning sababi nima? Nisholda tayyorlanganda ko'pirtirilgan tuxum oqi nega o'z holiga qytib, hajmi kamayib qolmaydi?

Tuxum oqini ko'pirtirish jarayoni, bu oqsilning mexanik ta'sirda denaturatsiyaga uchratish, ya'ni oqsilning strukturasini buzish jarayonidan iborat. Bu bog'larning uzilishi hisobiga tuzilish tartibi ham buziladi va hajm kattalashadi. Bu jarayon ma'lum chegarada qaytar bo'lib, mexanik ta'sir to'xtatilgach, asta sekin bog'lar tiklanishi, renturatsiya sodir bo'lishi mumkin. Qadimda insonlar kimyo fanini bilmasa ham, tuxum oqining qaytar denaturatsiya bo'lishini oldini olishni bilishgan [4]. Nisholda tayyorlashda ko'pirtirilgan tuxum oqi qaytmas denaturatsiya jarayoniga o'tadi. Ya'ni ko'pirtirilgan tuxum oqiga qo'shilgan yetmak o'simligining

ildizi qaynatmasidagi komponentlar bog‘larni band qiladi va oqsil molekulasini o‘zining to‘la strukturasi qayta tiklay olmaydi, tuxum oqi ko‘pirgan holdagi hajmini saqlab qoladi.

O‘quvchilar diqqatini ushbu mavzuga jalb qilishga erishilgandan so‘ng, mavzuga doir nazariy tushunchalarni tizimli ravishda taqdim etish mumkin [6]. Oqsillarni tabiiy xossalarini turli fizik va kimyoviy ta’sirlar natijasida buzilishiga (yo‘qolishiga) denaturatsiya deyiladi. Denaturatsiya natijasida oqsil molekulasi fazoviy konformatsiyasi, ya’ni ikkilamchi, uchlamchi va to‘rtlamchi strukturasi buziladi, ammo birlamchi strukturasi saqlanib qoladi. Denaturatsiya natijasida oqsilning peptid zanjiri uzilmaydi, asosan disulfid va vodorod bog‘lari uziladi.



1-rasm. Tuxum oqsilini ko‘pirtirish jarayoni.

Denaturatsiya o‘z yo‘nalishiga binoan ikki xilga bo‘linadi: qaytar va qaytmas. Qaytmas denaturatsiya ta’sir etuvchi omil ta’siridan so‘ng oqsil o‘z nativ strukturasi tiklay olmaydi. Masalan: tuxum oqsili qaynatilgandan so‘ng, kuchli kislota yoki ishqor ta’sir etilganda sodir bo‘ladi. Qaytar denaturatsiyada ta’sir etuvchi omil ta’sirini to‘xtatgan holatda oqsil o‘z tabiiy xususiyatlarini tiklaydi. Masalan: neytral tuzlar ta’sirida oqsil eruvchanligi yo‘qolib cho‘kmaga tushadi. So‘ng dializ usulidan foydalanib tuzni yo‘qotsak, oqsil qayta xossalarini tiklab, eruvchanligi tiklanadi.

Polipeptid zanjirining fazoviy konfiguratsiyasiga, α -spiral yoki β strukturasi hosil qilishi, oqsillarni ikkilamchi strukturasi deyiladi. Polipeptid zanjirining hamma qismi bir xilda spirallangan bo‘lmay oz qismi to‘g‘ri amorf holda bo‘lishi mumkin. Oqsillarning ikkilamchi strukturasi polipeptid molekulasi fazodagi konfiguratsiyasini (joylashuvini) belgilaydi. Oqsil molekulasi ikkilamchi strukturasi hosil bo‘lishida karbonil va imid guruhlari o‘rtasida vodorod bog‘lari hosil bo‘lishi ahamiyatlidir. Vodorod bog‘lari kovalent bog‘lanishga nisbatan kuchsiz bo‘lib, ular sonining ko‘p bo‘lishi natijasida hosil bo‘lgan spiral prujinadek mustahkam saqlashga imkon beradi. Oqsilning uchlamchi strukturasi deb spiral ko‘rinishidagi polipeptid zanjirning ma’lum hamda globulyar (sharsimon) yoki fibrillyar (ipsimon) struktura hosil qilishiga aytiladi. Polipeptid zanjirining uzunligi spiral hosil qilgandan so‘ng 4 marotaba qisqaradi. Oqsillarning uchlamchi strukturasi kuchli (kovalent) va kuchsiz (qutbli, ion, van-der-vaals) bog‘lar yordamida mustahkam ushlab turiladi. Kovalent bog‘lariga disulfid ($-S-S-$), izopeptid yoki psevdopeptid bog‘lari kiradi. Ularga liz, arg aminogruppasi bilan yon radikallari orasidagi bog‘lar kiradi. Ba’zi oqsil molekulalari bir necha polipeptid zanjirdan iborat bo‘lib, ular subbirliliklar yoki protomerlar deb nomlanadi. Har bir protomer o‘ziga xos birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi strukturalariga ega. Protomerlar va ular qismlarining bir-biriga nisbatan fazoda

joylashuvi oqsil molekulasi to‘rtlamchi strukturasi deb nomlanadi. Tuxum oqini oddiy uy sharoitida ko‘pirtirilganda qaytar denaturatsiya jarayoni kuzatiladi.

Sut qaynatilganda ko‘tarilib toshib ketishini ko‘pchilik kuzatgan. Suv yoki boshqa suyuqliklar qaynatilganda bunday ko‘tarilib toshish kuzatilmaydi. Nega sutda bunday jarayon ro‘y beradi? Buning sababi ham denaturatsiya hodisasi bilan bog‘liq bo‘ladi.



2-rasm. Sutning qaynaganda ko‘tarilishi.

Sut tarkibidagi oqsil laktalbumin, laktoglobulin denaturatsiyaga uchrab, kazein, yog‘lar bilan birga sut betida cho‘ziluvchan parda hosil qiladi. Suvning bug‘lanish natijasida parda shishib, ko‘tariladi va sutning ham toshib chiqishiga sabab bo‘ladi. Sutning toshib ketishini oldini olish uchun, hosil bo‘ladigan pardani yo‘qotib turish kerak bo‘ladi. Buning uchun idish ustiga gorizontol holda yog‘och jisim qo‘yish, idish devorining yuqori qismi yog‘lab qo‘yilishi tavsiya etiladi. Mazkur hayotiy tajribalar o‘quvchilarda sabab-oqibat dialektik munosabatlarini o‘rnatish ko‘nikmalarini ham shakllantirishga yordam beradi [3].

- **Xulosa va takliflar.** Kimyoviy hodisalarni o‘rganish mobaynida, ularga bog‘liq holda ko‘plab hayotiy hodisalarni sabablarini o‘rganish, izohlash, tushunib yetish imkoniyatlari mavjud bo‘lib, ulardan samarali foydalanilganda o‘quvchilarning tabiiy ilmiy savodxonligini, hayotiy tajribalarini oshirishga katta yordam beradi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Вивюрцкий В.Я. Методика химического эксперимента в средней школе. –М: Педагогический университет «Первое сентября», 2003. -240 с.
2. Гроссе Э., Вайсмантел Х. Химия для любознательных. Ленинград: Химия, 1987. -344 с.
3. Жарких Л.А. Деятельность учителя химии по развитию умений устанавливать причинно-следственные связи при решении воспитательных задач: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. СПб, 2004.
4. Карпушов А. Э. Использование исторического материала как средства формирования мотивации при изучении химии в средней школе: Автореф. дис... кандидат педагогических наук. -Душанбе: 2011. -26 с.
5. Обухов А.С. Исследовательская позиция и исследовательская деятельность: что и как развивать? // Исследовательская работа школьников. -2003. -№ 4. - С. 18-23.
6. Пасечник Б.Н. Совершенствование организации и проведения экспериментальной работы учащихся на уроках химии: Автореф. дис. ... канд.пед.наук. М., 1985.- 16 с.
7. Подласый И.П. Педагогика. - М.: изд-во Владос., 2000, кн. 1 с. 351-363.
8. Чан Тхи Тхан. Химический эксперимент как метод формирования критического мышления школьников: Автореф. дис... кандидат педагогических наук. –М.: 2020. -26 с.
9. Шаталов М.А. Система методической подготовки учителя химии на основе проблемно-интегративного подхода: Автореф. дис... доктор педагогических наук. -Санкт-Петербург: 2004. -44 с.
10. Щукина Г.И. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении. М., 1984. -176 с.