



DISPERS SISTEMALAR. KOLLOID SISTEMALARNING KLASSIFIKATSIYASI, TUZILISHI, OLINISHI VA TOZALASH USULLARI

Urganch davlat tibbiyot instituti

Asalxon Yo'ldoshova Rashid qizi

Ilmiy rahbar: Abdullayeva Xafiza Davronovna

Tibbiy va biologik kimyo kafedrası

Annotatsiya: *Dispers sistemalar va ayniqsa kolloid sistemalar zamonaviy kimyoviy, biologik va texnologik jarayonlarning asosi hisoblanadi. Bu tushuncha nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham har bir fan va ishlab chiqarish yo'nalishida muhim ahamiyatga ega. Dispers sistema — bu ikki yoki undan ortiq komponentdan iborat bo'lib, ulardan biri ikkinchisida mayda zarracha shaklida tarqalgan bo'ladi. Oddiy qilib aytganda, dispers sistema bir hil muhitda tarqalgan kichik zarralar yig'indidan iborat bo'ladi. Tarqalayotgan zarralar dispers faza deb, ularning tarqalishi uchun asos bo'ladigan muhit esa dispers muhit deyiladi. Dispers sistemalarning asosiy turlari — haqiqiy eritmalar, kolloid sistemalar va qo'pol dispers sistemalaridir. Ular bir-biridan asosan dispers fazaning zarracha kattaligi bilan farqlanadi.*

Kalit so'zlar: *dispers sistema, dispers faza, dispers muhit, kolloid zarra, soly, emulsiya, gel, aerosol, dializ, ultrafiltratsiya, elektrodializ, koagulyatsiya, stabilizator, peptizatsiya, barqarorlik, optik hodisa, Tindal effekti.*

Аннотация: *Дисперсные системы, и особенно коллоидные системы, лежат в основе современных химических, биологических и технологических процессов. Это понятие важно не только теоретически, но и практически во всех науках и отраслях промышленности. Дисперсная система состоит из двух или более компонентов, один из которых диспергирован в другом в виде мелких частиц. Проще говоря, дисперсная система представляет собой набор мелких частиц, диспергированных в однородной среде. Диспергированные*



частицы называются дисперсной фазой, а среда, служащая основой для их диспергирования, называется дисперсной средой. Основными типами дисперсных систем являются истинные растворы, коллоидные системы и крупнодисперсные системы. Они отличаются друг от друга главным образом размером частиц дисперсной фазы.

Ключевые слова: дисперсная система, дисперсная фаза, дисперсная среда, коллоидная частица, раствор, эмульсия, гель, аэрозоль, диализ, ультрафильтрация, электродиализ, коагуляция, стабилизатор, пептизация, стабильность, оптическое явление, эффект Тундаля.

Abstract: *Dispersed systems, and especially colloidal systems, are the basis of modern chemical, biological and technological processes. This concept is important not only theoretically, but also practically in every science and industry. A dispersed system consists of two or more components, one of which is dispersed in the other in the form of small particles. Simply put, a dispersed system consists of a set of small particles dispersed in a homogeneous medium. The dispersed particles are called the dispersed phase, and the medium that serves as the basis for their dispersion is called the dispersed medium. The main types of dispersed systems are true solutions, colloidal systems and coarsely dispersed systems. They differ from each other mainly in the particle size of the dispersed phase.*

Keywords: *dispersed system, dispersed phase, dispersed medium, colloidal particle, soly, emulsion, gel, aerosol, dialysis, ultrafiltration, electro dialysis, coagulation, stabilizer, peptization, stability, optical phenomenon, Tyndall effect.*

Kolloid sistemalar o'zining o'lchamlari jihatidan molekulyar eritmalar va qo'pol turg'un suspenziya yoki emulsiyalar orasida oraliq o'rin tutadi. Kolloid zarrachalarning o'lchami odatda bir necha nanometrdan yuzlab nanometrgacha bo'ladi. Ular oddiy mikroskopda ko'rinmaydi, lekin ultramikroskop yordamida yoki optik usullar bilan aniqlanadi. Kolloid sistemalarning eng muhim xususiyati – ular juda katta sirt maydoniga ega. Bu esa kimyoviy reaksiyalar, adsorbsiya, kataliz va biologik jarayonlarda ularning o'ta faol qatnashishini ta'minlaydi. Kolloid sistemalarning klassifikatsiyasi turlicha bo'lishi mumkin. Birinchi navbatda, dispers



fazaning agregat holatiga — gaz, suyuq yoki qattiq, shuningdek, dispers muhit agregat holatiga ko‘ra farqlanadi. Suyuqlikda qattiq zarralar tarqalgan sistemalar solylar deyiladi, suyuqlikda suyuqlik tarqalgan sistemalar emulsiyalar, gazda qattiq yoki suyuq zarralar tarqalgan sistemalar esa aerosollar nomini oladi. Suyuq kolloid sistemalarda suv eng keng tarqalgan dispers muhit hisoblanadi. Bundan tashqari, sistemaning kimyoviy tabiati, zarralar bir hil yoki har xil bo‘lishi, fazalar miqdori va boshqa ko‘rsatkichlarga ko‘ra ham guruhlariga bo‘linadi. Molekulalarning bir xil yoki har xil bo‘lishi sistemaning monodispers yoki polidispers ekanini ko‘rsatadi. Polidispers kolloidlar tabiiy muhitda juda ko‘p uchraydi va ular o‘ziga xos fizik-kimyoviy xossalarga ega bo‘ladi [1].

Kolloid sistemalarning tuzilishi murakkab va ularni oddiy sistemalardan ajratib turadi. Kolloid zarra atrofida maxsus yarim qatlam mavjud bo‘ladi, bu yerda turli kation va anionlar adsorbsiya qilinadi yoki joylashadi. Bu qatlamlar kolloid zarrachalarining sirtida elektr zaryadlar paydo bo‘lishiga olib keladi. Kolloid zarrachalarning elektr laxtalanligini saqlab turuvchi asosiy qatlam adsorbsion qatlam, undan tashqarida esa diffuziya qatlami joylashadi. Ikki qatlamning mavjudligi kolloid sistemasining issiqlik va mexanik barqarorligiga sabab bo‘ladi. Kolloid zarrachalarning harakatchanligi, ya’ni Braun harakati, ularning uzoq vaqt turg‘un turishi va barqarorlik darajasi ularning tuzilishidan kelib chiqadi. Kolloid sistemalarni olish usullari ikki asosiy yo‘nalishga bo‘linadi: dispersiya va kondensatsiya. Dispersiya usuli yirik modda zarrachalarini turli fizika-kimyoviy ta’sirlar yordamida mayda, ya’ni kolloid kattaligidagi zarrachalarga aylantirishga asoslanadi. Bu jarayon mexanik maydalash, ultratovush bilan maydalanish yoki elektr yoy yordamida amalga oshiriladi. Shuningdek, peptizatsiya deb ataluvchi usulda yirik zarrachalarni maxsus reaktivlar (masalan, elektrolitlar) yordamida kolloid o‘lchamgacha maydalash mumkin. Kondensatsiya usulida esa molekulalar, ionlar yoki atommik zarrachalar bir-biriga bosqichma-bosqich birikib, kolloid o‘lchamiga yetgunga qadar aggregatsiyalanadi. Masalan, kimyoviy reaksiya orqali $\text{Fe}(\text{OH})_3$, AgCl yoki boshqa qattiq moddalar kolloid zarralar tarzida olinadi. Kondensatsiya usullariga bug‘dan kolloid holatida kondensatsiya qilish, gaz fazadan



suyuq yoki qattiq fazaga o'tish ham kiradi. Kolloid sistemalarni tozalash — ularning tozalik darajasi va sifatini belgilovchi muhim bosqichdir. Chunki kolloid eritmalarda elektrolitlar, kichik molekulali aralashmalar mavjud bo'lsa, ular sistemaning barqarorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Kolloid eritmalarni tozalash usullariga dializ, ultrafiltratsiya, elektrodializ va boshqa maxsus usullar kiradi. Dializ usulida maxsus yarim o'tkazuvchi membrana orqali elektrolit va kichik molekulali aralashmalar eritmadan chiqariladi, natijada faqat kolloid zarralar qoldiriladi. Ultrafiltratsiya bosim yordamida maxsus filtrlar orqali kolloid zarralardan mayda molekulalarning o'tkazilishi usuli hisoblanadi. Elektrodializ esa elektr maydoni yordamida ionlarni membrana orqali olib chiqish jarayonidir. Kolloid sistemalarning barqarorligini pasaytirish va yirik zarrachalarga aylantirish uchun koagulyatsiya va flokulyatsiya qo'llaniladi. Bu jarayonda kolloid tizimda mavjud ionlarning muvozanati buziladi, zarrachalar bir-biriga birikib, yirik zarralar hosil qiladi va asosiy eritmadan ajratiladi [2].

Kolloid sistemalarning asosiy xossalardan biri — optik hodisalardir. Mashhur Tindal effekti orqali kolloid eritmalar nur sochish qobiliyatiga ega bo'ladi. Bu hodisa yordamida kolloid holatdagi zarralar mavjudligi aniqlanadi. Kolloid eritmalar yuqori darajada adsorbsiyalanuvchan bo'ladi, ya'ni sirtlariga turli moddalarni yig'ish qobiliyatiga ega. Bundan tashqari, kolloid eritmalarning sirt tarangligi yuqori bo'lib, ular o'ziga xos fizik va kimyoviy reaksiyalarda juda muhim ahamiyat kasb etadi. Kolloid zarrachalarning harakatlanishi, ya'ni diffuziyasi, ular orasidagi o'zaro munosabat va reaksiya tezligini belgilaydigan omil hisoblanadi. Kolloid zarralar juda mayda bo'lgani uchun ular suyuqlik yoki gaz muhitida Braun harakati orqali betartib harakat qilishi mumkin. Shuning uchun ham ularni uzoq muddat barqaror tutish uchun zarur shartlar yaratiladi. Kolloid sistemalar hayotiy va texnik muhitda juda keng tarqalgan. Tabiatda, inson organizmida, hujayralar tarkibida, qon, limfa va boshqa biologik suyuqliklar tarkibida kolloid sistemalar mavjud. Oziq-ovqatlar — masalan, sut, tuxum oqi, jele, asal ham tabiiy kolloid sistemalardir. Sanoatda bo'yoqlar, zamonaviy materiallar — lak, emal, yonilg'ilar,



rezina va boshqa mahsulotlar ham kolloid holatda ishlab chiqariladi. Tibbiyotda esa dori vositalarining suyuq shakllarining asosiy qismi kolloid eritmalaridir [3].

Kolloid sistemalarning fizik-kimyoviy xossalari ularning amaliy ahamiyatini oshiradi. Kolloid eritmalarining barqarorligi ularning sirt zaryadi, muhitdagi ionlar miqdori, harorat, pH va boshqa fizik-kimyoviy omillarga bog'liq. Sirt zaryadi natijasida kolloid zarra bir-biriga tortilmaydi va uzun vaqt davomida suspenziya yoki eritma holatida turg'un turadi. Kolloid eritmalariga ortiqcha miqdorda elektrolit qo'shilsa, kolloid zarrachalarining zaryadi kompensatsiyalanadi va ular tez birikib yirik zarralar yasaydi, natijada sistemada cho'kindi paydo bo'ladi. Bu jarayon koagulyatsiya deb ataladi va texnologiyada, masalan, suv tozalash jarayonida, ko'p qo'llaniladi. Sistemani saqlab qolish uchun maxsus barqarorlashtiruvchi moddalardan — stabilizatorlardan foydalaniladi. Kolloid sistemalarning strukturaviy tuzilishi kolloid zarralarining yadro qismi, adsorbsion va diffuziya qatlamlardan tashkil topgan bo'ladi. Zarrachalarning ichki yadrosi asosiy moddadagi qattiq yoki suyuq faza, adsorbsion qatlam yuzaga yaqin joylashgan ionlar yoki molekulalardan tashkil topgan qatlam, diffuziya qatlami esa asosiy muhitning ko'proq harakatchan molekulalari yoki ionlaridan iborat bo'ladi. Zarrachalarning umumiy diametri, konfiguratsiyasi, yuzasining silliqlik darajasi kolloid sistemaning barqarorlik hamda faoliyatini belgilab beradi. Kolloid eritmalarining tozalanishida membranali filtratsiya, dializ, ultrafiltratsiya, elektrodializ usullari zamonaviy va samarali hisoblanadi. Dializ jarayonida maxsus tayyorlangan selluloza yoki polimerli membranalar ishlatiladi, bu orqali kichik molekulalar va ionlar tez chiqib ketadi, faqat yirik kolloid zarralar eritmada qoladi. Ultrafiltratsiya usulida yuqori bosim ostida eritma mikrofiltrlardan o'tkaziladi va kichik tuzlar, ionlar ajratib chiqariladi. Elektrodializda elektr maydoni yordamida harakatchan ionlar membranadan o'tkazilib, kolloid eritmasi tozalanadi. Bu usullar hozirgi zamon farmatsiya, oziq-ovqat, neft va kimyo sanoatida juda keng qo'llanadi [4].

Kolloid sistemalar xalq xo'jaligi, fan-texnika va ishlab chiqarish sohalaridagi ahamiyati bilan ham muhim. Ularning yordamida zamonaviy materiallar, dori vositalari, qurilish aralashmalari, kosmetik mahsulotlar, bo'yoqlar, laklar



tayyorlanadi. Kolloid sistemalar nanotexnologiyalar rivojida va yangi avlod kompozit materiallarini yaratishda ham asosiy manba bo'lib xizmat qilmoqda. Hayotda hujayra, qon, limfa va boshqa biologik suyuqliklar, tirik organizmlarning turli tuman funksiyalari ham kolloid xossalarga bevosita bog'liq. Kolloid sistemalar yuzasida har xil fizik va kimyoviy jarayonlar – adsorbsion va katalitik faoliyat, optik hodisalar, elektr va sirt hodisalari yuz beradi. Barcha shu jarayonlarni chuqur o'rganish orqali yangi texnologiyalar va mahsulotlarni yetishtirish mumkin. Kolloid eritmalarning barqarorligini boshqarish asosida resurslarni tejash, mahsulot sifatini oshirish va samaradorlikka erishish mumkin. Misol uchun, sanoatdagi suv va chiqindi tozalash, dori tayyorlash, oziq-ovqat mahsulotlarini uzoq vaqt saqlash, kosmetik preparatlarning samaradorligini oshirish ushbu sistemalarning chuqur o'rganilishi orqali tadbiiq etiladi. Kolloid sistemalarni o'rganish va amalda tozalash, olish va sintez qilish usullarini takomillashtirish bugungi kunda ilmiy-tadqiqot va zamonaviy texnologiyalar rivojida muhim o'rin tutadi. Kolloid kimyo nazariy asosi, zarrachalarning sirt hodisalari, tuzilishidagi xususiyatlar, fizik va kimyoviy xossalari, koagulyatsiya va barqarorligi haqida mukammal bilimga ega bo'lish zamon talabidir [5].

Xulosa:

Xulosa qilib aytganda, dispers va kolloid sistemalar hozirgi fan va texnika taraqqiyotida, ishlab chiqarish jarayonlarida, biologik va tibbiy sohalarda asos bo'lib xizmat qilmoqda. Ularni chuqur o'rganish, to'g'ri tasniflash, tayyorlash va tozalash usullarini mukammal o'zlashtirish orqali yangi mahsulotlarni, ekologik jihatdan xavfsiz, zamonaviy va yuqori sifatli materiallar ishlab chiqarish mumkin. Kolloid sistemalarning tabiatini va tuzilishini bilish esa har bir sohada natijaviylikka, yangi texnologiyalarning joriy etilishiga va inson salomatligining mustahkamlashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. To'raqulov Q., Umumiy va noorganik kimyo. Toshkent: Sharq, 2017. 17-35-betlar
2. Karimov S.R., Kolloid kimyo asoslari. Toshkent: O'qituvchi, 2019. 12-48-betlar



3. Toshpolatov B., Kolloid va interfaza hodisalar. Toshkent: Universitet, 2015. 30-55-betlar
4. Abdullayev A., Zamonaviy kolloid kimyo. Buxoro: Navoiy, 2018. 58-75-betlar
5. Hoshimov G', Kolloid va sirt hodisalari. Namangan: Insaf, 2016. 15-40-betlar
6. Azimov B., Kolloid sistemalar fizikasi. Nukus: Qoraqalpoq, 2019. 60-89-betlar
7. Ubaydullayev A., Kolloid sistemalar texnologiyasi. Andijon: Ilm, 2016. 70-95-betlar
8. Nazarov N., Kolloid va dispers sistemalar. Toshkent: Innovatsiya, 2023. 29-44-betlar
9. Ergashev M., Zamonaviy elektrofiltratsion usullar. Qarshi: Yangi asr, 2017. 60-84-betlar
10. Yoqubov I., Kolloidlar kimyosi va texnologiyasi. Toshkent: Fan, 2019. 68-109-betlar