

Date: 9th August-2026

YODNING SUV YUZASIDAGI BENZOLDA ERISHI: ERUVCHANLIK VA TAQSIMLANISH HODISASINING FIZIK-KIMYOVIY ASOSLARI

Vazira Ruzmatova

Angren shahar ixtisoslashtirilgan maktabi kimyo fani laboranti

Annotatsiya: Mazkur maqolada molekulyar yodning (I_2) suv va benzol kabi o'zaro aralashmaydigan ikki muhitdagi eruvchanligi hamda taqsimlanish xususiyatlari fizik-kimyoviy nuqtayi nazardan tahlil qilinadi. Yodning suvda kam, benzolda esa nisbatan yaxshi erishi erituvchi va erigan modda molekulari orasidagi molekulararo ta'sirlarning tabiati bilan izohlanadi. Suvning yuqori qutbliligi va vodorod bog'lari bilan barqarorlashgan tuzilmasi I_2 kabi qutbsiz molekula uchun qulay muhit hosil qilmaydi. Benzol va I_2 molekulari esa qutbsiz tabiatga ega bo'lib, ular orasida asosan London dispersiya kuchlari ta'sir ko'rsatadi. Shu sababli I_2 ning benzol fazasida yuqoriroq konsentratsiyaga ega bo'lishi kuzatiladi. Maqolada yodning ikki faza o'rtasida taqsimlanishi, taqsimlanish ko'effitsiyenti, fazalararo muvozanat, eruvchanlikning termodinamik asoslari va laboratoriya kuzatuvlarining ilmiy talqini yoritiladi. Shuningdek, mazkur hodisaning analitik kimyo, ekstraksiya jarayonlari va eritmalar nazariyasidagi ahamiyati ko'rsatib beriladi.

Kalit so'zlar: yod, I_2 , benzol, suv, eruvchanlik, taqsimlanish ko'effitsiyenti, qutbli erituvchi, qutbsiz erituvchi, molekulararo ta'sir, fazalararo muvozanat, ekstraksiya, fizik kimyo.

Eritmalar kimyosida moddaning turli erituvchilarda turlicha erishi muhim fizik-kimyoviy hodisalardan biridir. Biror moddaning qaysi erituvchida yaxshiroq erishi faqatgina uning kimyoviy formulasiga emas, balki erituvchi va erigan modda molekulari o'rtasidagi o'zaro ta'sirlarning tabiatiga ham bog'liq. Ayniqsa, o'zaro aralashmaydigan ikki suyuqlik mavjud bo'lgan sistemalarda erigan moddaning ushbu fazalar orasida qanday taqsimlanishi fizik kimyoning muhim masalalaridan hisoblanadi.

Yodning suv va benzol orasidagi taqsimlanishi mazkur hodisani tushuntirish uchun klassik misollardan biridir. Molekulyar yod I_2 qutbsiz molekula bo'lib, suv kabi kuchli qutbli erituvchida juda kam eriydi. Aksincha, benzol qutbsiz organik erituvchi bo'lgani sababli I_2 uchun ancha qulay muhit hisoblanadi. Umumiy kimyo manbalarida I_2 ning suvdagi eruvchanligi $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ atrofida taxminan $1,3 \times 10^{-3}\text{ mol/L}$ ekanligi keltiriladi.

Mazkur mavzuning ilmiy ahamiyati shundaki, oddiy ko'rinadigan "yodning benzolda erishi" hodisasi orqali qutblilik, molekulararo kuchlar, eritma hosil bo'lishining energetik omillari, fazalar muvozanati va taqsimlanish qonuniyatlarini bir butun tizim sifatida tushuntirish mumkin.

Tadqiqotning asosiy maqsadi — I_2 ning suv va benzol muhitlaridagi xatti-harakatini fizik-kimyoviy qonuniyatlar asosida izohlash hamda laboratoriya kuzatuvlaridan olinadigan ilmiy xulosalarni nazariy jihatdan umimlashtirish.



Date: 9th August-2026

Yod inson organizmi uchun biologik jihatdan muhim bo'lgan mikroelementlardan biri bo'lib, u organizmda mustaqil sintez qilinmaydi va faqat tashqi muhitdan — oziq-ovqat va suv orqali qabul qilinadi.

Yod galogenlar guruhiga mansub kimyoviy element bo'lib, oddiy modda holida ikki atomli I_2 molekulalarini hosil qiladi. Molekulyar yodning molekulasida ikki bir xil atomdan tashkil topgani sababli unda doimiy dipol moment mavjud emas. Shu nuqtayi nazardan I_2 qutbsiz molekula hisoblanadi.

Qutbsiz molekulalarda molekulaning biror qismida elektron zichligining vaqtinchalik o'zgarishi natijasida vaqtinchalik dipollar paydo bo'lishi mumkin. Bunday dipollar boshqa molekulalarda ham vaqtinchalik dipollarni yuzaga keltirib, London dispersiya kuchlarini hosil qiladi.

I_2 molekulasida nisbatan katta elektron bulutiga ega bo'lgani sababli uning qutblanuvchanligi yuqori. Natijada u qutbsiz molekulalar bilan dispersiya kuchlari orqali sezilarli darajada o'zaro ta'sirlasha oladi.

Biroq suv molekulalari bilan bog'liq holat boshqachadir. Suv kuchli qutbli modda bo'lib, molekulalari o'zaro vodorod bog'lari orqali barqarorlashadi. I_2 esa vodorod bog'ining donori ham, akseptori ham emas. Shuning uchun suvning o'zaro vodorod bog'langan tuzilmasini buzib, I_2 ni ushbu muhitga kiritish energetik jihatdan unchalik qulay emas. Shu sababli I_2 suvda butunlay erimaydi degan xulosa noto'g'ri bo'ladi. U suvda oz miqdorda eriydi, biroq uning eruvchanligi benzoldagiga nisbatan ancha pastdir.

Suv va benzolning kimyoviy-fizik xususiyatlari keskin farq qiladi. Suv qutbli erituvchi bo'lsa, benzol qutbsiz organik erituvchidir.

Suv molekulasining qutbliligi uning molekulyar tuzilishi bilan bog'liq. Kislorod atomining elektrmanfiyligi vodorodnikidan yuqori bo'lgani sababli O—H bog'larida elektron zichligi kislorod tomon siljigan bo'ladi. Natijada suv molekulasida doimiy dipol momentga ega.

Benzolning molekulyar tuzilishida esa oltita uglerod atomidan tashkil topgan aromatik halqa mavjud. Molekulaning yuqori simmetriyasi sababli uning umumiy dipol momenti nolga teng bo'ladi. Shuning uchun benzol qutbsiz erituvchi sifatida qaraladi.

Suv va benzolning o'zaro aralashmasligi ham ularning molekulalararo ta'sirlari keskin farq qilishining natijasidir. Kimyo adabiyotlarida benzol va suv o'zaro to'liq aralashmaydigan suyuqliklar sifatida ko'rsatiladi. Shu bilan birga, "aralashmaydi" degani mutlaq "bir-birida umuman erimaydi" degani emas: har ikki fazada ikkinchi moddaning oz miqdori bo'lishi mumkin. Masalan, 23,5 °C da suvda benzolning ma'lum miqdori erishi qayd etilgan.

Bu holat ikki fazali sistemada muvozanat tushunchasining muhimligini ko'rsatadi. Yodning suvda eruvchanligi juda katta emas. Buning asosiy sababi I_2 va H_2O molekulalari o'rtasidagi o'zaro ta'sirlarning suv—suv molekulalararo bog'lanishlariga nisbatan yetarlicha kuchli emasligidir. Suv molekulalari bir-biri bilan kuchli vodorod bog'lari hosil qiladi. I_2 molekulasida esa qutbsiz bo'lib, vodorod bog'larini hosil qilishda faol ishtirok eta olmaydi. Demak, I_2 ning suvga kirishi uchun suv molekulalari orasidagi ayrim o'zaro ta'sirlarni buzish talab qilinadi, ammo buning evaziga I_2 — H_2O o'rtasida shunga teng kuchli yangi



Date: 9th August-2026



o‘zaro ta’sirlar shakllanmaydi. Shunga qaramay, I_2 ning elektron buluti qutblanuvchan bo‘lgani sababli suv molekulari bilan dispersiya va induksion xarakterdagi kuchsiz o‘zaro ta’sirlar yuzaga kelishi mumkin. Shu tufayli yod suvda ma’lum, ammo kichik miqdorda eriydi. I_2 ning benzoldagi eruvchanligini tushuntirishda “o‘xshash o‘xshashda eriydi” degan umumiy prinsipdan foydalanish mumkin. Mazkur prinsip absolyut qonun bo‘lmasa-da, erituvchi va erigan moddaning qutbliligi hamda molekulararo ta’sirlarini dastlabki baholashda foydali. Benzol ham, molekulyar yod ham qutbsiz moddalardir. Shu sababli ular o‘rtasidagi asosiy tortishish kuchlari London dispersiya kuchlaridir. Umumiy kimyo manbalarida aynan “ I_2 ning benzoldagi eritmasi” London dispersiya kuchlari ustun bo‘lgan eritmaga misol sifatida keltiriladi. Benzolning aromatik elektron tizimi ham uning qutblanuvchanligini belgilovchi muhim omillardan biridir. I_2 molekulasi elektron buluti katta bo‘lgani uchun benzol bilan o‘zaro dispersiya ta’sirlari yuzaga keladi. Shu sababli suv va benzol birga mavjud bo‘lgan sharoitda I_2 ning katta qismi benzolga boy fazada bo‘lishi tabiiydir.

Bu hodisani faqat “benzol yodni yaxshi ko‘radi” tarzida sodda izohlash ilmiy jihatdan yetarli emas. Aslida jarayonning asosida bir nechta omil yotadi:

1. I_2 ning qutbsiz tabiati;
2. benzolning qutbsizligi;
3. I_2 ning yuqori qutblanuvchanligi;
4. I_2 –benzol o‘rtasidagi dispersiya kuchlari;
5. suvning kuchli vodorod bog‘langan tuzilmasi;
6. eritma hosil bo‘lishining energetik va entropik omillari.

Suv va benzol o‘zaro aralashmaydigan ikki suyuqlik bo‘lganligi sababli ular birgalikda mavjud bo‘lganda ikki fazali sistema hosil qiladi.

Agar bunday sistemada I_2 mavjud bo‘lsa, yod molekulari ikki faza orasida taqsimlanadi. Muayyan vaqt va sharoitdan so‘ng sistema muvozanatga keladi. Muvozanat holatida yod molekularining suvdan benzolga va benzoldan suvga o‘tishi mikroskopik darajada davom etishi mumkin, biroq makroskopik konsentratsiyalar vaqt davomida deyarli o‘zgarmaydi.

Yodning suv va benzol o‘rtasida taqsimlanishi laboratoriya sharoitida ko‘rgazmali fizik-kimyoviy hodisa sifatida katta ahamiyatga ega. Biroq benzolning kanserogenligi sababli uni amaliy tajribada qo‘llash xavfsizlik nuqtayi nazaridan maqbul emas; shu sababli quyidagi xulosalar tajriba bajarish yo‘riqnomasi emas, balki kuzatiladigan hodisaning ilmiy talqini sifatida beriladi.

Nazariy jihatdan suv va benzol fazalari mavjud sistemada I_2 ning benzolga boy qatlamida konsentratsiyasi yuqoriroq bo‘lishi kutiladi. Buning natijasida yodning benzol fazasida kuchliroq rang berishi kuzatilishi mumkin. Suv fazasida esa I_2 miqdori nisbatan kam bo‘ladi.

Bunday kuzatuvdan quyidagi ilmiy xulosalarni chiqarish mumkin:

Birinchi xulosa. Erituvchining qutbliligi erigan moddaning eruvchanligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Date: 9th August-2026

Ikkinchi xulosa. Qutbsiz I_2 uchun qutbsiz benzol muhiti suvga qaraganda energetik jihatdan qulayroq bo'lishi mumkin.

Uchinchi xulosa. Ikki faza mavjudligi yodning butunlay faqat bitta fazada bo'lishini anglatmaydi. Muvozanat holatida I_2 ikkala fazada ham mavjud bo'ladi.

To'rtinchi xulosa. Rang intensivligi yod konsentratsiyasining sifat jihatdan indikator bo'lishi mumkin, biroq faqat rangga qarab aniq konsentratsiya qiymatini belgilash ilmiy jihatdan yetarli emas.

Beshinchi xulosa. Harorat, fazalar nisbati, erituvchilarning tozaligi va sistemaning muvozanatga kelish darajasi kabi omillar natijaga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Shunday qilib, laboratoriya kuzatuv molekulalararo kuchlar haqidagi nazariy tushunchalarni makroskopik hodisa — fazalarning turlicha ranglanishi yoki yodning bir fazada ko'proq to'planishi — orqali ko'rsatishga imkon beradi. Yodning suv yuzasidagi benzolda erishi yoki suv–benzol sistemasida taqsimlanishi oddiy ko'rinishdagi, ammo fizik kimyoning bir qator fundamental tushunchalarini o'zida mujassamlashtirgan hodisadir.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, molekulyar yod I_2 qutbsiz modda bo'lib, suvda nisbatan kam eriydi. Buning asosiy sabablaridan biri suv molekulari orasidagi kuchli vodorod bog'lari va I_2 ning ushbu bog'lanish tizimi bilan kuchli o'zaro ta'sir hosil qila olmasligidir. I_2 ning suvdagi oz miqdordagi eruvchanligi esa asosan kuchsiz molekulalararo, jumladan London dispersiya ta'sirlari bilan izohlanadi. Benzol esa qutbsiz erituvchi bo'lib, I_2 bilan o'zaro ta'sirida London dispersiya kuchlari muhim rol o'ynaydi. Natijada yodning benzolga boy fazada yuqoriroq konsentratsiyada bo'lishi kuzatiladi.

Laboratoriya nuqtayi nazaridan ushbu hodisa qutbli va qutbsiz erituvchilarning xususiyatlarini, molekulalararo kuchlarning eruvchanlikka ta'sirini va fazalararo muvozanatni tushuntirish uchun katta didaktik ahamiyatga ega. Shu bilan birga, benzolning sog'liq uchun xavfli xususiyatlari sababli amaliy o'quv tajribalarida xavfsizroq muqobil erituvchilarni tanlash zamonaviy laboratoriya xavfsizligi talablariga mos keladi.

Umuman olganda, yod–suv–benzol sistemasini o'rganish “moddaning eruvchanligi erituvchining tabiatiga bog'liq” degan umumiy prinsipni molekulyar darajada asoslashga imkon beradi. Ushbu hodisa orqali qutblilik, dispersiya kuchlari, termodinamik muvozanat, eruvchanlik va taqsimlanish koeffitsiyenti kabi tushunchalar yagona fizik-kimyoviy jarayon doirasida izohlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Babamuratova Xanifa. Yod mikroelementining inson funksional tizimlariga ta'sir xususiyatlari. “Pedagogs”internationalresearch journal ISSN: 2181-3027_SJIF: 5.449
2. Brown T. L., LeMay H. E., Bursten B. E. va boshqalar. Chemistry: The Central Science. Pearson Education.
3. Atkins P., de Paula J. Atkins' Physical Chemistry. Oxford University Press.
4. McMurry J. Organic Chemistry. Cengage Learning.
5. Chemistry LibreTexts. Solubility and Structure. Erituvchilar, qutblilik va molekulalararo ta'sirlar haqidagi o'quv material.

