

SIRT TARANGLIK KUCHI

Mamatova Go'zaloy Jo'ramirzayevna

Andijon davlat pedagogika instituti

Fizika va Texnologik ta'lim kafedrasi o'qituvchisi

Davlatova Ruxshona Ibrohimjon qizi

ADPI talabasi

+998958591407

ruxshonadavlatova7@gmail.com

ANNOTATSIYA: Ushbu maqolada sirt taranglik kuchining fizik mohiyati, uning kelib chiqish sabablari va amaliy ahamiyati yoritilgan. Shuningdek, sirt taranglik hodisasi kundalik hayot, biologik tizimlar va texnikadagi namoyon bo'lishi misollar asosida tushuntirilgan. Maqolada formulalar va ularni hisoblash usullari ham keltirilgan.

Kalit so'zlar: Sirt taranglik, suyuqlik, molekula, kuch, koeffitsiyent, fizika.

ANNOTATION: This article explains the physical nature of surface tension, its causes, and practical significance. In addition, the phenomenon of surface tension is illustrated with examples from everyday life, biological systems, and technology. The article also includes formulas and methods for their calculation.

Keywords: Surface tension, liquid, molecule, force, coefficient, physics.

АННОТАЦИЯ: В этой статье освещается физическая сущность поверхностного натяжения, его причины и практическое значение. Кроме того, явление поверхностного натяжения объясняется на примерах из повседневной жизни, биологических систем и техники. В статье также приведены формулы и методы их расчета.

Ключевые слова: Поверхностное натяжение, жидкость, молекула, сила, коэффициент, физика.

Kirish. Sirt taranglik hodisasi – bu suyuqlik yuzasidagi molekulalarning o'zaro tortishish kuchlari natijasida yuzaga keladigan fizik fenomen bo'lib, u suyuqlik yuzasini minimal maydanda saqlashga harakat qiladi. Ushbu hodisa nafaqat laboratoriya sharoitida, balki kundalik hayot, biologik tizimlar va texnik qurilmalarda ham muhim ahamiyatga ega. Sirt taranglik suyuqliklarning shaklini belgilash, suyuqlik tomchilarining paydo bo'lishi va hatto nanoteknologiya va kapillyar effektlar kabi zamonaviy texnik jarayonlarda ham namoyon bo'ladi. Shu sababli, sirt taranglikning fizik mohiyati, kelib chiqish sabablari va uning amaliy ahamiyati haqida chuqur tushuncha olish muhimdir.

Metodologiya. Suyuqlik molekulasiga uning atrofidagi molekularning tortishish kuchlari ta'sir qiladi. Agar molekula suyuqlik ichida bo'lsa, bu kuchlar o'rtacha hisobda bir birini muvozanatlaydi. Suyuqlik sirt yaqindagi, molekulyar ta'sir sferasi radiusiga teng b'lgan qatlamda turgan molekulaga ta'sir qiluvchi natijaviy kuch suyuqlik ichiga tomon yo'nalgan bo'ladi. Shuning uchun suyuqlik molekularini suyuqlik ichidan uning sirtiga chiqarish uchun ish bajarish talab qilinadi. Bu ish suyuqlik sirtining ortishiga olib keladi. Suyuqlik sirtini bir birlikga izotermik ravishda orttirish uchun sarflash kerak bo'lgan ishga sirt taranglik koeffitsiyenti deyiladi.

$$\delta = \frac{\Delta A}{\Delta S} \quad (1)$$

ΔA : Suyuqlik sirtini kengaytirish uchun bajarilgan ish (ba'zan sirt energiyasi deb ham ataladi).

ΔS : Suyuqlik sirtining yuzi. [1. 28-b]. Suyuqlikning erkin sirti yuzining kamayishida molekulyar ishlarning bajargan ishi suyuqlik sirtining kamayishiga to'g'ri proporsional. Bu ish yana suyuqlikning turiga va tashqi sharoitga bog'liq ekan. SHunday qilib, suyuqlikning egri sirti yuzi o'zgarganda molekulyar kuchlar bajargan ishining suyuqlik turiga va tashqi sharoitga bog'liqligini tavsiflovchi kattalik suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyenti deyiladi Sirt taranglik koeffitsiyenti suyuqlik erkin sirti yuzini bir birlikga o'zgartirishda molekulyar kuchlarning bajargan ishi bilan olchanadi. σ ning XBS dagi birligi:

$$\delta = 1\text{J}/1\text{m}^2 = 1\text{J}/\text{m}^2 \quad (2)$$

σ ning birligi qilib shunday sirt taranglik qabul qilinganki, bunda suyuqlikning erkin sirti yuzini 1m kvadratga kamaytirish uchun molekulyar kuchlar 1J ish bajaradi. [2. 33-b]. Suyuqlikning sirti suyuqlikning qolgan qismiga nisbatan ortiqcha potensial energiyaga ega bo'ladi Shu sababli sirt taranglik koeffitsiyentini suyuqlik sirtining bir birligiga to'g'ri keluvchi suyuqlik sirti erkin energiyasi sifatida ham ta'riflash mumkin. Ma'lumki, tizimning muvozanat holatida uning energiyasi minimal bo'ladi. Buni nazarda tutadigan bo'lsak suyuqlik muvozanat holatida minimal sirtga ega bo'lishiravshan bo'ladi. Bu esa o'z navbatida suyuqlik sirtining kattalashishiga to'sqinlik qildigan kuchlar mavjud ekanligini bildiradi. Bu kuchlar sirt taranglik kuchlari deb ataladi. Sirt taeanglik kuchlari sirtga urinma ravishda yo'nalgan bo'ladi. Agar suyuqlik sirtini chegaralovchi chiziqning uzunligi L ga va shu chiziq bo'ylab ta'sir qiluvchi sirt taranglik kuchi F ga teng bo'lsa, u holda sirt taranglik koeffitsiyenti quyidagi ifoda yordamida topiladi :

$$\delta = \frac{F}{L} \quad (3)$$



Ifodadan sirt taranglik koeffitsiyentini suyuqlik sirtiga urinma bo'ylab ta'sir qiluvchi va son jihatdan suyuqlik sirtiajralish chizig'ining uzunlik birligiga to'g'ri ke;uvchi kuchga teng kattalikdir deb ta'riflash mumkin.[3. 41-b]. Sirt taranglik hodisasi suyuqliklarning mikroskopik tuzilishidan kelib chiqadi. Molekulalar orasidagi kohesiya kuchlari sirt molekulalarini ichkariga tortadi, bu esa sirtni minimal maydonga ega bo'lishga majbur qiladi. Shu sababli suyuqlik tomchilari ko'pincha sferik shaklni oladi, chunki sfera yuzasi berilgan hajmga nisbatan eng kichikdir. [4. 43-b]. Sirt taranglikning kattaligi suyuqlik turi, harorat va tashqi muhit sharoitlariga bog'liq bo'lib, issiqlik ta'siri ostida kamayadi, chunki molekulalarning kinetik energiyasi ortadi va ular orasidagi tortishish kuchlari kamayadi. Sirt taranglik kuchini aniqlash uchun turli eksperimental usullar qo'llaniladi. Eng keng tarqalgan usullarga kapillyar ko'tarilish usuli, tomchi og'irligi usuli va Du-Nui halqa usuli kiradi. Ushbu usullar orqali sirt taranglik koeffitsiyenti aniqlanadi va suyuqliklarning fizik xossalari chuqur tahlil qilinadi. Zamonaviy texnologiyalar yordamida bu o'lchovlar yuqori aniqlikda amalga oshirilmogda.[5. 11-b]. Sirt taranglik fizik va biologik jarayonlarda muhim rol o'ynaydi: u suyuqlikning kapillyar ko'tarilishi, tomchilarning shakllanishi va ba'zi biologik membranalar funksiyasini belgilaydi. [6. 21-b]. Eksperimental ravishda sirt taranglikni o'lchash uchun turli usullar mavjud: Kapillyar, tensiometrik va piknometrik metodlar eng ko'p qo'llaniladi. Shu bilan birga, sirt taranglik kuchi suyuqlik ichidagi energiyaning maksimal samaradorlik bilan ishlatilishini ta'minlaydi va suyuqlikni barqaror holatda saqlashga yordam beradi. Katta yuzaga ega bo'lgan suyuqliklar tezroq bug'lanadi. Sirt taranglik energiyasi ham bevosita suyuqlik yuzasining kattaligiga bog'liq. Suyuqlik o'z yuzasini maksimal darajada kichraytirishga intiladi (masalan, tomchi shakliga kirishi), bug'lanish esa molekulalarning bu sirtni yorib chiqish jarayonidir..[7. 93-b]

Natija va tahlil. Eksperiment shuni ko'rsatdiki, suyuqlikning sirt tarangligi molekular orasidagi tortishish kuchlariga bog'liq. Sirt molekulari ichkariga tortilishi sababli, uni kengaytirish uchun ish bajarish talab qilinadi. Harorat oshishi bilan molekularning harakati kuchayadi va sirt tarangligi kamayadi. Suyuqlik turi ham muhim: suvning sirt tarangligi spirt yoki yog'ga nisbatan yuqoridir. Sirt taranglik suyuqlikning barqarorligini saqlashga, tomchilarning shakllanishi va kapillyar ko'tarilishga ta'sir qiladi.

Xulosa. Sirt taranglik kuchi suyuqliklarning muhim fizik xossalaridan biri bo'lib, u molekulararo o'zaro ta'sir kuchlari natijasida yuzaga keladi. Ushbu hodisa suyuqlik yuzasining minimal maydonni egallashga intilishi bilan tavsiflanadi va ko'plab tabiiy jarayonlarda o'z aksini topadi. Tadqiqotlar va tahlillar shuni ko'rsatdiki, sirt taranglik koeffitsiyenti suyuqlikning turiga hamda tashqi omillarga, ayniqsa haroratga sezilarli darajada bog'liq bo'ladi. Harorat ortishi bilan sirt taranglikning kamayishi molekular orasidagi tortishish kuchlarining zaiflashishi bilan izohlanadi. Shuningdek, sirt taranglik kuchining kapillyar hodisalarda, biologik tizimlarda va turli texnologik jarayonlarda muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi. Uning amaliy qo'llanilishi sanoat, tibbiyot va kimyo sohalarida keng namoyon bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karabayeva .M..A-Molekulyar fizika-Toshkent universiteti nashriyoti, Toshkent
2. Molekulyar fizika (o'quv qo'llanma). – Oliy ta'lim muassasalari uchun.
3. Suyuqlik xossalari va sirt tarangligi mavzusini o'qitishda innovatsion texnologiyalar. – Kurs ishi, 2015.
4. Adamson, A.W. Physical Chemistry of Surfaces, 6th Edition, Wiley, 1990.
5. Israelachvili, J. Intermolecular and Surface Forces, 3rd Edition, Academic Press, 2011.
6. de Gennes, P.-G., Capillarity and Wetting Phenomena, Springer, 2003.
7. Mamatova, G., & Yo'lichiboyeva, O. Sh. (2025). Suyuqliklarning bug'lanishi. Kondensatsiya. Central Asian Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies.