

**NORMAL SHARTLARDA OQSIL ERITMALARINI
DEGIDRATSIYALANISHINI YUQORI CHASTOSATLI PIEZO
BALANSLARDAN FOYDALANISHDA O'RGANISH**

Madaminov Ikromjon Baxtiyor o'g'li

Farg'ona davlat universiteti fizika yo'nalishi

2-kurs magistranti

Nosirjonov Mansurjon Sodiqjon o'g'li

Quvasoy IM fizika fani o'qituvchisi

Email – madaminovikromjon30@gmail.com

Email – msnosirjonov@gmail.com

Telefon raqam – (+998) 91 143 63 23

Annotatsiya: Maqola yuqori chastotali piezo balanslarining oqsil eritmalarni degidratsiyalanishida ularning ahamiyatini va qo'llanilishini yoritib beradi. Maqola yuqori chastotali piezo balanslarining degidratsiyalanish jarayonida muhim rol o'ynashini, ularning tezlik va energiya effektivligini belgilaydigan xususiyatlari to'g'risida tushuncha beradi.

Kalit so'zlar: Piezo balanslar, yuqori chastotali eritmalarni degidratsiyalanish, piezoelektrik effekt, energiya konversiyasi, mexanik energiya, elektr energiya, tezlik, energiya effektivligi.

Maqolaning dolzarbligi: Bu maqola yuqori chastotali piezo balanslar va ularning fizika hamda tibbiyotda o'rnini yoritib beradi. Piezo balanslarining yuqori chastotali oqsil eritmalarni degidratsiyalash orqali oqsillar suvsizlanishi muhim hisoblanadi. Bu bilan biz oqsillar va suv orasidagi bog'lanishlarni yanada chuqurroq tushunamiz.

Proteinlar yoki oqsillar barcha hayvon va o'simlik organizmlarining bir qismi hisoblanadi va ularning hayotiy faoliyati mahsulotlarini tashkil etadigan yuqori molekulyar organik birikmalardir. Protein aminokislota qoldiqlaridan iborat. Turli xil aminokislotalar tarkibi oqsilning tuzilishiga, ular bajaradigan xususiyatlarga, shishish va gidratlanish qobiliyatiga ta'sir qiladi. Oqsillarning aminokislotalar tarkibi murakkab fizik-kimyoviy usullar bilan aniqlanadi: kapillyar elektroforez, qog'oz, yupqa qatlamli, ion almashinadigan xromatografiya, UV spektrofotometriya, IQ spektroskopiya, elektron mikroskopiya, termogravimetriya. Biologik suyuqliklardagi oqsillarning tarkibi va tuzilishi muhim diagnostika mezonidir. Proteinlarni va taxminan aminokislotalarni aniqlashning oddiy, tezkor usullarini ishlab chiqish muhim analitik vazifadir. Mikroorganizmlarning (bakteriyalar, zamburug'lar) hayot faoliyati davomida va yupqa plyonkalarining qarishi davomida ularning rivojlanishini o'rganish uchun pyezokvarts mikrotarozidan foydalanishimiz bizga ma'lum. Zamonaviy piezobalanslarning yuqori massa sezuvchanligi (10^{-16} g) va tahlil qilish uchun etarli bo'lgan eritmalarning kichik hajmi (1-10 mkl) tufayli yuqori eritmalarning suvsizlanishini o'rganish uchun pyezokvarts mikrobalsidan foydalanishda ijobiy baholash mumkin.

Ishning maqsadi - xona haroratida turli xil oqsillar eritmalarining

suvsizlanishini o'rganish uchun pyezokvarts mikrobalanslaridan foydalanish imkoniyatini baholash.

Tadqiqot obyekti sifatida distillangan suv va tuxum oqi tanlangan: Mahalliy oqsillar tovuq va bedana tuxumlari hamda quruq tuxum oqsili. Tuxum oqi 90% suv va 10% oqsillardan iborat. Tuxum va bedana oqi o'zining tabiiy holatida (uchlamchi tuzilish, globula), aminokislotalarning radikal qoldiqlari molekulalar yuzasida joylashgan. Uglevodorod radikallari ya'ni gidrofobik, molekulalar ichida joylashgan. Tuxum oqi kukuni - bu tabiiy tuxum kukuni, vitaminlar, aminokislotalar va minerallardan iborat bo'lgan standart oqsil kukuni.

Har xil oqsillarning eritmalarini tadqiq qilish mutlaq tortish usulida, $V=1\text{mkl}$ oqsil eritmasidan $t=23\pm 1^\circ\text{C}$ da suvni o'z-o'zidan bug'lantirish va $I(s)$ sekundlik bosqichlarda massa o'zgarishini qayd etish orqali amalga oshirildi.

Termogravimetriyadan farqli o'laroq, usul xona haroratida suv bug'lanishining har bir nuqtasida differentsial o'rganish imkonini beradi. Teng konsentratsiyali standart oqsil eritmalarida zaif bog'langan suv bog'laridagi farqlarni aniqlash imkoniyati baholandi. Bog'langan suvning miqdori (massasi) aminokislotalarning tarkibi, qutbli guruhlarning mavjudligi va oqsilning tuzilishi bilan belgilanadi, bu mahalliy oqsil va quritilgan oqsil preparatlari uchun farqlanadi. Har bir oqsilning turli konsentratsiyali (0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 5,0 g/l) eritmaları seriyasi tayyorlandi. Tadqiqot uchun oqsil eritmalarini tayyorlash qog'oz filtri orqali filtrlashni o'z ichiga oladi.

Nozik mikrobalanslar sifatida uzun oyoqlarda 10,0 MHz asosiy chastotali OAV tipidagi piezorezonatorlar va diametri 5 mm bo'lgan kumush elektrodlar ishlatilgan. Piezorezonatorlar sakkiz kanalli NanoWeight nanoshkalalarida (Rossiyaning SNT MChJ tomonidan ishlab chiqarilgan) kompyuter va dasturiy ta'minotga ulangan holda joylashtirildi. Ularning dastlabki tebranish chastotasi dasturiy ta'minotda qayd etilgan. Kumush elektrodning bir (yuqori) tomonida tahlil qilinayotgan oqsilning suspenziyalarsiz 1 mkl eritmasi mikroshprints bilan surtiladi va $\tau = 1300$ soniya davomida oqsil denaturatsiyasiga yo'l qo'ymaslik uchun xona haroratida $23 \pm 1^\circ\text{C}$ da quritiladi. Haqiqiy vaqtda suvning erkin bug'lanishining kinetik egri chizig'i qayd etildi. Tahlil piezorezonator chastotasining o'zgarishi $\pm 1\text{Gts/sek}$ dan oshmaganda yakunlandi. Takrorlashlar soni $n=3$. O'lchovdan so'ng qoldiq elektrod yuzasidan suvda namlash va agar kerak bo'lsa, engil mexanik tozalash orqali olib tashlandi, keyin tozalangan rezonator isitiladi. Qoldiqlarni olib tashlashning to'liqligi F_0 asl tebranish chastotasini tiklash orqali kuzatildi. OAV tipidagi piezorezonatorlarning tebranish chastotasining o'zgarishi elektroddagi moddaning (eritma) massasining to'g'ridan-to'g'ri mutanosib ravishda o'zgarishi bilan bog'liq va Sauerbrey tenglamasi bilan tavsiflanadi :

$$\Delta m_i = \frac{\Delta F_i \cdot S}{2,27 \cdot 10^{-6} \cdot F_0^2}$$

bu yerda Δm_i - t vaqtdagi elektroddagi moddaning massasi, (mkg); ΔF_i – quritish boshidan t vaqtda kvarts plitasining tebranishlarining o'zgarishi, (Hz); F_0 - sof kvarts tebranishining tabiiy chastotasi, (Hz); S - rezonator elektrodlarining maydoni, (sm^2)

Xuddi shu sharoitda oqsil va distillangan suvning standart eritmaları uchun integral va differentsial suvsizlanish egri chiziqlari olingan. Distillangan suv uchun

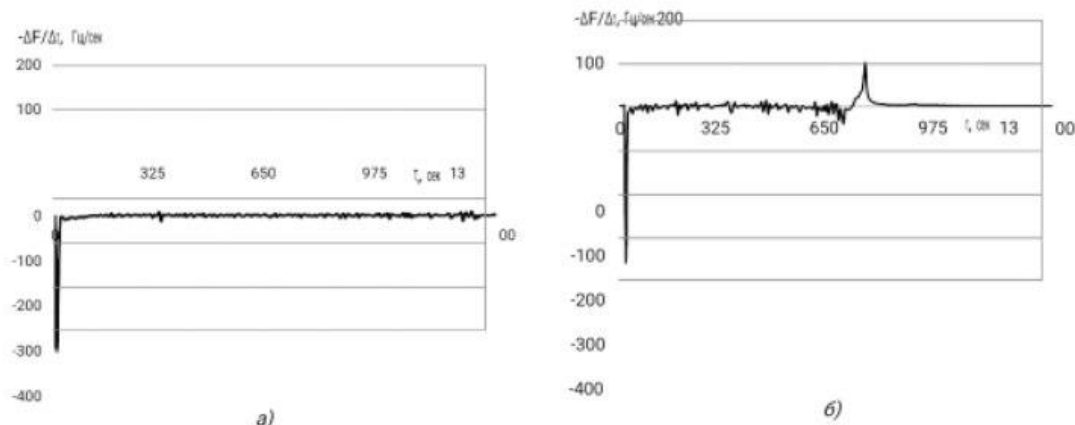
oqsil eritmalaridan farqli o'laroq, differentsial quritish egri chizig'ida keskin ko'tarilish (tepalik) topilmadi, bu uning ko'rinishi oqsillarni suvsizlanishi bilan bog'liqligini ko'rsatadi (1-rasm).

Tahlil va natijalar:

Differentsial quritish egri chiziqlaridagi eng yuqori joylar ($\frac{\Delta F}{\Delta \tau} = f(\tau)$) turli konsentratsiyali oqsil eritmaları uchun hisoblab chiqilgan. 0 dan 1 g/l gacha bo'lgan konsentratsiya oralig'ida oqsil eritmalarining konsentratsiyasiga tepalik maydonining chiziqli bog'liqligi olingan, ular quyidagi tenglamalar bilan tavsiflanadi:

- bedana oqsili uchun $S_{peren} = 313,03 \cdot s$ ($R2 = 0,90$);
- tovuq oqsili uchun $S_{cur} = 294,55 \cdot s$ ($R2 = 0,99$);
- tuxum oqi kukuni uchun $S_{dry} = 49,07 \cdot s$ ($R2 = 0,99$).

1-rasm - a) distillangan suvning, b) tuxum oqi kukunining ($s=1g/l$) differentsial quritish egri chizig'i.



1-rasm

a)

b)

Oqsil konsentratsiyasiga eritma quritish differentsial egri chizig'iga cho'qqi maydonining bog'liqligi egri chiziqli kesimlarining qiyaligi har xil ekanligi aniqlandi. Bedana oqsili eritmaları uchun bu maksimal, quruq tuxum eritmaları uchun esa minimal. Buning sababi, mahalliy oqsilning gidratsiya qobig'idagi zaif bog'langan suv va avval quritilgan va qayta erigan oqsilning nisbati sezilarli darajada farq qiladi. Oqsillarning yuqori eriydigan shakli mahalliy tovuq va bedana oqsillaridan farqli o'laroq, suvni iloji boricha ko'proq ushlab turadi.

Tanlangan mahalliy oqsillarning kimyoviy tuzilishi haqidagi nazariy ma'lumotlarga asoslanib, tovuq va bedana oqsillarining tarkibi aminokislotalar tarkibida farq qilmasligi aniqlandi. Ammo bedana oqsili tovuq oqsiliga nisbatan yuqori miqdoriy aminokislotalarga ega. Shuning uchun bedana oqsili yuzasida ko'proq ionlangan guruhlar mavjud bo'lib, ular suv dipollarini tortadi va katta gidratsiya qobig'ini hosil qiladi. Mahalliy oqsillardan farqli o'laroq, quruq tuxum oqsilining molekulasini ochiladi (globula ichida emas) va unda gidrofobik radikallar joylashgan. Shuning uchun tuxum oqi kukuni yuzasida ionlashgan guruhlar kam. Shunday qilib, bedana oqsili tovuq oqsilidan kattaroq zaif bog'langan gidratsiya qobig'iga ega bo'ladi,

quruq tuxum oqida esa minimal gidratsiya qobig'i bo'ladi. Shuning uchun, biz ishonamizki, differensial egri chiziqlar maydonining oqsil kontsentratsiyasiga bog'liqligining chiziqli qismining qiyalik tangensi orqali biz gidrofil xususiyatlardagi farqlarni taxmin qilishimiz mumkin: burchak qanchalik katta bo'lsa, gidrofilik guruhlar shunchalik ko'p bo'ladi va oqsil tarkibiga kiradi.

Differensial egri chiziqlardagi tepalikning balandligi oqsillarni suvsizlantirish reaksiyasining tezligiga mutanosibdir. Oqsil eritmalarining suvsizlanishining tartibi va tezligi konstantasini baholash uchun differensial egri chiziqning cho'qqi balandligining logarifmik koordinatalardagi oqsil kontsentratsiyasiga bog'liqligi o'rganildi. Olingan ma'lumotlarga ko'ra, oqsilning suvsizlanishi reaksiyasi nol tartibda va quruq tuxum oqsilining suvsizlanish tezligi eng yuqori, bedana oqsili esa eng kam. Buni gidratsiya qobig'ining o'lchamidagi farqlar bilan izohlash mumkin. Gidratsiya qobig'i qanchalik katta bo'lsa, zaif bog'langan suvning suvsizlanish reaksiyasi tezroq sodir bo'ladi.

Xulosa: Pyezokvarts mikrobanslaridan foydalanish oqsil molekulasining gidrofobik xususiyatlarini aniqlashga, tizimning issiqlik barqarorligining har qanday haroratida (0 dan 60 °C gacha) qimmatbaho uskunalarsiz reaksiya shartlarini o'zgartirmasdan reaksiya tartibi va tezligini baholash imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. «Piezoelectric Transducers and Applications» - A.S. Gururaj, Springer, 2018.
2. «Piezoelectric Sensors» - Jiashi Yang, Zhihong Li, Springer, 2017.
3. «Piezoelectric-Based Vibration Control: From Macro to Micro/Nano Scale Systems» - Weidong Zhu, Cunfu He, Springer, 2020.
4. «Piezoelectric Energy Harvesting» - Daniel J. Inman, Wiley, 2019.
5. «Introduction to Piezoelectric Sensors and Transducers» - Jiashi Yang, Zhihong Li, Springer, 2016.