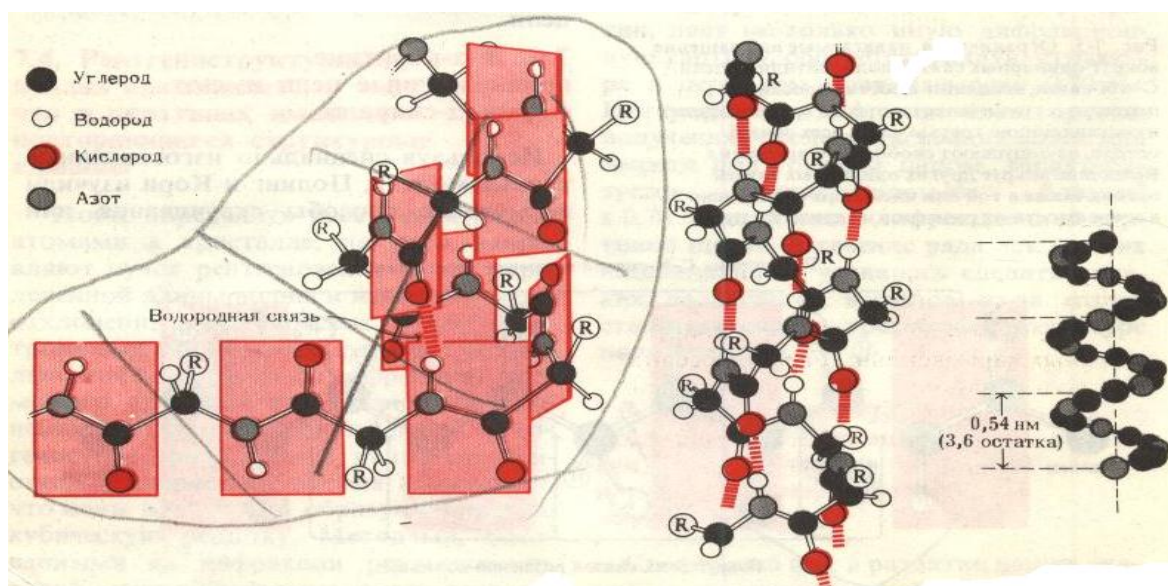


**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIIY VA O'RTA NAXSUS
TA'LIM VAZIRLI
GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI
BIOLOGIYA YO'NALISHI**

BIOFIZIKA
LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI USLUBIY
KO'RSATMA



GULISTON-2018

Biofizika fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarishga oid metodik ko'rsatmalar - Guliston, 2018.

Mazkur metodik ko'rsatmalar 5140100-biologiya ta'lim yo'nalishi umumkasbiy fanlar blokiga tegishli biofizika fani dasturi asosida tayyorlanib, unda mashg'ulotdan ko'zlangan maqsad, umumiy tushunchalar, ishni bajarish uchun kerakli jihoz va materiallar hamda ishni bajarish tartiblari yoritilgan. Har bir mashg'ulotdan keyin talaba tomonidan egallangan bilim va ko'nikmani yanada mustaxkamlash uchun mustaqil holda bajarilishi lozim bo'lgan topshiriqlar berilgan.

Taqrizchilar : Biol. fan. doktori. H.H.Kushiyev
Biol. fan. nomzodi. Z.Abdiqulov

LABORATORIYA MASHG'ULOTI

1-LABORATORIYA ISHI

LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI DARSIGA KIRISH VA LABORATORIYA MASHG'ULOTLARI TEXNIKASI BILAN TANISHISH

Asosiy maqsad: Laboratoriyada ishlash qoidalarini va laboratoriya mashg'ulotlari texnikasi bilan tanishish

Vazifalar: 1. Laboratoriyada ish boshlashdan oldin halat kiyish, suv, elektr, gaz borligini, mo'rili shkafning ishlash ishlamasligini ko'zdan kechirish xavfsizlik texnikasi qoidalariga rioya qilish kerak.

2. Har bir talaba, iloji boricha, o'zi uchun ajratilgan joyda ishlashi kerak.

3. O'tkazilgan tajribaning tavsifi unda ishlatiladigan asbob va reaktivlar talabalarning ish daftarlarida to'liq yozilgan bo'lishi lozim. Tajriba materiallarini talaba to'liq o'zlashtirganiga, o'qituvchi iqrorga bo'lganidan keyin, ishni bajarishga ruxsat etadi.

4. Tajriba o'tkazilayotganda, tozalikka va texnika xavfsizligiga rioya qilish kerak.

5. Ish vaqtida gaz yoki vodoprovod jo'mraklari va elektr asboblari, tarozilar ishlamay qolsa, tezda laborantga murojaat qilish kerak.

6. Tajriba tugagach, gaz gorylkasi, suv jo'mraklarini byrkitish, gaz asboblarni o'chirish va tajriba natijalarini laboratoriya daftariga yozish kerak.

7. Spirt lampasi yoki gaz gorylkasi bilan ishlayotganda extiyot bo'ling. Spirt lampasi alangasidan foydalanib bo'lgandan keyin, uni qopqoq yordamida o'chirish.

8. Elektr isitish asbobidan foydalanishdan oldin elektr simining izolatsiyasi butunligini tekshirib ko'rish.

9. Talaba ishlatib bo'lgan reaktivlarni joyiga qo'yishi, o'zi sintyaz qilgan moddani laborantga topshirishi lozim. Ishlatgan idishlar va asboblarni tozalab, shkaflarga qo'yib, ish joyini toza qoldirish lozim.

10. Laboratoriya darsini qoldirgan talabaning o'qituvchisiz yoki katta laborantsiz tajriba o'tkazishiga ruxsat etilmaydi.

Nazariy tushuncha:

Har bir talaba o'zining doimiy ishlash joyiga ega bo'lishi, ish xonasini doim ozoda va sarajjom tutishi, laboratoriya mashg'ulotlarda ishlatilmaydigan asbob uskunalar, kimyoviy moddalar, kitob daftar va boshqalar bo'lmasligi lozim.

Talabalar biokimyo fani darslarida oqsillar, yog'lar, fermentlar, vitaminlar va boshqa organik moddalarning ahamiyati va ularni ajratib olish yo'llari haqida tushunchaga ega bo'lishadi. Bilim, ko'nikma va malakaning oshirishda, talaba laboratoriya sharoitida tajribalar qo'yish uchun turli organizmlardan kerakli organik moddalarni ajratib olish texnologiyasi, oqsillarni, uglyvodlarni aniqlash usullari, yog'larga xos sifat reaktivlarini,

vitamin va garmonlarni aniqlash, nuklyin kislotalarni gidroliz qilish, oksidlanish-qaytarilish fyrmynrlarining faolligini aniqlash malakalariga ega bo'lishi kerak. Laboratoriya ishlarini bajarish davomida talabalar kimyoviy jarayonlarni amalga oshirishga imkon byradigan jixozlar va vositalar bilan tanishib, ularning qanday maqsadlarda ishlatilishini bilib olishi zarur bo'ladi.

Har bir talaba o'zining doimiy ishlash joyiga ega bo'lishi, ish xonasini doim ozoda va saranjom tutishi, mazkur laboratoriya mobaynida ishlatilmaydigan asbob, idishlar, kimyoviy moddalar, kitob-daftar va boshqalar bo'lmasligi lozim. Tajriba boshlashdan ilgari talaba laboratoriya ishi uchun zarur asbob va ryaktivlarni bilib, ro'yxat qilib oladi.

Laboratoriyada asosiy ish qurollari: elektroplitka, eritmalar va ryaktivlar uchun javonlar, analitik tarozi va boshqalar bo'lishi kerak. Tajribaga kerakli asbobning ishga yaroqliligini, unga zarur bo'lgan xamma jixozlarni sinchiklab tykshirilib, xavfsizlik qoidalariga rioya qilgan xolda bajariladi.

Tajriba o'tkaziladigan laboratoriya birinchi tibbiy yordam ko'rsatish uchun kerakli bo'lgan doridarmonlari bo'lgan aptechka va boshqa jixozlar bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Tajriba tamom bo'lgach, idishlarni yuvib, tozalab, o'z joyiga tartib bilan qo'yish lozim. Bu idishlardan foydalanishni osonlashtiradi, keyingi tajribaga tayyor bo'lib turadi, vaqt tyjaladi. YUvilgan idishlar ustki tomonidan toza sochiq bilan artilgan xrom, xlorid kislota eritmaları bilan yuviladi, so'ng distillangan suv bilan chayqab, quritish shkafida quritiladi.

Quruq reaktiv va eritmalarining tozaligiga, saqlanishiga alohida ahamiyat byrish shart. Reaktivlar solingan idishlarning og'zini ochiq qoldirish mutlaqo mumkin emas. Reaktivlar analitik tarozilarda tortilganda, toza, quruq shisha idishlarda, buyuksda hamda kichik kimyoviy stakanchalarda tortish lozim. Konsyntrlangan kislotalar va 25%li ammiak eritmasini ishqalangan tiqinli shishada saqlash kerak. Ustidan shisha qalpoq yopib qo'yiladi. Eritmalar shkafda saqlanadi. Xavosi tortiladigan javon tagida, isitkich asboblardan uzoqroqda saqlanadi. Karbonat angidrid, suvni shimadigan ryaktivlar, eritma solingan idish va shishalarning po'kaklari eritilgan parafinda shimdirib olinadi.

Eritma solingan shisha ustiga aniq va chiroyli qilib eritmaning nomi, uning kontsentratsiyasi, tayyorlangangan vaqti (kun, oy, yili), talabaning ismi, familiyasi yozilgan yorliq yopishtiriladi. Eritma pipetka bilan asosiy shishadan olinadi. Ishlatish uchun eritmadan stakanga ozgina ortiqroq quyib olish kerak. Stakanga quyilgan eritmani yana qayta shishaga quyish mumkin emas. Konsentrlangan kislota va ishqorlarning eritmalarini, zaxarli suyuqliklarni pipetka orqali og'izda so'rib olish mumkin emas. Buning uchun rezina nasos yoki avtomat pipetkadan foydalaniladi.

2-LABORATORIYA ISHI

OCHIQ SISTEMA BARQAROR STATSIONAR HOLATNING ENTROPIYASI.

Nazariy qism: Statsionar xolat

Ochiq sistemalar aniqlashiga ko'ra ular termodinamik muvozanat xolatida boshlay olmaydilar, chunki termodinamik muvozanat ochiq sistema tushunchaga zid bo'lib, u sistemaning shunday bir xolatini tavsiflaydiki, bunda mazkur sistemada xech qanday jarayon ketmaydi. Ochiq sistema tashqi muxit bilan modda va energiya almashinyvida bo'ladi. Shunga binoan, uning umumiy entropiyasi ikki qismdan, ya'ni sistema ichida sodir bo'ladigan o'zgarishlar bilan shartlangan entropiya dS , va sistemaning tashqi muxit bilan amalga oshadigan aloqasi tufayli yuzaga chiqadigan entropiya dS_e dan tashkil topadi:

$$dS = dS_i + dS_e \quad (1)$$

Sistema ichida kechadigan o'zgarishlar bilan shartlangan entropiya qismi dS_i termodinamikaning ikkinchi qonuniga binoan, musbat qiymat yoki nolga teng bo'lishi mumkin. Bardi-yu, sistema ichida kechayotgan jarayonlar faqat qaytmas bo'lsa, u xolda mazkur jarayonlarga bog'liq ravishda ro'yobga chiqadigan entropiya qismi xammasi vaqt musbat qiymatga, aksincha, sistema ichida kechayotgan jarayonlar o'ztabiatiga ko'ra qaytar bo'lsa, entropiyaning bir qismi nolga teng bo'lib qoladi.

Ochiq sistemalar harakterli bo'lgan dS_e kattaligi esa musbat, nol va xatto manfiy qiymatga ega bo'lishi mumkin. Tashqi muxit bilan xech qanday aloqada bo'lmaydigan (*izolirlangan*) sistemalarda $dS_e = 0$ bo'ladi. Shunga ko'ra, bir hali sistemalarda entropiyaning umumiy o'sishi sistema ichidagi entropik o'sishga teng bo'lishi qo'iadi, ya'ni $dS_i = dS_e$. Agarda dS_e miqdori jixatdan dS_i kattaligiga teng bo'lib, ishorasi manfiy bo'lsa, sistema umumiy entropiyasining o'sishi nolga teng bo'ladi va bunday xol sistemaning statsionar xolatiga mos keladi. Shunday qilib, ochiq sistemaning nazariyasiga ko'ra, ochiq sistemalar entropiyasi, ularning tashqi muxit bilan amalga oshadigan aloqasi tufayli yo kamayadi, yo oshadi yoki o'zgarmaydi.

Statsionar xolatda sistema ichidagi entropiya o'zgarishining tezligi uning tashqi muxit bilan entropiya "almashinyv" tezligiga teng, ya'ni (formyla) bo'lib, bir tenglama o'z navbatida, ochiq sistemaning statsionar xolatini tavsiflovchi muxim kattaliklarning biriga aylanadi.

Statsionar xolatda to'g'ri reaksiyalar tezligi teskari reaksiyalar tezligidan ustun kelishi xam mumkin. Ammo ulararo farq vaqt davomida o'zgarmasdan doimiy qo'iadi. Bynga, sekund sayin o'sishga intilyvchi (formyla) ni minimymga tushirish yo'li bilan erishiladi va shu orqali statsionar sistemaning muxim hossasi bo'lmish ichki barqarorlik ta'minlanadi.

Agarda sistema statsionar xolatdan chetlanishga majbur etilsa, unda sistema ichida Shu onning o'zida shunday o'zgarishlar sodir bo'ladiki, bu o'zgarishlar sistemani uning dastlabki statsionar xolatiga yaqinlashtiradi. Sistemaning mana shunday buzilgan statsionar xolatini tiklay olish qobiliyati *aytostabillanish* deb ataladi. Aytostabillanish mexanizmi asosida aksi aloqa printsipli yotib, mazkur mexanizm statsionar xolat barqarorligini ta'minlashda katta ahamiyatga egadir.

Sut emizuvchi hayvonlar hayotida avtostabilanish mexanizmlar faoliyati yaqqol ko'zga tashlanadi. Masalan, tarkibida ko'p miqdorda karbonat angidrid tutgan havodan nafas olish, qondagi karbonat angidridni ko'payishiga olib kelmaydi. Chunki qonga o'tgan karbonat angidridi xomro seprolarga ta'sir etib, nafas markazini qitiqlaydi va shu orqali o'pkadagi gaz almashinuv jadalligi oshirilib, qondagi karbonat angidridi konsentratsiyasining me'yoriga qaytarilishi ta'minlanadi.

Qo'zg'aluvchi sistemalar uchun esa beqaror statsionar holat xarakterlidir. Masalan qo'zg'aluvchan membrananing qitiqlagichlar ta'siridan qutubsizlanishi natriy ionlari difuziyasining kuchayishiga sabab bo'ladi. Bu hol membranani yana ham kuchliroq qutubsizlantiradi.

Suyuqlik oqim tezliklari idishlar H_1 , H_2 -dagi sathlar farqiga to'g'ri proporsional bo'lib, R_1 naychadagi oqim tezligi V_1 q $K_1(h_1 - h)$, R_2 naychadagisi esa V_2 q $K_2(h - h_2)$, teng bo'ladi, bu yerda K_1 va K_2 - o'tkazuvchanlik birliklarida ifodalangan koeffitsientlar bo'lib, qarshilikka teskari proporsionaldir.

Sistema orqali suyuqlilarni uzluksiz oqish va uning naychalar devoriga ishqalanishi qaytmas jarayonlar bo'lgani uchun sistemada entropiya uzluksiz oshib boradi. Entropiyaning barpo etilish tezligi esa suyuqlik oqimlari tezliklari bilan o'sha oqimlarga sabab bo'luvchi kuchlar ko'paytmasiga teng.

Naycha R_1 da yuzaga keladigan entropiya uchun yozamiz.

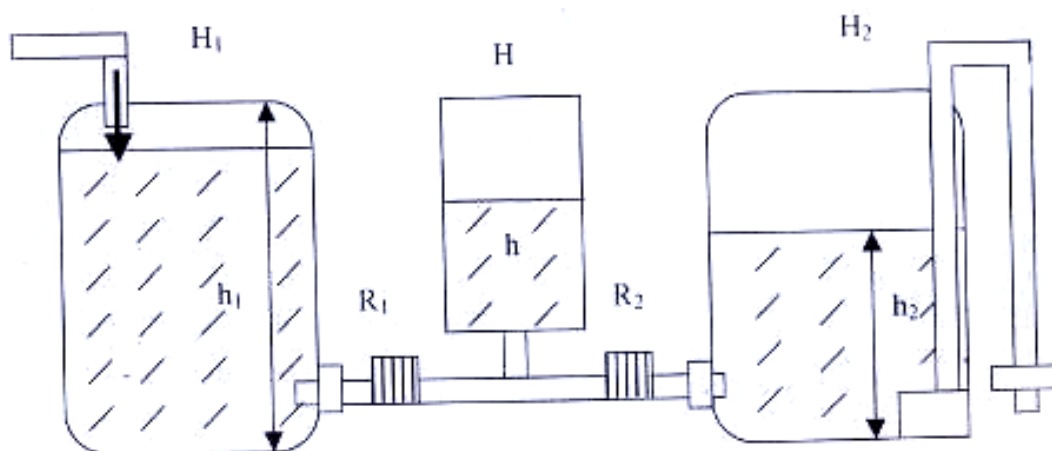
$$T \frac{ds_1}{dt} V_1 (h_1 - h) \\ R_2\text{- uchun esa } T \frac{ds_2}{dt} V_2 (h - h_2)$$

Bu yerda T -mutloq harorat, ds/dt –entropiyaning o'sish tezligi, V_1 va V_2 – oqim tezliklari $(h_1 - h)$ va $(h - h_2)$ esa idishlardagi suyuqlik sathalararo farqlardir.

Ish uchun zarur vositalar: ochiq sistemaning gidrodinamik modeli.

Gidrodinamik model vodoprovod sistemasiga ulanib, unga suv yuboriladi. N_1 , N va N_2 idishlardagi suv satxlari turg'unlashgach, ularning balandliklari h_1 , h va h_2 o'lchab olinadi. So'ngra vodoprovod jumragi kattaroq ochilib, idishlardagi suv sathlarining yangi kattaliklari o'lchab olinadi. Shu hildagi ishlar N_1 idishdagi suv satxining kamaytirilish xolatlari uchun xam bajariladi va ularga mos h_1 , h va h_2 kattaliklari o'lchab olinib, jadvalga ko'chiriladi. O'lchov ishlari tamomlangach, N - idishdagi suv satxlari xar bir xolatiga bog'liq ravishda R_1 va R_2 naychalarda yuzaga keladigan suyuqlik oqim

tezliklari xisoblab topiladi, ya'ni R_1 uchun $v_1 q k_1 \Delta h_1$ R_2 uchun $v_2 q k_2 \Delta h_2$, bu yerda $k_1 q \pi r^2 G' 8 \eta l^* t$, $\pi q 3,14$; r - naychalar radiusi, l - naychalar uzunligi, η - yopishqoqlik, t - vaqt, $\Delta h_1, q h_1 - h$, $\Delta h_2, q h - h_2$ ga teng.



1-rasm. Ochiq sistema gidrodinamik modelining chizmasi.

Hisoblab topilgan oqim tezligidan foydalanib, ochiq sistemadagi statsionar xolatni saqlab turish uchun vujudga keltiriladigan entropiya tezligi xisoblab topiladi, ya'ni

$$T \frac{ds}{dt} = K_1 (\Delta h_1)^2 + K_2 (\Delta h_2)^2$$

Xisoblash natijalari xam jadvalga ko'chiriladi.

Idishlardagi suv balandliklari (h_1, h, h_2)		Cuv balandliklararo farqlar		Naychalardagi oqim tezliklari		1-jadval. Entropiya o'zgarishi $T \frac{ds}{dt} = TS$
		Δh_1	Δh_2	V_1	V_2	

Jadval ma'lumotlari asosida abstsiss o'qiga h - kattaliklari, ordinata o'qiga esa TS qiymatlari tushirilib, $TS-h$ bog'liqlik grafigi chiziladi. Grafikdan h qiymati bo'yicha TS ning shunday bir kichik qiymati topiladiki, u ochiq

sistema N-dagi statsionar holatni ta'minlash uchun zarur bo'lgan entropiyaning o'sish tezligini harakterlaydi.

Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

3-LABORATORIYA ISHI

SUYUQLIKLARNING SIRT TARANGLIGINI ANIQLASH

Nazariy tushuncha:

Suyuqliklarning sirt tarangligi deganda, suyuqlik bilan uning bug'lariaro chegara bo'limida yuzaga keladigan ortiqcha erkin energiya tushuniladi.

Suyuqlikning yuza bo'limida joylashgan molekulalar, uning chuqurligidagi tortishish kuchlari o'zaro tenglashgan molekulalardan, faqat yuzp bo'lim tagida joylashgan molekulalarning bir tomonlama tortishlariga duchor bo'Mishi bilan farqlanadi. Molekulalar tortishish kuchlarining tenglashmaganligi natijasida, yuza boMimida ortiqcha erkin energiya paydo bo'ladi. Shu holda paydo bo'lgan erkin energiya miqdori F quyidagi munosabat orqali ifodalanadi:

$$\Delta F_{q\sigma} = \Delta S \quad (1)$$

by erdagi o-suyuqlik sirt taranglik koeffitsienti, S - yuza maydoni.

Demak, yuza bo'limida kelib chiqadigan ortiqcha erkin energiya yuza maydoni kattaligiga to'g'ri proportsionaldir. Sirt taranglik koeffitsienti (σ) ni suyuqlik yuza maydonini 1 sm ga kattalashtirish uchun talab etiladigan ish sifatida tasavvur etish mumkin

Agarda ish A ni erg larda, yuza maydoni S ni sm larda ifodalansa, u xolda sirt taranglik koeffitsienti $\text{erg} \cdot \text{sm}^{-2}$ da o'lchanadi. Ma'lumki, lergqldin \cdot sm, shunga ko'ra, biz quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\text{erg} \cdot \text{sm}^{-2} \text{ qdm} \cdot \text{sm}^{-1} \quad (2)$$

Suyuqlik sirt taranglik koeffitsientini syuqlik yuza bo'lim perimetrining 1 sm ga oshirish uchun zarur kuch tarzida xam tasavur etish mumkin. Tasavvurlarning qanday bo'lishidan qat'iy nazar, xar ikkala xolda birliklari bir hil natijaga olib keladi, ya'ni $\text{erg} \cdot \text{sm}^{-2} \text{ qdin} \cdot \text{sm}^{-1}$

Suyuqliklarning sirt tarangligi xaroratga bog'liq bo'lib, xarorat oshganda kamayadi va aksincha. Bu xol suyuqlik yuza bo'limidagi bug' bosimining xaroratga bog'liq ravishda o'zgarishi bilan izoxlanadi. Suyuqliklar sitr tarangligi ba'zi bir kimyoviy moddalar, masalan, bir atomli spirtlar, efir, yog' kislotalari va ularning gomologlari ta'siridan juda kamayib ketadi. By hil sirt tarangligi kamaytiryvchi moddalar- sirt moddalar deb ataladi. Qandlar sirt tarangligini o'zgartirmaydi. Mineral tuzlar esa sirt tarangligini biroz oshiradi.

Biologik suyuqliklardan eng yahshi o'rganilgani qon plazmasidir. Uning sirt tarangligi $74-77 \text{ din} \cdot \text{sm}^{-1}$ atrofida bo'lib qo'shilgan antikyagylyantlar tsitrat,

oksilat va hokazolar uning sirt tarangligiga deyarli ta'sir o'tkazmaydi. Ammo eritrotsitlarning kam miqdordagi gemolizi plazma sirt tarangligining kamayishiga sabab bo'ladi. Masalan, gemoglobinning 0,1% li eritmasi, uning sirt tarangligini 12-14 din.sm⁻¹ ga kamaytiradi.

Ba'zi bir kasalliklarda qon plazmasining sirt tarangligi o'zgaradi. Uning sezilarli darajada o'zgarishi anafilaktik shokda qayd etilgan.

Qon zarbodining sirt tarangligi plazmanikidan kam bo'ladi. Uning statik sirt tarangligi faol moddalarga nisbatan ma'lum turg'unlikka ega. Agarda toza suvga oleat natriydan ozgina qo'shilsa, uning sirt tarangligi keskin kamayadi. Bordiyu, berilgan moddaning o'sha miqdorda qon zardobiga qo'shilsa, uning sirt tarangligi dastlabki bir necha minut davomida keskin kamayadiyu, keyin tezlik bilan Osha borib, o'zining dastlabki qiymatiga qaytib keladi. Ba'zi bir suyuqliklarda ychraydigan sirt faol moda ta'sirida kamaygan sirt tarangligini avvalgi darajagacha qayta olish qobiliyati sirt yuyferligi nomi bilan yuritiladi.

Ba'zi bir kasalliklarda qon plazmasining sirt tarangligi o'zgaradi. Uning sezilarli darajada o'zgarishi analiktik shokda qayd etilgan.

Ish uchun zarur vositalar: *qulaylashtirilgan rebindenr asbobi, issiq va sovuq qonli xayvonlar uchun ishlatiladigan fiziologik va Ringer eritmalari, oleat natriyning 0,1% li eritmasi, etil spirti, efir, probirkalar, pipetkalar, probirka shtativi.*

1-mashg'ulot. Asbob suyuqlik quyishga mo'ljalangan idishcha (probirkacha) va pastki uchi idishdagi suyuqlik yuzasiga tegib turadigan, cho'ziq uchli maxsus shisha naychani o'z ichiga oladi. Mazkur naychaning ikkinchi uchi rezinka muftaga ulangan shisha trubka orqali bir tomondan cuvli manometrغا ikkinchi tomondan, uch yo'lli kran orqali havo haydovchi sistema (shpris) ga ulanadi. Havo haydovchi Sistema shpris va uning ichidagi havo bosimining bir tekis oshirilishi va zarur bo'lganda havo olishni ta'minlovchi vintlardan tashki topgan.

Ishni bajarilishi: Havo haydovchi sistema uch yo'lli kran orqali atmosferaga ulanadi. Va vintni orqaga aylantirib, shprisga havo olinadi. Idishcha ichiga tushirib qo'yilgan maxsus naychaning uchi tegadigan miqdorda distillangan suv quyiladi. So'ngra uch yo'lli kran shunday holatga keltiriladiki asbobning ichki qismi shpris ichki hajmi bilan ulanib, atmosferadan ajralib qolsin. Manometrdagi suyuqlik sathi esa nol belgisidan surilmasin. Vintni sekinlik bilan oldinga aylantirib oshib boruvchi bosim hosil qilinadi. Bosim kapilyar uchida havo pufakchasi paydo bo'lib to u yorilmaguncha oshirib boriladida pufakcha yorilgan paytda to'xtatiladi. Va shu paytga mos keladigan havo bosimi manometrda qayd etiladi. Shu xildagi o'lchov ishlari kamida uch marta takrorlanib qayd etilgan bosim kattaliklarining o'rtacha arifmetik qiymati hisoblab topiladi.

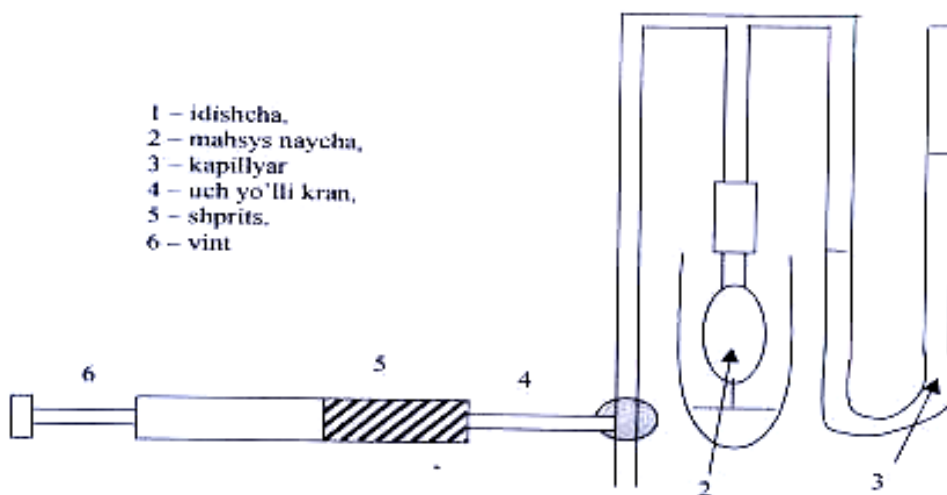
2-mashg'ulot. Asbob doimiyligini aniqlash.

Asbob doimiyligini (k) aniqlash uchun sirt tarangligi ma'lum bo'lgan suyuqliklardan foydalaniladi. Odatda Shu maqsadda distillangan suv olinib, yuqorida bayon etilgan tarzda, pufakcha yorilishiga sabab bo'lgan bosim p

o'lchab olinadi. So'ngra suvning berilgan xaroratidagi sirt taranglik kattaligi o'lchab topilgan bosim kattaligiga bo'lib, asbob doimiysi (k) qiymati topiladi.

3-mashg'ulot. Eritmalar va ba'zi bir suyuqliklarning sirt tarangliklarini aniqlash.

Yuqorida bayon etilgan tarzda fiziologik eritmalar, Ringer eritmaları, spirt, efir uchun zarur bo'lgan maksimal bosim kattaliklari o'lchab olinadi va distillangan suv yordamida topilgan asbob doimiysi k dan foydalanib quyidagi formyla (σ_{qkp}) orqali sanab o'tilgan eritmalar va suyuqliklarning sirt tarangliklari aloxida-aloxida xisoblab topiladi.



4 - rasm. Quylashtirilgan Rebinder asbobining tuzilishi.

3-mashg'ulot. Sirt aktiv moddalarning fiziologik eritmalar va Ringer eritmaları sirt tarangligiga ta'siri.

Berilgan eritmalar uchun zarur bo'lgan bosim kattaliklari o'lchab olingandan so'ng, ishlatilgan eritmalarğa oleat natriy eritmasidan bir tomdirilib, Shu zahotiyoq, ular uchun zarur bosim kattaliklari o'lchab olinadi. Keyin esa o'lchash ishlari 1, 3, 5, 10, 15 va 20 min o'tganidan so'ng takrorlanadi. Aniqlangan ma'jumotlar asosida, vaqtning berilgan daqiqalariga mos keluvchi sirt taranglik kattaliklari xisoblab topiladi. Navbatda abstsiss o'qiga minutlari ifodalangan vaqt, ordinata o'qiga esa din.sm^{-1} larda ifodalangan sirt taranglik kattaliklari tushirilib, suyuqliklar sirt tarangligining sirt aktiv moddalar ta'siridan o'zgarishini aks ettiruvchi grafik chiziladi.

Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiey N.G.Bogacha. - Kiev, Vo'sshaya shkola, 1983.
3. Biofizicheskie metodo' issledovaniya. Pod redaktsiey F.Yubera. -M, IL, 1956.
4. Burlakova B.V., Veprentsev B.N., Kole O.R., Kryuger Yu.A. Praktikum po obhey biofizike. -M., Vo'sshaya shkola, 1961.
5. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

4-LABORATORIYA ISHI

MITSELLA PAYDO BO'LISHINING KRITIK KONTSENTRATSIYASINI ANIQLASH USULLARI

Nazariy tushuncha

Mitsella paydo bo'lishining kritik konsentratsiyasini aniqlashda ishlatiladigan usullar-sirt aktiv moddalar eritmaları konsentratsiyasi o'zgargan sharoitda ular hajmiy yoki sirt xususiyatlarining o'zgarishiga qayd etishga asoslangan usullardir. Kolloid zarrachalar sirt aktiv moddalarning erkin molekulalaridan adsorbtsiya, elektr o'tkazuvchanlik, yorug'lik nurini sochish kabi bir qator xususiyatlari bilan farqlanadi.

Sirt aktiv modda molekulalari konsentratsiyasining ortishi bilan molekularning agregat hotatiga o'tishi, yuqorida sanab o'tilgan hossalarning konsentratsiyasiga bog'liq ravishda o'zgarishini aks ettiruvchi egri chiziqda xosil bo'ladigan sinish, mitsella paydo bo'lishining kritik konsentratsiyasiga mos keladi.

Konduktometrik usul. Konduktometrik usul ion xosil qiluvchi sirt aktiv moddalar eritmaları elektr o'tkazuvchanlik xususiyatlarining konsentratsiyasiga bog'liq ravishda o'zgarishini qayd etishga asoslangan.

Ion hosil qiluvchi sirt aktiv moddalar suyultirilgan eritmalarda o'zlarini kuchli elektrolitlar tarzida namoyon qiladi. Masalan, ular ekvivalent elektr o'tkazuvchanliklarning tuban konsentratsiyalaridan tortib to mitsella paydo bo'lishining kritik konsentratsiyalari darajastgacha bo'lgan interval konsentratsiyaga bog'liqligi, kolloid elektrolitlardan farqlangan xolda deyarli chiziqli kritik konsentratsiyasiga erishganda to'g'ri chiziqda sinish xosil qiladi, so'ngra konsentratsiyaning navbatdagi ortishi bilan ekvivalent elektr o'zgaruvchanlik keskin kamayadi. By hoi shunga bog'likki, garchi xosil bo'lgan ionli mitsellalar tok o'tkazish qobiliyatiga ega bo'lsada, ular o'lchamlarining kattaligi tufayli elektr maydonida erkin ionlarga nisbatan kam harakatchanlikka ega bo'ladi.

Bundan tashqari, zaryadli mitsellalar tomonidan keltirib chiqariladigan kuchli elektrostatik itarish kuchi qarshi ionlarning bir qismini mitsellalarga bog'laydi. Natijada sistemaning elektr o'tkazuvchanlik qobiliyati pasayadi.

Mitsella paydo bo'lishining kritik konsentratsiyasini aniqlashda solishtirma elektr o'tkazuvchanlikning konsentratsiyaga bo'lgan bog'liqligidan foydalanish qulayroq. CHin eritmalar soxasida eritmaning solishtirma elektr o'tkazuvchanligi konsentratsiyaning ortishi bilan oshib boradi. Kritik konsentratsiyasi darajasiga erishilganda esa sinish kuzatiladi va by sinish nuqtasi mitsella paydo bo'lishining kritik konsentratsiyasiga mos keladi.

Sirt aktiv moddalar molekularari zanjirlarining uzun kataliklari uning aniqlik darajasiga ta'sir etmaydi va amalda eritmaning sirt tarangligi bir hilda o'zgarib boradi. Mitsella paydo bo'lishining kritik konsentratsiyasi zanjir uzunligining o'zgarishiga qarab o'zgarib borishi mumkin.

Sirt aktiv moddalar eritmalarida mitsella paydo bo'lish xodisasi

Sirt aktiv moddalar faqat tuban kontsentratsiyalar soxasidagina xaqiqiy eritmalar xosil qila oladilar. Ularning eritma molekulalar yoki ion xolatidagi xaqiqiy eritmalar xosil qila oladigan kontsentratsiyalari 10^{-5} - 10^{-3} mol- I^{-1} diapazonida yotadi. O'sha kontsentratsiyalar doirasidan yuqorida ular eritmada koiloid agregatlar- mitsellalar xosil qiladi va shuning uchun sirt aktiv moddalarning eritmalari koiloid strykturasiga ega bo'ladi. Bu xol o'z navbatida sirt aktiv modda eritmalarining muxim harakterli belgisiga aylanadi.

Mitsella xosil bo'lish jarayoni quyidagicha amalga oshadi. Eritma kontsentratsiyasi ma'lum bir darajaga erignadan so'ng, eritmada sirt aktiv modda molekulalari o'z-o'zligidan agregatlana boshlaydi. Molekullarning uglevodorodli dumlari, van-der-vaals kuchlari ta'siridan, bir- birlariga yopishib, mitsella yadrosini shakllantiradi, molekulalarning qutbli dumlari esa suv fazaga yo'nalib gidratlanadi.

Demak, xar bir mitsella uglevodorod yadro va uning kimyoviy bog'langan qutbli guruxlardan tashkil topib, gidrat qobiq bilan o'ralgan uglevodorod tomchisidan iborat.

Ish uchun zarur vositalar: reohordli ko'prikcha, elektr o'tkazuvchanlik o'lchash idishi, suvli termostat, oleat natriyning 0,1 M eritmasi, distillangan suv, 50 ml xajmga mo'ljallangan o'lchov tsilindri.

Elektr o'tkazuvchanlik idishiga (yacheykaga) tekshiriladigon eritmadan shunday bir hajmda qo'yilsinkiy, u yacheyka elektrodlarini to'la yopsin. Yacheyka termostatga joylashtirilib, uning elektrodleri reohordli ko'prikchanning klemmalariga ulanadi va shu onning o'zidayok, yacheykadagi eritmaning elektr qarshiligi o'lchab olinadi. So'ngra, pipedka yoki o'lchov silindri yordamida yacheykadagi eritmaning yarmi olinib, uning o'rniga o'shancha xajmga ega distillangan suv qo'yiladi-da, eritmaning elektr qarshiligi yana o'chanadi. SHu hildagi suyultirish va o'lchash ishlari 8 marta takrorlanib, qayd etilgan natijalar yozib borildi va ular asosida qyydagi tenglama yordamida eritmalarining solishtirma elektr o'tkazuvchanliklari xisoblab topiladi, ya'ni

$$X = \frac{k}{R_x}$$

by erdagi k - yacheyka doimiysi, R_H - omlarda ifodalangan, olchab olingan eritma qarshiligi.

Yacheyka doimiysi k-ni aniqlash uchun ikki marta qayta kristallashtirilgan kaliy hlorid tuzinining aniq kontsentratsiyali eritmasi tayyorlanib, reohornli ko'prikchada uning qarshiligi o'lchanadi. Topilgan qarshilikni quyidagi tenglamaga qo'yib, yacheyka doimiysi xisoblanib olinadi:

$$kqX_0R_0$$

by erda R_0 - aniq kontsentratsiyali kaliy hlorid eritmasining qarshiligi, X_0 -eritmaning berilgan haroratdagi qarshiligi bo'lib, kaliy hloridning 0,02 n eritmasi uchun 25°C da u 0,002768 om $^{-1}$ -sm $^{-1}$ ga teng.

O'lchash ishlari tamom bo'lgach qo'lga kiritilgan ma'lumotlar asosida, abstsiss o'qiga $\text{mol} \cdot \Gamma^{-1}$ larda ifodalangan eritma konsentratsiyalari. ordinata o'qiga esa $\text{om}^{-1} \cdot \text{sm}^{-1}$ larda ifodalangan eritmalarning solishtirma qarshiliklari tushirilib. R-S bog'liqligini aks ettiruvchi grafik chiziladi. Grafikda xosil bo'lgan sinish bo'yicha unga mos keladigan oleat natriyning mitsella xosil qilish kritik konsentratsiyasi topiladi.

2-mashg'ulot. Ish uchun zarur vositalar: *Sirt tarangligini o'lchaash asbobi, oleat natriyning 0,1 M eritmasi, natriy ishqorining 0,001 n eritmasi, og'zi yopiladigan probirkalar, pipetkalar*

Oleat natriyning 0,1M eritmasida 50 ml hajmga ega 0.010, 0.001, 0.0001 M eritmaları ulardan esa oraliq konsentrasiyaga ega eritmalar ham tayyorlab olinadi. Tayyorlangan eritmalarga natriy ishqorining 0.001 n eritmasidan qo'shiladi. Bundan maqsad, kuchli suyultirish natijasida kelib chiqadigan oleat natriyning gidrolozoni to'xtatish, sovun va erkin organik kislotalardan hosil bo'ladigan kislota xususiyatiga ega cho'kmalarni bartaraf etishdan iborat.

Tayyorlangan eritmalarning sirt tarangliklari o'lchab topiladi. Bunda eritmalarning statik sirt tarangliklari o'lchanishi shart va shuning uchun har bir o'lchov operatsiyasi 1.5-2 minut davomida bajariladi. Olingan natijalar asosida **σ -Ig C** bog'liqligini aks ettiruvchi grafik chiziladi. Grafikda qayd etiladigan keskin sinish misella paydo bo'lishining kritik konsentrasiyasiga mos keladi.

Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiey N.G.Bogacha. - Kiev, Vo'sshaya shkola, 1983.
3. Biofizicheskie metodo' issledovaniya. Pod redaktsiey F.Yubera. -M, IL, 1956.
4. Burlakova B.V., Veprentsev B.N., Kole O.R., Kryuger Yu.A. Praktikum po obhey biofizike. -M., Vo'sshaya shkola, 1961.
5. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

5-LABORATORIYA ISHI

BIOLOGIK SUYUQLIKLARNING OSMOTIK BOSIMLARINI ANIQLASH

Nazariy tushuncha

Eritmalar va to'qima suyuqliklarining osmotik bosimini o'lchash maqsadida ishlatiladigan osmometrik usul (metod), ishlatiladigan membranalarning idea! emasligi, ya'ni ularning faqat erituvchi molekulalarning emas, erigan modda molekulalarini xam o'tkazib yuboradiganligi uchun etarli darajada aniqliqqa ega emas. SHuning uchun, odaida eritmalar va biologik suyuqiiklarning osmotik bosimlarini aniqroq o'lchash maqsadida eritmalarning ba'zi bir fizikaviy hossalari, masalan, eritma ustidagi bugl bosimining eritma konsentratsiyasiga bo'lgan bog'liqiigi singari parametrlarni o'lchashga asoslangan oddiy usul (metod) lardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Quyida shu hildagi metodlardan eng soddasining nazariy asosiari bayon etiladi.

1. Eritma ustidagi bug' bosimi (zichligi) ning o'zgarishga asoslangan metod.

Rayl qonuniga binoan, elektrlitmas eritma ustidagi bug' bosimining nisbiy kamayish, erigan modda molyar kontsentratsiyasiga to'g'ri proportsionaldir, ya'ni

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n}{N + n} \quad (1)$$

bu erdagi P_0 - erituvchi ustidagi bug' bosimi, P - eritma ustidagi bug' bosimi, N - sof eritmaning mol soni, n - erigan modda mol soni. Bordini, $N > n$ bo'lsa, u

xolda mahrajdag n - ni inobatga olmay,

$$\frac{P_0 - P}{P_0} = \frac{n}{N} \quad (2)$$

ni xosil qilamiz.

Mazkur tenglamaga ko'ra, bug' bositmining nisbiy kamayishi erigan moddaning molyar kontsentratsiyasiga bog'liq bo'lib, eritma ustidagi bug' bosimi erituvchining molyar kontsentratsiyasiga proportsionaldir. Boshqacha aytganda, erituvchi ustidagi bug' bosimi xamma vaqt eritma ustidagi bug' bosimidan katta bo'ladi.

Ish uchun zarur vositalar: mikroskop, okulyar mikrometrii, kapillyar naychalar, predmet va soat oynachalari, natriy hloridning 1%, 2%, 3% li eritmaları, biologik suyuqliklar, filtr qog'oz.

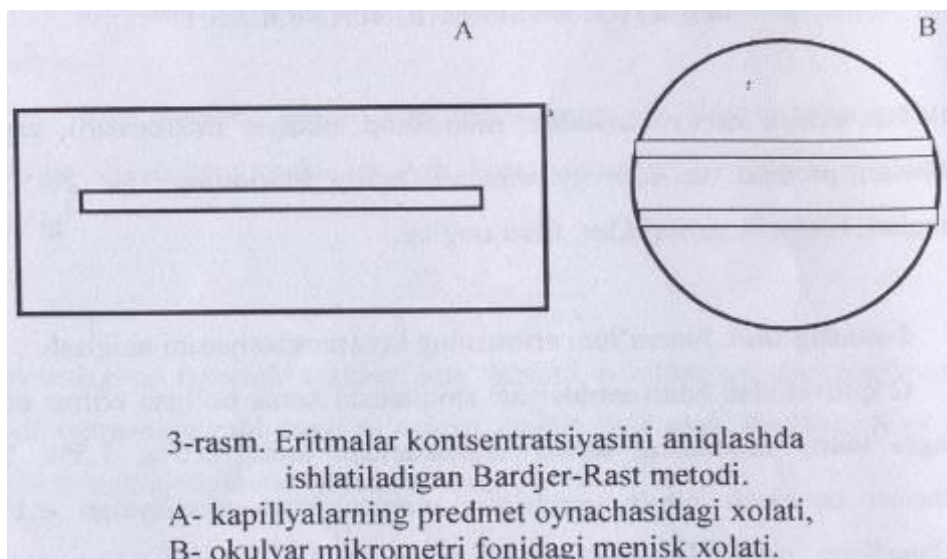
1-mashg'ulot. Noma'lum eritmaning kontsentratsiyasini aniqlash.

O'qituvchidan kontsentratsiyasi aniqlanishi kerak bo'lgan eritma olinadi. So'ngra natriy hloridning asosiy eritmalaridan uning 0,5%; 1,5%, 2% li eritmaları tayyorlab olinib, navbatda, ulardan kontsentratsiyalari 0,1 % ga farqlanadigan oraliq kontsentratsiyali eritmalar tayyorlanadi. Eng ohiridagi eritmaları ishlatib, yuqorida bayon etilgan tarzda, berilgan noma'lum eritmaning kontsentratsiyasi topiladi.

2-mashg'ulot. Biologik suyuqlikning osmotik kontsentratsiyasi va osmotik bosimini aniqlash.

O'qituvchidan biologik suyuqlik olinadi va yuqorida tayyoriangan natriy hlorid eritmalaridan foydalanib, berilgan biologik suyuqlikning, dastlabki osmotik kontsentratsiyasi, keyin esa osmotik bosimi aniqlanadi.

O'lchashlar 3-rasmda ko'rsatilgan Bardjer-Rast metodi bo'yicha o'lchashlar olib boriladi.



Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiey N.G.Bogacha. - Kiev, Vo'sshaya shkola, 1983.
3. Biofizicheskie metodo' issledovaniya. Pod redaktsiey F.Yubera. -M, IL, 1956.
4. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

6-LABORATORIYA ISHI

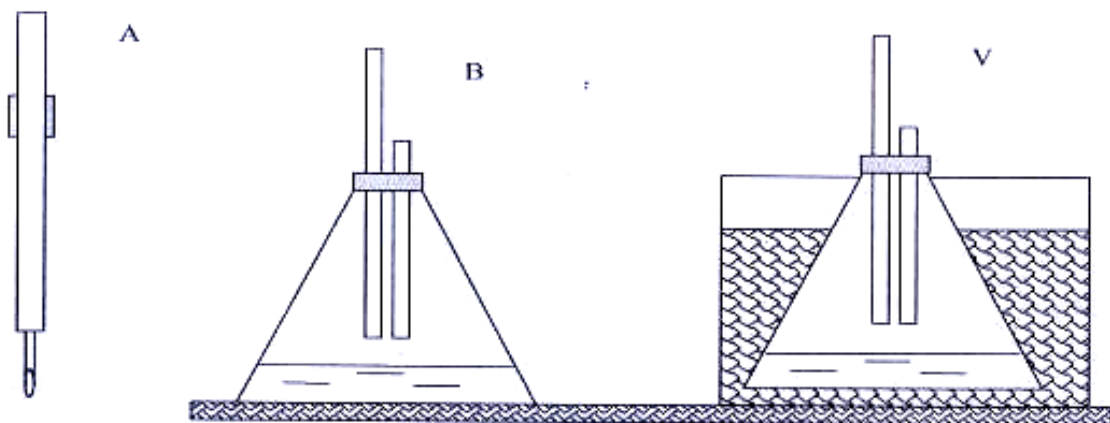
QURBAQA YURAGI MISOLIDA HARORAT KOEFFITSENTI VA AKTIVLANISH ENERGIYASINI SHTRAUBE USULIDA HISOBLAB TOPISH

Ish uchun zarur vositalar: 100 ml xajmga ega konyssimon kolbachalar (3 dona) va ularni yopishga mo'ljallangan rezina qopqoqiar, 0-50°S shkalaga ega termometrlar (3 dona), qor yoki muz, qurbaqalar.

Dastlab uch dona kamera tayyorlab olinadi. Kamera sifatida titrlash uchun ishlatiladigan kolbachalar tavsiya etiladi. Kolbachalarga mos qopqoqiar tanlab olinib, ulardan qopqoq burg'isi yordamida ikkitadan teshik oshiladi. Teshiklarning biriga termometr joylashtiriladi, ikkinchisi esa konyulya uchun mo'ljallangan bo'lib, u ochiq qoldiriladi. Kolbachalarga oz miqdorda suv qyyilib, termometr joylashtirilgan qopqoqiar bilan yopib qo'yiladi. ish paytida, termometrning simobli terezvyari o'sha probkaga joyiashtirilgan konyulya uchidan tahminan 0,5 sm pastda turishi shart. Shu tarzda tayyorlangan kameralardan biri ish bajaradigan stol ustida qoldiriladi. Ikkinchisi iliq suv quyilgan stakanga, uchunchisi esa qor-suv aralashmasi solingan stakanga tushirilib qo'yiladi (2-rasm). So'ngra kameralarda xarorat turg'uniashgyncha, SHtraub usulida qurbaqa yuragining izolirlangan preparati tayyorlanadi.

Ishning borishi. Shtraub metodiga muvofiq tayyorlangan yurak preparati stol ustida qoldirilgan kameraga joylashtirilib, 5-6 minut o'tgandan so'ng, preparat ritmini sanashga kirishiladi. Buning uchun sanash boshlanishi bilan bir vaqtda, sekundomer yurgizilib, yurak 20 marta qisqargandan so'ng to'htatiiadi. Shu hildagi sanash 3-4 marta takrorlanib, ulardan yurak ritmining 1 minutdagi

o'rtacha soni xisoblab topiladi. So'ngra, yurak preparati xarorati hona xaroratidan 10°C ga yuqori kameraga o'tkaziladi. Kamera ichidagi xarorat turg'unlashgach, yuqorida ko'rsatilgan tarzda, yurak ritmi yana bir necha bor sanab olinadi. Sanash tamom bo'lgach, yurak preparati xarorati hona xaroratiga teng kameraga ko'chirilib, avvalgi ritm tiklanishi kutiladi. Dastlabki ritm tiklangach, preparat xarorati hona xaroratidan 10°C ga past kameraga o'tkaziladi va kameradagi xarorat turg'unlashgach, yurak ritmi yana bir necha marta sanab olinadi. Sanash ishlari nixoyasiga etkazilgandan keyin, xisoblab topilgan o'rtacha ritmlar asosida, yurak ritmining xaroratini 10°C oshirish uchun mos xarorat koeffitsienti Q_{10} , so'ngra jarayonning "aktivlanish energiyasi" xisoblab topiladi.



2-rasm. Qurbaqa yuragi qisqarish kinetikasining xaroratga bog'liqligini o'rganishga mo'ljallangan moslama chizmasi.

A- SHtraub konyulasi, B- yurak preparati joylashtirilgan kameraning umumiy ko'rinishi, V- kameraning qor-suv aralashmasi solingan stakanga joylashtirilgan xolati.

Shu hildagi xisoblashlar xaroratni 10°C pasaytirib o'tkazilgan tajriba ma'lumotlari asosida xam bajariladi.

Xisoblashga misol. Faraz qilaylik: hona xarorati 18°C ($T_1 273\text{K} + 18 = 291\text{K}$) bo'lgan sharoitda yurak 38 sekund davomida 20 marta qisqardi. Xarorat 10°C ga oshirilganda esa, ya'ni 28°C ($T_2 273\text{K} + 28 = 301\text{K}$) da 20 sekund davomida 20 marta, 1 minutda esa 20-60G'20q60 marta qisqardi. Demak, $R_T 31$ va $R_T 10q60$ ga teng. U xolda, mazkur jarayonning xarorat koeffitsienti quyidagiga teng bo'ladi:

$$Q_{10} = \frac{R_T + 10}{R_T} = \frac{60}{31} = 1.9$$

Yuqorida bayon etilganidek, agarda bizga jarayonning xarorat koeffitsienti va tajriba sharoitdagi xaroratiar ma'lum bo'lsa, u xolda biz o'rganmoqchi bo'lgan jarayonning "aktivlanish energiyasi" ni xam xisoblabtopa olamiz. Buning uchun jarayon xarorat koeffitsientining o'nli logarifmi va

xaroratiar kattaliklarini tenglamaga qo'yib, xisoblash ishlarini bajaramiz. Yuqoridagi ma'lumotlardan foydalanib, yurak ritmining aktivlanish energiyasi uchun quyidagini xosil qilamiz: agarda $Q_{10} \approx 1,9$ ga teng bo'lsa, tajriba sharoitidagi xarorat $T_1 \approx 291$, $T_2 \approx 301$ ga tengdir. Unda jarayonning "aktivlanish" energiyasi

$$E \approx 0,46 \cdot (T_2 - T_1) \lg Q_{10} \approx 0,46 \cdot 291 \cdot 301 \cdot 0,2785 \approx 11293 \text{ kal} \cdot \text{mol}^{-1} \approx 11,293 \text{ Kkal} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ ga teng bo'ladi.}$$

Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiey N.G.Bogacha. - Kiev, Vo'sshaya shkola, 1983.
3. Biofizicheskie metodo' issledovaniya. Pod redaktsiey F.Yubera. -M, IL, 1956.
4. Burlakova B.V., Veprentsev B.N., Kole O.R., Kryuger Yu.A. Praktikum po obhey biofizike. -M., Vo'sshaya shkola, 1961.
5. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

7-LABORATORIYA ISHI

Hlorid kislota eritmalariaro kelib chiqadigan diffuzion potentsiallar farqini o'lchash

Nazariy tushuncha

Diffuzion potentsiallar bir hil erituvchida erigan tuzlar, kislotalar va asoslarning har hil kontsentratsiyali ikki eritmalariaro bog'liq mavjud bo'lib eritmalardagi ionlarning harakatchanliklari o'zaro farqlangan sharoitda kelib chiqadi.

Diffuzion potentsialning kelib chiqishi o'z tabiatiga ko'ra eritmalardagi ionlar kontsentratsiyalari va ular diffuziya tezliklari bilan turlicha bo'lishi bilan ajralib turadi. Masalan, hlorid kislota eritmasida vodorod va hlor ionlari diffuziya tezliklarining turlicha bo'lishi tufayli vodorod ionlari hlor ionlarini quvib o'tadi. Bordi-yu hlorid kislotaning ikki hil kontsentratsiyali eritmalariaro bog'liq mavjud bo'lsa, u xolda suyultirilgan eritma kontsentratsiyasi yuqori eritmaga nisbatan musbat zaryadlanadi. Ammo musbat zaryadli ionlarning o'zaro itarilishlari va manfiy zaryadli ionlarning musbat zaryadli ionlarga tortilishlari natijasida eritmadagi ionlar taqsimoti ozmi-ko'pmi tekislanadi. Elektrolitlararo kontsentratsiyalar farqf saqlangan xolda ionlarning elektrostatik ta'sirlanishidan qat'iy nazar ulararo potentsialtar farqi mavjud bo'ladi.

Diffuzion potentsiallar farqi "shikastlanish potentsiali" deb ataladigan potentsialning muxim tashkillovchilaridan bo'lishi extimolidan noli emas. To'qima zararlaganda vujudga keladigan o'sha shikastlanish potentsiali

zararlanish paytida bog'langan xolatdan erkin holatga o'tgan kaliy yoki vodorod ionlari bilan xujayralardagi oqsil ionlari harakatchanliklarining turlicha bo'lishi bilan farqlanishi mumkin. Ma'lumki, oqsil anionlari ular o'lchamlari kattaligiga bog'liq holda kam harakatchanlikka ega. Shu sababdan shikastlanish potentsiali ko'pincha ancha katta qiymatlarga erishadi.

Kation va anionlar harakatchanliklari bir hil yoki o'zaro kam farqlanganda, potentsiallar farqi minimalga qiymatga ega bo'ladi va uning kattaligi kontsentratsiyalardagi farq bilan belgilanadi. Bunday xol kaliy hlorid 2 hil eritmalararo kontakt mavjud bo'lgan sharoitda kuzatiladi.

So'ngra stakanchalardagi hlorid kislota eritmali boshqa bir agarli sifon vositasida o'zaro ulanadi. Ritmalarning qutblik xolatlariga mos ravishda ularga aloqalar elektrodlar millivoltmetrning klemmalariga ulanib, eritmalararo kelib chiqqan potentsiallar farqi o'lchanadi va yozib olinadi. O'lchash bajarilgach, stakanchalararo joylashtirilgan agarli sifon ishlatilayotgan eritmalarining biri bilan to'ldirilgan sifonga almashtiriladi, sistemadagi potentsiallar farqi yana o'lchanadi.

Hlorid kislotaning ikki hil eritmalararo kelib chiqadigan diffuzion potentsiallar farqini o'lchashga mo'ljallangan qyrimanining tarkibi quyidagi lardan tashkil topgan: kontakt eritmalar kaliy hloridning to'yingan eritmali) ga tyshirilgan qutblanmaydigan elektrodlar, kontakt xosil qiluvchi sifonlar. eritmalararo o'zaro ylovchi oraliq sifon, ishlatilayotgan eritmalarining biri bilan to'ldirilgan bo'sh sifon, "a" va "b" hlorid kislota eritmalarining potentsial o'lchash paytidagi joylanish xolatlari.

Chegara bo'limida kelib chiqishi mo'qarrar bo'lgan diffuzion potentsial kontsentratsion, fazalararo va oksidlanish - qaytarilish potentsiallar farqlarini o'lchash paytida o'lchov natijalarining aniqlik darajasini kamaytiradi. By hoi ayniqsa, bioelektrik potentsiallar farqini o'lchashda o'sha maqsadda ishlatiladigan mikroelektrod xujayraaro kontakt yuzaga kelaganda ko'zga yaqqol tashlanadi.

Model sistemalarda ishlatiladigan suyuqlik sifoni bioelektrik tadqiqotlarida qo'llaniladigan mikroelektrodlar, turli kontsentratsiyali eritmalararo aloqani ta'minlaydi. Shunga ko'ra qanday elektrolit bilan to'ldirilishi katta ahamiyatga.

Ish uchun zarur vositalar: millivoltmetr (pH-metr), qutblanmaydigan elektrodlar (2 dona) va ular uchun mo'ljallangan shtativb agarli (3 dona) va bo'sh(1dona) sifonlar hlorid kislotaning asosiy-0,1 n eritmasi, 50 ml xajmiga mo'ljallangan o'lchov silindri va stakanchalar (5 dona), filtr qog'oz.

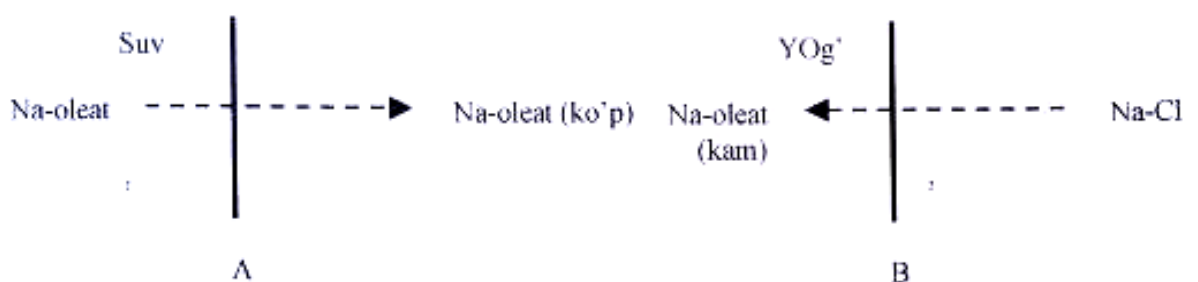
Mahsys ko'rsatma yordamida millivoltmetr bilan tanishib chiqilgach, asbob elektr tarmog'iga ulanadi va u qizib, o'z rejimiga tushib olguncha, (15

minut davomida) hlorid kislotaning asosiy eritmasidan uning quyidagi suyultirilgan eritmaları - 0,01, 0,001 va 0,0001 ni tayyoriab olinadi. O'lchash moslamasi tavsiyada ko'rsatilgandek qilib yig'iladi, ya'ni hlorid kislotaning 0,1 n eritmasi qo'yilgan stakanча shtativda "a", 0,01 n eritma qo'yilgan eritmasi quyilgan stakanча "b" holatda joylashtiriladi. Stakanchalardagi eritmalar, dastlab sifonchalar vositasida elektrodلarning kontakt eritmaları bilan ulanadi.

So'ngra stakanchalardagi xlorid kislota eritmaları boshqa bir agarli sifon (3) vositasida o'zaro ulanadi. Eritmalarning qutublik holatlariga mos ravishda ularga aloqador elektrodلar millivoltimetrning klemmalariga ulanib, eritmalararo kelib chiqadigan potentsiallar farqi o'lchanadi va yozib olinadi. O'lchash bajarilgach stakanchalararo joylashtirilgan agarli sifon ishlatilayotgan eritmaların biri bilan to'ldirilgan sifon 3 ga almashtiriladi-da sistemadagi potenchallar farqi yana o'lchanadi.

Ish uchun zarur vositalar: millivoltmetr (pH-metr), qutblanmaydigan elektrodلar (2 dona) va ular uchun mo'ljallangan shtativb agarli (3 dona) va bo'sh(1dona) sifonlar hlorid kislotaning asosiy-0,1 n eritmasi, 50 ml xajmiga mo'ljallangan o'lchov silindri va stankanchalar (5 dona), filtr qog'oz.

Mahsus ko'rsatma yordamida millivoltmetr bilan tanishib chiqilgach, asbob elektr tarmog'ig'a ulanadi va u qizib, o'z rejimiga tushib olguncha, (15 minut davomida) hlorid kislotaning asosiy eritmasidan uning quyidagi suyultirilgan eritmaları - 0,01, 0,001 va 0,0001 ni tayyoriab olinadi. O'lchash moslamasi tavsiyada ko'rsatilgandek qilib yig'iladi, ya'ni hlorid kislotaning 0,1 n eritmasi qo'yilgan stakanча shtativda "a", 0,01 n eritma qo'yilgan eritmasi quyilgan stakanча "b" holatda joylashtiriladi. Stakanchalardagi eritmalar, dastlab sifonchalar vositasida elektrodلarning kontakt eritmaları bilan ulanadi.



5 - rasm. Fazalar farqlarini o'lchash uchun sistemaning shematik tuzilishi.

Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiey N.G.Bogacha. - Kiev, Vo'sshaya shkola, 1983.
3. Biofizicheskie metodo' issledovaniya. Pod redaktsiey F.Yubera. -M, IL, 1956.
4. Burlakova B.V., Veprentsev B.N., Kole O.R., Kryuger Yu.A. Praktikum po obhey biofizike. -M., Vo'sshaya shkola, 1961.
5. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

8-LABORATORIYA ISHI

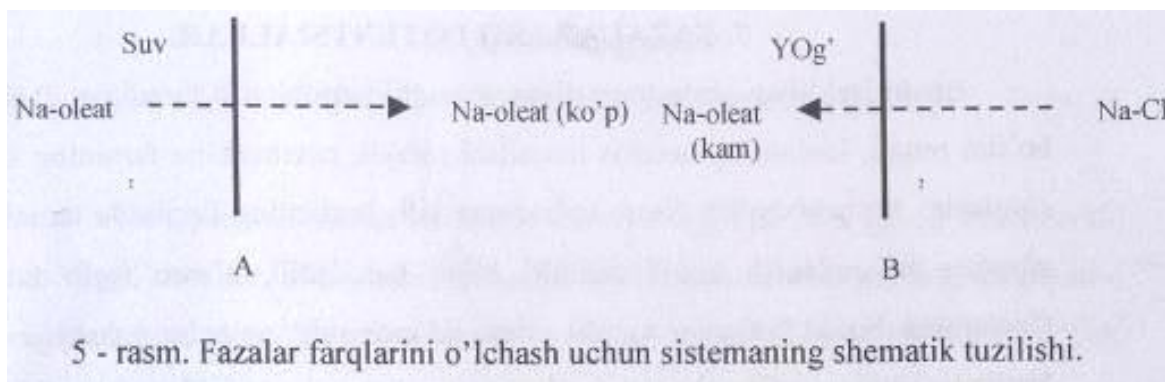
OLMA PO'STIDA YUZAGA KELADIGAN POTENTIALLAR

FARQINI O'LCHASH

Nazariy qism: Bir-birlari bilan aralashmaydigan suyuqliklarni ajratib turadigan chegara bo'lim orqali, ionlarning notekis tarqalishi tufayli, potentsiallar farqining kelib chiqishini birinchi bo'lib *Nerst* ko'rsatgan edi. Ionlarning fazalarda tarqalishi ularning taqsimlanish koeffitsientlari bilan belgilanib, o'zaro tegib turgan fazalarning birida kationlar yahshi erisa, ikkinchisida, anionlar yahshi eriydi. Natijada, birinchisining chegara bo'limida musbat zaryad yig'lsa, ikkinchisida, manfiy zaryadlar yig'iladi va chegara bo'limida qo'sh elektr qavati, demak, chegara potentsiali vujudga keladi. Kelib chiqqan chegara potentsiali ionlarning navbatdagi taqsimlanishini to'htatadi. Xaqiqatdan xam, agarda suvmas faza chegarasida kationlar to'planishi tufayli musbat zaryadlangan qavat xosil bo'lsa, elektrostatik kuchlar o'sha fazada kationlarning navbatdagi erishini cheklaydi, va aksincha, anionlarning erishi uchun qulay sharoit yaratadi. Natijada fazalar chegara bo'limining yaqinida qarama-qarshi zaryadli ionlarning kontsentratsiya 'gradientlari paydo bo'ladi. Kontsentratsiya gradienti qancha katta bo'lsa, potentsiallar farqi xam shunchalik katta bshladi. Shu sababdan, suv-yog', suv-gvoyakol, suv -amil spirti va hokazolar kabi kontsentratsion zanjirlar etarli kattalikka ega EYUK xosil qilishi mumkin. SHu hildagi sistemalarni Beutner batafsil o'rgandi.

Beutner tomonidan qisqacha qilib, "yog'" deb atalgan faza har ikkala tomonidan suvli eritmalar bilan chegaralangan bshlsin. Eritmalarning kontsenratsiyalari va tarkibi bir hil bshlgan sharoitda sistemada potentsiallar farqi kelib chiqmaydi. Agarda, "a" fazaning bir tomonida oleat natriyning suvli eritmasi, ikkinchi tomondan esa, natriy hlorid eritmasi bshlsa, sistemadagi ionlar taqsimotini quyidagicha tasvirlash mumkin (5-rasm).

Oleat-Na "yog'" da natriy hloridga nisbatan yahshi eriydigan bo'lgani uchun A va V chegaralarida o'lchash uchun etarli kattalikka ega potentsial kelib chiqadi.



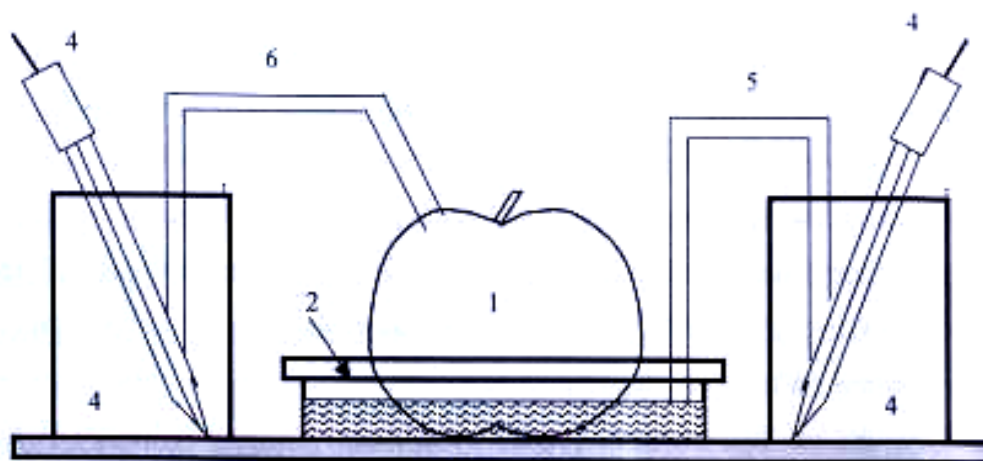
Ish uchun zarur vositalar: millivoltmetr, potentsiallar farqini o'lchashga mo'ljallangan moslama, Petri chashkasi (2 dona), P va G shakldagi agarli sifonchalar, kaliy hloridning 0,01 va 0,001 n eritmalar, pipelkalar, filtr qog'oz, ksilol yoki skalpel, pahta, olma.

Potentsiallar farqini o'lchash uchun mo'ljallangan sistema 5-rasmda ko'rsatilgandek qilib yig'iladi va millivoltmetr elektr tarmog'iga ulanadi.

Olmaning tema tomonidan G shaklidagi agarli sifonning kalta uchi sig'adigan kattalikdan teshik ochiladi. So'ngra olma Petri chashkaga shunday joylashtiriladiki, undagi teshik tepaga qarasin. Petri chashkaga 0,01 n kelib hlorid eritmasi qyilib, mazkur eritma P shaklidagi agarli sifoncha vositasida o'lchash moslamasining oraliq stakanchasidagi eritma bilan ulanadi. G shakldagi sifoncha vositasida esa olma po'stidagi teshik oraliq stakanlarning ikkinchisidagi eritma bilan ulanadi. Oraliq stakanlardagi eritmalar tushirilib qo'yilgan elektrodlarning shtekkerlari millivoltmetrga ulanib, potentsiallar farqining dastlabki qiymati o'lchab olinadi. O'lchash ishlari har 5 minutda takrorlanib, turg'un kattaliklarga erishmaguncha davom ettiriladi.

Olingan kattaliklar yozib boriladi. Turg'un kattaliklarga erishilgach, chashkadagi eritma kaliy Hloridning 0,001 n eritmasiga almashtiriladi va tezlik bilan potentsiallar farqi o'lchab olinadi, keyin esa har o'lchash ishlari yuqorida ko'rsatilgandek, har 5 minutda takrorlanadi.

Potensial turg'unlashgach, olma masiadmada olinib, uning eritmaga tegib turgan tomonidagi qismi ksilolda ho'llangan pahta bilan artiladi.



6-rasm. Olma po'sti orqali kelib chiqadigan fazalararo potentsiallar farqini o'lchashga mo'ljallangan moslama.

1- olma, 2- Petri chashkasi, 3- oraliq stakanlar,
4 – hlordan kumush elektrodlar, 5- P shaklidagi
agarli sifonchalar, 6- G shaklidagi agarli sifonchalar.

Ksilol bo'lmagan taqdirda olmaning eritmaga tegib turadigan tomonidagi po'sti skalpel yordamida shilib tashlanadi va chashkadagi eritmaga joylashtirilib, dastlabki tartibda, oldin kaliy hlordanning 0,01 n, keyin esa uning 0,001 n eritmalarida potentsiallar farqi o'lchab olinadi.

Qo'lga kiritilgan ma'lumotlar asosida fazalararo potentsiallar kattaligining eritmada ionlar kontsentratsiyalariga bo'lgan bog'liqligini aks ettiruvchi grafik chiziladi. Bunda abstsiss o'qiga minutlarda ifodalangan vaqt, ordinata zqiga esa millivolbtmetrda ifodalangan fazalararo potentsiallar farqining kattaligi tyshiriladi. Olma po'stining ksilol bilan artilishi grafikda streklalar yordamida belgilab qo'yiladi.

Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiey N.G.Bogacha. - Kiev, Vshaya shkola, 1983.
3. Biofizicheskie metodo' issledovaniya. Pod redaktsiey F.Yubera. -M, IL, 1956.
4. Burlakova B.V., Veprentsev B.N., Kole O.R., Kryuger Yu.A. Praktikum po obshey biofizike. -M., Vshaya shkola, 1961.
5. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

9-LABORATORIYA ISHI

KOLLODIY MEMBRANA ORQALI VUJUDGA KELADIGAN POTENSIALLAR FARQI

Bir-birlari bilan aralashmaydigan suyuqliklarni ajratib turadigan chegara bo'lim orqali, ionlarning notekis tarqalishi tufayli potentsiallar farqini kelib chiqishini birinchi bo'lib Nerist ko'rsatgan edi. Ionlarning fazalarida tarqalishi ularning taqsimlanish koeffitsientlari bilan belgilanib, o'zaro tegib turgan fazalarning birida kationlar yaxshi erisa, ikkinchisida anionlar yaxshi eriydi. Natijada birinchisining chegara bo'limida musbat zaryadlar yig'lsa,

ikkinchisida manfiy zaryadlar yig'iladi natijada qo'sh elektr qavati ya'ni chegara potentsiali vujudga keladi.

Ish uchun zarur vositalar: millivolmometr, (pH-340), elektrodlar sistemasi uchun mo'ljallangan shtativ, xlorlangan kumush elektrodleri, 200 ml xajmga mo'ljallangan kimyoviy stakan, stakanga mos keladigan rezina probka, kichik shisha voronka, ikki va bir shakilliagarli sifonchalar, apteka kollodiysi, 5G'1000 n xlorid kislota dagi 1 % li eritmasi, kaliy xloridning 5G'1000 n eritmasi.

Ishni bajarish: Bu ishning muhum qismi kollodiy qopcha bo'lib, uni tayyorlash usuli ilovada keltirilgan. Kollodiy qopchani yopishga mo'ljallangan rezina probkadagi teshikka voronka joylashtiriladi. Shu holatda probka qopcha og'ziga kiritilib, ustidan ip bilan bog'lanadi. So'ngra qopchaga voronka orqali jelatinning 5G'10000 n xlorid kislota daga tayyorlangan 1 % eritmasi quyiladi va qopch kata stakaning probkasidagi teshik orqali unga quyib qo'yilgasn kaliy xloridning 5G'10000 n eritmasiga tushiriladi. Va G shakildagi agarli sifoncha orqali kollodiy qopcha ichidagi eritma kontakt stakanlardagi eritmalarining biriga ulanadi. Ikkinchi agarli sifon vositasida esa kollodiy qopcha tushirilgan stakandagi kaliy xlorid eritmasi kontakt erimalarning ikkinchisi bilan ulanadi. Elektrod larning qutub belgilari aniqlanib, ularga amal qilgan holda, barvaqt elektr tarmog'iga ulab qo'yilgan millivoltimetr ga ulanadi va dastlabki o'lchov ishlari bajariladi. O'lchov har 10 minutda takrorlanib 60 minut davom ettililadi. Qayd etilgan potentsiallar kattaligi yozib boriladi. Sistemaning potentsiali unda osmotik muvozanat tiklanganidan keyin o'lchab olinadi. Buning uchun Sistema bir sutka davomida o'z joyida qoldiriladida potentsiallar farqi yana uch marta 5-10 minut interval bilan o'lchab olinadi.

Tajrib ma'lumotlari quyidagi jadvalga kochiriladi

O'lchov boshlangandan keyin o'tgan vaqt	Potentsiallar farqi

Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiey N.G.Bogacha. - Kiev, Vo'sshaya shkola, 1983.
3. Biofizicheskie metodo' issledovaniya. Pod redaktsiey F.Yubera. -M, IL, 1956.
4. Burlakova B.V., Veprentsev B.N., Kole O.R., Kryuger Yu.A. Praktikum po obhey biofizike. -M., Vo'sshaya shkola, 1961.
5. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

10-LABORATORIYA ISHI

QURBAQA KO'NDALANG –TARG'IL MUSKUL NORMAL VA ZARARLANISH POTENSIALLAR FARQINI O'LCHASH.

Ishning maqsadi: *Qurbaqa terisi potentsiallar farqining muhitdagi natriy ionlari kontsentratsiyasiga bog'liqligini aniqlash.*

Ish uchun zarur vositalar: oldingi ishda ishlatilgan moslamalar. Rintgen eritmasida tayyorlangan agarg'agarning 2% li geli bilan to'ldirilgan II va S shaklli sifonchalar, sovuq qonli xayvonlar uchun ishlatiladigan ringen va fiziologik eritmalar, natriy xloridning 0,1 n eritmasi, pietkalar, mikrokompressor, qurbaqalar, sulfatli ringen eritmasi, mis sulfat kristillari.

1-mashg'ulot. Qurbaqa terisi potentsiallar farqining muhitdagi natriy ionlari kontsentratsiyasiga bog'liqligi. Millivoltmetr elektr zanjiriga ulanadi va u qizib o'z rejimiga tushib olguncha, natriy xloridning 0,1 n eritmasidan uning 1-40, 1-160, 1-640 n eritmalarini tayyorlab olinadi.

Orqa miyasi buzilib, xarakatsizlantirilgan qurbaqa tanasidan etarli kattalikdagi teri parchasi qirqib olinib, plastmassa naychaning bir tomoniga, epiteliy qatlami tashqariga qaratilgan holatda bog'lanadi. Naycha ichiga Ringer eritmasi qo'yilib, u shunaqa eritma qo'yilgan stakanga tushiriladi. S shaklidagi agarli sifon vositasida kontakt stakandagi eritma teri tushirilgan eritma bilan ulanadi. II shaklidagi sifon orqali naycha ichidagi eritma kontakt eritma bilan ulanadi. Elektrodning shanterlari, ularning qutblik xossalari mos ravishda, millivoltmetrlarga ulanadi va o'lchov ishlari boshlab yuboriladi. Dastlabki o'lchovlar 5 minut oraliq bilan 10 minut davom ettirilib, qayd etilgan kattaliklar yozib boriladi. So'ngra stakandagi Ringen eritmasi natriy xloridning 1-640 eritmasiga almashtiriladi va 10 minut davomida, 5 minut oraliq bilan potentsiallar farqi o'lchab olinadi. Shu tarzda o'lchov ishlari natriy xloridning 1-60 n va 1-40 n eritmalarida ham bajariladi. Tajriba natriy xloridning 1-10 n eritmasida amalga oshiriladigan o'lchovlar bilan tamomlanadi.

Qo'lga kiritilgan ma'lumotlar asosida, teri potentsiallar farqining muhitdagi natriy ionlari kontsentratsiyasiga bo'lgan aloqasini aks ettiruvchi grafik chiziladi. Bunda absissa o'qiga natriy ionining kontsentratsiyalari, ordinata o'qiga esa millivoltlarda ifodalangan potentsiallar farqi ko'chiriladi.

Eslatma: Ish davomida terining hayotiylikni saqlash uchun teri tushiriladigan tashqi eritmalar hamma vaqt havo bilan to'yintirilib turilishi shart buning uchun ham mikrokompressordan ham foydalanish maqsadga muvofiqdir.

11-LABORATORIYA ISHI

Achitqi zamburug'ining elektroforetik tezligi va potensialini aniqlash

Ish uchun zarur vositalar: *mikroskop, Goryaev kamerasi, plasmassa idishchalar (4 dona), Figurali agarli sifonchalar (2dona), sterjinlar, sekundometr testr, filtr qog'oz, mis sulfat va kaliy xloridning to'yingan*

eritmaalri, buffer, saxarozaning 8 % li eritmasi, pobirkalar, pipetkalar, shisha tayoqcha, achitqi zamburugining suspenziyasi.

O'lchov ishlarinni bajarilishi: dastlab 100 v kuchlanishga ega tok tayyorlanadi. Mikroskopda achitqi hujayralar kuzatiladi. Hujayraning qaysi qutub tomon harakatlanayotgani topiladi, harakat tezligi, vaqti o'lchab olinadi. Bular 5-6 marta takrorlanadi. Tok o'chirilib elektrodlar almashtiriladi. Ish takrorlanadi. O'lchov ishlari amalga oshiriladi. Figurali sifonchalar uchlararo masofa topiladi. Testr yo'rdamida masofaga to'g'ri keladigan kuchlanish ham o'lchadi. Zamburug hujayrasining elektroforetik tezligi hisoblab topiladi.

$$U' = S \cdot l / T \cdot V \text{ sm. Sek.}$$

Endi achitqi zam hujayrasining - kattaligi hisoblab topiladi

δ - potensialini hisoblashga misol. Tajriba sharoitida achitqi zamburug'i hujayrasining $\epsilon = 0,005$ sm masofani bosib o'tishiga ketgan vaqt $t = 10$ sek maydon kuchlanganligi $E = 10$ B/3 sm gat eng bo'lganda hujayraning

$$\text{elektroforetik tezligi } u = s \cdot l / t \cdot v = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 3.3 / 10 \cdot 10 = 1.3 \cdot 10^{-4} \text{ sm.sek}^{-1} \text{ B}^{-1}$$

Topilgan mazkur kattalikni 140 ga ko'paytirib achitqi zamburug' hujayrasining voltlarda ifodalangan ϵ -potensial kattaligi topiladi. Bu kattalikni 1000 ga ko'paytirib ϵ - potensialining millivoltlarda ifodalangan qiymati hosil qilinadi.

Adabiyotlar

1. Qosimov M.M. Nazariy biofizika asoslari. Toshkent, Universitet, 2006, 220 b.
2. Biofizika (praktikum). Pod redaktsiey N.G.Bogacha. - Kiev, Vo'sshaya shkola, 1983.
3. Biofizicheskie metodo' issledovaniya. Pod redaktsiey F.Yubera. -M, IL, 1956.
4. Burlakova B.V., Veprentsev B.N., Kole O.R., Kryuger Yu.A. Praktikum po obhey biofizike. -M., Vo'sshaya shkola, 1961.
5. Qosimov M.M. Biofizikadan amaliy mashg'ulotlar. 1992

Talabalar mustaqil ta'limining mazmuni va hajmi
(Ma'ruza, amaliy mashg'ulot va laboratoriya ishlari)

Ishchi o'quv dasturining mustaqil ta'limga oid bo'lim va mavzulari	Mustaqil ta'limga oid topshiriq va tavsiyalar
Oddiy fermentativ jarayonlar kinetikasi.	Mixaelsi tenglamasi. Uning modifikasiyalangan tenglamasi. Ekologiyada matematik modellari. Sinergetika, avtotebranmali jarayonlar. Chiziqliemas jarayonlar termodinam
Harakatchan va qisqaruvchi jarayonlar.	Muskul qisqarish apparat oqsillari. Umurtqalilarda ko'ndalang –targ'il musullari. Sirpanuvchi ipchalar modeli.
Ikki qavatli lipid membranalar.	Bir vaikkui qavatli sun'iy membranalar. Ionlarning induksialangan transporti. Harakatchan tashuvchilar.
Resepsiya, reseptor hujayralar, tuzilishi va faoliyati.	Tashqi signallar sezish organlariresepsiyasi. Fotorespsiya, ko'rish hujayralarining tuzilishi.
Xemoresepsiya.	Garmonlar va mediatorlar resepsiyasi. Fotobiologik jarayonlar.
Atrof muhitning ifloslanishi.	Pestisidlar, og'ir metallar, chiqindi gazlar va dorivor moddalarning organizmga ta'siri