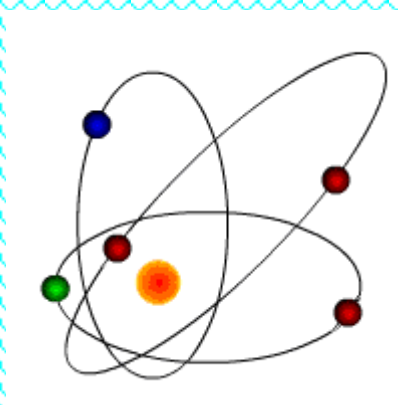




NAVOIY KON-METALLURGIYA KOMBINATI
NAVOIY DAVLAT KONCHILIK INSTITUTI

”Umumiy fizika va elektrotexnika asoslari”
kafedrası

Fizika fanidan tajriba ishi



Navoiy -2011 yil

Fizika fanining molekulyar fizika bo'limidan “Sirt taranglik koeffitsiyentini tomchi usulida aniqlash” tajriba ishi bakalavriat yo'nalishi bo'yicha ta'lim olayotgan

521400 – “Kon elertromexanikasi”,

5520200 – “Elektroenergetika”,

5522400 – “Kimyoviy texnologiya”,

5140900 – “Kasb ta'limi”,

5520400 – “Metallurgiya”,

5540200 – “Konchilik ishi”,

5520600 – “Mashinasozlik texnologiyasi, mashinasozlik ishlab chiqarish jihozlari va ularni avtomatlashtirish”,

5521800 – “Avtomatlashtirish va boshqaruv” talabalari uchun mo'ljallangan bo'lib, o'quv dasturiga mos keladi.

“Sirt taranglik koeffitsiyentini tomchi usulida aniqlash” tajriba ishi “Umumiy fizika va elektrotexnika asoslari” kafedrasi yig'lishida muhokama qilingan.

Tuzuvchi: katta o'qituvchi Doniyev M.O.

TAJRIBA ISHI

SIRT TARANGLIK KOEFFITSIYENTINI TOMCHI USULI BILAN ANIQLASH.

Ishdan maqsad: Suyuqlikning sirt taranglik koefitsiyentini turli xil usullar bilan laboratoriya sharoitida aniqlab, suyuqlikning tuzilishi, uning sirtida sodir bo'luvchi hodisalar haqidagi bilimlarni mustaxkamlash.

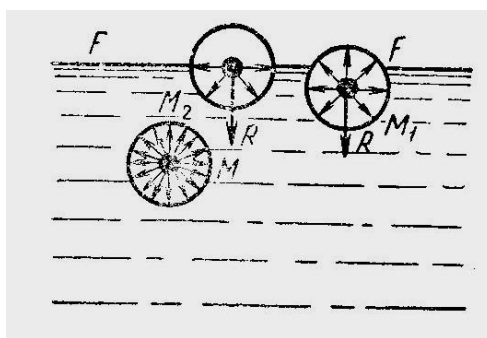
Kerakli asboblari: Jumrakli byuretki – 2 ta, stakancha 2 ta, tekshiriladigan suyuqlik: gilitserin va suv.

Nazariy qism.

Suyuqliklarning tuzilishi shuni ko'rsatadiki, molekulalar orasidagi o'rtacha masofa

$3 \cdot 10^{-10}$ - $8 \cdot 10^{-10}$ m orasida bo'lib, ularning molekulyar ta'sir radiusi $\sim 10^{-10}$ m ga teng.

Suyuqlik ichidagi molekula hamma tomondan boshqa molekulalar bilan o'ralgan bo'lib chekli vaqt oralig'ini olib qarganda, u xolda yo'nalishlar bo'ylab deyarli



bir xil ta'sirga uchraydi. Suyuqlik sirtidagi molekulalarga esa o'zidan chuqurroqda va yon tomonlarida yotgan molekulalargina ta'sir qiladi. Shuning uchun bunday molekulalarga ularni ichkariga normal yo'nalgan kuch ta'sir qilib turadi. Bundan ko'rinadiki, suyuqlikning taxminan 10^{-9} m qalinlikdagi sirt qatlami

alohida xolatda turar ekan. Molekulalar bu qatlamda qattiq jismdagiga o'xshab ma'lum tartib bilan joylashgan bo'lib, xuddi shu qatlamda sirt tarangligi vujudga keladi. Sirt taranglik kuchi xamma vaqt suyuqlik yuzasiga urinma bo'lgan tekislikda yotadi va uning erkin yuzasini chegaralovchi chiziqqa tik yo'nalgan bo'lib, suyuqlik yuzasini qisqartirishga majbur etadi. Suyuqlik sirtini chegaralovchi chiziqning uzunlik birligiga ta'sir etuvchi kuch sirt taranglik

koeffitsiyenti deyiladi. Agar sirt taranglik kuchini F , suyuqliq yuzasini chegaralovchi chiziqning uzunligini desak, sirt taranglik koeffitsiyenti

$$\alpha = \frac{F}{l} \quad (1)$$

formula bilan ifodalanadi. (1) bilan chegaralangan sirtni molekulalar orasidagi bog'lanish energiyasi tarang xolda saqlab turadi. Bu sirtning yuza birligiga mos kelgan energiya son jihatdan sirt taranglik koeffitsiyentiga tengdir. Turli suyuqliqlarning tuzilishi bir-biridan farqli ekanligidan ularning sirt taranglik koeffitsiyentlari xam turlicha bo'ladi. Sirt taranglik suyuqlik va uning to'yingan bug'ning zichliklari ayirmasining to'rtinchi darajasiga proportsional ekanligi

aniqlangan, ya'ni:

$$\alpha = c(\rho_s - \rho_{bug'})^4 \quad (2)$$

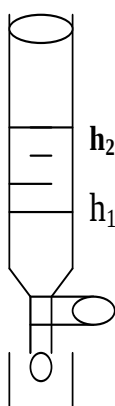
bu yerda c – proportsionallik koeffitsiyenti. Turli suyuqliklarning sirt tarangligi temperatura ortganda quyidagi qonun buyicha kamayadi:

$$\alpha = \frac{k}{V^{2/3}}(T_{kr} - T) \quad (3)$$

bu yerda V – suyuqlikning molekulyar hajmi. T_{kr} – kritik temperatura, k – doimiy kattalik bo'lib belgilanadi.

Asbobning tuzilishi va o'lchash usuli.

Tajribada tomchi ajralib tushish vaqtida uni ajralib tushishga majbur etgan kuchni aniqlashdan iboratdir. Bu kuch tomchini ushlab turgan kuch bilan qarama – qarshi yo'nalishda bo'lib son jihatidan unga teng bo'ladi. Tomchi ushlab turgan va uni uzilib tushishga majbur etgan kuchlarni bilgan xolda suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlasa bo'ladi.



2-rasm

$$P = F \quad (4)$$

Bunda: α - sirt taranglik koeffitsiyenti, r - tomchini uzilish joyidagi bo'yining radiusi.

Amalda 40 – 50 tomchining og'irligini tarozida tortib, so'ng bitta tomchi uchun P_0 ning qiymatini aniqlash maqsadga muvofiqdir.

Buni barcha tomchining og'irligidan $P=mg=nP_0$ aniqlaymiz.

$$P_0 = m_0 g = \frac{m}{n} g = \frac{\rho V g}{n} \quad (5)$$

n – tomchilar soni, m – barcha tomchining massasi, V – 1 ta tomchining hajmi. Tomchida hosil bo'lgan sirt taranglik kuchi $F=2\pi r\alpha$ bo'lishini hisobga olib, 4-shartga asosan quyidagi munosabatni olamiz.

$$2\pi r\alpha = \frac{\rho V g}{n} \quad (6)$$

Yuqoridagi ifodadan ko'rinadiki, tomchi bo'yining radiusini aniqlash qiyin bo'lganligi uchun uni o'lchamasdan ham suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini hisoblash mumkin. Bu xolda taqqoslash metodidan foydalaniladi. Buning uchun ikki xil suyuqlik olamiz. Ulardan birining zichligi ρ sirt taranglik koeffitsiyenti α , ikkinchi suyuqlikning zichligi ρ_1 va sirt taranglik koeffitsiyenti α_1 bo'lsin, Ikkala suyuqlikdan bir xil hajmda V suyuqlik olib, ulardagi tomchilar soni n va n_1 lar sanaladi.

U xolda birinchi suyuqlik uchun,

$$2\pi r\alpha = \frac{\rho V g}{n} \quad (6)$$

Ikkinchi suyuqlik uchun esa,

$$2\pi r\alpha_1 = \frac{\rho_1 V g}{n_1} \quad (7) \quad \text{tenglik}$$

o'rinli.

Xadma–xad (6) va (7) ni bo'lsak

$$\frac{\alpha}{\alpha_1} = \frac{n_1}{n} \cdot \frac{\rho}{\rho_1} \quad \text{nisbatini hosil}$$

qilamiz.

Bundan sirt taranglik koeffitsiyenti noma'lum bo'lgan suyuqlik uchun α ni topamiz:

$$\alpha = \alpha_1 \frac{n_1}{n} \cdot \frac{\rho}{\rho_1} \quad (8)$$

bu tengliklardan ko'rinadiki, suyuqliklarning zichligi va suyuqliklardan birining sirt taranglik koeffitsiyenti ma'lum bo'lsa, ikkinchi suyuqlikning sirt taranglik koeffitsiyentini aniqlash mumkin bo'ladi.

Ishni bajarish tartibi.

1. Tekshiriladigan suyuqliklar sifatida sirt taranglik ko'effitsiyenti α noma'lum bo'lgan suyuqlik glitserin ($\rho=1200 \text{ kg/m}^3$) va sirt taranglik ko'effitsiyenti α_1 ma'lum bo'lgan suyuqlik suvni ($\rho_1=1000 \text{ kg/m}^3$, $\alpha_1= 0,073 \text{ N/m}$) olish mumkin.
2. Byuretkalardan biriga sirt taranglik ko'effitsiyenti α noma'lum bo'lgan suyuqlikdan ma'lum V hajmda qo'yiladi. Jumrakni ochib, suyuqlikda nechta tomchi n bo'lishi sanaladi.
3. Byuretkalardan ikkinchisiga sirt taranglik ko'effitsiyenti α_1 ma'lum bo'lgan suyuqlikdan o'shancha V hajm qo'yiladi. Jumrakni ochib, suyuqlikda nechta tomchi n_1 bo'lishi sanaladi.
4. Olingan natijalardan foydalanib, (8) formula yordamida suyuqlikning noma'lum sirt taranglik ko'effitsiyenti α hisoblanadi.
5. Tajribadagi $\Delta\alpha = \alpha - \alpha_j$ - absolyut xatolik va $\varepsilon = \frac{\alpha - \alpha_j}{\alpha_j} 100\%$ - nisbiy xatoliklar aniqlanadi. Bu yerda α - tajriba atijasida aniqlangan o'rtacha qiymat, α_j - sirt taranglik ko'effitsiyentining jadvaldan olingan qiymati.
6. O'lchash va hisoblash natijalari jadvalga yoziladi.

№	n	Δn	n_1	Δn_1	α (N/m)	$\Delta\alpha$ (N/m)	$\varepsilon = \frac{\Delta\alpha}{\alpha} \cdot 100\%$
1							
2							
3							
o'rt. q							

Mavzuni mustaxkamlash uchun savollar.

1. Suyuqlikda molekulalarning harakati qanday bo`ladi?
2. Tashqi kuchlar bo`lmaganda suyuqlikning shakli qanday bo`ladi?
3. Sirt taranglikni keltirib chiqaruvchi sabablarni tushuntiring?
4. Sirt taranglik koeffitsiyenti nima? Uning birligi.
5. Xalqaning suyuqlik yuziga tegib turgan sirtiga qanday kuchlar ta'sir qiladi?

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Savelyev I.V. "Umumiy fizika kursi", tom 1-3, M, Nauka 1989-92 g.
2. Detlaf A.A, Yavorskiy B.M "Kurs fiziki", Moskva, Visshaya shkola, 1989 g.
3. Trofimova T.I "Kurs fiziki", Moskva, Visshaya shkola, 1999 g.
4. Sivuxin D.V "Umumiy fizika" Mexanika, Toshkent. O'qituvchi, 1981 y.
4. Haydarova M.Sh, Nazarov U.Q "Fizikadan laboratoriya ishlari", O'qituvchi, 1989 y.
5. Maysova N. N "Praktikum po kursu obshey fiziki", Moskva, Visshaya shkola, 1970 g.