

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРГЎНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

«ФИЗИКА» КАФЕДРАСИ

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

ўқув ишлари бўйича проректор

_____ Қ.ГЎзиев

«___» _____ 2009 йил

«МАЪҚУЛЛАНГАН»

Физика-математика факултети

декани

_____ Х.Қосимов

«ТАВСИЯ ЭТИЛГАН»

«Физика» кафедраси мудири

_____ С.М.Отажонов

Физика фаинни ЭЛЕКТР ВА МАГНЕТИЗМ бўлимидан

ФИЗИКАВИЙ ПРАКТИКУМ № 9

Фаргўона - 2009

Ушбу услубий тавсиянома Фарғона давлат университети «Физика» кафедраси томонидан «__» _____ 2009 йилда маъқулланган ва университет Илмий Кенгаши томонидан нашрга тавсия этилган

ТАҚРИЗЧИЛАР:

Н.А.СУЛТОНОВ Фарғона Политехника институти, «Физика» кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

ТУЗУВЧИЛАР:

С.М.ОТАЖОНОВ - «Физика» кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

З.ГЪОЗИЕВ - «Физика» кафедраси доценти, ф.-м.ф.н.

Д.ЮСУПОВА - «Амалий математика ва информатика» кафедраси ўқитувачиси.

МУХАРРИР

Р.Я.РАСУЛОВ - «Физика» кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

Б.ОТАҚУЛОВ - «Физика» кафедраси профессори, ф.-м.ф.д.

9-ЛАБАРАТОРИЯ ИШИ.

ТЕРМОПАРАНИ ДАРАЖАЛАШ ВА ТЕРМОЭЛЕКТР ЮРИТУВЧИ КУЧНИ АНИҚЛАШ.

ИШНИНГ МАКСАДИ: термопара ёрдамида ва термо Э.Ю.К. ни аниқлаш асосида каттик жисмларда юз берувчи кантакт ходисаларини ўрганиш.

НАЗАРИЙ МАЪЛУМОТ.

Металларнинг электр ўтказувчанлиги эркин электронларнинг борлиги билан богълик. Металлардаги эркин электронларнинг концентрацияси (хажм бирлигидан сони) жуда катта ($10^{21} \div 10^{23} \text{ 1/см}^3$) бўлиб, температурага богълик эмас. Металл ичидаги эркин электронлар кристалл панжара тугунлари орасида тартибсиз (хаотик) ҳаракат қиладилар. Металлнинг сирти и электронларнинг ташкарига чиқишини чеклаб турувчи потенциал тусик ролини уйнайди. Эркин электронни металлдан чиқариб олиш учун потенциал тусик баландлиги тенг микдордаги ишни бажариш зарур. Эркин электронлар ташки фазога нисбатан махфий патенциал энергияга эга бўлиб, улар учун металл, чуқурлиги чиқиш иши A га тенг бўлган потениал чуқур ролини уйнайди.

Иккита I ва II металллар бир- бирига теккизилганда (контакт ҳосил қил инса), чиқиш ишлари ҳамда эркин электронлар концентрацияларининг ҳар хиллиги туфайли---- потенциаллар айирмаси ҳосил бўлади.

1-расм .

I	II
$n_1 \ A_1 \ \varphi_1$	$n_2 \ A_2 \ \varphi_2$

Эркин электронларнинг концентрациялари жуда катта бўлгани сабабли, контакт потенциаллари айирмаси бир металл сиртидаги электронларнинг металллар хажмидаги концентрациялари ўзгаришсиз қолади. Эркин электронлар солини жуда кўп бўлгани туфайли контакт ходисаларини аслида квант статистикаси асосида тушунтирилиши зарур. Бу ходисанинг таркибий классик манзарасини куриб чиқамиз:

I ва II металллардаги электронларнинг потенциал энергияларни

$$W_1 = e j_1 + A_1 \quad (1)$$

$$W_2 = e j_2 + A_2$$

куринишда ифодалаш мумкин, бу ерда 1 - электрон заряди A_1, A_2 . чиқиш ишлари, φ_1, φ_2 - металлларнинг потенциаллари. Классик статистикага кўра, I ва II металллар орасида электронлар мувозанатида бўлиши учун

$$\frac{j_1 - f_2}{kT} \quad (2)$$

$$n_1 = n_2 \cdot e$$

Шарт бажарилиши зарур

Бу ерда К- Болъцман доимийси,

Т- абсалют температура.

(2 ифодани (1) формулага куйиб, логарифмласак,

$$j_1 - j = \frac{5T}{e} \cdot \ln \frac{n_2}{n_1} + \frac{A_2 - A_1}{l} \quad (3)$$

Ифодага эга буламиз.

Албатта, мазкур потенциаллар айирмаси ташки Э.Ю.К. E_{12} билан мувозанатланиши керак (шундагина занжирдаги ток нолга тенг бўлади)

$$e_{12} + j - j_2 = 0$$

Бу тенгликни хисобга олсак, (3) ифодадан

$$e_{12} = \frac{kT}{e} \cdot \ln \frac{n_1}{n_2} + \frac{A_1 - A_2}{l} \quad (4)$$

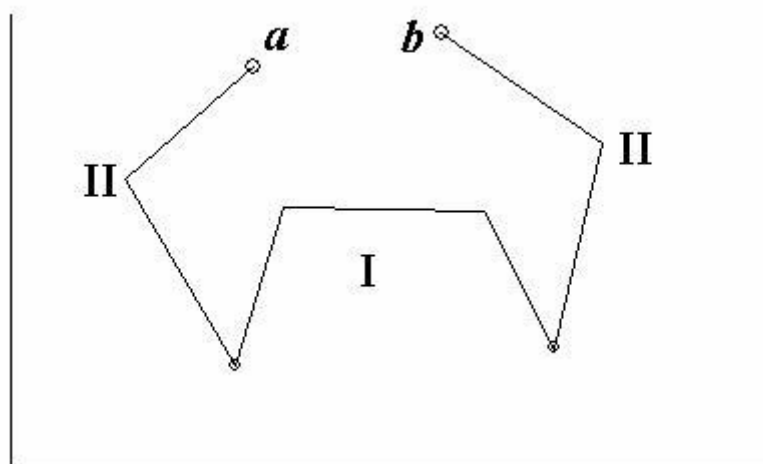
формулани хосил қилиш мумкин.

Бир неча кетма -кет уланган, бир хил температурадаги металл ўтказгичлардан берк занжир хосил Қил инса натижавий Э.Ю.К. нолга тенг бўлади. (Волът қонунига кўра)

2- расмда контактларнинг температураси хар хил (T_1 ва T_2) бўлган иккита турли (1 ва 2) металллардан иборат занжир тасвирланган.

Бунда хосил бўладиган термоэлектроритувчи куч (термо-ЭЮК

катталигини а ва в нуқталари орасидаги потенциаллар айирмасини улчаб аниқлаш мумкин. Агар а ва в нуқталарнинг температурлари бир хил бўлса, термо ЭЮК катталиги факат($T_1 - T_2$) иемпературалар фаркига хамда металлларнинг хоссаларига богълиқ. 2- расмда тасвирланган система термопара ёки термоэлемент дейилади.



Термо -ЭЮК таъсирида термоэлементнинг берк занжирида электир токи(термоток) вужудга келади, термоэлемент эса иссиқлик машинаси

сифатида ишлайди: кайнок кантактда (T_2) иссиқлик ютилади, совук кантакт (T_1) эса- иссиқлик ажратилади.

Термо ЭЮК катталигини термодинамик мулохазалар асосида аниқлаш мумкин. Фараз Қил айлик, занжир уланган, унда соат стрелкаси йуналишида электронлар харакати вужудга келсин. У холда, берк занжир буйлаб бир молгъ электрон гази утганда кайнок кантактда

$$a_2 = RT_2 \ln \frac{n_2}{n_1} \quad (5)$$

микдорда иссиқлик ютилади, бу ерда R- универсал газ доимийси. Совук кантактда эса

$$Q_1 = RT_1 \ln \frac{n_2}{n_1} \quad (6)$$

микдорда иссиқлик ажралади.

Термо ЭЮК нинг 1 молгъ электрон газни кучиришда бажарган иши юкорида айтиб утилган иссиқлик микдорларининг айирмасига тенг:

$$A = (K_2 - K_1) \\ N \cdot e \cdot e = R \cdot \left(\ln \frac{n_2}{n_1} \right) \cdot (T_2 - T_1) \quad (7)$$

бу ерда N -Авагадро сони ($1 \cdot N-1$ молгъ электрон газ томонидан олиб утилган заряд). (7) ифодадан

$$e = \frac{k}{l} \ln \frac{n_2}{n_1} \cdot (T_2 - T_1) \quad (8)$$

формулани хисол қиламиз.

Бу ифоддан кўринадики, термо ЭЮК температуралар фарқиға пропорционал экан

$$e = d(T_2 - T_1) \quad (9)$$

Шропорционаллик коэффициент α термо ЭЮК коэффициенти деб аталади, металларда температураға жуда кучсиз богълиқ бўлади.

Термопара ёрдамида температурани улчаганда кантактлардан бири температураси доимий бўлган мухитға, масалан, эриётган музға иккинчиси эса-температураси улчанаётган мухитға жойлаштирилади. Занжирнинг a ва b учлари миллиВолтметрға уланади. (9) формуладан

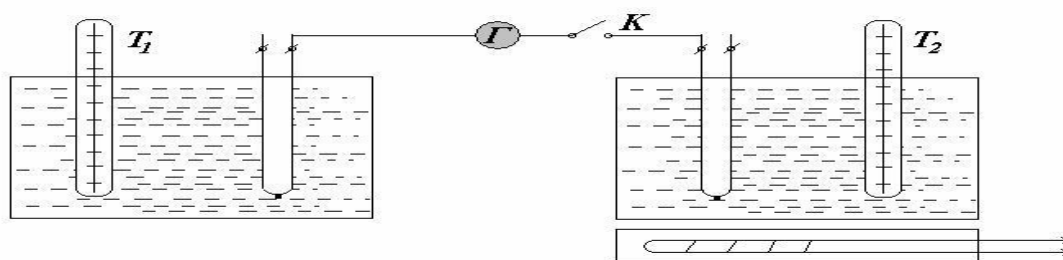
$$T_2 - T_1 = DT = t_2 - t_1$$

деб ёзиш мумкин.

ЎЛЧАШЛАР.

Керакли асбоблар: сув ва мой куйилган шиша идишлар, галгъванометр, калит, термопара, иккита термометр, плитка.

1). Термометрни температурани улчаш учун мослаб даражалаш учун 3-расмдаги занжир йигилади.



Чапдаги шиша идишга сув, унгадасига эса мой куйилган. ИкҚил а идишдаги температуралар бир хил бўлса, (8) ва (9) формулаларга кўра, зандирлда термоток хосил бўлмайди. Тажриба давомида сув куйилган идиш температураси ўзгартирилмайди, мок куйилган идиш эса, электроплита ("Пл") ёрдамида исистилади. T_1 ва T_2 -термотерлар, M_1 ва M_2 -икки турли металларни пайвандлаб хосил Қил ган контактлар, Г-галгъванометр, К-калит.

2) 3-расмда кўрсатилган занжир ёрдамида мой температураси t_2 ни улчаш мумкин. Термопарани даражалаш $n =$ богъланишни топиш иборат (n' -галгъванометр стрелкасининг огиши-бу лимлардан осни К-калитни узиб туриб, галгъванометр кўрсатиши нолга келтирилади.

3) шундан сўнг плитани тармоққа улаб, К-калитни уланган, галгъванометр кўрсатиши n' ва термометрларнинг кўрсатишлари t_1 t_2 ушбу жадвалга ёзиб борилади (t_2 нинг хар 10^0 ўзгаришида).

4).Тормо ЭЮК катталигини берк занжир учун Ом қонунидан

$$E_m = J_T : R \quad (10) \quad 1\text{-жадвалга}$$

ёзилади.

Таж. №	$^0, C$	$^0, C$	() $^0, C$		,V	$\frac{V}{grad}$	O'rt
1	2	3	4	5	6	7	8

Бу ерда $J_R = n^1 C$ -занжирдан ўтаётган термоток, n^1 -галванометр стрелкаси оғъган бўлаклар сони , C - галванометр шкаласи бўлагининг қиймати (галванометрда ёзилган) , R -занжирнинг тўла қаршилиги ($R=600, \text{Ом}$).

У холда (10) формула

$$E_T = n^1 * C * R \quad (11)$$

кўринишга келади.

5. Термопарани даражалаш $n^1 = l (E_T)$ графиги чизилади (жадвалнинг 5 ва 6 устунидан фойдаланилади).

6. Тормо Э.Ю.К. коэффициентининг қийматини (9) формула ёрдамида топилиб, жадвалга ёзилади.

7. ТормоЭ.Ю.К коэффициентининг ўртача қийматини хисоблаб топиб жадвалга ёзилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Котнакт потенциаллар айримасининг хосил бўлиш сабабларини айтиб беринг. У қандай катталикларга богълиқ.
2. Термопарани даражалаш деганда нимани тушинасиз у қандай амалга оширилади?
3. ТермоЭ.Ю.К нима? У қандай тажрибаларда аниқланади?
4. ТермоЭ.Ю.К коэффиценти нима? Қандай бирликларда ўлчанади?
5. Термопара нима? Термобатареячи? Қаерла ишлатилади? Термопарани термометрдан қандай афзаликлари бор?
6. Нима сабабдан контактларнинг температуралари бир ўил бўлганда занжирдаги Э.Ю.К нолга тенг бўлади.

АДАБИЁТЛАР

1. С.Г.Калашников. Электр.
2. И.В.Савелев. Умумий физика курси. II-том.
2. Д.В.Сивухин. Электричество.