

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

«ФИЗИКА» КАФЕДРАСИ

«ТАСДИҚЛАЙМАН»

Ўқув ишлари бўйича проректор

_____ Қ.Ғозиев

«___»_____ 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 № 8

Фарғона - 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.ҒОЗИЕВ - «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.

№ 8 - ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

ЯРИМ ЎТКАЗГИЧЛАР ҚАРШИЛИГИНИНГ ТЕМПЕРАТУРАГА БОГЪЛАНИШИНИ ЎРГАНИШ

ИШНИНГ МАКСАДИ: тажрибада яримўтказгич қаршилигининг температурага богълиқлигини кузатиш, активлаштириш энергиясини аниқлаш.

КИРИШ.

Электр ўтказувчанлигининг катталигига кўра моддалар шартли равишда уч синфга бўлинади: ўтказгичлар, яримўтказгичлар ва диэлектриклар. Ўтказгичлар (металлар, электролитлар) эркин заряд ташувчилар (эркин электротлар ёки ионлар) концентрациясининг жуда ҳам катталиги билан характерланади. Шунинг учун ўтказгичларнинг электр ўтказувчанлиги жуда ҳам юқори, қаршилиги эса жуда ҳам кичик бўлади. Одатда металлларнинг солиштирма қаршилиги $10^{-9} \div 10^{-7}$ Ом тартибда бўлади. Заряд ташувчилар концентрациясининг жуда ҳам кичиклиги туфайли диэлектрикларда ўтказувчанлик кичик (қаршилик эса жуд катта) бўлади. Уларнинг солиштирма қаршилиги $10^8 \div 10^{18}$ Ом м ни ташқил қилади. Яримўтказгичлар эса, солиштирма қаршилиги буйича ўтказгичлар билан диэлектриклар оралиғида жойлашган ($10^{-7} \div 10^8$ Ом м). Яримўтказгичларнинг электр ўтказувчанлиги ўтказгичларникидан тубдан фарқ қилади: температура кўтарилиши билан ўтказувчанлиги кескин ортади; хусусий ва аралашмали ўтказувчанлик кузатилади; аралашмали ўтказувчанлик эса электронли (n-тип) ёки тешикли (р-тип) бўлиши мумкин.

Яримўтказгич қаршилигини температурага богъланиши.

$$R = A \cdot e^{-\frac{\Delta W}{kT}} \quad (1)$$

кўринишда ифодалаш мумкин. Бу ерда R - яримўтказгичнинг T температурадаги қаршилиги, k - Болцман доимийси, A - яримўтказгич материалага богълиқ бўлиб, температурага жуда кучсиз богълиқ бўлган доимий, ΔW - эркин заряд ташувчи (электрон ёки тешик) ҳосил бўлиши учун зарур бўлган энергия бўлиб, одатла уни **активлаштириш энергияси** дейилади.

Яримўтказгичлар қаршилигининг температурага богълиқлигига асосланиб термистор деб аталадиган асбоблар яратилади. Ундан одатда температурани улчашда фойдаланилади.

Яримўтказгичнинг икки ҳил температурадаги қаршилиги

$$R_1 = A \cdot e^{-\frac{W}{kT_1}} \quad (2)$$

$$R_2 = A \cdot e^{-\frac{W}{kT_2}} \quad (3)$$

$$R_1 - R_2 = A \cdot (e^{-\frac{W}{kT_1}} - e^{-\frac{W}{kT_2}}) \quad (4)$$

кўринишда ёзиб олиб, бу муносабатлар асосида яримўтказгичнинг активлаштириш энергияси ифодасини ҳосил қилиш мумкин:

$$\ln n = \frac{\Delta W}{kT} + \ln A \quad (2)$$

Бу формула ўрганилаётган яримўтказгичнинг активлаштириш энергиясини ҳисоблашга ёрдам беради.

Термистор қаршилигини ўлчашда ММВ типдаги реоход х х х х х игидан фойдаланилади: термистор кўприкнинг клеммаларига уланади. "Кн" кнопокани босиб (1-расм), гальванометр нолга кўрсатгунга қадар Б₁ ва Б₂ барабанлар буралади. Сўнгра иккала барабаннинг стрелкалари рўпарасидаги сонларни ўзаро кўпайтириб, яримўтказгич (термистор) нинг қаршилиги топилади.

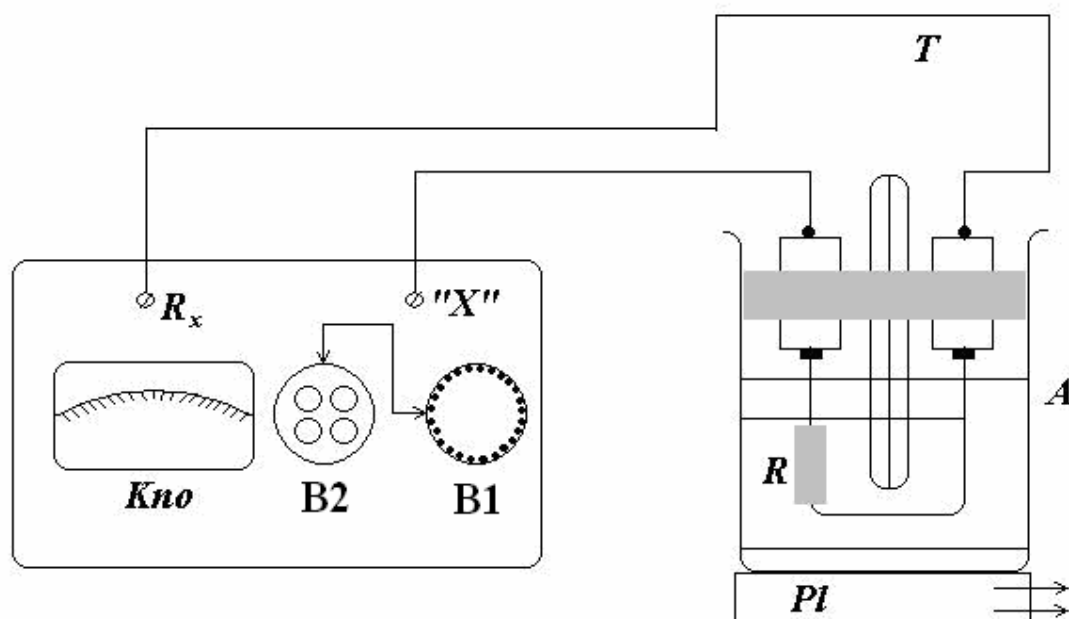
$$tgj = \frac{\Delta W}{kT} \quad (3)$$

ЎЛЧАШЛАР:

КЕРАКЛИ АСБОБЛАР: яримўтказгичдан тайёрланган термистор (термоқаршилик), мой қуйилган шиша идиш, ММВ типдаги реоход кўприк, термометр, электроплитка.

1.1-расмда кўрсатилган схема бўйича занжир йигъилади. РК-ресход кўприк, термометр, R_x - термистор, А - мой қуйилган шиша идиш. Пл - электроплитка.

2. Термисторнинг хона температурасидаги катталиги ўлчанади. Термометрнинг кўрсатиши ва уланган қаршилик 1-жадвалда ёзиб қуйилади.



3.Плиткани тармоққа улаб, шиша идишни секин - аста қиздира бошланади (вакти - вақти билан плиткани тармоқлан узиб турилади). Хар 10^0 да термистор қаршилиги R ва T температура қийматлари жадвалга ёзиб борилади (ўлчашлар 90^0 гача олиб борилади, термисторнинг 90^0 дан ортиқ қиздирилишига йўл қўйиб бўлмайди).

1- жадвал.

4. T температура ҳамда R қаршиликнинг икки кетма-кет қийматларидан фойдаланиб, (2) формула ёрдамида активлаштириш энергиясининг мазкур температура оралиқларидаги қийматларини аниқлаб, жадвалга ёзиб борилади. ($1\text{eV}=1,6 \cdot 10^{-19}\text{Ж}$ эканлиги ҳисобга олинади).

5. Активлаштириш энергиясининг тажриба ўтказилган температура оралиғидаги ўртача қийматини ҳисоблаб топилади.

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ:

1. Металл, диэлектрик яримўтказгичлар бир-биридан нимаси билан фарқ қилади?
2. Хусусий ва аралашмали ўтказувчанликни изохлаб беринг.
3. Активлаштириш энергияси нима?
4. Нима сабабдан аралашмали яримўтказгичлар паст температураларда ҳам ўтказувчанликка эга бўлади?
5. Термисторлардан қаерларда фойдаланилади?

АДАБИЁТЛАР.

1. Калашников С.Г. Умумий физика курси. Электр. Олий ўқув юр்தларининг физика ихтисоси бўйича арслик. "Ўқитувчи", Тошкент, 1979, 615 бет.
2. Сивухин Д.В. Курс общей физики. Т.ІІІ Электричество. Учебное пособие для студентов физических специальностей высших учебных заведений. "Наука". М., М., 1977, 687 стр.
3. Савельев И. В. Умумий физика курси. ІІ қисм. Олий техника ўқув юр்தлари учун қўлланма. "Ўқитувчи", Тошкент. 1976, 450 бет.