**7. DIELEKTRIKŲ ELEKTRINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS**

Studento Luko Gužausko IFF-5/1 gr.

Data: 2016-04-27

Dėstytojas: R. Naujokaitis

1. **Darbo užduotis.** Nustatyti įvairių dielektrikų plokštelių santykinę dielektrinę skvarbą, dielektrinę jutą ir poliarizuotumą.
2. **Teorinės dalis.** Dielektriko molekule elektriškai yra neutrali, tačiau galimi du skirtingi atvejai:

1) molekulės teigiamojo ir neigiamojo krūvių centrai sutampa ;

2) tarp šių centrų nuotolis l.

Pirmieji vadinami nepoliniais, antrieji – poliniais dielektrikais. Pastarųjų dielektrikų molekulė apibūdinama dipoliniu momentu ; čia – dipolio petys nukreiptas nuo neigiamų elektros krūvių centro teigiamų krūvių centro link; q– vieno ženklo krūvio modulis. Nepolinės molekulės , o kartu ir , lygūs nuliui.

Dielektrike išskirkime tūrį ∆V, kuriame yra labai daug molekulių. Visų jų atstojamasis dipolinis momentas yra ∑. Dielektriko poliarizuotumu vadiname jo tūrio vieneto dipolinį momentą, t.y. dydį

Kai dielektriko neveikia elektrinis laukas (), dėl molekulių šiluminio judėjimo poliniam dielektrikui geometrinė suma ∑, o kartu ir lygūs 0. Tokį dielektriką vadiname nepoliarizuotu. Neveikiant laukui ir nepolinis dielektrikas būna nepoliarizuotas ( = 0), nes kiekvienos molekulės dipolinis momentas .

Nepolinį dielektriką veikiant stiprio elektriniu lauku, jis kiekvieną molekulę deformuoja, (+) ir (−) krūvių centrai prasiskiria – molekule pasidaro dipoliu. Jo tūrio vieneto dipolinis momentas (poliarizuotumas) proporcingas lauko stipriui:

čia x – medžiagos dielektrinė juta.

Dydis ε vadinamas santykine dielektrine skvarba ir išreiškiamas lygybe

t.y. priklauso nuo dielektriko gebėjimo poliarizuotis (dielektrinės jutos χ ).

Dielektrinę skvarbą ε ir kitus dydžius nustatysime naudodami plokščiojo kondensatoriaus talpos priklausomybę nuo dielektriko, užpildančio tarpą tarp jo elektrodų, savybių. Kaip žinome, plokščiojo kondensatoriaus talpa

čia – elektrinė konstanta, S – vieno elektrodo dengimosi su kitu elektrodu plotas, d – nuotolis tarp jų. Išmatavę C ir žinodami S bei d išskaičiuojame ε.

Nagrinėjamu atveju kondensatorių sudaro du nuosekliai sujungti kondensatoriai, kurių talpos atskirai atitinkamai yra lygios

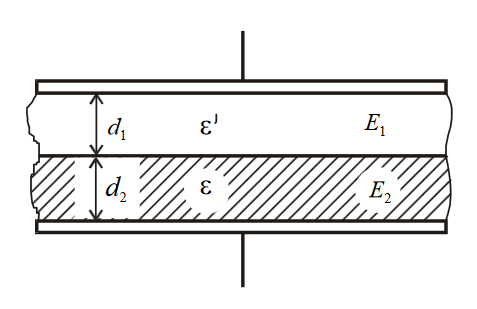
ir

Bendra talpa C skaičiuojama iš lygybės

Iš čia dielektriko santykinė skvarba

Skaičiuojant orui laikome 1.

1. **Aparatūra ir darbo metodas.**

****

1. **Darbo rezultatai.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **d = 4\*10-3 m S = 9,0\*10-3 m2** | | | | | | | |
| **Medžiaga** | **d2, m** | **d1, m** | **C, F** |  | **X** | **E, V/m** | **P, C/m2** |
| **Organinis stiklas** | **3,07\*10-3** | **0,93\*10-3** | **3\*10-3** | **1,8** | **0,8** | **1900** | **1,3452\*10-8** |
| **Kartonas** | **2,23\*10-3** | **1,77\*10-3** | **2,5\*10-3** | **1,6** | **0,6** | **1800** | **5,556\*10-9** |
| **Getinaksas** | **2,47\*10-3** | **1,53\*10-3** | **3\*10-3** | **2,2** | **1,2** | **1500** | **1,593\*10-8** |

1. **Išvados.**

Matavimo aparatūrą sudaro plokščiasis orinis kondensatorius ir talpos matavimo elektroninė schema. Prietaisas suderintas taip, kad rodyklinio prietaiso skalėje atskaitau tiriamojo kondensatoriaus talpą pikofaradais (1 pF = 10-12 F). Kondensatorius įelektrinamas iki įtampos *U = 9 V.*

Tiriu dielektrikų plokšteles, įterpdamas jas tarp kondensatoriaus elektrodų. Jų storis mažesnis už tarpą tarp elektrodų, o plotas atitinka elektrodo plotą S. Mikrometru paeiliui išmatuoju kiekvienos plokštelės storį ir po to matuoju kombinuoto kondensatoriaus talpą. Pagal gautus rezultatus apskaičiavau kiekvienos plokštelės , surandu jų dielektrinę jutą *x*. Apskaičiavau lauko stiprį dielektrike, surandu jo poliarizuotumą *P*.

**8. KIETOJO KŪNŲ TEMPERATŪRINĖS ILGĖJIMO KOEFICIENTO NUSTATYMAS**

Studento Luko Gužausko IFF-5/1 gr.

Data: 2016-04-27

Dėstytojas: R. Naujokaitis

1. **Darbo užduotis.** Susipažinti su kūnų šiluminio plėtimosi dėsningumais, nustatyti metalinio vamzdelio vidutinį ilgėjimo koeficientą.
2. **Teorinės dalis.** Šiluminio plėtimosi mechanizmą aiškinimas remiasi prielaida, kad kūną sudarančios dalelės yra sujungtos sąveikos jėgomis, priklausančiomis nuo atstumo tarp dalelių. Todėl vienų dalelių šiluminiai virpesiai perduodami kitoms. Pavyzdžiui, tamprūs dalelių virpesiai kristalinėje gardelėje, kurią galima schemiškai atvaizduoti spyruoklėmis surištomis dalelėmis (1 (a) pav.), bus perduodami gretimoms dalelėms. Kietąjį kūną sudarančios dalelės (molekulės ar atomai) veikia viena kitą potencialinėmis traukos ir stūmos jėgomis. Taigi sąveikaujančios dalelės turi potencinės energijos Wp. Jos priklausomybė nuo atstumo r tarp gretimų dalelių centrų pavaizduota 1 (b) paveiksle. Kai šis atstumas lygus r0, energija Wp yra mažiausia. Klasikinės fizikos požiūriu kietojo kūno dalelės tokiu atstumu būtų nutolę 0 K temperatūroje. 1 pav. Kvantinė fizika įrodė, kad net labai žemose temperatūrose kietojo kūno dalelės virpa apie pusiausvyros padėtį. Vidutinė virpamojo judėjimo energija < Wk> tiesiogiai proporcinga absoliutinei temperatūrai T. Virpančios dalelės pilnutinė energija W yra momentinės kinetinės energijos Wk ir momentinės potencinės energijos WP suma W = Wk + Wp. Kadangi dalelių sąveikos jėgos yra konservatyvios, tai, dalelei virpant, jos pilnutinė mechaninė energija nekinta ir 1 (b) paveiksle ji pavaizduota skirtingas temperatūras atitinkančiomis horizontaliomis atkarpomis. Kambario temperatūroje virpesių amplitudė sudaro apie 10% tarp atominio atstumo, t.y. 0,1 ÷ 0,2 Å (1 Å = 10m ). Kaip matome 1 paveiksle, dalelių sąveikos potencialo duobė yra nesimetriška, todėl dalelės maksimalus poslinkis nuo pusiausvyros padėties yra didesnis joms tolstant negu artėjant, t.y. virpesiai neharmoniniai. Dėl to galima teigti, kad keliant temperatūrą vidutiniai nuotoliai tarp dalelių padidėja. Tai ypač pastebima, kai yra didesnė virpėjimo kinetinė energija, t.y. aukštesnėse temperatūrose. Tokie kietieji kūnai šildomi plečiasi, tačiau kietajame kūne vykstant faziniams virsmams, jie gali ir trauktis. Pavyzdžiui, taip elgiasi kai kurių rūšių ketus – vėsinant skystą ketų ir jam pradėjus kristalizuotis, jis plečiasi. Laboratorinio darbo metu bus tiriamas plonas vienalytis izotropinis kūnas, kurio visų taškų temperatūra yra vienoda. Dažnai tokiems kūnams praktinės reikšmės turi tik jo ilgio L priklausomybė nuo temperatūros t, t.y. jo linijinis ilgėjimas.

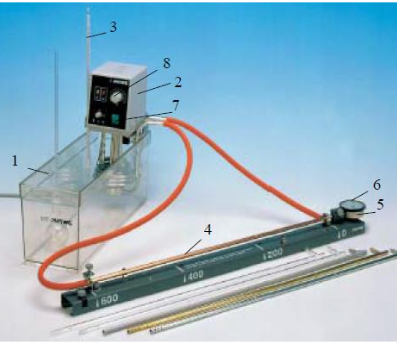
Šiame darbe bus skaičiuojamas baigtinį temperatūros intervalą t1–t0 atitinkantis baigtinis pailgėjimas todėl iš (3) lygties išreiškiamas vidutinis ilgėjimo koeficientas:

Jis skaitine verte lygus santykiniam pailgėjimui (ΔL/L0) temperatūrą pakėlus vienu laipsniu. Dėl matavimų paklaidos tik iš dviejų matavimų apskaičiuota dydžio vertė yra mažai patikima. Todėl αv vertė nustatoma panaudojant eksperimentinę pailgėjimo

priklausomybę (3 pav.) Grafike pasirinkę galimai ilgesnę tiesinę atkarpą, nustatome ją atitinkančius dydžius bei (t1 –t0) ir apskaičiuojame αv. Iš formulės

įvertiname ribinę ilgėjimo koeficiento santykinę paklaidą.

1. **Aparatūra ir darbo metodas.**

****

1. **Išvados.**

Užsirašiau pradinį vamzdelio ilgį *L0* = (600+1)mm. Atžymiu pradinę vandens temperatūrą *t0*. Įjungiu termostato maitinimą, paspausdami jungiklį. Temperatūros reguliavimo rankenėlę pastatau ties 30 C padala ir laukiu kol termometro rodmenys nebekinta 10 min. Kai praėjo 10 min., atžymiu mikrometrinio indikatoriaus rodmenį n (n = ). Toliau didinam termostato temperatūrą (nuo 30 C iki 70 C, t.y. kai 10 žingsnis termostato temperatūros reguliavimo rankenėlė). Baigiau matavimus ir nubraižiau medžiagos pailgėjimo nuo temperatūros = *f(t – t0)* priklausomybės grafiką. Ir pagal formulę apskaičiuojame vidutinį ilgėjimo koeficientą av.