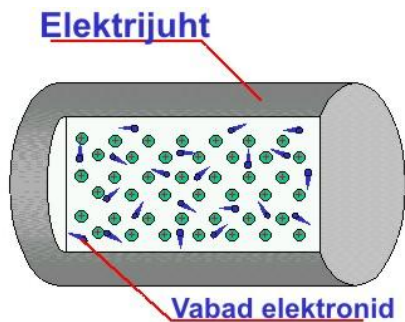
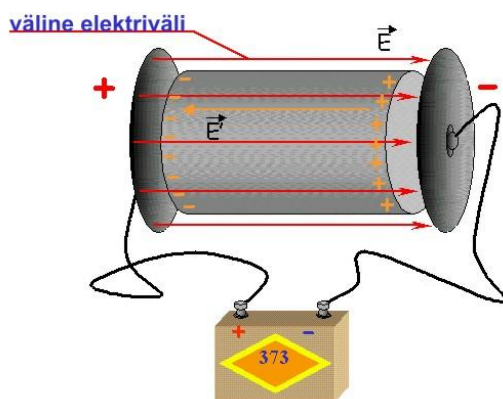


Juhid ja dielektrikud elektrostaatilises väljas. Keskkonna dielektriline läbitavus.

Elektrijuhtideks nimetame kehasid, mis juhivad hästi elektrit. Kõige paremad juhtivuse omadused on metallidel. Metallide head juhtivusomadused on tingitud sellest, et neis on suurel hulgal vabu laengukandjaid - elektrone, mis saavad elektrivälja toimele liikuda (vt.joon.1). Kui elektriväli puudub, siis vabad elektronid liiguvad kogu metalli aine ulatuses sarnaselt molekulide kaootilise liikumisega gaasis. Kui paigutada metallitükk välisesse elektrivälja tugevusega E , siis kogunevad metallitükis negatiivselt laetud elektronid positiivse laenguga kondensaatoriplaadi poole (vt. joon. 2). Metallitüki selles pooles, mis jääb negatiivse laenguga kondensaatoriplaadi poole tekib positiivse laengu ülejääk. Seda nähtust nimetatakse elektrostaatiliseks induksiooniks. Indutseeritud väli E' on suunatud vastupidiselt välisele väljale E . Väga lühikese ajavahemiku jooksul paigutuvad laengud metallitükis ümber nii, et elektrivälja tugevus metallitüki sees on võrdne nulliga. See aga tähendab, et selle lühikese ajavahemiku möödudes laengute liikumine lakkab ja kogu laeng koguneb metallitüki õhukesse pinnakihti.



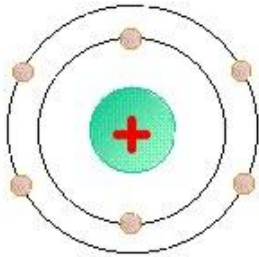
Joonis 1



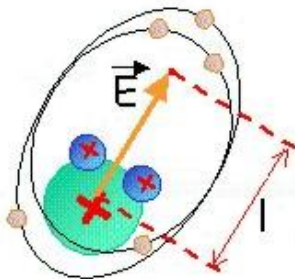
Joonis 2

Dielektrikuid on kahte tüüpi. Esimene tüüp dielektrikuid koosnevad sümmeetrilistest molekulidest, see tähendab, et positiivsed ja negatiivsed laengud molekulis paiknevad sümmeetriliselt, ehk positiivsete ja negatiivsete laengute massikese langeb kokku (vt.joon.3). Selliseid dielektrikuid nimetatakse mittepolaarseteks. Teine tüüp dielektrikuid koosnevad

molekulidest, kus on positiivse laenguga "tuum" ja selle ümber tiirlevad väljavenitatud orbiitidel elektronid. Sellise ehitusega dielektrikuid nimetame polaarseteks (vt. joon. 4). Polaarsetes dielektrikutes ei lange positiivsete ja negatiivsete laengute massikeskmed kokku. Sellise dielektriku molekuli võib modelleerida kui dipool. Dipool on süsteem, mis koosneb positiivsest ja negatiivsest laengust, laengud paiknevad teineteisest mingil kaugusel ja seda kaugust nimetatakse dipooli õlaks. Taolist dipooli saab iseloomustada dipoolimomendiga, mis on võrdne laeng korda dipooli õlg $P_e = ql$. Dipoolimoment on vektoriaalne suurus.

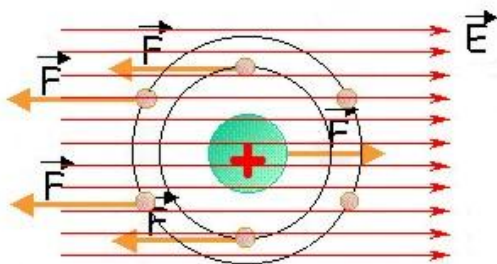


Joonis 3

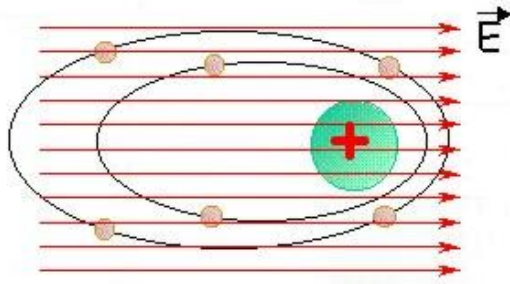


Joonis 4

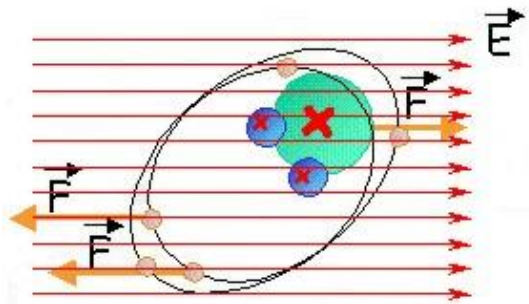
Üritame tekitada ettekujutuse, kuidas käituvad polaarsed ja mittepolaarsed molekulid välise elektrivälja puudumisel ja välise elektrivälja olemasolul. Kui välise elektrivälja tugevus on null (väline elektriväli puudub), siis mittepolaarse dielektriku molekulis on väli samuti võrdne nulliga, põhjuseks positiivsete ja negatiivsete laengute massikeskmete kokkulangevus. Polaarsete dielektrikute molekulid tekitavad igaüks elektrivälja, kuna aga need elektriväljad on orienteeritud kaootiliselt, on summaarne väli null. Seega $P_e \neq 0$ aga $\sum P_e = 0$.



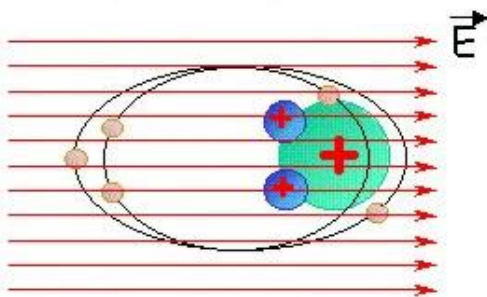
Joonis 5



Joonis 6



Joonis 7



Joonis 8

Mis toimub, kui väline elektriväli ei ole null? Elektriväli tekitab selle, et polaarse molekuli positiivsete ja negatiivsete laengute massikeskmed nihkuvad ja mittepolaarne molekul muutub dipooliks, mis on orienteeritud piki välja jõujooni (vt. joon. 5 ja joon. 6). Kui vaadata polaarseid molekule, siis nende elektriväljad orienteeruvad valdavalt ümber ehk korrastuvad. Väljad orienteeruvad ümber nii, et nad on suunatud piki elektrivälja jõujooni (vt. joon. 7 ja joon. 8). Ümberorienteerumine ei ole täielik ja üldine. Seda segavaks teguriks on soojusliikumine. Sellepärast öeldaksegi, et ümberorienteerumine on valdav.

Selleks, et iseloomustada dielektrikuid võetakse kasutusele suurus, mida nimetatakse dielektriliseks läbitavuseks. Keskkonna dielektriline läbitavus on füüsikaline suurus, mis näitab mitu korda on samade laengute poolt tekitatud elektrivälja tugevuse moodul homogeenses dielektrilises keskkonnas (dielektrilises aines) väiksem elektrivälja tugevuse

moodulist vaakumis $\varepsilon = \frac{E_0}{E_1}$. Keskkonna dielektrilist läbitavust oleme seni kasutanud kahes seoses $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0} \frac{q_1q_2}{r^2}$ ja $E = \frac{1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0} \frac{q}{r^2}$.