

Minden v sebességgel mozgó q töltésre $F = qBv$ nagyságú Lorentz-erő hat, amelynek hatása olyan, mintha a folyadék egy $E = Bv$ nagyságú sztatikus, homogén elektromos mezőben lenne. A folyadék polarizálódik, v sebességgel mozgó részecskéi $\frac{Bv}{\varepsilon_r}$ átlagos térerősséget éreznek. A csökkenést $\left(Bv\text{-ről } \frac{Bv}{\varepsilon_r}\text{-re} \right)$ az okozza, hogy a kondenzátorlemezek között levő anyagban a polarizáló mezővel ellentétes irányú, homogén elektromos mező alakul ki, amelynek nagysága $Bv - \frac{Bv}{\varepsilon_r} = Bv \frac{\varepsilon_r - 1}{\varepsilon_r}$.

Ez szolgáltatja a kondenzátorlapok $U = Bvd \frac{\varepsilon_r - 1}{\varepsilon_r}$ feszültségkülönbségét.

Hornig Rudolf (Bp., Apáczai Csere J. Gyak. Gimn. IV. o. t.)

Megjegyzések.

1. A folyadékok többsége elektromos dipólusmomentummal rendelkező, semleges molekulákból áll. A Lorentz-erő a molekulákra forgatónyomatékokat gyakorol, ami az eredetileg rendezetlen dipólusokat rendezi, a folyadékot polarizálja. A polarizáció a kondenzátor lemezein töltésmegosztást hoz létre, így lesz feszültségkülönbség a lemezek között.

Apoláros molekulákból álló folyadéknál a molekuláknak előbb az indukált dipólusmomentumuk alakul ki, utána az előző gondolatmenet érvényes.

Olvasztott sók, folyékony fémek esetén a folyadék ionokból és elektronokból áll. Ekkor polarizáció nincs, valóban töltésmozgás jön létre. A fenti megoldás mindhárom esetben érvényes, az anyagok különböző viselkedését a relatív dielektromos állandó különböző értéke jelzi. A harmadik esetben (sók, fémek) $\varepsilon_r = \infty$ így $U = Bvd$. Vákuumban $\varepsilon_r = 1$, $U = 0$.

Hornig Rudolf (Bp., Apáczai Csere J. Gyak. Gimn. IV. o. t.)

2. Sokan a következőképpen érveltek: a töltésszétválás addig tart, míg a létrejövő elektromos tér egyensúlyt tart a Lorentz-erővel. Ez ezért hibás, mert az anyagban a részecskére az anyag szerkezetét fenntartani igyekvő, szintén elektromágneses természetű erő is hat. (A polarizáció „megnyújtja a töltéseket összetartó rugót”.) Ha ilyen nincs, pl. fémeknél, akkor az érvelés igaz: $E = Bv$ és $U = Bvd$ (ez az $\varepsilon_r = \infty$ eset).