

*Az Indolil-ecetsav életfa:* „az indolil- ecetsav talán a legelső növényi növekedési hormon, amit megtaláltak. Egy hatos és egy ötös gyűrű kapcsolódik össze benne úgy, hogy egyik oldaluk közös.... Ez a hatos-ötös kondenzált indol-váz helyettesíti az ecetsav metil csoportjának egyik hidrogénjét, s így lesz belőle indolil-ecetsav. Ez az anyag a növényi gyökér- és hajtócsúcsokban dúsul fel. A triptofán nevű aminosav is indolváz vegyület, s az előzőek után nem véletlen, hogy minden növényi sejtben megtalálható. Így már az sem meglepő, hogy a triptofánnak nagy szerepe van az állati és az emberi életben is..... A triptofán átalakításával az emberi szervezet szerotonint állít elő, ami idegingerület átadó, s mint ilyen, egész életünkön végigkísér bennünket, hiszen amíg élünk, sohasem vagyunk idegingerülettől mentes állapotban.

Ez már egyértelműen egy vonalmenti és egy síkhálós egyes kémiai rendszer, ellentétben az előbbivel, ami szintén csak formálisan lehet láncalakú és gyűrűkből álló egységek kapcsolatából épült. Az életfa az indolváz hattagú gyűrűjének, mint egyetlen levéllel megjelenített lombos fának, az öttagú gyűrűnek és az ecetsav láncnak, mint a földbefúródó törzs- és gyökérnek az együtteséből adódik. Jogos az indol vázat mint az Ég sugárzó energiáját összegyűjtő lombantennát elképzelni és ábrázolni, hiszen az élet valójában kémiai rendszerek közötti szabályozott energia és anyagforgalom. Az indol-gyűrűnek pedig az a széleskörű szerepe az élő rendszerekben, hogy ezt elősegítse, serkentse. Ez azt bizonyítja, hogy a gyűrűbeli mozgékony elektronok pontosan olyan energiatartományban képesek alap- és gerjesztett energiaállapotra, ami az élő sejtek energiforgalma szempontjából éppen befogadható, s így meghatározó. Érdekes adalék, hogy az indolgyűrűnek a szoborban megfogalmazott formája az egyiptomi kárpítás fa (fák)- értelmű determinatívumával szinte hajszára egyezik, pedig ezt csak a szobor mintájának elkészítése után ismertem meg! Ezek indokolják az indolecetsavat életfa-alakban ábrázolni.



*Az Indolil-ecetsav életfa*

Máthé Enikő



## Az elektrét

I rész

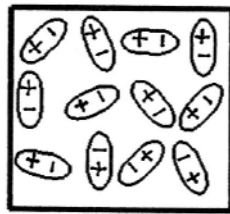
O. Heaviside, angol fizikus a XIX. század végén arra a megállapításra jutott, hogy a mesterséges úton előállított permanens mágneses testekhez (rúd mágnes, patkó mágnes) hasonlóan megvalósíthatók a megfelelő permanens elektromos testek. Ennek megvalósítása azonban csak mintegy 30 évvel később, 1925-ben következett be, amikor egy japán fizikusnak, Motatore Eguchinak először sikerült előállítani permanens elektromos testet. Eguchi a permanens elektromos testet, amelynek egyik fele pozitív, a másik fele negatív töltéssel rendelkezett, elektrétnek nevezte el. Ez az elnevezés a mágnes angol (magnet) elnevezésének az analógiájára utal.

### Hogyan állította elő Eguchi az első elektrétet?

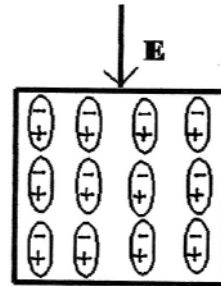
Méhviasz és karnauba viasz egyenlő arányú keverékét megolvasztotta. A viasz olvadékot termosztátba helyezte, amely biztosította az olvadáspont fölötti hőmérsékletet. Ugyanakkor egy nagy térerősségű ( $10 \text{ kV/cm}$ ) homogén elektromos teret alkalmazott. Ez az erőter, az elektromos dipólnyomatékkal rendelkező viasz-molekulákat, beforgatta az elektromos tér irányába. Ezt a jelenséget a dielektrikum polarizációjának nevezik. A teljes polarizáció beállta után a viaszolvadékot hirtelen lehűtötte. Ennek következtében az olvadék megszilárdult (megfagyott). A megszilárdult dielektrikumban az egyes molekulák dipól tengelyei párhuzamosan helyezkednek el. Ezt a rendezett állapotot a molekulák hosszú időn át megtartják (több évig), mintegy „befagynak” a polarizált állapotba. A polarizált állapotban levő dielektrikum felületén, kötött elektromos töltések jelennek meg, az egyik oldalán pozitív, az áttelens oldalán negatív töltések. Az így előállított dielektrikum úgy viselkedik mint egy óriási elektromos dipólus, amely maga körül elektromos teret létesít.

### A dielektrikum polarizációja

Vizsgáljuk meg, mi történik a dielektrikum belsejében molekuláris szinten, ha azt egy homogén elektromos térbe helyezzük. Válasszunk egy olyan dielektrikumot, amelynek molekulái permanens elektromos dipólusok. Külső elektromos tér hiányában a molekulák elektromos szempontból teljesen rendezetlen állapotban vannak, a dipól tengelyeik iránya egy kaotikus eloszlást mutat, amint azt az 1. ábra modellképpen láthatjuk. Ebben az esetben a dielektrikum elektromos szempontból semleges testként viselkedik. Mi történik, ha ezt a dielektrikumot egy homogén elektromos térbe helyezzük? A molekulákra az elektromos tér forgató hatást gyakorol, ennek következtében az egyes molekulák dipól tengelyei az erővonalakkal párhuzamosan fognak elhelyezkedni (2. ábra).

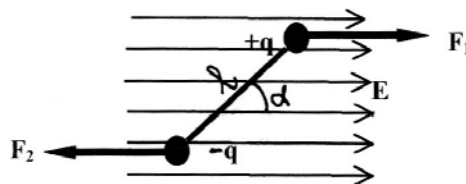


1. ábra



2. ábra

Minden egyes molekulára hat a külső elektromos tér egy  $E$  elektromos térerősséggel. A molekula, mint dipólus egy  $+q$ ,  $-q$  töltéspárral rendelkezik, amelyre a külső elektromos tér az  $F_1$ ,  $F_2$  erőpárral hat. A 3. ábra az elektromos dipólusra ható erőket szemlélteti.



3. ábra

A dipólusra ható erőkkel kapcsolatban felírhatók a következő összefüggések :

$$F_1 = F_2 = q E \quad (1)$$

Az erőpár  $M$  forgatónyomatéka :

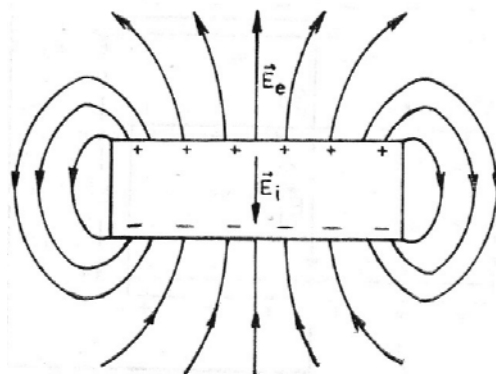
$$M = E q l \sin \alpha = E p \sin \alpha \quad (2)$$

$$p = q l \quad (3)$$

ahol  $\alpha$  az  $l$  hosszúságú dipólus tengelynek az erővonalakkal bezárt szöge,  $p$  a dipólus nyomatéka. A (3)-as összefüggésből következik, hogy elektrétek előállítására elsősorban azok az anyagok a legalkalmasabbak, melyeknek nagy az elektromos dipólus nyomatékuk. Ilyenek a nagyméretű molekulákból (makromolekulák) felépülő anyagok. Az elektromos tér forgató hatása akkor szűnik meg, amikor a dipól tengely párhuzamos helyzetbe kerül az erővonalakkal. Ekkor  $\alpha = 0$  és amint a (2) összefüggésből következik, a forgatónyomaték is zéró lesz. Ha a dielektrikum egy szabályos mértani test (téglatest), amelynek az erővonalakkal párhuzamos síkmetszetét látjuk a 2. ábrán, akkor nyilvánvaló, hogy a külső tér erővonalaira merőleges lapfelületeken egymű kötött elektromos töltések fognak elhelyezkedni. Az ábra szerint az alsó lapon pozitív, a felsőn negatív töltések.

#### Az elektrét elektromos tere

Az elektrétet megfelelő elektródokkal kell ellátni. A 4. ábrán egy olyan elektrét elektromos erővonalai láthatók, amelynél az elektródok közvetlenül rátapadnak az elektrét felületére. Ebben az esetben a fém elektródokat fém párologtatással jutattják a felületre.



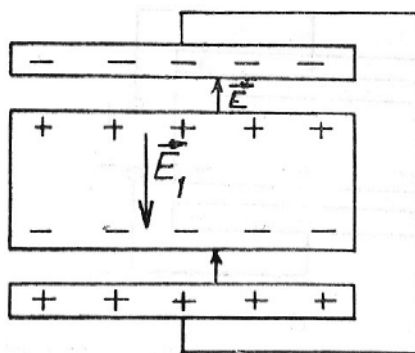
4. ábra

Az elektrét belsejében  $E_i$ , kívül, a felület közvetlen közelében  $E_o$  lesz a térerősség értéke. Ezek az értékek a (4) és (5) összefüggésekkel kiszámíthatók, ahol  $\epsilon$  az elektrét dielektromos állandója és  $\sigma$  a felületi töltéssűrűség.

$$E_o = 4\pi \sigma \quad (4)$$

$$E_i = 4\pi\sigma/\epsilon \quad (5)$$

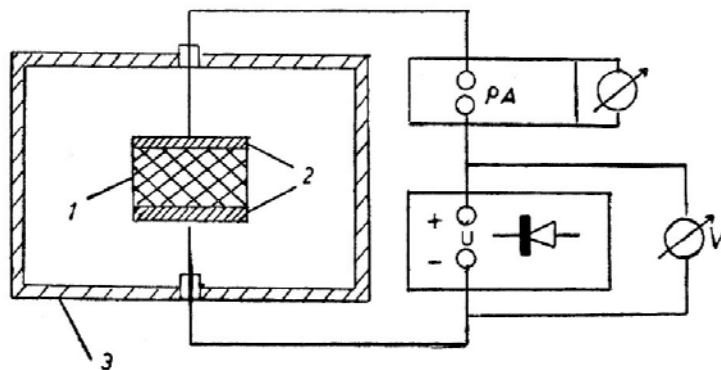
Az elektrétet nem szokás a 4. ábrán látható, ún. szabad állapotban tárolni. Ugyanis a levegőben mindig vannak pozitív és negatív töltésű ionok, amelyeket az elektrét elektromos tere magához vonz. Ezért az elektrét elektródjaira ellentétes előjelű ionok kerülnek és ezáltal lecsökken a felületi töltéssűrűség (semlegesítődnek a felületi töltések). A 4. összefüggésből következik, hogy a felületi töltéssűrűség csökkenése maga után vonja a télerősség csökkenését. Ezt a jelenséget csökkenteni lehet az elektrét rövidrezárásával. A molekulák hőmozgása is a polarizált állapot megszüntetését segíti elő. Ezért célszerű az elektrétet alacsonyabb hőmérsékleten tárolni. Az 5. ábrán egy rövidrezárt elektrét kapcsolási vázlat látható. A rövidrezáró elektródnak a távolsága az elektrét felületétől (légrés távolság) kicsi kell legyen, nem több 1 mm-nél. A rövidrezárással az elektrét élettartama lényegesen növelhető.



5. ábra

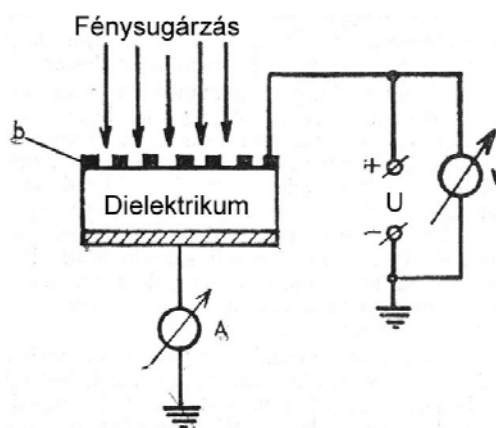
Az elektrét felfedezése óta eltelt több mint 80 év alatt sokat fejlődtek e témakörre vonatkozó ismereteink. Ma már a szigetelő anyagok hosszú sorát lehetne felsorolni, amelyekből elektrét állítható elő. Számos műanyag, pl. a plexi üveg, különböző polimerek és számos keramikus anyag alkalmas elektrét előállítására. Eleinte csak olyan elektréteket állítottak elő amelyek magasabb hőmérséklet esetén polarizálódtak. Ezeket termoelektréteknek nevezik. A hőhatáson kívül ma már több olyan hatás ismeretes amelyek segítségével bizonyos szigetelő anyagokból elektrétek állíthatók elő. Ilyen hatások lehetnek: fény, mágneses tér, elektromos tér, radioaktív- vagy röntgen-sugárzás, vegyi átalakulás (polimerizáció), súrlódás. Az elektrét pontos megnevezésében fel szokás tüntetni az aktiváló hatást. Ennek megfelelően a következő típusú elektrétek ismeretesek: termoelektrét, fotoelektrét, magnetoelektrét, elektroelektrét, radioelektrét, polimerelektrét, triboelektrét.

A 6. ábrán egy termoelektrét előállításánál alkalmazott berendezés vázlat látható. Az alkalmazott dielektrikum (1). lehet pl. plexi-üveg. Megfelelő elektródokkal (2) van el látva, amely egy termosztátba (3) van elhelyezve. Az U feszültségforrás biztosítja a polarizáláshoz szükséges feszültséget. A pA pikoampermérővel mérni lehet a polarizációs áramot, melynek változásából következtetni lehet a teljes polarizáció beálltára.



6. ábra

Egyes fényelektromos áramvezetést mutató dielektrikumok alkalmasak fotoelektretek előállítására. A kén volt az első ilyen anyag, amelyből sikerült fotoelektretet előállítani. A 7. ábrán egy fotoelektretet előállító berendezés elvi vázlata látható. A fényelektromos vezetést mutató dielektrikum egyik felületére egy sűrű fém szita van helyezve, vagy egy félig átteresztő ezüst vagy arany réteggel van bevonva. Az  $U$  feszültségforrás megfelelően nagy feszültsége biztosítja a dielektrikum polarizációját, ugyanakkor egy fényforrás látható vagy ultraibolya sugárzása biztosítja a dielektrikum belsejében olyan centrumok kialakulását, amely a dipólus struktúrát létrehozza és a polarizációs állapotot stabilizálja. A külső elektromos tér megszűnte után is, hosszabb ideig fennmarad a kialakult polarizációs állapot. A fotoelektretek kialakulása a következőképpen magyarázható: Fényelektromos vezető anyagok esetében az áramvezetés mechanizmusa azzal magyarázható, hogy az anyag kristályrácsában levő atomok vagy molekulák rendelkeznek gyengén kötött elektronokkal, amelyek fotonelnyelés során ionizálódnak, kilépnek a rácsot alkotó részecskéből és a rácsközi térbe kerülnek. Mivel a szilárd testek rácsszerkezetében nagyon sok hibahely található, ezek a szabadelektronok számára csapdaként szerepelnek amelyek befogják a vándorló elektronokat.



7. ábra

Ha a csapdába került elektron és az ionizálódott pozitív töltésű részecske (atom vagy molekula) között a távolság nem nagy, akkor a kölcsönhatás közöttük fennmarad és dipólként viselkednek. A külső elektromos tér hatására beállnak az erővonalak irányába. A rádióelektrétek esetében is hasonló jelenség hozza létre az elektrét hatást. Bizonyos anyagoknál mágneses vagy vegyi folyamatok (polimerizáció) útján is megvalósítható az elektrét hatás. Ezekben az esetekben, az elektromos polarizáció jelensége, amely az alapját képezi az elektrét hatásnak, már bonyolult szilárd test fizikai jelenségek során valósul meg. Az elektrétek esetében is találunk megfelelő gyakorlati alkalmazásokat. Azonban ezek az alkalmazások egy nagyon szűk területre korlátozódnak, mivel az elektrétek által keltett elektromos tér egy sztatikus tér, ezért ezek csak sztatikus vagy közel sztatikus üzemmódban működhetnek.

Puskás Ferenc

## Fontosabb csillagászati események

Július

Az időpontokat romániai, nyári időszámítás (UT+3 óra) szerint adtuk meg.

*A bolygók láthatósága a hónap folyamán*

nap óra

1. 23 A Pallas szembenállásban.
3. 20 *Első negyed.* (19<sup>h</sup> 37<sup>m</sup>)
4. 02 A Föld naptávolban.
6. 05 A Jupiter 4,4 fokkal északra a Holdtól.
11. 06 *Telehold.* (06<sup>h</sup> 02<sup>m</sup>)
13. 07 A Neptunusz 3,0 fokkal északra a Holdtól.
15. 02 Az Uránusz 0,4 fokkal északra a Holdtól, fedés (házánkból nem látható).
17. 22 *Utolsó negyed.* (22<sup>h</sup> 13<sup>m</sup>)
18. 10 A Merkúr alsó együttállásban.
23. 03 A Vénusz 5,6 fokkal délre a Holdtól.
25. 08 *Újhold.* (07<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>)
26. 06 A Szaturnusz 2,7 fokkal délre a Holdtól.
27. 21 A Mars 1,0 fokkal délre a Holdtól, fedés, házánkból is látható.

**Merkúr:** Helyzete megfigyelésre nem kedvező. A hó elején az esti szürkületben a nyugati látóhatár közelében, a hó utolsó napjaiban hajnalban a keleti látóhatáron kereshető. 18-án alsó együttállásban van a Nappal.

**Vénusz:** Hajnalban az északkeleti égbolt feltűnő égitestje. Két órával kel a Nap előtt. Fényessége  $-3,7m$ ; fázisa 0,9, növekvő.

**Mars:** Az esti szürkületben még megkereshető a nyugati látóhatár fölött. A hó elején két órával, a végén egy órával nyugszik a Nap után. Fényessége 1,8m, átmérője 3,9".

**Jupiter:** Az esti órákban látható a Mérleg csillagképben. Éjfél körül nyugszik. Fényessége  $-2,2m$ , átmérője 39".

**Szaturnusz:** A hó elején még megkereshető napnyugta után a nyugati látóhatár közelében, de láthatósága gyorsan romlik. A hó elején másfél órával, a végén már csak negyed órával nyugszik a Nap után. Fényessége 0,4m, átmérője 16".

**Uránusz, Neptunusz:** Késő este kelnek, és az éjszaka nagy részében megfigyelhetők. Az Uránusz a Vízöntő, a Neptunusz a Bak csillagképben jár.

### Meteorrajok

Raj neve	Kód	Aktivitás	Max.
Alfa Pegaszidák	APE	07.07–07.13	07.10
Alfa Cygnidák	ACG	07.01–09.30	07.15
Omikron Draconidák	ODR	07.14–07.28	07.21
Piscis Austrinidák	PAU	07.15–08.10	07.28
Déli Delta Aquaridák	SDA	07.12–08.19	07.28
Alfa Capricornidák	CAP	07.03–08.15	07.30