

## 23. A bakelit kémiája (reakcióegyenletekkel, tulajdonságai, feldolgozása, alkalmazásai) és felfedezője, Leo Baekeland

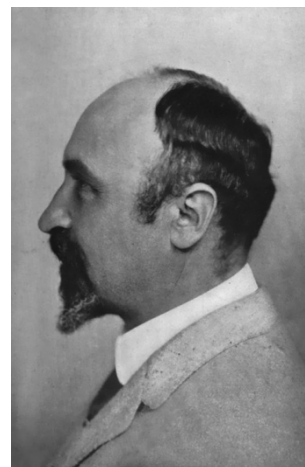
### Feltalálója: Leo Baekeland

Leo Hendrik Baekeland, a belga-amerikai vegyész és feltaláló, az ipari és a tudományos világ egyik kiemelkedő alakja a 19. és 20. század fordulóján.

Neve összefonódott az első szintetikus műanyag, a bakelit felfedezésével, amely megváltoztatta az ipart és mindennapi életünket.

1907 decemberében az Amerikai Egyesült Államok szabadalmi hivatalánál beadta tanulmányát a bakelitről.

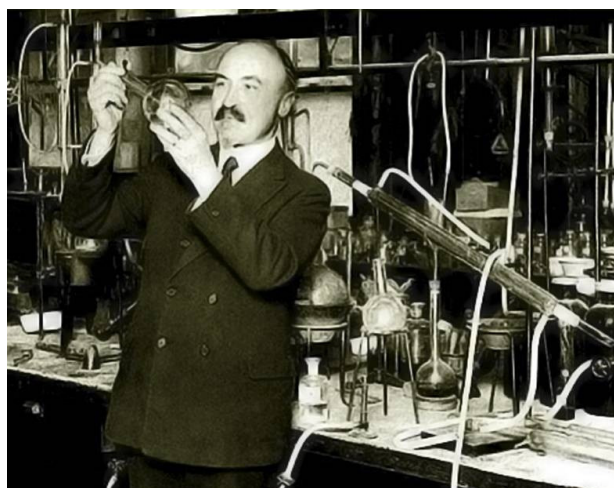
Elhunyt 1944 februárjában. Baekeland élete és munkássága kivételes példa arra, hogyan lehet egy szenvedélyes és elkötelezett tudós és feltaláló által hajtott innovációval új korszakot nyitni a tudományban és az iparban.



1. ábra Leo Hendrik Baekeland

### Felfedezése

Baekeland életének legmeghatározóbb pillanata 1907-ben következett be, amikor felfedezett az első szintetikus műanyagot, a bakelitet. Az 1880-as évek végén Baeyer által már ismertetett fenol és formaldehid reakcióját vette alapul, és vizsgálta a hőmérséklet, a nyomás és az egyéb társítóanyagok hatását.



2. ábra Baekeland a laborban

A feltaláló első terméke a fenol-formaldehid alapú sellak, más néven Novolak nem hozta meg számára a kívánt sikert.

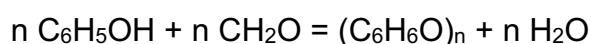
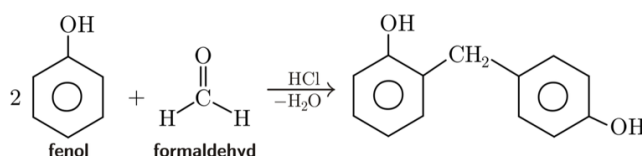
Kísérletei során az alacsony szén-dioxid tartalmú formaldehid és a fenol reakcióját tanulmányozta, és felfedezte, hogy a keletkező polimer szilárd, könnyen formázható és ellenálló anyag. Megkezdődött a szintetikus műanyagok kora.

## Előállítás

A bakelit egy polikondenzációs műanyag, amely a fenoplasztok kategóriájába tartozik. A fenol és a formaldehid közötti kondenzációs reakció során, amely vízkilépéssel jár, hosszú láncú makromolekulák képződnek.

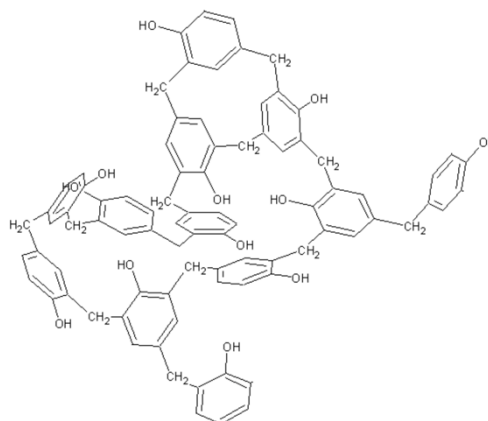
Az alapanyag melegítés hatására megolvad, majd formába sajtolva térhálós szerkezetet alakít ki, ami hő hatására megkeményedik (duroplaszt). A polikondenzációs módszerrel előállított műgyanta térhálósítva hasonlít a fa ligninjéhez, de a szerkezete jobban reprodukálható.

A reakciót a 140-160°C hőmérséklet és 5-7 MPa nyomás között végzik. Ez a magas hőmérséklet és nyomás segíti a reakció hatékonyságát és sebességét.



## Szerkezete

A bakelit kémiai szerkezete nagy részben fenol-csoportokból (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>OH) és metilén-csoportokból (CH<sub>2</sub>) áll. Az alapstruktúra főként aromás gyűrűkből tevődik össze, amelyek fenolcsoportokhoz csatlakoznak. Ezek a gyűrűk összekapcsolódnak metilénhidroxid csoportokkal, amelyek hozzájárulnak a polimerhálózat kialakításához.



3. ábra A bakelit szerkezete

## Tulajdonságai

Hőre keményedő műanyag, mely jó hő és elektromos áram szigetelő is egyben. Rendkívül könnyen megmunkálható és formázható.

Színe fekete vagy barna és jellegzetes illata van, amely nagyobb koncentrációban kellemetlen.

Nem éghető és nem olvasztható meg. A bakelit 170 °C-ig hőálló, e fölött a tárgyak hő hatására tovább keményednek, majd bomlanak és törékennyé válnak (kb. 400 °C-on). Ez jól megfigyelhető az előírásnál nagyobb teljesítményű izzólámpákat használó foglalatoknál.

A térhálósodási folyamat megállítását követően a gyanta formába önthető, majd a hőmérséklet ismételt emelésével a térhálósodási folyamat befejezhető, melynek eredményeként a kapott műanyag a továbbiakban már nem ömleszthető meg.

## Felhasználása

Jó elektromos szigetelő, amely a felhasználást alapvetően meghatározza. Bakelitből készült hajszárító, rádió, nyomtatott áramköri lap (üvegszál szövettel erősítve), kapcsoló és sok más elektromos berendezés, alkatrész. Élelmiszeripari célokra, csomagolásra nem alkalmas.



4. ábra Bakelit hajszárító

A bakelit rendkívül szilárd és ütésálló anyag, ami lehetővé teszi a mechanikailag igénybevett alkatrészek és berendezések készítését. Ezért használták gépjárművek alkatrészeként, például kapcsolók, csatlakozók vagy kormánykerék burkolatként. Legismertebb darabja a bakelit tárgyaknak a bakelit lemez.

A bakelit felhasználása napjainkban háttérbe szorult, a modernebb kor „modernebb” polimerjeinek köszönhetően, de még mindig találkozhatunk a már legyártott termékekkel, hiszen a bakelit tárgyak nagyon időtállóak.

## Irodalomjegyzék

Dr. Otto – Albrecht Neumüller: Römpp vegyészeti lexikon. Budapest: Műszaki Könyvkiadó. 1981. 1 kötet., 283. o

Wiebe E. Bijker, Thomas P. Hughes, Trevor Pinch – The Social Construction of Technological Systems. 2012 155.o

<https://hirmagazin.sulinet.hu/hu/tudomany/az-igazi-bakelit> (hozzáférés dátuma: 2024 ápr. 23)

képek:

[https://hu.wikipedia.org/wiki/Bakelit\\_\(műanyag\)#/media/Fájl:Leo\\_Hendrik\\_Baekeland,\\_1916.jpg](https://hu.wikipedia.org/wiki/Bakelit_(műanyag)#/media/Fájl:Leo_Hendrik_Baekeland,_1916.jpg) (hozzáférés dátuma: 2024 ápr. 23)

[https://www.slideserve.com/ernst/muanyagok#google\\_vignette](https://www.slideserve.com/ernst/muanyagok#google_vignette) (hozzáférés dátuma: 2024 ápr. 23)

<https://www.bd.nl/hilvarenbeek/roman-over-uitvinder-van-het-bakeliet~a515fb4d/100669485/> (hozzáférés dátuma: 2024 ápr. 23)

<https://galeriasavaria.hu/termek/termek/otthon-haztartas-kellekei/5480642/REGI-NEMET-BAKELIT-HAJSZARITO-EFBE-DEKORACIONAK/> (hozzáférés dátuma: 2024 ápr. 23)

cikkek:

<https://www.nndb.com/people/363/000094081/> (hozzáférés dátuma: 2024 ápr. 23)