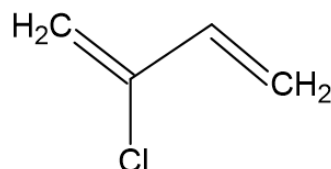


Polikloroprén (előállítása reakcióegyenlettel, tulajdonságai, feldolgozása, alkalmazásai)

A polikloroprén, más néven kloroprénkaucsuk (CR) egy mesterséges kaucsuk. Olyan polimer, amelyet gyökös, emulziós polimerizációval állítanak elő. Monomere a 2-klór-1,3-butadién. (1. ábra)



1. ábra: 2-klór-1,3-butadién

A fenti monomerből előállított polimer, a polikloroprén, szilárdsága és rugalmassága jó, oldószerállósága, stabilitása kiváló. Mindezek mellett jó kopás-, napfény-, ózon- és időjárásálló, kemény és nem gyúlékony. Felhasználása olyan területeken jelentős, ahol ki tudják használni az előbbieken említett tulajdonságait. Alkalmazzák, mint ragasztóanyag, huzalbevonat, munkavédelmi kesztyű, tapasz. [1.]

Bevezetés

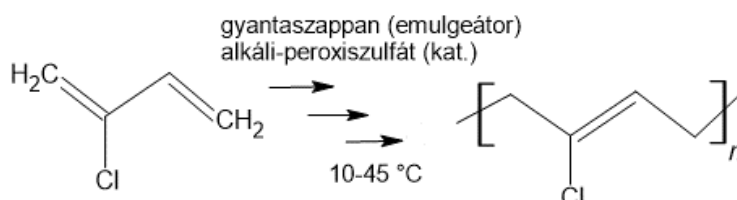
A polikloroprén egy mesterséges, avagy szintetikus kaucsuk. Az előbbieken leírt polimer, más elastomerekhez hasonlóan lineáris láncszerkezetű alifás polimer, ebből kifolyólag alacsony üvegesedési hőmérséklettel (T_g) rendelkezik. Az üvegesedési hőmérséklet az amorf (üveges) polimerek elastikus állapotba változására vonatkozó átmeneti hőmérséklet. Ezen anyagok térhálósításával készülnek a gumik, melyek általában egyéb adalékot is tartalmaznak. A gumik térhálósűrűsége lényegesen kisebb, mint a hőre keményedő műanyagoké, így meg tudják őrizni rugalmasságukat. Hajlékonyságukat az alifás láncok biztosítják. Neoprénnek nevezzük, mikor a polikloroprént 1,6-hexametilén-diaminnal térhálósítják. [1.]

Arnold Collins, egy amerikai kémikus, 1930-ban, Wallace Hume Carothers kutatócsoportjában dolgozva (mai DuPont cég) készítette el az egyik első sikeres szintetikus gumit, a polikloroprént. A divinil-acetilén melléktermékeinek vizsgálta során felfedezte ezt az új anyagot. Későbbiekben DuPont Neoprene néven forgalmazta az

anyagot, amely egy védjegyes név lett és az első tömeggyártású szintetikus gumivá vált a piacon. [2.]

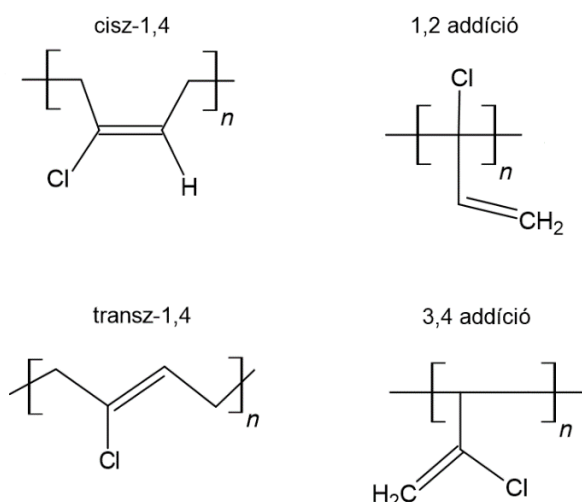
Előállítása reakcióegyenlettel

A polikloroprén előállítása gyökös polimerizációval történik gyantaszappal (emulgeátor) 10-45°C-on (2. ábra).



2. ábra: CR emulziós polimerizációja

Az emulziós polimerizációt mindig szabad gyökös úton végzik, mivel az anionos vagy kationos láncvégeket a víz gyorsan kioltja. A polimerizáció monomerje a 2-kloro-1,3-butadién (1. ábra), amely egy hidrofób, szerves monomer. A polimerizáció során a monomer lehet cseppekben, melyek céltalanul levitálnak a vízben, vagy a micellákban. A katalizátor valamilyen alkáli-peroxiszulfát, amely a gyökös polimerizáció során iniciátorként működik. Az iniciátor vízben oldódik, azonban a micellában kevésbé. CR polimerizációja során különféle mikrostruktúrák képződhetnek (3. ábra), ezek képződése a hőmérséklet változtatásával befolyásolható. [3],[4]



3. ábra: CR mikrostruktúrái

CR képes térhálósodni fém-oxid rendszerekkel is, melynek alapja a magnézium/cink-oxid. Ami a neoprén gumikat illeti, három típust különböztetnek meg. Ezek a G, W és

T típus. Az első típusnál a CR kén és tiuram-diszulfiddal módosított. A második típus esetében a CR mercaptánnal módosított. Az utolsó típus pedig a polikloroprén gél formában (nagy térhálósodás). [4]

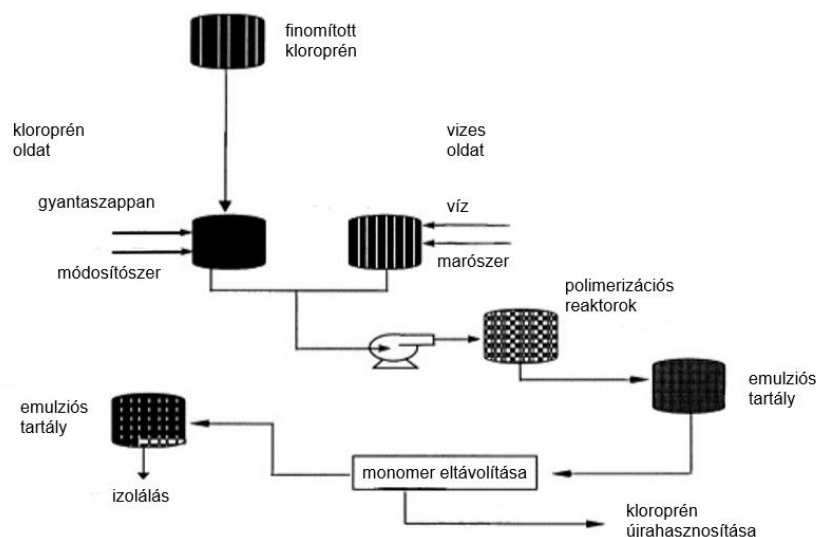
CR-t korábban acetilénből állították elő, manapság ez az eljárás nem annyira gyakori, viszont még használatos (pl. Denka).

A polikloroprén tulajdonságai

A polikloroprén -35°C és $+100^{\circ}\text{C}$ közötti működési tartománnyal rendelkezik. A CR előnyei, hogy kiválóan ellenáll vegyszer-, olaj-, ózon-, hő-, valamint lángnak. Az utóbbi tulajdonsága önkioltó gumivá teszi. Ami az öregesedést illeti, nagyobb ellenállással rendelkezik, mint a természetes, izoprén vagy szterin-butadién gumik. Ipari szempontból még kiemelendő, hogy jó gumi-fém kötéseket biztosít. Előnyei közé tartozik még, hogy vízálló. Ami a hátrányait illeti, vannak olyan anyagok, amelyekkel szemben nem ellenálló. Ilyenek például az aromás szénhidrogének, klórozott szénhidrogének és poláris oldószerek, mint az aceton, észterek és ketonok. Emellett relatívan alacsony gázáteresztő képessége is van. Továbbá hátránya, hogy hosszas tárolás esetén kristályosodás, merevség kialakulása következhet be. [5],[6.]

Feldolgozása

A polikloroprén feldolgozása minden gyártónál hasonló lépésekből áll, polimerizáció, az el nem reagált monomer eltávolítása és a polikloroprén izolálása vagy csomagolása. A folyamat történhet szakaszos (4. ábra) vagy folyamatos eljárással.



4. ábra: Szakaszos kloroprén polimerizáció

A két eljárás hasonló. A folyamatos abban különbözik a szakaszostól, hogy az anyagok utántöltése és a polimerizációs reaktorba való továbbítása folyamatos. A kloroprén gyökös, emulziós polimerizációja után, az el nem reagált monomert hő és/vagy vákuum segítségével párologtatják el. Az előzőekben leírt lépés után a polimerizált maradékban a monomer 1%-ra csökken. Az elpárologtatott monomert kondenzálják, majd finomított formájában visszavezetik a folyamatba, újrahasználgják. A gyártás utolsó lépése, a kloroprénmentes polimerizált emulzió izolálása. Azonban fontos kiemelni, hogy a polikloroprén izolálás nélkül is árusítható, latexként. [7.]

Alkalmazásai

CR használata, kiváló ellenállósága révén, számos iparágban kedvelt. Alkalmazzák ragasztók és tömítőanyagok előállításához, valamint nyersanyagként ragasztócement gyártásánál. Huzal- és kábelszigetelések gyártására is használják. CR-ből készített fólia alkalmazható szigetelésre, más vegyi anyagok/olajok elleni védelemre. Tömlők és szíjak gyártására is alkalmas. A neoprén vízálló ruházatok anyagaként gyakorta alkalmazott, ugyanis vízálló és alkalmas viselet hideg, szélsőséges időjárásban. [8.]

Hivatkozások

- [1.] Dr. Pukányszky Béla, Dr. Móczó János. „Elasztomerek, gumik.” In *Műanyagok*, szerző: Dr. Móczó János Dr. Pukányszky Béla. BME Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék: Typotex kiadó, 2011.
- [2.] <https://www.britannica.com/science/neoprene> Ezt a cikket legutóbb William L. HoFsch módosította és frissítette. (Hozzáférés dátuma: 2024. április 21.)
- [3.] <https://pslc.ws/macrog/emulsion.htm> ,Polymer Science kutatóközpont (Hozzáférés dátuma: 2024. április. 22.)
- [4.] Thomas Sabu, Hanna J. Maria. *Progress in rubber nanocomposites*. Woodhead Publishing, 2016.
- [5.] <https://elastomer.co.uk/chloroprene-rubber/> (Hozzáférés dátuma: 2024. április. 21.)
- [6.] <https://powerrubber.com/rubber-cr/> (Hozzáférés dátuma: 2024. április 21.)
- [7.] Lynch, Michael. „Manufacture and use of chloroprene monomer.” *Chemico-Biological Interactions*, 2001.
- [8.] <https://camachem.com/chloroprene-rubber> (Hozzáférés dátuma: 2024. április 23.)

Ábrajegyzék

1. ábra: 2-klór-1,3-butadién	1
2. ábra: CR emulziós polimerizációja.....	2
3. ábra: CR mikrostruktúrái.....	2
4. ábra: Szakaszos kloroprén polimerizáció.....	3