

# Polimerkémia házidolgozat

*Koller László Olivér*

*WG2UEZ*

## **A polipropilén és hazai gyártója, a MOL Petrolkémia**

02-es témakör

### ***A polipropilén:***

#### *1. Általános bemutatás:*

A polipropilén, vagy másik nevén polipropén, egy termoplasztikus (hőre lágyuló) polimer. A poliolefinek csoportjába tartozik, nem poláris és részben kristályos anyag. A tulajdonságai hasonlóak a polietilénéhez, viszont egy kicsit keményebb, és jobban ellenáll a hőnek. Mechanikailag elég strapabíró, és kifejezetten nagy vegyszerállósággal rendelkezik<sup>[1]</sup>. A polietilén és a poli(vinil-klorid) után a legelterjedtebb polimerizációs műanyag. Monomer egységei propének.

#### *2. Története:*

Phillips Petroleum, J. Paul Hogan és Robert Banks mutatták be a propilén polimerizációját először 1951-ben<sup>[2]</sup>. Az izotaktikus sztereoszelektív polimerizációt Giulio Natta és Karl Rehn fedezte fel 1954-ben<sup>[3]</sup>, illetve, a szindiotaktikus polipropilént szintén Natta szintetizálta először. Ezután 1957-től kezdődően nagyszabású gyártása az olasz Montecatini cég által kezdődött el<sup>[4]</sup>.

### 3. Fizikai, kémiai tulajdonságai:

A polipropilén sűrűsége 0.895 és 0.93 g/cm<sup>3</sup> között mozog, ezzel a legkisebb sűrűségű nagymértékben gyártott polimer. Általában kemény és rugalmas anyag, főként akkor, ha kopolimerizálják etilénnel.

Olvadáspontja az izotaktikus PP-nek 171 °C, és hőre tágul, nagyjából olyan mértékben, mint a polietilén<sup>[5]</sup>.

A polipropilén szobahőmérsékleten ellenáll szinte minden szerves oldószernek, az erős oxidálószerek kivételével. A nem oxidáló savak- és bázisok tárolhatóak polipropilén tárolókban. Megemelt hőmérsékleten az előzőkkel ellentétben bizonyos apoláris oldószerekben fel lehet oldani, ilyen például a xilol vagy a tetralin. A leggyakrabban használt polipropilén az izotaktikus, amely az LDPE-nél kristályosabb, de a HDPE-nél kevésbé kristályos. Az izotaktikus és ataktikus polipropilén is oldódik p-xilolban 140°C-on.

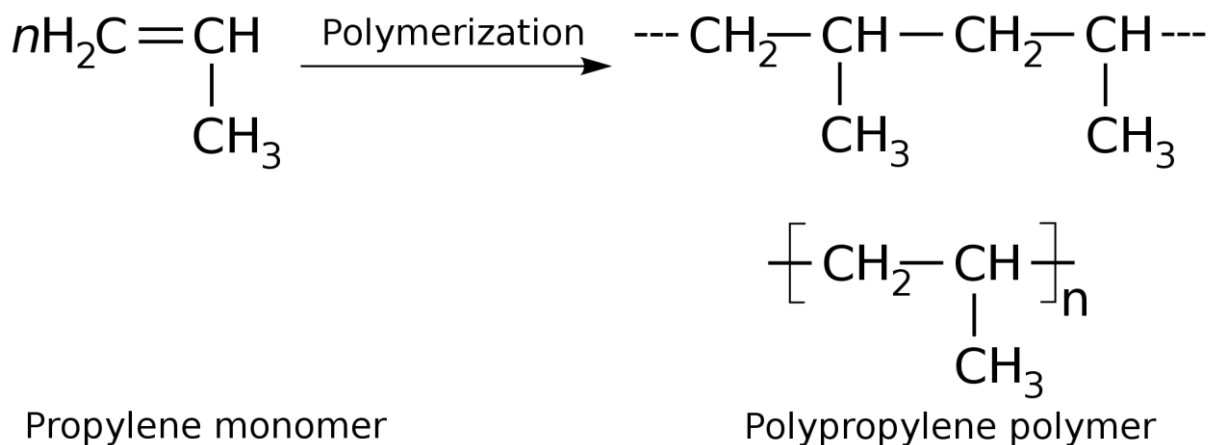
A polipropilén kirallításcentrumai különböző konformációban helyezkedhetnek el, és ezek alapján három nagy csoportot különböztetünk meg belőlük: izotaktikus(iPP)-, szindio/szündiotaktikus(sPP) és ataktikus-polipropilén(aPP). Az iPP láncában a metilcsoportok egy oldalra lógnak le, amíg a sPP esetében folyamatosan váltakozó módon mindkét oldalra, viszont rendezetten. Az aPP esetében is mindkét oldalra lelóghat a metilcsoport, viszont itt véletlenszerűen váltakozik a két oldal között. Ezek a különböző fizikai, kémiai tulajdonságaikban változatai térnek el egymástól<sup>[6,7]</sup>.

### 4. Degradáció:

A polipropilén egyik nagy hátránya, hogy a 100°C-nál magasabb hőmérsékleten, vagy akár magas UV hatására könnyen indulhat el lánctöredelődés. Külső alkalmazások esetén pont emiatt UV-elnyelő adalékokat használnak<sup>[1]</sup>.

## 5. Előállítása:

A polipropilén előállítása a propén láncnövekedéssel járó láncpolimerizációjával történik:



Az ipari termelési eljárások gázfázisú polimerizációra, ömledék-polimerizációra és szuszpenziós polimerizációra csoportosíthatók. Minden korszerű eljárás vagy gázfázisú, vagy ömledékes reaktorrendszert használ<sup>[1]</sup>.

## 6. Felhasználása:

A vegyipar előszeretettel használja ki jó vegyszerellenállóságát, illetve élelmiszeripari termékek tárolására és szállítására is alkalmas, mivel nem oldódik ki belőle káros vegyület. Elsődlegesen beltéren használják, viszont a megfelelő adalékanyagok hozzáadásával kültéren is megállja a helyét. Ezeken kívül bútorokat, ruhákat gyártanak belőle.

### **Propén:**

#### 1. Általános bemutatás:

A propén, korábbi nevén *propilén*, egy szerves alkén. Fontos vegyipari alapanyag, polimerizációjával gyártják a polipropént, és számos egyéb vegyület alapanyaga.

## 2. Története:

A propilént először A. W. von Hoffmann tanítványa, Jhon William Reynolds kapitány (később vezérőrnagy)<sup>[8]</sup> fedezte fel 1850-ben, mint az amil-alkohol hőbomlása során keletkező egyetlen gáznemű termék, amely klórral és brómmal reagál<sup>[9]</sup>.

## 3. Fizikai, kémiai tulajdonságai:

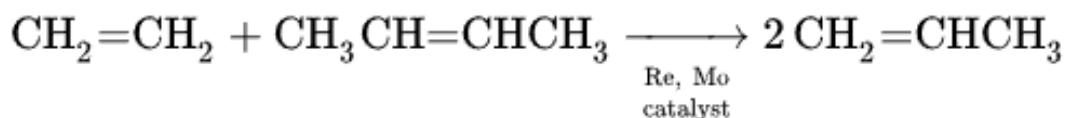
Kettőskötésével az alkének csoportjába tartozik, azok közül is a második legegyszerűbb. Színtelen, enyhén petróleuméra emlékeztető szagú gáz. Sűrűsége 1.81 g/cm<sup>3</sup>, olvadáspontja -185.2°C, vízben alig oldódik.

## 4. Előállítása:

Előállítható propánból gőzkrakkolással, majd frakcionált desztillációval. Ekkora a kitermelés propilénre nézve nagyjából 15%-os, tisztasága 50-70%<sup>[10]</sup>.

Előállítható fluid katalitikus krakkolással is. Ekkor magasabb katalizátor/olaj arányt, nagyobb gőzbefecskendezési sebességet, magasabb hőmérsékletet alkalmaznak a propén és más könnyű termékek kitermelésének maximalizálása érdekében. Kb. 20-50 tömeg% propént termelnek az alapanyagon.

Ezen kívül a Phillips-féle triolefin vagy olefin konverziós technológiával propilént tudunk létrehozni etilénnel és but-2-énnel, rénium és rubídium katalizátorok használatával, és akár 90tömeg%-os kitermelés is elérhető<sup>[11,12]</sup>:



## 5. Felhasználása:

A petrolkémiaiában az etilén után a legfontosabb alapanyag, rettentő sokféle anyagok gyárthatnak belőle. A polipropiléngyártás használja fel az előállított propilén kétharmadát<sup>[13]</sup>.

### ***Tiszaújvárosi MOL Petrolkémia Zrt.:***

A MOL 100%-os tulajdonában lévő petrolkémiai vállalat Tiszaújvárosban. Magyarország 21. és Közép-és Kelet-Európa 131. legnagyobb forgalmú vállalata<sup>[14]</sup>.

Az '50-es években Tiszavidéki Vegyi Kombinát néven kezdte meg működését. Először a Savüzem kezdett el működni, 1964 augusztusában, és főként nitrogén-műtrágyát állítottak elő. A '60-as évek közepére már polietilén zsákokat és mezőgazdasági fóliákat is gyártottak, viszont petrolkémiai tevékenység csak az 1970-es évek elején kezdődött el, az első I.C.I. technológián alapuló polietiléngyárként.

2001 után egy új polietiléngyár és egy olefingyár kezdhette meg a termelést. Ma Magyarország legnagyobb vegyipari komplexuma. Integrált termelő vállalat, amely vegyipar benzin és gázolaj felhasználásával etilént és propilént állít elő, majd ezt kis-, közepes- és nagysűrűségű polietilénné dolgoz fel.

### *Források:*

- [1] Gahleitner, Markus; Paulik, Christian (2014). "Polypropylene". Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry
- [2] Stinson, Stephen (1987). "Discoverers of Polypropylene Share Prize". Chemical & Engineering News
- [3] Morris, Peter J. T. (2005). Polymer Pioneers: A Popular History of the Science and Technology of Large Molecules
- [4] "This week 50 years ago". New Scientist. 28 April 2007. p. 15.
- [5] Maier, Clive; Calafut, Teresa (1998). Polypropylene: the definitive user's guide and databook. William Andrew. p. 14
- [6] Jones, A. Turner; Wood, Jean M; Beckett, D. R. (1964). "Crystalline forms of isotactic polypropylene". Die Marco Chain. 75
- [7] Fischer, G. (1988). Deformations- und Versagensmechanismen von isotaktischem Polyp(i-PP) oberhalb der Glasübergangstemperatur [Deformations- und Versagensmechanismen von isotaktischem Polypropylen (i-PP) oberhalb der Glasübergangstemperatur] (PhD Thesis) (in German). Universität Stuttgart.
- [8] "Maj Gen John Williams Reynolds, FCS". *geni\_family\_tree*.
- [9] Rasmussen, Seth C. (2018), Rasmussen, Seth C. (ed.), "Introduction", Acetylene and Its Polymers: 150+ Years of History, SpringerBriefs in Molecular Science, Cham: Springer International Publishing, pp. 1–19,
- [10] "Product Safety Assessment(PSA): Propylene". Dow Chemical Co. Archived from the original
- [11] Banks, R. L.; Bailey, G. C. (1964). "Olefin Disproportionation. A New Catalytic Process". Industrial & Engineering Chemistry Product Research and Development
- [12] Lionel Delaude; Alfred F. Noels (2005). "Metathesis". Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. Weinheim: Wiley-VCH.
- [13] "Market Study: Propylene (2nd edition), Ceresana, 2014"
- [14] Coface CEE Top 500 ranking