CHƯƠNG IV.

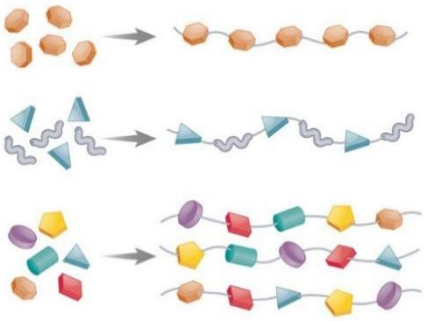
POLYMER

A. KIẾN THỨC TRỌNG TÂM.

BÀI 9: ĐẠI CƯƠNG VỀ POLYMER

I. CÔNG THỨC CẤU TẠO VÀ TÊN GỌI CỦA MỘT SỐ POLYMER

1. Khái niệm



$nCH_2=CH_2 \xrightarrow{t^\circ, p, xt} (CH_2-CH_2)_n$

polyethylene (PE)

$nCH_2=CH(CH_3) \xrightarrow{t^\circ, p, xt} (CH_2-CH(CH_3))_n$

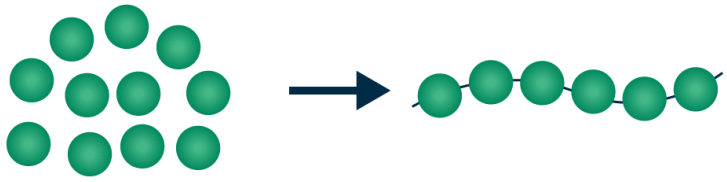
polypropylene (PP)

$nH_2N-[CH_2]_5-COOH \xrightarrow{t^\circ} (NH-[CH_2]_5-CO)_n + nH_2O$

ε-aminocaproic acid — capron

📖 Polymer là hợp chất có phân tử khối lớn do nhiều mắt xích liên kết với nhau tạo nên.

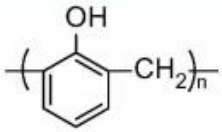
☞ Các phân tử tạo nên các mắt xích của polymer gọi là monomer.



Monomers Polymer

☞ Giá trị n gọi là hệ số polymer hóa (hệ số trùng hợp hoặc hệ số trùng ngưng).

📖 Tên gọi của polymer: poly + tên monomer tương ứng. Một số polymer có tên gọi riêng. thơm do ảnh hưởng của nhóm – NH_2.

Công thức cấu tạo của polymer và tên gọi	
$\left(CH_2-CH_2\right)_n$ polyethylene (PE)	$\left(CH_2-\underset{Cl}{CH}\right)_n$ poly(vinyl chloride) (PVC)
$\left(CH_2-\underset{C_6H_5}{CH}\right)_n$ polystyrene (PS)	 poly(phenol formaldehyde) (PPF)
$\left(CH_2-CH=CH-CH_2\right)_n$ polybuta-1,3-diene	$\left(NH-[CH_2]_5-\overset{O}{\overset{\|}{C}}\right)_n$ capron
$\left(CH_2-\underset{CH_3}{C}=CH-CH_2\right)_n$ polyisoprene	$\left(NH-[CH_2]_6-NH-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-[CH_2]_4-\overset{O}{\overset{\|}{C}}\right)_n$ nylon-6,6

II. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

📖 Ở điều kiện thường, polymer thường là chất rắn, không tan trong nước.

☞ Hầu hết polymer là chất rắn, không có nhiệt độ nóng chảy xác định, thường tạo chất lỏng có độ nhớt cao.

☞ Polymer nhiệt dẻo (PVC, PS) khi đun nóng chảy thì mềm, dễ ăn khuôn, đóng rắn khi để nguội và có thể tái chế.

☞ Polymer nhiệt rắn (poly(phenol formaldehyde) không bị nhiệt phân hủy, chỉ được tạo hình 1 lần và không tái chế.

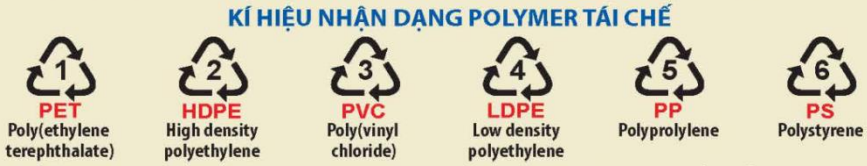
📖 Một số polymer có tính đàn hồi, một số polymer cách điện, cách nhiệt, một số polymer dai và bền.

☞ Polymer có tính đàn hồi (cao su, polyisoprene…), cách điện, cách nhiệt (PE, PVC…) hoặc dai, bền (capron, nylon-6,6…).

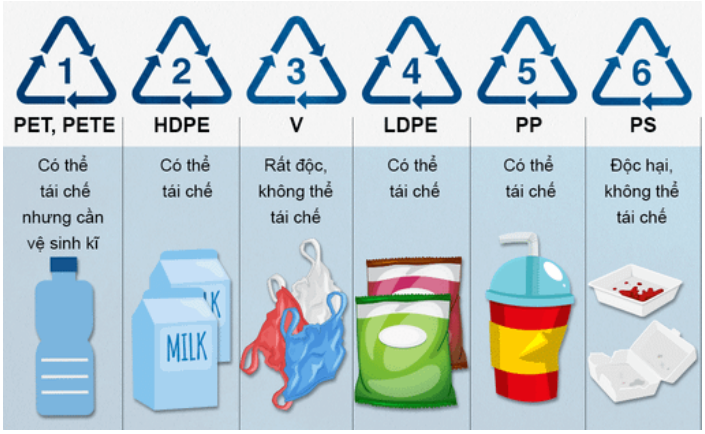
☞Một số polymer có tính bán dẫn.

Một số polymer nhiệt dẻo thường gặp

Sáu polymer nhiệt dẻo phổ biến, có kí hiệu được mô tả như Hình 12.1. Các polymer này có thể tái chế được. Các kí hiệu này thường được in trên bao bì, vỏ hộp, đồ dùng,... để giúp nhận biết vật liệu polymer cũng như thuận lợi cho việc thu gom, tái chế.



Hình 12.1. Kí hiệu của sáu polymer nhiệt dẻo phổ biến



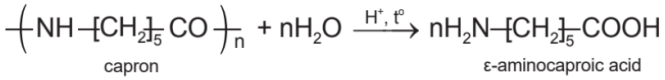
III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

📖 Một số đoạn mạch polymer có thể kết hợp với nhau để tạo thành đoạn mạch polymer dài hơn hoặc tạo thành polymer có cấu trúc không gian (phản ứng tăng mạch polymer).

1. Phản ứng cắt mạch polymer

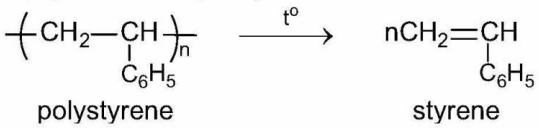
Polymer bị phân cắt thành monomer bởi nhiệt, tác nhân hóa học hoặc sinh học.

☞ Tinh bột, celllulose, polyamide bị thủy phân trong môi trường acid, base.



$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+, t^o} nC_6H_{12}O_6$$

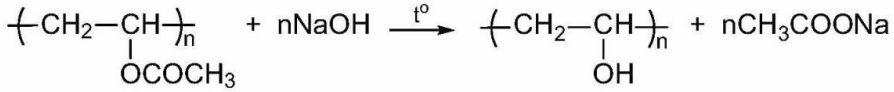
☞ Polystyrene bị nhiệt phân hủy.



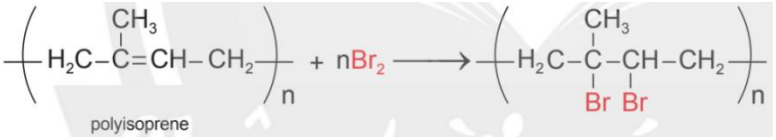
2. Phản ứng giữ nguyên mạch polymer

Polymer tham gia phản ứng nhưng không làm thay đổi mạch polymer.

☞ Phản ứng xảy ra ở nhóm thế đính vào mạch polymer (thủy phân poly(vinylacetate) trong kiềm đun nóng tạo poly(vinyl alcohol)).



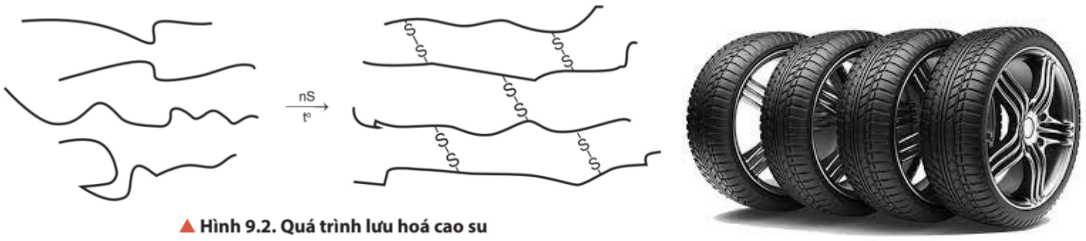
☞ Phản ứng xảy ra ở vị trí liên kết đôi trong mạch polymer (cao su isoprene tác dụng với dung dịch Br_2 hoặc HCl).



3. Phản ứng tăng mạch polymer

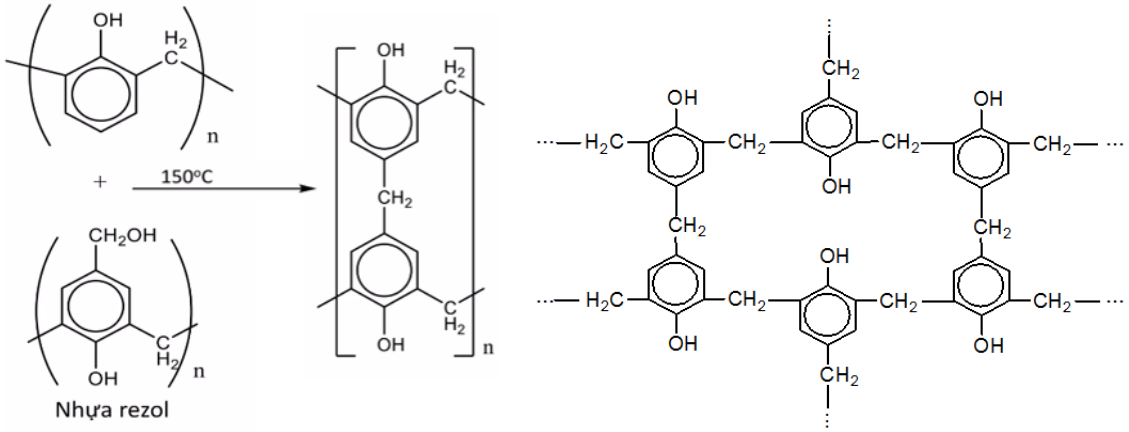
Một số polymer phản ứng với nhau hoặc chất khác để tăng độ dài mạch polymer hoặc tạo thành cấu trúc mạng không gian.

☞ Quá trình lưu hóa cao su



▲ Hình 9.2. Quá trình lưu hoá cao su

☞ Quá trình đun nóng nhựa rezol tạo nhựa rezit (nhựa baketile)



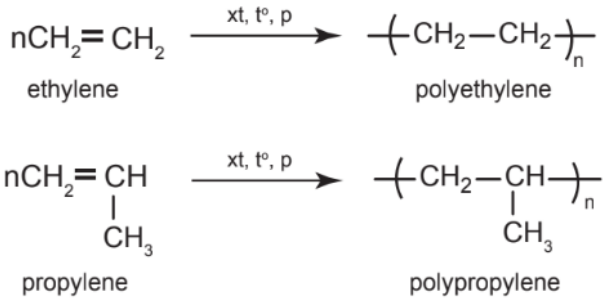
IV. PHƯƠNG PHÁP TỔNG HỢP MỘT SỐ POLYMER THƯỜNG GẶP

1. Trùng hợp

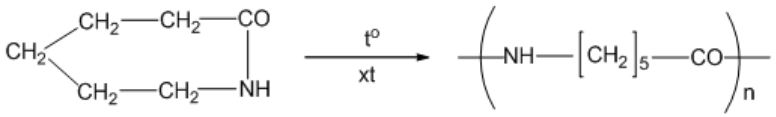
📖 Trùng hợp là quá trình kết hợp nhiều phân tử nhỏ giống nhau hoặc tương tự nhau tạo thành polymer.

📖 Monomer tham gia phản ứng trùng hợp phải có chứa liên kết bội hoặc mạch vòng như caprolactam.

☞ Monomer chứa liên kết bội.



☞ Monomer chứa vòng kém bền.

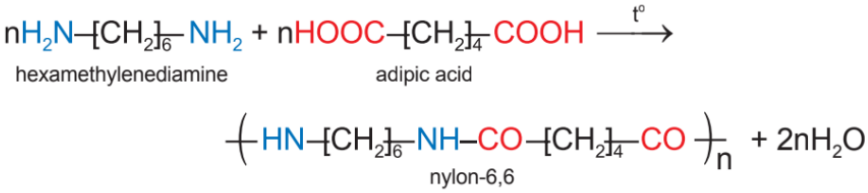


caprolactam capron

2. Trùng ngưng

📖 Trùng ngưng là quá trình kết hợp nhiều monomer tạo thành polymer kèm theo sự tách loại các phân tử nhỏ (thường là nước).

📖 Monomer tham gia phản ứng trùng ngưng chứa ít nhất hai nhóm chức có khả năng phản ứng để tạo thành polymer.



hexamethylenediamine adipic acid

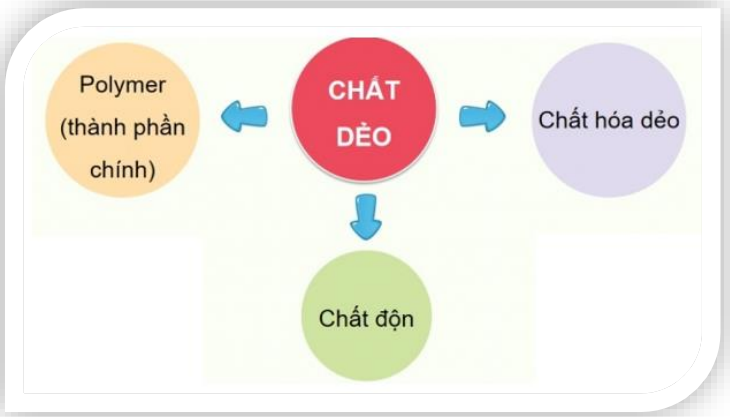
nylon-6,6

CHƯƠNG 4: POLYMER

BÀI 10: CHẤT DẺO VÀ VẬT LIỆU COMPOSITE

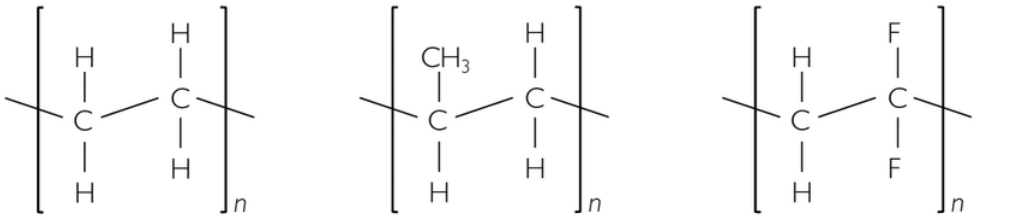
I. CHẤT DẺO

1. Khái niệm



📖 Chất dẻo là vật liệu polymer có tính dẻo.

📖 Chất dẻo bao gồm polymer là thành phần chính, chất hóa dẻo và chất độn.



Polyethylene Polypropylene Polyvinylidene fluoride

2. Một số polymer thông dụng làm chất dẻo