

## ĐẠI CƯƠNG VỀ POLIME

- Biết khái niệm, phân loại, đặc điểm cấu tạo và tính chất của polime.
- Hiểu thế nào là phản ứng trùng hợp và trùng ngưng.

### I - KHÁI NIỆM

Polime là những hợp chất có phân tử khối rất lớn do nhiều đơn vị cơ sở (gọi là mắt xích) liên kết với nhau tạo nên.

Thí dụ : Polietilen :  $-(CH_2-CH_2)_n$ , nilon-6 :  $-(NH[CH_2]_5-CO)_n$ . Hệ số n được gọi là *hệ số polime hoá* hay *độ polime hoá*, n càng lớn, phân tử khối của polime càng cao. Các phân tử như :  $CH_2=CH_2$ ,  $H_2N[CH_2]_5COOH$ ,... phản ứng với nhau để tạo nên polime được gọi là *monome*.

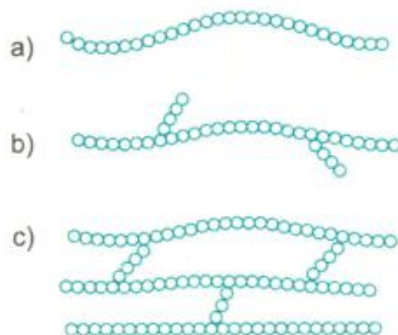
– Tên của polime được cấu tạo bằng cách **ghép từ poli trước tên monome**. Nếu tên của monome gồm 2 cụm từ trở lên thì tên đó được đặt trong dấu ngoặc đơn.

Thí dụ : polietilen :  $-(CH_2-CH_2)_n$  ; poli(vinyl clorua) :  $-(CH_2-CHCl)_n$ . Một số polime có tên riêng (tên thông thường). Thí dụ : teflon :  $-(CF_2-CF_2)_n$ , nilon-6 :  $-(NH-[CH_2]_5-CO)_n$ , xenlulozơ :  $(C_6H_{10}O_5)_n$ .

– Các polime được phân loại dựa theo nguồn gốc : Polime tổng hợp (do con người tổng hợp, thí dụ polietilen), polime thiên nhiên (polime có sẵn trong thiên nhiên, thí dụ tinh bột) và polime bán tổng hợp (polime thiên nhiên được chế biến một phần, thí dụ tơ visco). Các polime tổng hợp lại được phân loại theo phương pháp tổng hợp : Polime trùng hợp (được tổng hợp bằng phản ứng trùng hợp, thí dụ polipropilen) và polime trùng ngưng (được tổng hợp bằng phản ứng trùng ngưng, thí dụ nilon-6,6).

### II - ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC

Các mắt xích của polime có thể nối với nhau thành mạch không nhánh (hình 4.1a) như amilozơ..., mạch phân nhánh (hình 4.1b) như amilopectin, glicogen,... và mạch mạng không gian (hình 4.1c) như cao su lưu hoá, nhựa bakelit,...



Hình 4.1. Các kiểu mạch polime

### III - TÍNH CHẤT VẬT LÝ

Hầu hết polime là những chất rắn, không bay hơi, không có nhiệt độ nóng chảy xác định mà nóng chảy ở một khoảng nhiệt độ khá rộng. Khi nóng chảy, đa số polime cho chất lỏng nhớt, để nguội sẽ rắn lại gọi là chất *nhiệt dẻo*. Một số polime không nóng chảy khi đun mà bị phân huỷ, gọi là chất *nhiệt rắn*.

Đa số polime không tan trong các dung môi thông thường, một số tan được trong dung môi thích hợp cho dung dịch nhớt, *thí dụ* : polibutadien tan trong benzen,...

Nhiều polime có tính dẻo (polietilen, polipropilen,...), một số có tính đàn hồi (polibutadien, poliisopren,...), một số có thể kéo thành sợi dai, bền (nilon-6, xenlulozơ,...). Có polime trong suốt mà không giòn (poli(metyl metacrylat)). Nhiều polime có tính cách điện, cách nhiệt (polietilen, poli(vinyl clorua),...) hoặc bán dẫn (polianilin, polithiophen,...).

### IV - TÍNH CHẤT HOÁ HỌC

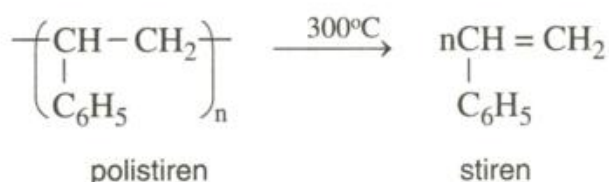
Polime có những phản ứng phân cắt mạch, giữ nguyên mạch và tăng mạch cacbon.

#### 1. Phản ứng phân cắt mạch polime

– Polime có nhóm chức trong mạch dễ bị thuỷ phân, *thí dụ* như tinh bột, xenlulozơ bị thuỷ phân thành glucozơ ; poli amit, polipeptit bị thuỷ phân thành amino axit,...

– Polime trùng hợp bị nhiệt phân ở nhiệt độ thích hợp thành các đoạn ngắn, cuối cùng thành monome ban đầu. Phản ứng nhiệt phân polime thành các monome được gọi là phản ứng *giải trùng hợp* hay là phản ứng *depolime hoá*.

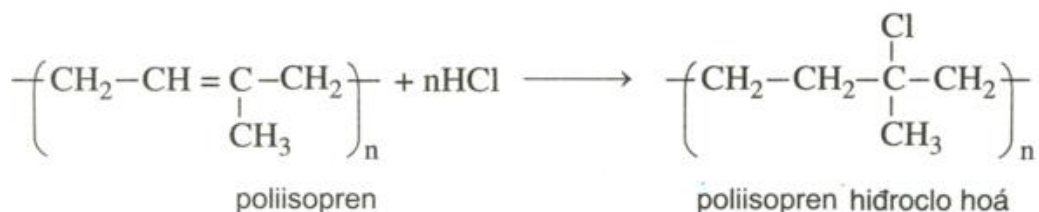
*Thí dụ* :



Một số polime bị oxi hoá cắt mạch.

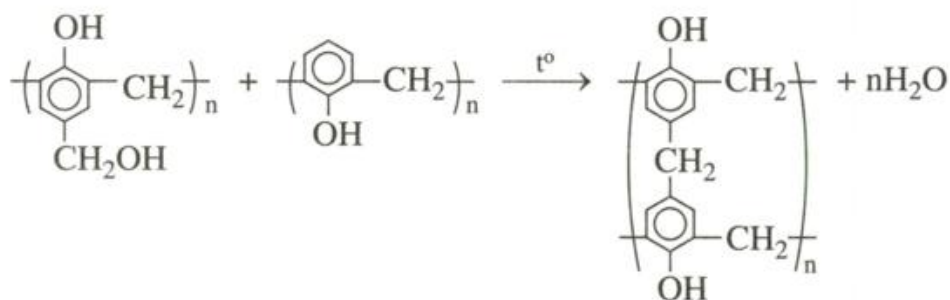
## 2. Phản ứng giữ nguyên mạch polime

Những polime có liên kết đôi trong mạch hoặc nhóm chức ngoại mạch có thể tham gia các phản ứng đặc trưng của liên kết đôi và của nhóm chức đó. *Thí dụ :*



## 3. Phản ứng tăng mạch polime

Khi có điều kiện thích hợp (nhiệt độ, chất xúc tác,...), các mạch polime có thể nối với nhau thành mạch dài hơn hoặc thành mạng lưới, chẳng hạn như các phản ứng lưu hoá chuyển cao su thành cao su lưu hoá, chuyển nhựa rezol thành nhựa rezit,... *Thí dụ :*



Trong công nghệ, phản ứng nối các mạch polime với nhau tạo thành mạng không gian được gọi là **phản ứng khâu mạch polime**.

## V - PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ

Polime thường được điều chế theo hai loại phản ứng là *trùng hợp* và *trùng ngưng*.

### 1. Phản ứng trùng hợp

Trong những điều kiện thích hợp, các hợp chất có liên kết đôi như  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ,  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$ ,... kết hợp với nhau tạo ra polime là  $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n$ ,  $-(\text{CH}_2-\text{CHCl})_n$ ,... Các phản ứng này thuộc loại phản ứng trùng hợp. Vậy :





## VI - ỨNG DỤNG

Polime có nhiều ứng dụng như làm các loại vật liệu polime phục vụ cho sản xuất và đời sống : Chất dẻo, tơ sợi, cao su, keo dán (xem bài 14).

### BÀI TẬP

1. Cho các polime : polietilen, xenlulozơ, polipeptit, tinh bột, nilon-6, nilon-6,6, polibutađien. Dãy các polime tổng hợp là
  - A. polietilen, xenlulozơ, nilon-6, nilon-6,6.
  - B. polietilen, polibutađien, nilon-6, nilon-6,6.
  - C. polietilen, tinh bột, nilon-6, nilon-6,6.
  - D. polietilen, nilon-6,6, xenlulozơ.
2. Polime nào sau đây được tổng hợp bằng phản ứng trùng hợp ?
  - A. Poli(vinyl clorua) ;
  - B. Polisaccarit ;
  - C. Protein ;
  - D. Nilon-6,6.
3. Phân biệt sự trùng hợp và trùng ngưng về các mặt : phản ứng, monome và phân tử khối của polime so với monome. Lấy thí dụ minh họa.
4. Gọi tên các phản ứng và viết phương trình hoá học của phản ứng polime hoá các monome sau :
  - a)  $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$  ;
  - b)  $\text{CH}_2=\text{CCl-CH=CH}_2$  ;
  - c)  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{-CH=CH}_2$  ;
  - d)  $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OH}$  và  $m\text{-C}_6\text{H}_4(\text{COOH})_2$  (axit isophtalic) ;
  - e)  $\text{NH}_2\text{-[CH}_2\text{]}_{10}\text{COOH}$ .
5. Từ các sản phẩm hoá dầu ( $\text{C}_6\text{H}_6$  và  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ) có thể tổng hợp được polistiren, chất được dùng sản xuất nhựa trao đổi ion. Hãy viết các phương trình hoá học của phản ứng xảy ra (có thể dùng thêm các hợp chất vô cơ cần thiết).
6. Hệ số polime hoá là gì ? Có thể xác định chính xác hệ số polime hoá được không ? Tính hệ số polime hoá của PE, PVC và xenlulozơ, biết rằng phân tử khối trung bình của chúng lần lượt là 420 000, 250 000 và 1 620 000.

