BÀI GIẢNG: ĐẠI CƯƠNG VỀ POLYMER

CHUYÊN ĐỀ: POLYMER

MÔN: HÓA HỌC 12

GIÁO VIÊN: PHẠM THANH TÙNG

MỤC TIÊU

- ✓ *Viết được công thức cấu tạo và gọi được tên một số polymer thường gặp (polyethylene (PE), polypropylene (PP), polystyrene (PS), poly(vinyl chloride) (PVC), polybuta-1,3-diên, polyisoprene, poly(methyl methacrylate), poly(phenol-formaldehyde) (PPF), capron, nylon-6,6).*
- ✓ *Nêu được các đặc điểm về tính chất vật lí (trạng thái, nhiệt độ nóng chảy, tính chất cơ học) và tính chất hóa học (phản ứng cắt mạch (tinh bột, cellulose, polyamide, polystyrene), tăng mạch (lưu hóa cao su), giữ nguyên mạch của một số polymer).*
- ✓ *Trình bày được phương pháp trùng hợp và trùng ngưng để tổng hợp một số polymer thường gặp.*

I. KHÁI NIỆM, DANH PHÁP

1 Khái niệm

Polymer là những hợp chất cao phân tử, do nhiều đơn vị nhỏ (mắt xích) liên kết với nhau tạo nên.

Monomer là những phân tử nhỏ, phản ứng với nhau tạo nên polymer.

2 Danh pháp

Polymer = Poly + Tên monomer

Nhiều polymer có thêm ngoặc đơn nếu tên của monomer có 2 cụm từ.

Ví dụ:

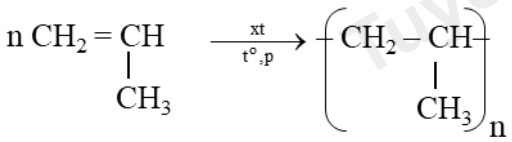
Ethylene ⟶ polyethylene

Vinyl chloride ⟶ Poly(vinyl chloride)

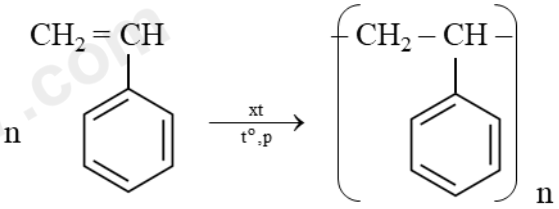
Viết phương trình điều chế và gọi tên các polymer:

(1) PE ⟹ Polyethylene: $nCH_2=CH_2 \xrightarrow[xt]{t^o,P} -(CH_2-CH_2)-_n$

(2) PP ⟹ Polypopylene:



(3) PS ⟹ Polystyrene



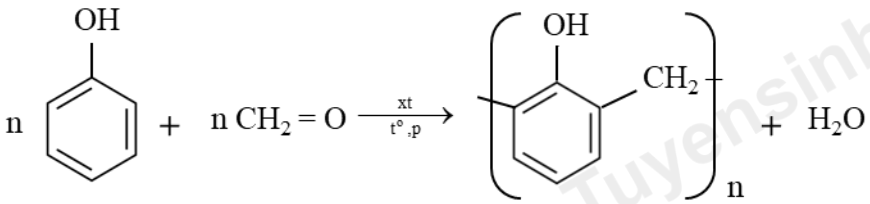
(4) PVC ⟹ Poly(vinyl chloride): $n\,CH_2=\underset{Cl}{\underset{|}{CH}} \xrightarrow[t^o,p]{xt} \left(CH_2-\underset{Cl}{\underset{|}{CH}}\right)_n$

(5) Polybutan-1,3-diene: $nCH_2=CH-CH=CH_2 \xrightarrow[xt]{t^o,p} -(CH_2-CH=CH-CH_2)-_n$

(6) Polyisoprene: $n\,CH_2=\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}-CH=CH_2 \xrightarrow[t^o,p]{xt} \left(CH_2-\underset{CH_3}{\underset{|}{C}}=CH-CH_2\right)_n$

(7) PMMA ⟹ Poly(methyl methacrylate): $nCH_2=\underset{CH_3}{\overset{COOCH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}} \xrightarrow[t^o,p]{xt} \left(CH_2-\underset{CH_3}{\overset{COOCH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}\right)_n$

(8) PPF ⟹ Poly(phenol formaldehyde):



$n + n\,CH_2=O \xrightarrow[t^o,p]{xt} \left(\text{C}_6\text{H}_3(OH)(CH_2)\right)_n + H_2O$

(9) Capron: $n\,\text{C}_6\text{H}_{11}\text{ON} \xrightarrow[t^o,p]{xt} \left(NH-(CH_2)_5-CO\right)_n$

(10) Nylon-6,6:

$nH_2N-(CH_2)_6-NH_2+nHOOC-(CH_2)_4-COOH \xrightarrow[p]{t^o,xt} -[HN-(CH_2)_6-HN-CO-(CH_2)_4-CO]-_n+2nH_2O$

II. TÍNH CHẤT VẬT LÍ

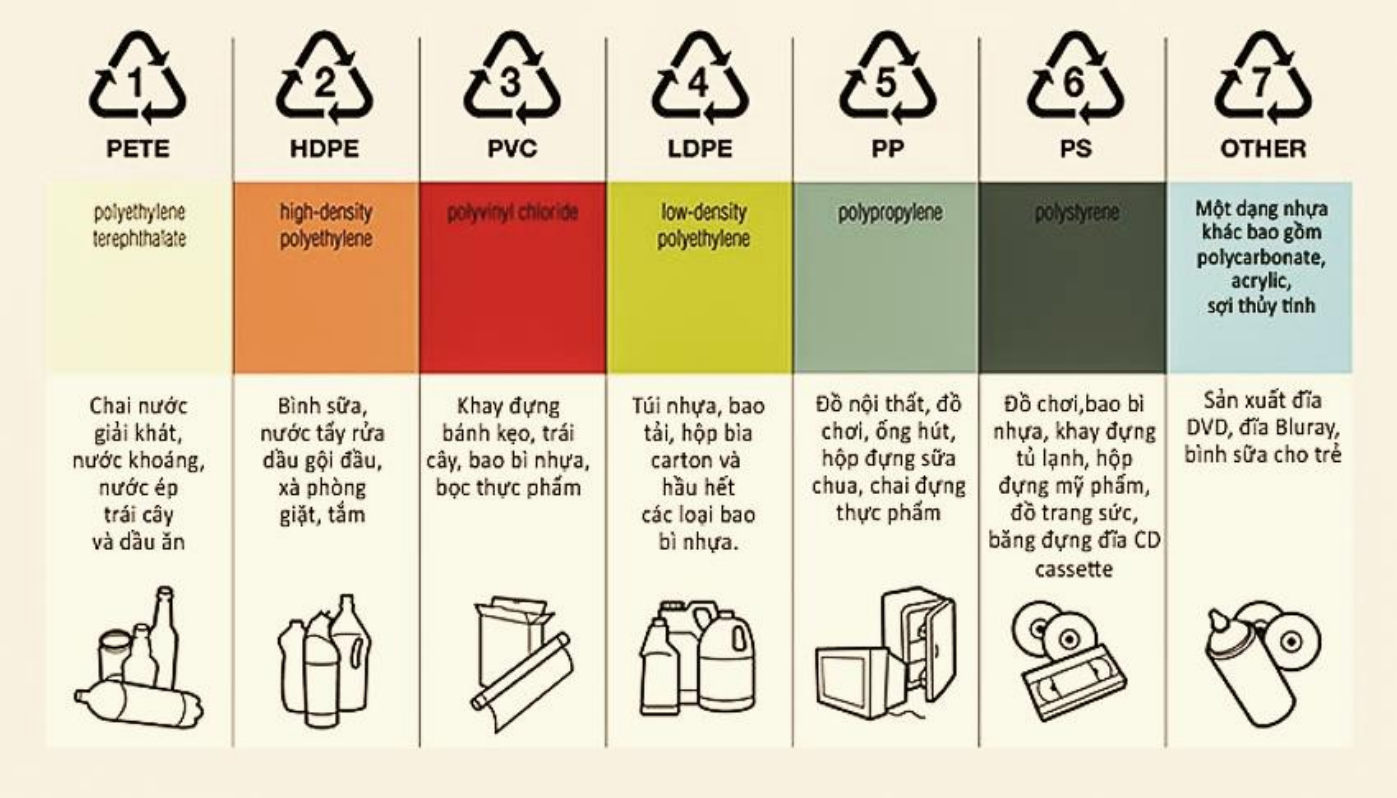
Hầu hết các polymer là các chất rắn, không bay hơi, không bị nóng chảy hoặc nóng chảy ở nhiệt độ rộng.

- ✓ Polymer nhiệt dẻo: bị nóng chảy ở nhiệt độ cao
- ✓ Polymer nhiệt rắn: không bị nóng chảy ở nhiệt độ cao

Hầu hết các polymer không tan trong nước, một số tan trong dung môi hữu cơ

Tính chất vật lí của polymer phụ thuộc nhiều vào cấu tạo

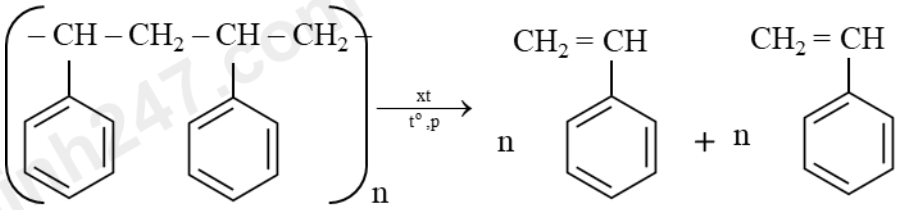
- ✓ Tính dẻo
- ✓ Tính đàn hồi
- ✓ Tính dai, bền



III. TÍNH CHẤT HÓA HỌC

1 Phản ứng giảm mạch polymer (cắt mạch)

Nhiệt phân polystyrene:



Thủy phân polyamide:

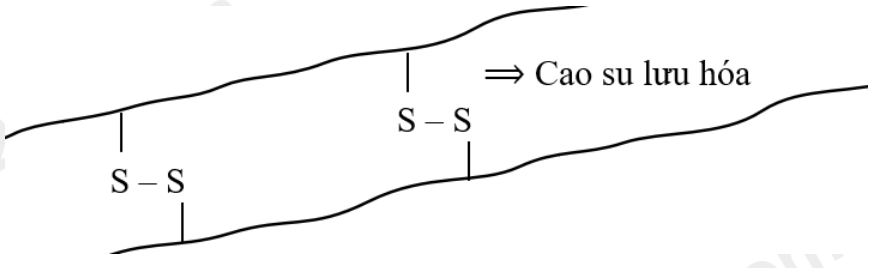
$$-[HN-(CH_2)_6-HN-CO-(CH_2)_4-CO]-_n \xrightarrow[p]{t^o,xt} +2nH_2O nH_2N-(CH_2)_6-NH_2 + nHOOC-(CH_2)_4-COOH$$

Thủy phân tinh bột, cellulose:

$$(C_6H_{10}O_5-C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H^+} C_6H_{10}O_5-C_6H_{10}O_5H_2O \longrightarrow C_{12}H_{22}O_{11}$$

2 Phản ứng tăng mạch polymer (khâu mạch)

Lưu hóa cao su bằng lưu huỳnh (S):



3 Phản ứng giữ nguyên mạch polymer

Thủy phâm PVC trong dung dịch kiềm

$$n\ CH_2=\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{CH}} \xrightarrow[-NaCl]{NaOH} \left(CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}\right)_n$$

IV. PHƯƠNG PHÁP TỔNG HỢP

1 Phản ứng trùng hợp

Điều kiện: Phân tử monomer có liên kết đôi hoặc vòng

Ví dụ: PE, PP, PVC, PS

2 Phản ứng trùng ngưng

Điều kiện: Phân tử monomer có ít nhất hai nhóm chức khác nhau

Nylon-6, Nylon-6,6