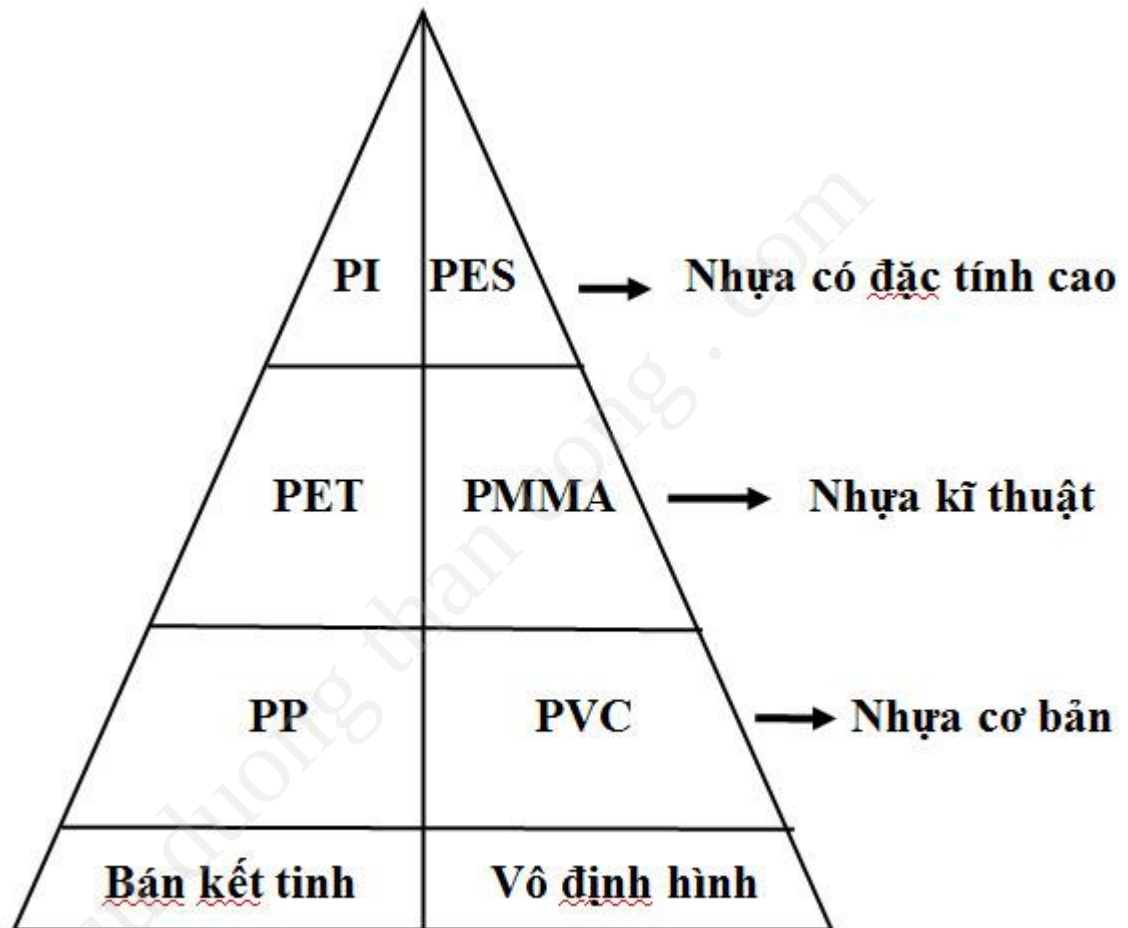


TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA: KHOAHOJC VẬT LIỆU
TÊN: LÊ BẢO NGÂN
MSSV: 1319223
LỚP: 13 POLYMER
----- oOo -----



Câu hỏi:

- Phân biệt Polymer vô định hình và Polymer bán kết tinh và nêu phương pháp xác định hai hình thái này?
- Dựa vào sơ đồ hình tháp, nêu công thức cấu tạo, tính chất cơ lý hóa và ứng dụng của từng loại Polymer?

④ Phân biệt về Polymer vô định hình và Polymer bán kết tinh và nêu ra phương pháp xác định 2 hình thái này của polymer.

✓ *Phân biệt về Polymer vô định hình và Polymer bán kết tinh*

- Polymer vô định hình: Polymer có cấu trúc không tuần hoàn, polymer vô định hình có nghĩa là bất trật tự, nhưng thực chất nó vẫn mang tính trật tự nhưng trong phạm vi rất hẹp gọi là trật tự gần, gồm những nguyên tử được sắp xếp một cách bất trật tự sao cho một nguyên tử có các nguyên tử bao bọc xung quanh nó.
- Polymer bán kết tinh: Polymer có vùng kết tinh và vùng vô định hình là polymer bán kết tinh. Vùng kết tinh là vùng có cấu trúc sắp xếp đều đặn trong không gian ba chiều theo dạng bó hoặc xếp gấp. Vùng vô định hình có những đặc điểm như đã trình bày về polymer vô định hình.

✓ *Nêu ra phương pháp xác định 2 hình thái này của polymer.*

-Có nhiều phương pháp để phân biệt 2 trạng thái trên, một trong những cách đơn giản nhất mà ta có thể tiến hành đó là xác định nhiệt độ nóng chảy của chất đó:

⇒ Nếu chất đó ở dạng kết tinh (thực ra là bán kết tinh), nó sẽ có 1 nhiệt độ xác định.

⇒ Nếu chất đó ở dạng vô định hình, chất đó sẽ không có nhiệt độ nóng chảy xác định (nghĩa là khi ta tăng nhiệt độ, chất đó sẽ dần mềm đi, rồi từ từ chảy ra. Nó không chuyển pha ở 1 nhiệt độ xác định mà là 1 quá trình lâu và trải qua 1 giai đoạn nhiệt độ lớn).

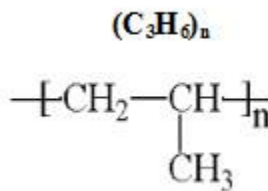
Ngoài ra, ta có thể dựa vào tính đẳng hướng của chất vô định hình để xác định, nếu nó có các chỉ số khúc xạ, điện trở,... đều như nhau theo mọi phương thì nó là chất vô định hình. Ngược lại, nó là chất ở dạng tinh thể.

② Dựa vào sơ đồ hình tháp, nêu công thức cấu tạo, tính chất cơ lý hóa và ứng dụng của từng loại Polymer?

2.1) Polymer bán kết tinh

2.1.1) Poly Propylene (PP)

a. Công thức cấu tạo $(C_3H_6)_n$



b. Tính chất

- Nhiệt nóng chảy khoảng 165-175°C
- Polymer nhẹ, tỉ trọng 0.90-0.95g/mL
- PP không màu, không mùi, không vị và không độc.
- Tính bền cơ học cao, khá cứng vững, không mềm dẻo như PE, không bị kéo dài do đó được cấu tạo thành sợi. Đặc biệt là bị xé rách dễ dàng khi có một vết cắt hoặc vết thủng nhỏ.
- Trong suốt, độ bóng bề mặt cao, cho khả năng in ấn cao, nét in rõ.
- Chịu được nhiệt độ cao hơn 100°C
- Có tính chất chống thấm O_2 , hơi nước, dầu mỡ và các khí khác.

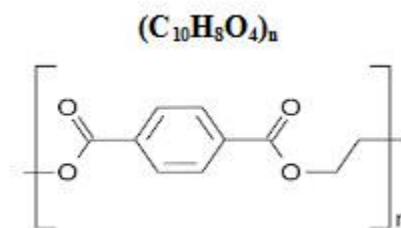
Thuộc tính	
Công thức phân tử	$(C_3H_6)_x$
Tỷ trọng	PP vô định hình: 0.85 g/cm ³ PP tinh thể: 0.95 g/cm ³
Độ giãn dài	250 - 700 %
Độ bền kéo	30 - 40 N/mm ²
Độ dai va đập	3.28 - 5.9 kJ/m ²
Điểm nóng chảy	~ 165 °C

c. Ứng dụng

- Tạo thành sợi, dệt thành bao bì đựng lương thực thực phẩm, ngũ cốc có số lượng lớn
- Màng phủ ngoài đối với màng nhiều lớp để có tính năng chắn thấm khí, hơi nước, khả năng in ấn cao, dễ xé rách khi mở bao bì và tạo cho bao bì có độ bóng cao
- Làm chai nhựa đựng nước, bình sữa em bé, hộp bảo quản thực phẩm
- Sản phẩm từ PP có khả năng chịu nhiệt tốt nên được sử dụng trong lò vi sóng
- Sử dụng làm tay cầm xoong chảo và sử dụng phổ biến trong các chi tiết xe hơi

2.1.2) Poly Etylen Terephthalat (PET)

a. Công thức cấu tạo $(C_{10}H_8O_4)_n$



b. Tính chất

- Là nhựa nhiệt dẻo, thuộc loại nhựa Polyester
- Bền cơ học cao, có khả năng chịu lực xé và lực va chạm, chịu được sự mài mòn lớn và có độ cứng vững cao
- PET trong tự nhiên là chất không màu, nhựa bán kết tinh
- Có khả năng chống thấm rất cao. Chống thấm khí O_2 , CO_2 tốt hơn các loại nhựa khác. Và tính chống thấm vẫn không đổi khi nhiệt độ khoảng $100^\circ C$
- Khi gia nhiệt đến $200^\circ C$ hoặc làm lạnh $-90^\circ C$ cấu trúc hóa học của mạch PET vẫn được giữ nguyên
- PET có khả năng hút ẩm

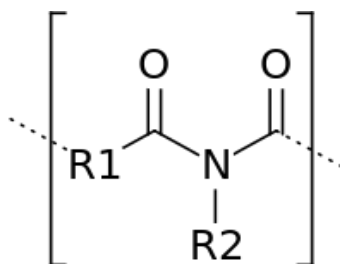
Identifiers	
CAS Number	25038-59-9 ✓
Abbreviations	PET, PETE
Properties	
Chemical formula	$(C_{10}H_8O_4)_n$ ^[1]
Molar mass	variable
Density	1.38 g/cm ³ (20 °C), ^[2] amorphous: 1.370 g/cm ³ , ^[1] single crystal: 1.455 g/cm ³ ^[1]
Melting point	> 250 °C, ^[2] 260 °C ^[1]
Boiling point	> 350 °C (decomposes)
Solubility in water	practically insoluble ^[2]
Thermal conductivity	0.15 ^[3] to 0.24 W m ⁻¹ K ⁻¹ ^[1]
Refractive index (n_D)	1.57–1.58, ^[3] 1.5750 ^[1]
Thermochemistry	
Specific heat capacity (C)	1.0 kJ/(kg·K) ^[1]

c. Ứng dụng

- Dùng trong tổng hợp sợi, vật dụng đựng đồ uống, thức ăn và các loại chất lỏng
- Chai làm bằng PET có thể chứa được các loại nước uống như rượu, nước uống có gas vì PET bền và chịu được lực va đập mạnh
- Có thể ép phun để tạo hình
- PET là một trong những số nguyên liệu được sử dụng để sản xuất sợi thủ công
- PET có thể được bọc bởi vỏ cứng hoặc làm vỏ cứng bọc vật liệu
- PET còn có thể kéo thành màng mỏng

2.1.3) Polyimid (PI)

a. Công thức cấu tạo



b. Tính chất

- Polyimide (PI) là một polymer của các monome imide.
- Polyimides nhiệt rắn được biết đến với sự ổn định nhiệt, kháng hóa chất tốt, tính chất cơ học tuyệt vời.
- Độ bền uốn lên đến 50.000 psi (340 MPa) và mô đun uốn của 3.000.000 psi (21.000 MPa).
- Độ bền kéo cao và khả năng chịu nhiệt cao.
- Polyimides cũng vốn đã kháng với ngọn lửa đốt và thường không cần phải được trộn lẫn với các chất chống cháy.
- Phần polyimide điển hình không bị ảnh hưởng bởi các dung môi thường được sử dụng và các loại dầu - bao gồm các hydrocacbon, este, ete, cồn và freons. PI cũng chống axit yếu nhưng không được khuyến cáo sử dụng trong các môi trường có chứa chất kiềm hoặc axit vô cơ

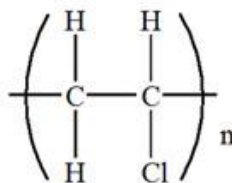
c. Ứng dụng

- Vật liệu nhựa dùng có trọng lượng nhẹ, linh hoạt, khả năng chịu nhiệt và hóa chất. Do đó, chúng được sử dụng trong ngành công nghiệp điện tử
- Các ngành công nghiệp bán dẫn sử dụng polyimide như một chất kết dính nhiệt độ cao.
- Bột polyimide có thể được sử dụng để sản xuất các bộ phận và hình khối bằng công nghệ thiêu kết (đúc nén nóng, trực tiếp hình thành, và đẳng tĩnh ép).
- Sự ổn định cơ học cao ngay cả ở nhiệt độ cao chúng được sử dụng như ống lót, vòng bi, ổ cắm, bộ phận xây dựng....
- Trong các nhà máy điện đốt than, lò đốt chất thải hoặc các nhà máy xi măng, sợi polyimide được sử dụng để lọc khí nóng. Trong ứng dụng này, một kim polyimide có vai trò tách bụi và các hạt vật chất từ khí thải.
- Các phi thuyền IKAROS buồm mặt trời sử dụng buồm nhựa polyimide để hoạt động mà không cần động cơ tên lửa.

2.2) Polymer vô định hình

2.2.1) Poly Vinyl Clorua (PVC)

a. Công thức cấu tạo



b. Tính chất

- PVC có dạng bột màu trắng hoặc màu vàng nhạt. PVC tồn tại ở hai dạng: huyền phù và nhũ tương.
- PVC không độc nó chỉ độc bởi phụ gia, monome VC còn dư, và khi gia công chế tạo sản phẩm do sự tách thoát HCl...
- PVC chịu va đập kém. Để tăng cường tính va đập cho PVC thường dùng chủ yếu các hóa chất như: MBS, ABS, CPE, EVA với tỉ lệ từ 5 - 15%.
- PVC là loại vật liệu cách điện tốt, các vật liệu cách điện PVC thường sử dụng thêm các chất hóa dẻo, để PVC có tính mềm dẻo, dai và dễ gia công.
- PVC cứng là PVC có thành phần chủ yếu là bột PVC, chất ổn định nhiệt, chất bôi trơn, chất phụ gia (không có chất hóa dẻo).

Polyvinyl clorua	
Tỉ trọng	1380 kg/m ³
Modun đàn hồi (E)	2900-3300 MPa
Độ bền kéo(σ _t)	50-80 MPa
Độ giãn dài giới hạn	20-40%
Độ dai va đập	2-5 kJ/m ²
Nhiệt độ thủy tinh hóa	87 °C
Nhiệt độ nóng chảy	80 °C
Nhiệt độ hóa mềm Vicat B ¹	85 °C
Hệ số truyền nhiệt (λ)	0.16 W/(m·K)
Nhiệt lượng tỏa ra khi cháy	17.95 MJ/kg
Hệ số giãn nở nhiệt (α)	8 · 10 ⁻⁵ /K
Nhiệt dung riêng (c)	0.9 kJ/(kg·K)
Độ thấm nước (ASTM)	0.04-0.4
Giá	0.5-1.25 €/kg

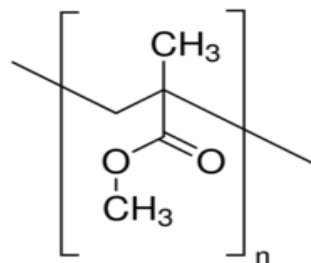
c. Ứng dụng

- Màng PVC được dùng sản xuất ra rất nhiều loại sản phẩm mà tiêu biểu như áo mưa, mái hiên, màng phủ ruộng muối, nhãn chai nước khoáng, đóng gói sản phẩm, album v.v...
- Ống PVC được sử dụng rất đa dạng trong cuộc sống từ ống dẫn nước nhà máy nước đến các trạm phân phối nước, ống cấp từ nhà máy nước đến hộ gia đình, ống nước thải trong các tòa nhà cao tầng, ống dẫn nước tới ở các trang trại trồng cao su, cà phê, tiêu..., ống dẫn nước cấp ở các nhà máy thủy điện v.v...
- Nhựa PVC được ứng dụng rộng rãi trong dây và cáp điện.
- Dây điện dân dụng thuộc loại 70°C dùng dẫn điện trong hộ gia đình, dây 90°C và 105°C dùng cho trạm biến thế, trong xe hơi, tàu biển v.v...
- Ngoài ra PVC còn dùng làm nhãn màng cho các loại chai, bình bằng nhựa hoặc các màng co bao bọc các loại thực phẩm bảo quản như thịt sống hoặc rau củ tươi..

2.2.2) Poly Methyl Methacrylate (PMMA)

a. Công thức cấu tạo

(C₅O₂H₈)_n



b. Tính chất

- PMMA là polymer hoàn toàn vô định hình nhưng có độ bền cao và độ ổn định hình dạng rất tốt do mạch polymer cứng ($T_g = 105^\circ\text{C}$)
- PMMA là một vật liệu cứng và trọng lượng nhẹ, có một mật độ 1,17-1,20g/cm³
- PMMA có độ trong rất cao, khả năng chịu thời tiết rất tốt, và độ bền va đập cao, kháng được nhiều hóa chất nhưng lại bị tác động của dung môi hữu cơ.
- PMMA có tỷ lệ hấp thụ nước tối đa là 0,3-0,4% tính theo trọng lượng
- Hệ số giãn nở nhiệt của nó là tương đối cao $(5-10) \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$
- PMMA dùng thay thế cho thủy tinh, vì khi vỡ không tạo thành mảnh vụn

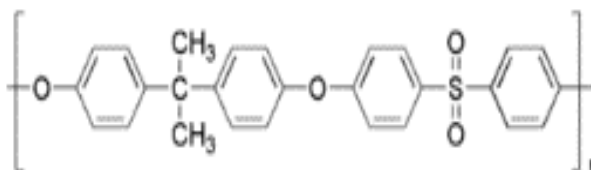
Identifiers	
CAS Number	9011-14-7 ✓
Jmol interactive 3D	Image Image
KEGG	C19504 ✗
SMILES	[show]
Properties	
Chemical formula	$(\text{C}_5\text{O}_2\text{H}_8)_n$
Molar mass	varies
Density	1.18 g/cm ³ ^[1]
Melting point	160 °C (320 °F; 433 K) ^[3]
Refractive index (n_D)	1.4905 at 589.3 nm ^[2]

c. Ứng dụng

- PMMA dùng thay thế cho thủy tinh vì đặc tính trong suốt tốt hơn
- PMMA còn dùng trong sơn nội ngoại thất, sơn xe hơi. Sơn nước Acrylic thường chứa PMMA phân tán dưới dạng huyền phù trong nước. Do PMMA không tan trong nước nên cần dùng poly(vinyl axetat) để làm cho PMMA và nước tương hợp với nhau
- PMMA không chỉ được dùng như nhựa hay sơn, thường dầu bôi trơn và dầu thủy lực thường có khuynh hướng trở nên nhớt và dính hơn khi trời lạnh. Chỉ cần hòa tan một ít PMMA vào dầu này, nó không còn nhớt nữa khi nhiệt độ hạ thấp xuống -160°C

2.2.3) PolySulfones (PES)

a. Công thức cấu tạo



b. Tính chất

- Polysulfones là một polyme nhiệt dẻo.
- PES có độ bền và ổn định nhiệt ở nhiệt độ cao
- Các polyme là cứng, có độ bền cao, và trong suốt, bền ở cả nhiệt độ -100°C và 150°C

- PES có tính ổn định rất cao; sự thay đổi kích thước khi tiếp xúc với nước sôi hoặc 150°C không khí hoặc hơi nước nó chỉ giảm xuống dưới 0,1%.
- Nhiệt độ chuyển thủy tinh của nó là 185°C.
- Khả năng chống các chất oxy hóa, do đó PES có thể được làm sạch bằng chất tẩy trắng.
- PES không có khả năng chịu dung môi thấp cực hữu cơ (ví dụ như xeton và các hydrocacbon clo) và hydrocarbon thơm.
- Ổn định trong dung dịch nước axit và bazơ và nhiều loại dung môi không phân cực. Tuy nhiên, có thể hòa tan trong dichloromethane và methylpyrrolidone.

c. Ứng dụng

- Khả năng chống chịu nhiệt độ nên PES có vai trò của một chất chống cháy tốt
- Polysulfone cho phép sản xuất màng dễ dàng. Màng PES có thể được sử dụng trong các ứng dụng để chạy thận nhân tạo, phục hồi nước thải, thực phẩm và thức uống, và tách khí.
- Các polyme này cũng được sử dụng trong các ngành công nghiệp ô tô và điện tử.
- Polysulfone có thể được gia cố với sợi thủy tinh.
- Polysulfone được sử dụng như phương pháp lọc. Kích thước lỗ lọc có thể rất nhỏ, giảm đến 0,2 micromet hoặc nhỏ hơn để sử dụng trong bộ lọc khử trùng.
