

Tên: Huỳnh Thị Ngọc Hân

Mssv 1219910

BÀI TẬP TÍNH CHẤT CƠ LÝ.

Câu hỏi 1: Cho biết sự phân biệt về polymer vô định hình và polymer bán kết tinh. Nêu ra phương pháp xác định 2 hình thái này của polymer.

Trả LỜI: Sự khác biệt chính là sự sắp xếp các phân tử. Nếu các phân tử sắp xếp cuộn mớ ngẫu nhiên, gọi là vô định hình. Nếu một phần sắp xếp có trật tự được gọi là bán kết tinh. Hầu hết các vật liệu vô định hình đều hoàn toàn trong suốt. Độ kết tinh của nhựa càng cao, vùng gia công “cao su” càng hẹp nên không còn thích hợp cho các quá trình kéo căng (stretching) như thổi chai và định hình nhiệt.

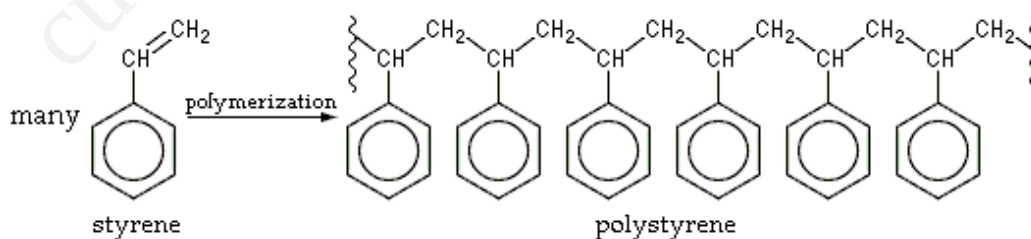
Câu hỏi 2: Sơ đồ hình tháp liệt kê cho thấy các loại polymer vô định hình và bán kết tinh theo bản chất của từng loại polymer trong lĩnh vực sản phẩm nhựa cơ bản, nhựa kỹ thuật và nhựa kỹ thuật có đặc tính cao. Từ đó hãy chọn một loại polymer vô định hình và bán kết tinh trong từng lĩnh vực tùy theo đặc tính của polymer như trên để nêu ra được công thức cấu tạo, các tính chất cơ lý hóa và ứng dụng của các loại polymer đã chọn này.

Trả lời:

a. Nhựa cơ bản

1. Polystyren (PS)

* Công thức cấu tạo:



* Tính chất cơ lý hóa:

PS có cấu trúc hầu như 100% vô định hình. Kích thước vòng thơm lớn không chỉ cản trở quá trình kết tinh mà còn làm tăng độ bền căng. Dưới tác dụng của lực kéo do vòng thơm lớn nên việc giải cuộn và trượt giữa các phân tử bị hạn chế, do đó cần có lực

lớn hơn để quá trình này xảy ra, kết quả là độ bền càng tăng. Hiệu ứng này khá ngạc nhiên, do độ bền càng cao thường do có độ kết tinh cao và phân tử lượng cao.

Cũng do vòng thơm có tính kháng chuyển động cao nên phân tử không thể di chuyển dễ dàng để tản bớt năng lượng va đập, do đó PS khá giòn.

PS nhạy với dung môi có chứa vòng thơm và có chứa clo. Do đó PS thường tan trong những dung môi này và sẽ trương khi có lượng nhỏ dung môi chứa vòng thơm và clo. Có thể kết dính PS hiệu quả bằng keo dán có dung môi.

Dễ cháy cho ngọn lửa màu vàng và tạo nhiều than muội đen. Do đó cần cho phụ gia chống cháy vào PS để giảm tốc độ cháy hoặc tự dập tắt. Các phụ gia chống cháy này thường làm cho PS trở nên đục nên mất đi ưu điểm của PS.

trong của PS không bền theo thời gian do PS bị hóa vàng khi tiếp xúc với tia UV và oxy. PS cũng dễ bị rạn nứt dưới tác dụng của ứng suất trong môi trường nên không bền trong thời gian dài.

PS xốp có nhiều ưu điểm so với các vật liệu khác:

Độ dẫn nhiệt thấp nên làm chất cách nhiệt tốt

Hấp thụ năng lượng nên dùng để đóng gói thiết bị dễ vỡ

Tỷ trọng thấp nên nổi trên mặt nước

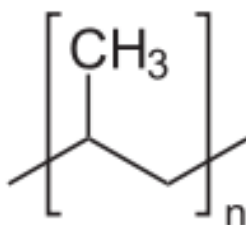
Tỷ số độ cứng trên đơn vị khối lượng cao

*Ứng dụng:

Bao bì thực phẩm, kiếng nhựa dung ngoài trời, chai hũ đựng mỹ phẩm, ly uống nước, đóng gói ghép màng mềm. Một trong những ứng dụng quan trọng nhất của PS là làm vật liệu xốp như hộp cách nhiệt làm thực phẩm (như cơm, xôi, bánh,...)

2.POLYPROPYLEN (PP)

* Công thức cấu tạo:



* Khái niệm

- Polypropylen là một loại polymer là sản phẩm của phản ứng trùng hợp Propylen.
- Danh pháp IUPAC : poly(1-methylethylene).
- Tên khác : Polypropylene; Polypropene; Polipropene 25 [USAN]; Propene polymers; Propylene polymers; 1- Propene homopolymer.
- Công thức phân tử : $(C_3H_6)_x$.

* Tính chất

- Tính bền cơ học cao (bền xé và bền kéo đứt), khá cứng vững, không mềm dẻo như PE, không bị kéo giãn dài do đó được chế tạo thành sợi. Đặc biệt khả năng bị xé rách dễ dàng khi có một vết cắt hoặc một vết thủng nhỏ.

- Trong suốt, độ bóng bề mặt cao cho khả năng in ấn cao, nét in rõ.

PP không màu không mùi, không vị, không độc. PP cháy sáng với ngọn lửa màu xanh nhạt, có dòng chảy dẻo, có mùi cháy gần giống mùi cao su.

- Chịu được nhiệt độ cao hơn 100°C. Tuy nhiên nhiệt độ hàn dán mí (thân) bao bì PP (140°C), cao so với PE - có thể gây chảy hư hỏng màng ghép cấu trúc bên ngoài, nên thường ít dùng PP làm lớp trong cùng.

- Có tính chất chống thấm O₂, hơi nước, dầu mỡ và các khí khác.

* Ứng dụng

- Dùng làm bao bì một lớp chứa đựng bảo quản thực phẩm, không yêu cầu chống oxy hóa một cách nghiêm ngặt.

- Tạo thành sợi, dệt thành bao bì đựng lương thực, ngũ cốc có số lượng lớn.

- PP cũng được sản xuất dạng màng phủ ngoài đối với màng nhiều lớp để tăng tính chống thấm khí, hơi nước, tạo khả năng in ấn cao, và dễ xé rách để mở bao bì (do có tạo sẵn một vết đứt) và tạo độ bóng cao cho bao bì.

- Dùng làm chai đựng nước, bình sữa cho bé, hộp bảo quản thực phẩm.

- Một số sản phẩm làm từ nhựa PP có khả năng chịu nhiệt tốt dùng được trong lò vi sóng.

b) Nhựa kỹ thuật

1. POLYCARBONAT (PC).

*Khái niệm

- Polyacbonat (tên thương hiệu Lexan, Makrolon, MakrocLEAR, arcoPlus®) là một loại polymer nhựa nhiệt dẻo.
- Polycarbonat là một loại nhựa tổng hợp trong đó các đơn vị polymer được liên kết thông qua các nhóm cacbonat, chất liệu này có thể được phủ lên một số bởi một số chất liệu khác.
- Polycarbonat dễ dàng chế tác, đúc, và uốn nóng. Vì những tính chất này, polycarbonate được sử dụng trong nhiều thiết bị. Polycarbonate không có một mã nhận dạng nhựa riêng.

Cấu trúc lặp đơn vị hóa học Polycarbonate làm từ Bisphenol A

* Tính chất

- Tính chống thấm khí, hơi cao hơn các loại PE, PVC nhưng thấp hơn PP, PET.
- Trong suốt, tính bền cơ và độ cứng vững rất cao, khả năng chống mài mòn và không bị tác động bởi các thành phần của thực phẩm.

- Chịu nhiệt cao (trên 100oC).

Young's modulus	2.0–2.4 GigaPascal (đơn vị)
Độ bền kéo (σ_t)	55–75 MEGA Pa

Strain (materials science) at Structural integrity and failure	80–150%
Compressive strength	>80 MPa
Hệ số Poisson	0.37
Hardness –Rockwell scale	M70
Izod impact strength test	600–850 Joule/m
Sự thử va đập Charpy	20–35 KiloJ/m ²
Abrasive resistance –ASTM International D1044	10–15 MiliGam/1000 Rotation
Coefficient of friction	0.31
Vận tốc âm thanh	2270 m/s

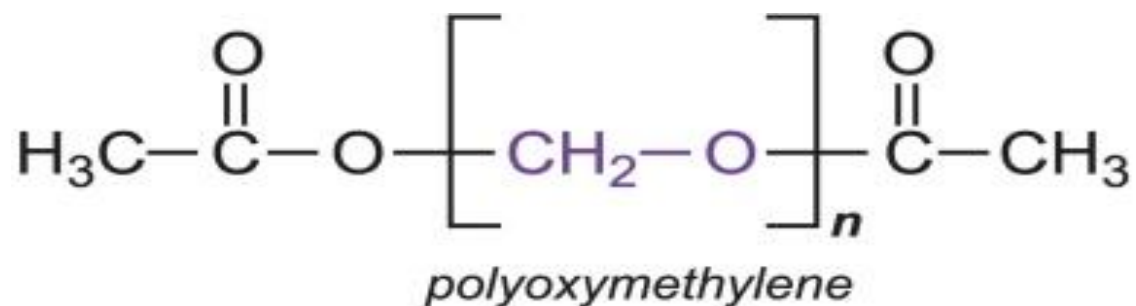
*Ứng dụng

- Với khả năng chịu được nhiệt độ cao nên PC được dùng làm bình, chai, nắp chứa thực phẩm cần tiệt trùng.

- Màng PC có tính chống thấm khí, hơi kém, giá thành PC cao gấp ba lần PP, PET, PP nên ít được sử dụng.

2.Polyoxymetylen (POM) bán kết tinh - Axetal

-Công thức cấu tạo:



*Tính chất cơ lý hóa:

Do có cấu trúc đơn giản nên axetal có độ cứng, độ bền cao, độ chống thấm tốt, kháng dung môi và nhiệt độ nóng chảy trong vùng hẹp. Nói chung các tính chất này tương tự như nylon 6-6. Độ dai của axetal chỉ hơi thấp hơn so với nylon. Axetal nhạy với vết trầy xước hơn nylon, tức là có độ bền va đập thấp hơn nylon nếu có vết khắc.

Mặc dù liên kết cacbon- oxy của axetal phân cực, nhưng kém phân cực hơn so với nối đôi C=O của nylon và khả năng tạo liên kết thứ cấp kém hơn do chỉ tương tác giữa các nguyên tử trên mạch chính với nhau sẽ kém hiệu quả hơn giữa các nhánh nhóm thế với nhau. Độ phân cực thấp làm cho axetal bám dính với bề mặt khác kém hơn nên hầu như không sử dụng được keo dán. Do axetal dễ bị phân hủy nhiệt thành formaldehyde là một chất độc và gây cháy nên cần gia công cẩn thận và bảo đảm an toàn.

*Ứng dụng:

Được dùng phổ biến trong môi trường nước: thùng chứa nước trong nhà vệ sinh, đầu vòi sen, ống nối, van, bánh răng hộp số, trục dẫn....

C) Nhựa kỹ thuật có đặc tính cao.

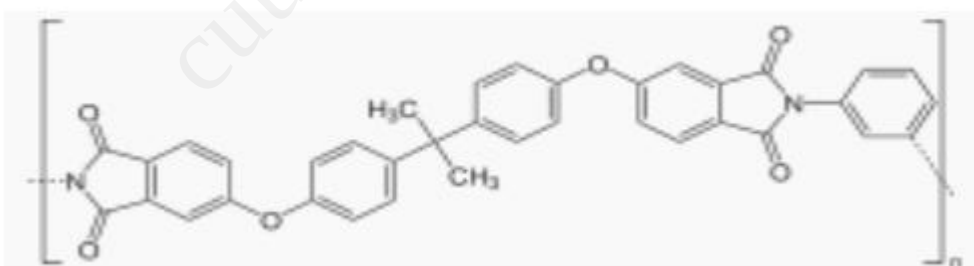
1. POLYETHERIMIDE (PEI)

* Khái niệm

- Polyetherimide (PEI) là một loại nhựa nhiệt dẻo vô định hình.

- Công thức phân tử của 1 đơn vị lặp: $C_{37}H_{24}O_6N_2$

- Công thức cấu tạo:



*Tính chất

- Trọng lượng phân tử: 592 g/mol.

- Khối lượng riêng: 1.27 g/cm³.
- Nhiệt độ chuyển thủy tinh: 2160C.
- Dễ bị tạo vết nứt trong dung môi clo.
- Kháng nhiệt và dung môi tốt.
- Độ bền cao.
- Chịu nhiệt lâu, kích thước ổn định và tính chất điện tốt.
- Ổn định tốt dưới nhiệt độ, độ ẩm và điều kiện biến đổi.

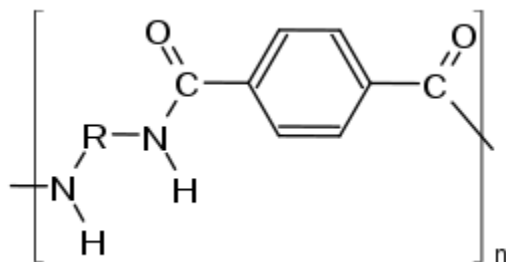
* Ứng dụng

- PEI được sử dụng trong các ứng dụng y tế vì khả năng chống bức xạ và ổn định thủy phân, trong các lĩnh vực điện tử, nó được sử dụng để chế tạo ổ cắm, bobbins...
- PEI còn sử dụng trong cảm biến nhiệt độ dưới mui xe và sử dụng trong nội thất máy bay.
- Dùng làm màng mỏng có độ bền cao cho bộ lọc công nghiệp, màn hình khô làm giấy, và vải may mặc kháng cháy cho lính cứu hỏa và chương trình điều khiển xe đua.
- Dùng làm sợi quang – một thị trường đang phát triển.
- PEI cũng được sử dụng trong máy sấy tóc, bàn là hơi nước, lò vi sóng, và các thiết bị sinh nhiệt khác.

2. POLYPHTALAMIDE (PPA)

* Khái niệm

- Polyphthamide (PPA) là một loại nhựa nhiệt dẻo tổng hợp, là polyamit có chứa vòng thơm.
- PPA được hình thành bởi phản ứng giữa diacid có chứa vòng thơm với diamine

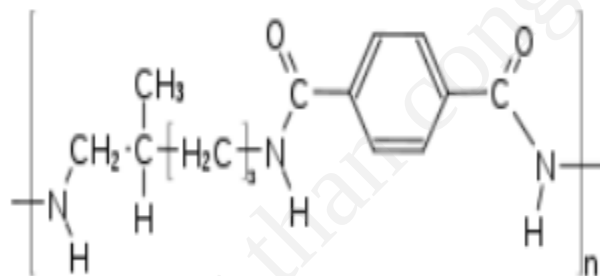


béo. Tuy nhiên, phần diaxit chứa ít nhất 55% axit terephthalic (TPA) hoặc axit isophthalic (IPA).

- Công thức cấu tạo

- Polyphthalamide với 6T-Segment:

- Polyphthalamide with DT-Segment:



*Tính chất

- Tính chất của PPA bao gồm: sức đề kháng cao nhiệt, kháng hóa chất, mài mòn/chống ăn mòn, độ bền kéo cao.

- PPA có thêm khả năng chống va đập so với nylons polyamide truyền thống.

- Khối lượng mol: 12.000 đến 16.000 g/mol.

- Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của PPA tăng lên khi lượng TPA tăng.

- Độ bền uốn: 24 – 28.4 GPa.

- Độ giãn dài tại điểm gãy là 1,9-2%.

- Trọng lượng riêng: 1.66 – 1.68.

* Ứng dụng

- PPA được ứng dụng rộng rãi.
- Ứng dụng trong công nghiệp ô tô (làm mát, đèn pha LED, giảm trọng lượng ô tô...).
- Trong y học, PPA được sử dụng làm ống thông.
- Các ứng dụng điện tử là đèn LED, bảo vệ cáp quang.
- PPA còn được ứng dụng trong công nghiệp dầu mỏ như làm đường ống dẫn dầu và khí đốt.
- PPA cũng được sử dụng làm lông bàn chải đánh răng, bàn chải tóc, làm thiết bị thể thao.
- Một lợi ích lớn của PPA là phù hợp cho các ứng dụng thay thế kim loại. Một trong những ứng dụng đó là sản xuất các linh kiện điện tử thông qua quá trình hàn không cần đến chì, sử dụng trong ngành công nghiệp điện thoại thông minh.
- Các ngành công nghiệp ô tô và điện sử dụng PPA là vật liệu cách điện, công tắc, và kết nối. - - PPA cũng được sử dụng như chất cách điện động cơ, phụ tùng ô tô xe máy, nối dòng nhiên liệu, các mô-đun nhiên liệu, nhà cách nhiệt, làm mát không khí, máy bơm nước được làm mát, ống lót và miếng đệm trong động cơ máy bay...