

Họ và Tên: Nguyễn Thị Nhân

MSSV: 1319251

TÍNH CHẤT VÀ ỨNG DỤNG CỦA MỘT SỐ LOẠI POLYME

I. Bán kết tinh

1. Polyme thông dụng

 HDPE (High Density Polyethylene)

★ Công thức cấu tạo: $\left(\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ -\text{C} & - & \text{C}- \\ | & | \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right)_n$

★ Tính chất cơ lý hóa:

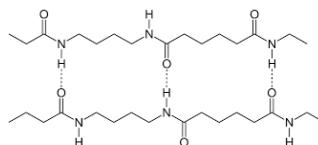
- ✿ Mạch rất thẳng, ít nhánh kênh càng này làm cho polymer có độ kết tinh cao.
- ✿ Do độ kết tinh cao và cấu trúc phân tử đồng nhất hơn LDPE, HDPE có nhiệt độ nóng chảy cao hơn (130 đến 135 OC) và vùng gia công hẹp hơn
- ✿ Được biết đến bởi độ bền cao của nó so với tỷ lệ mật độ, mật độ khối lượng của HDPE có thể dao động từ 0,93 đến 0,97g/cm³.
- ✿ Chịu mài mòn, chịu chấn động cao, ngay cả ở nhiệt độ thấp.
- ✿ Kháng hóa chất tuyệt vời.
- ✿ Hệ số ma sát thấp, cách điện tốt, Khả năng chống bức xạ năng lượng cao

★ Ứng dụng:

- ✿ Polyethylene cao phân tử (HDPE) là một nhựa nhiệt dẻo làm từ dầu mỏ. thường được sử dụng trong sản xuất chai nhựa, đường ống chống ăn mòn, màng chống thấm, và gỗ nhựa trong công nghiệp thực phẩm.
- ✿ Loại tốt nhất của nhựa để sử dụng trong bảo quản thực phẩm lâu dài là polyethylene mật độ cao (HDPE), được chỉ định bởi các “2” biểu tượng. HDPE là một trong những hình thức ổn định nhất và nhựa, và tất cả các thùng nhựa được bán riêng cho bảo quản thực phẩm sẽ được làm từ chất liệu này.
- ✿ Hầu hết các bình đựng sữa cho trẻ em, chai đựng sữa, nước trái cây, hoặc bình chứa các loại nước tẩy rửa, dầu gội đầu, nước rửa chén, sữa tắm ... đều là loại nhựa số 2. Tuy có màu đục nhưng loại nhựa này được xem là an toàn vì vi khuẩn khó tích tụ do bề mặt khá trơn láng. Nhựa số 2 cũng được xem là dễ tái chế.

2. Polyme kỹ thuật

 PA (Polyamide_nilon)



★ Công thức cấu tạo:

★ Tính chất cơ lý hóa:

- ✿ Tính chịu mài mòn, bền, nhẹ, chịu hoá chất, chịu nhiệt, chịu nhiệt độ thấp, dễ gia công, độ trơn bóng cao, không độc, dễ pha màu.
- ✿ Nhiệt độ trong nhà PA có tính giãn dài và tính chịu va đập cao, dải nhiệt sử dụng rộng, thông thường có thể đạt từ -40 đến -100°C.
- ✿ Ngoài ra có đặc tính lưu động cao.
- ✿ Do tính nở nhiệt và tính hút nước gây ra độ chính xác kích thước không đủ, tính chịu axit kém, độ cứng và độ đàn hồi không đạt. Sau khi gia cường, có thể trở thành 1 trong những loại nhựa kỹ thuật ưu việt.

★ Ứng dụng:

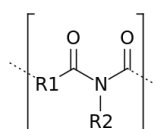
- ✿ Sản xuất xe ô tô: Lưới lọc nhiên liệu, bộ lọc nhiên liệu, bình, vật dụng đựng đồ tiêu hao, bình đựng dầu máy, nắp đậy lốc máy, bình đựng nước tản nhiệt, bánh răng chuyển động cân bằng. Cũng có thể dung trong linh phụ kiện đồ điện ô tô, e cu nối dây. Linh kiện khởi động, điều khiển vv..
- ✿ Công nghiệp điện, điện tử: SX nồi bán dẫn, máy hút bụi điện, máy gia nhiệt cao tần, e cu nối dây sản phẩm điện, công tắc và trở điện vv.
- ✿ Máy móc chính xác và thiết bị y tế: Ống truyền máu, máy hút máu, máy truyền dịch vv.. PA sợi đơn có thể làm chỉ khâu phẫu thuật, tóc giả vv;
- ✿ Ngoài ra làm bàn chuyển động máy đánh chữ điện tử, e cu, bánh răng chuyển động, tấm lọc máy in băng.
- ✿ Ngành nghề khác: Dùng làm thân bật lửa, gioăng ốc quy kiểm khô, kính mũ bảo hiểm xe máy, vỏ hộp máy văn phòng, bánh xe ghế vp, ghế và tựa lưng, giày trượt tuyết, cước câu cá v.v..., màng PA ngăn khí khá tốt, chịu dầu mỡ, chịu va đập ở nhiệt độ thấp, không dễ bị xuyên thủng, có thể dung làm bao bì đựng thịt, thịt hun khói và thực phẩm đông lạnh.

3. Polyme kỹ thuật cao

📖 PI (Polyimide)

★ Công thức cấu tạo:

★ Tính chất cơ lý hóa:

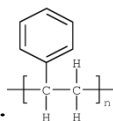


- ✿ Trong polyimid, nguyên tử nitrogen là chất cho điện tử cho nhóm carbonyl (chất nhận điện tử), dẫn đến sự di chuyển electron và tương tác điện tích. Ngoài ra, còn có những tương tác giữa các vòng thơm của chúng, điều này dẫn tới sự định hướng song song và mặt phẳng giữa các chuỗi riêng rẽ với nhau. Sự hình thành phức hợp chuyển điện tích giữa các nhóm dianhydride và diamine trong polyimide là lý do chính làm tăng độ cứng chuỗi, tăng nhiệt độ chuyển thủy tinh (T_g) của polyimide.
- ✿ Polyimide là hợp chất cao phân tử tự dập lửa, lượng khói thấp.
- ★ Ứng dụng:
 - ✿ Màng mỏng
 - ✿ Vật liệu sơn: làm sơn cách điện dùng trong dây điện tử hoặc làm sơn chịu nhiệt độ cao.
 - ✿ Vật liệu phức hợp tiên tiến: dùng làm linh kiện trong ngành hàng không, hàng không vũ trụ và tên lửa. Là một trong những vật liệu kết cấu chịu nhiệt độ cao nhất
 - ✿ Sợi
 - ✿ Nhựa bọt: dùng làm vật liệu cách nhiệt chịu nhiệt độ cao.
 - ✿ Nhựa công trình: có tính nhiệt rắn, cũng có loại nhiệt dẻo, loại nhiệt dẻo có thể đúc thành hình cũng có thể phun thành hình hoặc đúc ép chuyển. Chủ yếu dùng làm tự bôi trơn, đệm khí cách điện và vật liệu kết cấu. Vật liệu Polyimide GuangCheng đã bắt đầu sử dụng trong các linh kiện máy móc như van quay máy nén, vòng pittong và vòng đệm khí bơm đặc biệt.
 - ✿ Màng ngăn
 - ✿ Lớp cảm quang
 - ✿ Ứng dụng trong linh kiện vi điện tử
 - ✿ Chất chỉnh đồng tâm dùng trong màn hình LCD: Polyimide chiếm một vị trí vô cùng quan trọng về phương diện vật liệu chỉnh đồng tâm của TN-LCD, SHN-LCD, TFT-CD và màn hình LCD sắt điện trong tương lai.
 - ✿ Vật liệu điện-quang: dùng làm vật liệu ống dẫn sóng thụ động hoặc chủ động, vật liệu công tắc quang học, Polyimide có chứa Flo là trong suốt trong phạm vi sóng dài thông tin, lấy Polyimide làm chất kết dính mang màu có thể nâng cao tính ổn định của vật liệu.

II. Vô định hình

1. Polyme thông dụng

 PS (Polystyren)



★ Công thức cấu tạo:

★ Tính chất cơ lý hóa:

✿ Không màu và dễ tạo màu, hình thức đẹp, dễ gia công bằng phương pháp ép và ép phun (nhiệt độ gia công vào khoảng 180 - 200°C).

✿ Tính chất cơ học của PS phụ thuộc vào mức độ trùng hợp: PS có trọng lượng phân tử thấp, rất giòn và độ bền kéo thấp. Trọng lượng phân tử tăng thì độ cơ, nhiệt tăng, độ giòn giảm đi. Nếu vượt quá mức độ trùng hợp nhất định thì tính chất cơ học lại giảm. Giới hạn bền kéo sẽ giảm nếu nhiệt độ tăng lên. Độ giãn dài tương đối sẽ bắt đầu tăng khi đạt tới nhiệt độ 80°C. Vượt quá nhiệt độ đó PS sẽ trở lên mềm và dính như cao su. Do đó PS chỉ được dùng ở nhiệt độ thấp hơn 80°C.

★ Ứng dụng:

✿ Dùng để sản xuất các sản phẩm trong suốt như ống kính trong suốt, dụng cụ thực phẩm như thủy tinh

✿ Dùng để sản xuất các vật dụng chất lượng thấp bằng ép nhựa dẻo và lớp ngoài đồ chơi trẻ em, chụp đèn

✿ Dùng để sản xuất thiết bị chứa, sản phẩm rỗng ruột, chai lọ bằng cách ép thổi nhựa

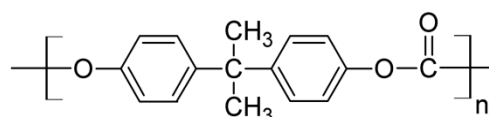
✿ PS được sử dụng trong sản xuất hộp xốp nhựa đựng thực phẩm, vỏ nhựa CD, DVD, đồ chơi trẻ em, máy vi tính, máy sấy tóc, thiết bị nhà bếp.

✿ Trong lĩnh vực nhựa định hình PS thường được dùng sản xuất hộp nhựa, ly nhựa, tô chén nhựa, khay nhựa bánh kẹo nhờ vào đặc tính cứng và giòn, rất nhẹ, dễ tạo hình, sản phẩm cho ra đẹp. Tuy nhiên, đối với sản phẩm từ nhựa PS tốt nhất là không nên dùng PS để đựng thức ăn nóng (trên 70 độ C) vì ở nhiệt độ cao lượng Monostyren giải phóng ra lượng lớn sẽ tổn hại đến gan. Do đó, không dùng dùng khay nhựa từ PS để đựng nước sôi, thức ăn nhiều dầu mỡ, dưa muối, giấm. Hiện nay, chất liệu HIPS đã được sử dụng thay thế nhựa PS và an toàn hơn trong đóng gói thực phẩm.

2. Polyme kỹ thuật

PC (Polycarbonate)

★ Công thức cấu tạo:



(từ bisphenol A)

★ Tính chất cơ lý hóa:

- ✿ Là nhựa nhiệt dẻo
- ✿ Polycarbonate có hai vòng thơm của nhóm bisphenol, làm cho PC có độ cứng cao
- ✿ PC có nhiệt độ Tg khoảng 145°C, Tg cao là do sự xoay của các phân tử nhỏ xung quanh liên kết.
- ✿ Độ bền cơ học cao, chịu va đập lớn, bền ở nhiệt độ cao, chịu lạnh tốt, độ hút ẩm thấp, khó cháy.
- ✿ Tính chất cơ lý của PC được hoàn thiện hơn nếu ta cho thêm sợi thủy tinh.
- ✿ PC chỉ cháy khi có ngọn lửa và khi dời khỏi ngọn lửa thì tắt vì vậy nó được coi là chất dẻo tự tắt.
- ✿ PC là chất dẻo bền vững với thời tiết, phù hợp với khí hậu nhiệt đới.
- ✿ PC là loại vật liệu có cấu trúc tinh thể từng phần, quá trình kết tinh khó khăn và xảy ra ở từng khu vực nhỏ
- ✿ Do có vòng nên PC khó có khả năng kết tinh, phần vô định hình góp phần làm cho PC trong suốt.
- ✿ Chiều sáng quang học: Sản xuất chao đèn cỡ lớn, kính bảo hộ, ống nhìn phải trái của thiết bị quang học, sử dụng rộng rãi cho vật liệu trong trên máy bay.
- ✿ Đồ điện, điện tử: Vật liệu cách điện trên 120°C, dùng cho linh kiện cách điện ổ cắm, khung bên ngoài, ổ cắm, ống cách điện, vỏ máy điện thoại và linh kiện, vỏ pin đèn mờ. Có thể sử dụng sản xuất linh kiện có độ chính xác cao, như đĩa quang, điện thoại, máy vi tính, máy ghi hình, tổng đài điện thoại, máy phát sóng vv.... Màng PC có thể ứng dụng rộng rãi làm bộ lưu điện, ví cách điện, đĩa CD, DVD vv, , ,
- ✿ Thiết bị máy móc: Sản xuất các loại bánh răng, dây có rãnh, bánh xe, bánh răng, vòng bi, vòng lồi, ốc vít, tay đòn, trục khuỷu, cũng để làm 1 số vỏ máy móc thiết bị, nắp đậy và vỏ máy vv...

- ✿ Thiết bị y tế: Sản xuất cốc, ống, bình trong y tế và thiết bị nha khoa, thiết bị bảo quản dược phẩm và máy móc phẫu thuật, thậm chí làm thận nhân tạo, phổi và tạng nhân tạo.
- ✿ Các loại khác: Giá đỡ bên trong tằm 2 lớp, kính bảo ôn. Làm ống kéo sợi trong ngành dệt, con thoi. Vật dụng thông thường làm bình sữa, dụng cụ thìa đĩa, mô hình đồ chơi vv...

3. Polyme kỹ thuật cao

PES (Polyethersulfones)

★ Công thức cấu tạo:

★ Tính chất cơ lý hóa:

- ✿ Liên kết vòng thơm với nhóm sulfone giúp cho PES có tính ổn định nhiệt cao và độ bền cơ lý, trong khi sự xuất hiện của liên kết ether sẽ làm tăng tính mềm dẻo cho polymer và chống lại sự kết tinh.

 Nhiệt độ phá vỡ liên kết của nối C-SO₂-C trong aryl sulfone là 1050C, trong khi nhiệt độ phá vỡ liên kết của nối C-O-C là 1240C. Điểm chênh lệch này làm giảm tính đối xứng mạch do đó PES là một loại polymer vô định hình.

 Polyethersulfone có tính chịu nhiệt cao, PES vẫn giữ được môđun đàn hồi ở nhiệt độ cao.

 Có độ bền va đập cao

 PES có tính cứng và dai mà không cần phải sử dụng biện pháp gia cường

 Sức căng và độ cứng của PES cao hơn so với các loại nhựa vô định hình khác có chứa các nhóm chức béo trong cấu trúc mạch.

 Độ bền của nó vẫn được giữ nguyên ngay cả khi có kích thước rất nhỏ.

 PES có tính mềm dẻo nhất định nên khi ở nhiệt độ thấp độ bền va đập vẫn rất cao

★ Ứng dụng:

 Trong công nghiệp, dịch vụ và thực phẩm: do khả năng ổn định trong môi trường thủy phân nên PES trở với các dụng dịch trong đồ ăn, dùng làm bình sữa cho trẻ em, tráng lớp bên ngoài để bảo vệ dụng cụ nhà bếp, bình đựng nước và cà phê, chứa cà phê nóng.

 Trong thiết bị dẫn nước và chứa nước: tạo các bình chứa nước nóng.

📖 Trong các thiết bị điện tử: sử dụng khá nhiều trong các thiết bị kết nối nhờ khả năng cách điện, sự ổn định về hình dạng, tính chống cháy và tính chịu nhiệt cao. Nhựa PES được dùng làm vỏ bọc bên ngoài của các bộ phận điện tử nhỏ như vỏ mực in trong máy in, vỏ bao bọc của các chip điện tử, các thiết bị điện tử như tivi, laptop...

📖 Trong lĩnh vực giao thông vận tải: Với việc kết hợp đầy đủ các tính chất ưu việt như tính cách điện, bền, dai, ổn định kết cấu, khả năng chống cháy. PES được sử dụng làm đèn pha, đèn báo hiệu, hệ thống khởi động và các thiết bị nội thất... Trong lĩnh vực hàng không, Polyethersulfone được sử dụng cho các thiết bị phục vụ hành khách, hệ thống điều hòa không khí và khung cửa sổ ... Các thiết bị được làm từ PES không chỉ có độ bền cao mà còn dễ tẩy rửa, chống lại sự bám dính của các hóa chất.

📖 Trong lĩnh vực y khoa: làm các khay bình khử trùng, bộ phận của các dụng cụ phẫu thuật như tay cầm, ống tiêm, kính hiển vi. Nhờ khả năng khử trùng lại được nhiều lần và khả năng thích ứng với nhiều môi trường, thích ứng sinh học, nó có thể dùng làm các tấm màng cho sự thẩm tách máu. Làm lồng chứa các con vật thí nghiệm.

□ Phân biệt về polyme vô định hình và bán kết tinh:

Polyme vô định hình	Polyme bán kết tinh
Cấu trúc phân tử sắp xếp ngẫu nhiên và lộn xộn, không có nhiệt độ nóng chảy rõ ràng, mềm hơn khi tăng nhiệt độ, mất độ bền nhanh khi trên Tg. Có nhiệt độ chuyển thủy tinh thấp hơn polyme bán kết tinh.	Có cấu trúc phân tử sắp xếp cao, chúng sắp xếp có trật tự nhưng không sắp xếp hết, còn có những vùng vô định hình, chúng không mềm khi giảm nhiệt độ, chúng vẫn ở thể rắn cho đến khi nhiệt được hấp thu, và sau đó chúng sẽ chuyển sang trạng thái chảy nhớt. Có nhiệt độ nóng chảy xác định và hẹp.

□ Phương pháp xác định hai hình thái polyme này là dùng phương pháp nhiễu xạ tia X. Mô hình nhiễu xạ tia X của vùng vô định hình và bán kết tinh là rất khác nhau, trong cấu trúc polyme vô định hình, không có các vùng kết tinh, các vùng kết tinh sẽ là rào cản làm nhiễu xạ tia X, không có vùng kết tinh thì không nhiễu xạ tia X, không có đỉnh nhọn trong hình ảnh nhiễu xạ. Trong đoạn kết tinh, có nhiều chuỗi polyme sắp xếp thường

xuyên, hình ảnh nhiễu xạ sắc nét, đỉnh rõ ràng, vị trí của đỉnh chính là khoảng cách của các chuỗi.

Tài liệu tham khảo:

- 1) Wikipedia
- 2) Polycarbonate (PC), Carlos Buitrago, Introduction to Polymers, CE 435
- 3) Tổng hợp polyethersulfone
chemvn.com/archive/index.php/t-7906.html
- 4) Tính chất vật lí của polyimide
<http://www.vlab.com.vn/newsDetail/Tinh-chat-vat-ly-cua-vat-lieu-polyimide-13083020.aspx>
- 5) <http://vn.quanda-p.com/Products/1714.htm>
- 6) <http://www.rtpcompany.com/products/high-temperature/semi-crystalline-polymers/>
- 7) Lấy thông tin từ các công ty sản xuất nhựa...
- 8) www.vpas.vn/index.../98-đặc-tính-của-nhựa-pu,-pe,-pvc,-pc,-pp,-pet
- 9) <http://giupviectheogio.vn/2014/06/tim-hieu-cac-loai-nhua-trong-cuoc-song.html>

...