


Chương 5: Tái chế các loại nhựa phổ biến

Câu 1: Cho biết những thách thức về kỹ thuật và hướng giải quyết

- Các sản phẩm nhựa phế thải có thành phần (nhiệt độ nóng chảy) và màu sắc khác nhau do sản phẩm phế thải đi từ nhiều loại nhựa và phụ gia khác nhau
- Hầu hết dòng nhựa phế thải điều không tương hợp. Nếu thu hồi bằng cách gia công nóng chảy thông thường sẽ tạo thành sản phẩm có hình thái thô không kiểm soát, bám dính liên diện kém và làm giảm tính chất cơ lý.

 **Hướng giải quyết :**

- Để cải thiện tính chất vật lý và khả năng gia công của hỗn hợp nhựa thải , cần thêm chất cải thiện va đập và chất tương hợp. Cả 2 chất này có thể thêm dưới dạng phụ gia. Chất tương hợp dùng khá tiết kiệm do giá cao.
 - ➔ Cần phân loại nhựa kỹ trước khi đưa vào dây chuyền tái chế nóng chảy.
- Nhựa thải thường bị nhiễm bẩn trầm trọng do nhãn, keo dán, mực in, phần dư còn lại trong bao bì
 - ➔ Cần phải tách bỏ các loại nhãn mác, xúc rửa nhựa.

Ngoài ra tái gia công hỗn hợp nhựa có nhiệt độ nóng chảy khác nhau có thể làm giảm cấp nhiệt, và oxi hóa nhựa nhiệt dẻo, làm thay đổi phân tử lượng, (làm giảm tính chất cơ lý) biến màu và đôi khi có thể gây ra khâu mạng

- ➔ Cần nguồn cung cấp tương đối sạch các sản phẩm nhựa phế thải được thu gom, phân loại. Và không thể sử dụng 100% nhựa tái chế làm nguyên liệu nhựa.
- Trở ngại chính để tăng tái chế nhựa là mất cân bằng giữa thu gom rác thải và khả năng ứng dụng cuối. vật liệu nhựa được thu gom nhiều hơn so với nhựa thu hồi có tính kinh tế

Câu 2: Phân cấp trong tái chế và mối liên hệ giữa các cấp bậc này.

- Nhất cấp: (băm nhỏ) Là phương pháp trực tiếp nhất, tái chế nhựa được băm nhỏ xảy ra trong quá trình sản xuất sau đó đưa vào nhựa chính phẩm và tái gia công hỗn hợp,
- Nhị cấp (Cơ học- vật lý) Sử dụng nhựa phế thải có hoặc không có phân loại, Khi tái gia công các vật liệu này được sử dụng trong những ứng dụng có yêu cầu thấp hơn mà không cần dùng đến nhựa chính phẩm. Công nghệ tái chế nhị cấp khác là nghiền pha rắn, ko cần phân loại nhựa thải, quá trình cơ hóa này biến đổi cấu trúc hóa học làm cho tính chất vật lý tốt hơn nhiều so với gia công nóng chảy.
- Tam cấp (hóa học–thu hồi monomer) Xử lý nhiệt nhựa phế thải để thu hồi các hóa chất trung gian, các monome có hiệu suất cao để tổng hợp polymer mới. Nhiệt phân nhựa phế thải có thể tạo thành dầu thô tổng hợp hoặc Syngas để sử dụng như nhiên liệu.
- Tái chế tứ cấp: là các quá trình chuyển hóa chất thải thành năng lượng bằng cách đốt cháy, nhựa có thể sinh năng lượng tương đương như than đá và dầu nhiên liệu.

Phụ thuộc vào chủng loại nhựa và độ tinh chất của nó để lựa chọn cấp độ tái chế phù hợp.

Các phương pháp này liên hệ với nhau mật thiết nhằm bảo tồn tài nguyên thiên nhiên và tránh chôn lấp nhựa, đồng thời cũng có thể tối ưu hóa hệ thống sử lý nhựa rác thải.

Câu 3: Hệ thống bậc tài nguyên thiên nhiên và chất thải theo hướng giảm.

Giảm > tái sử dụng > tái chế > Thiêu hủy > chôn lấp.

Bậc đầu tiên của hệ thống phân bậc này là giảm việc sử dụng nguồn tài nguyên, cũng có nghĩa là giảm phát sinh rác thải. Mục tiêu trong tương lai là thiết kế sản phẩm sao cho giảm thiểu vật liệu và năng lượng sử dụng trong giai đoạn sản xuất và sử dụng và giảm thiểu chất thải và phát thải ra môi trường theo một khái niệm gọi là khử vật liệu hóa (dematerialisation) Hai bậc tiếp theo là chuyển chất thải thành tài nguyên thông qua việc tái sử dụng, tái chế vật liệu, nhờ đó bảo tồn nguồn tài nguyên thiên nhiên và giảm tác hại đến môi trường.

Một trong những lý do sử dụng polymer rộng rãi là do tính chất phong phú, nhất là độ bền lực và bền thời gian. Các sản phẩm tái sử dụng có tính chất hầu như tương tự nên có thể sử dụng các chi tiết nhựa trong sản phẩm cũ để làm sản phẩm mới.

Sau khi tái sử dụng nhiều lần, nó có thể được tái chế để thu được vật liệu hoặc sản phẩm mới.

Tái chế cơ học – tái chế hóa học – thu hồi năng lượng. Tái chế cơ học và hóa học có thể biến nhựa thành vật liệu hoặc nhiên liệu sử dụng được.

Hai bậc cuối của hệ thống là thiêu hủy (không thu hồi năng lượng) và chôn lấp. Do cả hai đều gây lãng phí tài nguyên quý giá, việc thiêu hủy làm ô nhiễm không khí, ảnh hưởng đến sức khỏe trong quá trình cháy nên không được coi là bền vững. Chôn lấp gặp trở ngại trong việc tìm chỗ chôn lấp mới, chi phí cho không gian, xử lý ô nhiễm đất, nước. Tuy nhiên cũng có nhớ là ngay cả khi 3 bậc trên được thực hiện hoàn toàn vẫn không tránh khỏi chất thải cần phải loại bỏ bằng cách thiêu hủy hoặc chôn lấp.

Chương 6: Công nghệ tái gia công

Câu 4: Các công đoạn của quá trình sử lý sơ bộ nhựa phế thải.

Giảm kích thước (băm).

Tất cả nhựa phế thải đã được định dạng thành bán thành phẩm hay thành phẩm trước khi sử dụng. trước khi định dạng, vật liệu nhựa có dạng hạt hoặc bột. Để nhận thấy tốt nhất nên chuyển hóa nhựa tái chế thành hạt, càng giống với nguyên liệu đầu càng nhiều càng tốt. Do đó trong tất cả các quy trình tái chế công đoạn giảm kích thước hạt là công đoạn đầu tiên.

Thường dùng 2 loại máy- Máy cắt quay tiêu chuẩn - Máy xay

Phân loại

Phân loại là tách vật liệu hỗn hợp theo hạt có kích thước và hình dạng khác nhau, do đó ảnh hưởng đến phân bố kích thước hạt. Có 2 nguyên tắc để phân tách theo kích thước là bằng rây hoặc theo dòng.

Tách

Do hỗn hợp nhựa ban đầu thường chứa nhiều loại nhựa khác nhau và phần lớn chúng không tương hợp nên cần phải tách trước khi tái chế.

- Công nghệ tách ướt :

- + Công nghệ tách nổi
- + Kỹ thuật tách chìm nổi dưới tác dụng của trọng lực
- + Tách chìm nổi dưới tác dụng lực ly tâm – Kỹ thuật Hydrocyclon
- + Công nghệ ly tâm

- Kỹ thuật tách khô

- + Tách khô theo trọng lực
- + Tách bằng tĩnh điện do ma sát

- Hòa tan chọn lọc trong dung môi

- Rửa và sấy khô

Là thao tác tách tạp chất ra khỏi vật liệu cần tái gia công. Tạp chất có thể là chất rắn hay lỏng. Do đó công đoạn rửa ảnh hưởng đến độ tinh chất của vật liệu tái gia công.

Rửa :

- Làm mềm tạp chất
- Phá vỡ liên kết giữa hạt và tạp chất
- Loại bỏ tạp chất

Sấy :

- Sấy cơ học
- Sấy nhiệt
- Kết tụ và tái tạo hạt
-

Câu 5: Tính chất nào của nhựa để có thể làm cơ sở tách hỗn hợp nhựa?

Để tách nhựa có thể sử dụng các tính chất sau

- Tỷ trọng: Một số loại nhựa có tỷ trọng bé hơn 1 có thể nổi trên nước như LDPE, HDPE, PP một số khác lớn hơn 1 thì chìm trong nước như PS, PA, PMMA, PVC, PET
- Độ thấm ướt bề mặt, phụ thuộc vào độ phân cực (càng phân cực thì càng thấm ướt tốt với nước (như PVC, PET, nylon)
- Khả năng nhiễm từ và tính chất điện của hầu hết các loại nhựa phế thải là kém do đó có thể dựa vào tính chất này để tách kim loại ra khỏi hỗn hợp nhựa.
- Tính chất hóa học ví dụ như độ tan của nhựa trong dung môi để lựa chọn dung môi phù hợp tách nhựa ra khỏi hỗn hợp
- Tính chất quang học có thể dùng để xác định độ trong đục của các loại polymer có tính chất tương tự như nhau như PE, HDPE, LDPE

Câu 6: So sánh ưu, nhược điểm của phương pháp tách ướt và tách khô

++ phương pháp tách ướt:

@ ưu điểm:

- có thể thu gom nhựa với mức thu hồi hơn 95%.
- tách ra dễ dàng hơn, và độ tinh chất cao hơn.
- Tách tốt hệ 2 polimer có tỷ trọng khác nhau

- Thẩm ước khác nhau hoàn toàn.

- Khá hiệu quả.

@ *nhược điểm*:

- tốn dung môi và phụ gia trong quá trình.

- Cần dùng tác chất thẩm ước có giá cao.

→ chi phí gia công cao

-Không thể không tách loại nước và sấy khô hh sau khi tách.

-Xử lý nước từ quá trình để tái sử dụng hoặc thải.

pp tách ước không lợi về kinh tế lắm.

++ Phương pháp tách khô:

@ *ưu điểm*:

-chi phí đầu tư và vận hành thấp.

- ko cần dùng nước, hóa chất, và sấy khô nên có lợi về kinh tế hơn. thân thiện với môi trường hơn

@ *nhược điểm*:

-tách nhựa hỗn hợp bị hạn chế do sự khác biệt về tỉ trọng nhỏ.

-ko cho phép tách hơn 2 thành phần.

-cần không gian lớn (do có chiều cao đáng kể) và không cho biết không gian tối ưu.

- pp tách tĩnh điện bằng tích điện hồ quang tách hỗn hợp kim loại – phi kim khỏi nhựa hoặc giấy tốt nhưng chỉ áp dụng để tách các chất dẫn tốt khỏi các chất không dẫn điện chứ không có khả năng tách hỗn hợp các chất không dẫn điện như hỗn hợp nhựa.

Câu 7: Bao bì cứng sử dụng một lần (chén đĩa nhựa) có thể được làm bằng PP hoặc PS nêu các phương pháp thích hợp để tách 2 loại nhựa này với nhau.

Dùng phương pháp tách nổi có thể tách 2 loại nhựa này với nhau tuy nhiên hiệu suất không cao do PP và PS có tỷ trọng lần lượt là 0.91 và 1.13 tương tự nhau.

Có thể tách bằng phương pháp tác chìm – nổi dưới tác dụng trọng lực hoặc công nghệ ly tâm
Tách tĩnh điện bằng hệ thống rơi tự do (khi cho PP và PS cọ sát nhau thì PS tích điện dương, PP tích điện âm, các hạt này sẽ dc tách khi cho qua trường tĩnh điện đồng nhất giữa 2 điện cực bằng tấm kim loại tích điện trái dấu, PP về cực dương và PS về cực âm)

Tách bằng cách hòa tan chọn lọc trong dung môi, ở nhiệt độ phòng PS tan tốt trong dung môi xylen còn PP phải lên đến 150°C mới hòa tan được trong xylen. (LDPE 70°C, HDPE 160°C, PET 190°C, PVC 135°C)

Câu 8: Trình bày sơ đồ để tách LDPE, HDPE, PP từ nguồn rác thải bao bì.

Sau khi băm nhỏ, rửa hỗn hợp LDPE, HDPE và PP. LDPE được tách bằng dòng khí, còn lại hỗn hợp 30 -> 50% PP và 50 -> 70% PE được tách tiếp bằng quá trình tĩnh điện qua ma sát hai giai đoạn thu được PE tinh chất hơn 98% và PP tinh chất hơn 95%.

Chương 7: Các phương pháp tái chế cơ học

Câu 9: Vai trò của chất ổn định nhiệt quang trong tái chế nhựa phế thải.

Chất ổn định nhiệt: kéo dài thời gian sử dụng của nhựa làm tăng độ bền và giúp nhựa ko bị giảm cấp nhanh. Chất ổn định nhiệt thường được sử dụng là các phenol (chất chống oxi sơ cấp) và các phosphit/phosphonit (chất chống oxi thứ cấp).

Chất ổn định nhiệt quang phải có khả năng ngăn ngừa hoặc giảm khử HCl (hiệu ứng phòng ngừa)

Chấm dứt chuỗi Polyeen (hiệu ứng bảo dưỡng)

Ảnh hưởng đến cách quá trình tự oxi hóa (Hiệu ứng chống oxi hóa)

Làm chậm hiệu ứng giảm cấp do ánh sáng gây ra (hiệu ứng ổn định quang)

Thêm chất ổn định quang sẽ điều chỉnh để giúp tránh oxy hóa quang. Chất ổn định quang có 3 loại: chất hấp thụ UV, dập tắt và chất bắt gốc tự do

Câu 10: Vai trò và ý nghĩa của chất tương hợp sử dụng trong nhựa tái chế.

- Tương hợp là cách tốt nhất để các polymer có độ tương hợp kém hoặc hoàn toàn không tương hợp có thể cho nóng chảy vs nhau tạo thành tính chất kết hợp hữu ích.
 - Chất tương hợp tốt tập trung chủ yếu ở rnh giới pha của cấu tử polymer, trong một số trường hợp thấm ngay cả vào 2 cấu tử.
 - Chất tương hợp làm sức căng bề mặt giảm do đó giảm kích thước hạt.
 - Chất tương hợp có khuynh hướng tích tụ tại liên diện nên làm giảm sức căng bề mặt giữa pha nền và pha phân tán.
 - Chất tương hợp thấm thấu vào nền và pha phân tán nên tang cường liên kết giữa các pha.
 - Chúng cải thiện liên kết giữa pha nền và pha phân tán và chống kết tụ lại pha phân tán.
- ý nghĩa:
- Trong công nghiệp tái chế: Nếu tách hỗn hợp nhựa ko sạch 100% -> không thể gia công nóng chảy. Nếu tách quá kĩ thì tốn chi phí -> vì ko phải loại nhựa nào cũng tương hợp.

Chất tương hợp được sử dụng trong tái chế nhựa, nhờ đó các nhà sản xuất không sử dụng các quá trình tách có chi phí cao, không phải luôn hiệu quả, trong khi có thể tạo thành hệ Blend cho nhiều ứng dụng khác nhau. Có thể phát triển hệ blend này trên dây chuyền sản xuất hiện hữu (như ép đùn), nhờ đó không phải tốn chi phí đầu tư thiết bị mới.

Câu 11: Cho biết thiết kế và ý nghĩa của đùn đa lớp có sử dụng nhựa phế thải (2 lớp, 3 lớp)

- Thiết kế: Thường lớp nhựa tái chế được để giữa 2 lớp nhựa chính phẩm bên ngoài, phải sử dụng đầu khuôn đặc biệt và phải có ít nhất hai máy ép đùn cho một dây chuyền sản xuất.

Thiết kế nhựa 2 lớp: có hai cách sắp xếp-lớp nhựa tái chế có thể ở bên ngoài lớp nhựa chính phẩm và ngược lại.

Ý nghĩa: Khi nhựa chính phẩm ở bên ngoài nhằm mục đích để che nhựa phế thải bên trong. Cần dùng cấu trúc này khi nhựa phế thải không đáp ứng được chất lượng bề mặt ví dụ như màu sắc. Mức độ phối màu và độ dày của lớp bên ngoài được chọn sao cho che đc lớp phế thải bên trong. Cần tăng độ dày lớp nhựa phế thải (80%-90%) và giảm tối thiểu độ dày lớp nhựa chính phẩm bên ngoài (10-20%).

Chế tạo lớp nhựa phế thải bên ngoài và nhựa chính phẩm bên trong trước hết là vấn đề tương hợp của nhựa phế phẩm với sản phẩm chứa trong chai. Cần bề mặt phẳng để đổ ra hoàn toàn sản phẩm chứa trong chai, trong khi nhựa phế thải thường tạo bề mặt gồ ghề. Cuối cùng, nhựa phế phẩm thường khó hàn nhiệt do đó không bảo đảm độ bền đường nối nhựa, để đảm bảo không nên thiết kế lớp chính phẩm bên trong thấp hơn 10% độ dày.

Thiết kế nhựa 3 lớp: Mỗi lớp bên ngoài và bên trong chiếm khoảng 10-20% và lớp ở giữa là nhựa phế thải chiếm 60-80%

Yêu cầu tiên quyết của các cấu trúc trên là lực liên kết ngoại đủ mạnh giữa các lớp. Nếu các lớp có lực kết dính kém, khi đó cần thêm các lớp khác nữa.

Ý nghĩa: Giải quyết được các vấn đề: Tương hợp giữa nhựa phế thải với sản phẩm chứa trong chai.

Có thể sử dụng nhựa phế thải có màu sắc và chất lượng khác nhau để tạo thành ống có lớp xoắn hoặc tạo thành ống không xoắn hoặc profile

Chương 8: Các phương pháp tái chế nguyên liệu

Câu 12: Cho biết phương pháp tái chế nhựa đi từ 2 nguồn.

- a. Tái chế nhựa đi từ nguồn khá tinh chất sử dụng phương pháp tái chế nhất cấp tức nhĩ cấp là tái chế tại nhà máy
- b. Đi từ hỗn hợp nhựa phế thải
 - Nhựa phế thải có chứa hỗn hợp hoặc nhiễm tạp chất rất nhỏ hoặc hầu như không thể tái chế bằng phương pháp cơ học
 - Nhựa hầu như không tương hợp, do đó tính chất của hỗn hợp hầu như kém hơn nhựa chính phẩm
 - Cần có phương pháp tách, băm nhỏ, rửa tồn chi phí cao để chuyển hóa thành nhựa sạch và đồng nhất
 - Sau khi tách loại, thu được phần lớn nhựa khá đồng nhất từ 1 loại nhựa, phần còn lại chứa hỗn hợp, nếu có chứa các loại nhựa chuẩn như PE, PP, PS, và PVC, có thể sử dụng để tái chế nguyên liệu hoặc thu hồi nguyên liệu.

Câu 13: Hàm lượng Clo (halogen) ảnh hưởng như thế nào đến các phương pháp tái chế nhựa?

Lượng Clo (halogen) có trong hỗn hợp nhựa có thể làm giảm cấp nhựa, phân hủy nhựa tái chế do đó hàm lượng Clo (halogen) có trong hỗn hợp nhựa ảnh hưởng đến quyết định chọn phương pháp tái chế.

Các nhà máy công nghiệp không sử dụng thép chống ăn mòn vì lý do kinh tế, nên hàm lượng clo càng cao thì vấn đề ăn mòn hóa học càng tăng. Ngoài ra clo phản ứng với amoniac tạo muối amoni clorua là chất dễ bay hơi rồi sau đó ngưng tụ trong các thiết bị khác của nhà máy.

Câu 14: Trình bày phương pháp loại halogen ra khỏi nhựa.

Tách loại Halogen bằng phương pháp nhiệt.

Các loại nhựa chưa clo (halogen) liên kết với mạch nhựa PVC, PVDC và polychloropren có độ bền nhiệt kém hơn các polymer khác và liên kết clo-carbon kém bền nhiệt hơn liên kết carbon-carbon. Nên có thể dùng nhiệt độ để loại bỏ clo (halogen) ra khỏi các phân tử.

- Nhiệt phân tầng hóa lỏng ở khoảng 500°C. Cần thêm NH_3 để dễ loại bỏ HCl ở dạng NH_4Cl (cần loại bỏ muối này sau đó).

- Khử halogen trong một chất mạng nhiệt lỏng (visbreaking) của dầu cặn.

- Giảm cấp nhiệt và khử halogen bằng cách áp dụng lực cắt cao trong máy đùn. Đùn giảm cấp đẩy nhiệt độ lên cao (>520 độ) đẩy nhanh quá trình phân hủy thoát khí HCl, sau đó được loại bỏ hoặc kết hợp CaCO_3 r lọc.

Tách loại halogen bằng phương pháp hóa học.

Phương pháp này chủ yếu để loại halogen từ PVC dựa trên phản ứng giảm cấp PVC có mặt H_2SO_4 , dung môi hữu cơ phi proton DMSO, và dung dịch kiềm trong nước như NaOH, amid có mặt lượng xúc tác amin thế.

Tuy nhiên ngay cả khi kéo dài thời gian lưu (>1 giờ) vẫn không thể giảm hàm lượng Clo còn lại trong PVC dưới 3%. Và do có chi phí vận hành cao nên các phản ứng khử halogen trong pha nước không được áp dụng.

Tách loại halogen bằng phương pháp vật lý.

Phương pháp này áp dụng khi hàm lượng các phân tử chưa halogen chỉ chiếm một phần nhỏ như trong rác thải đô thị. Phương pháp này không quan tâm đến biến tính từng phân tử nhưng tách các hợp chất có chứa halogen khỏi nguồn nguyên liệu. Do các hợp chất chưa clo thường có tỷ trọng cao hơn hoặc thường tích điện âm trong trường tĩnh điện nên có thể tách bằng các phương pháp vật lý. Như phân loại theo phương pháp khô và ướt, trong đó kỹ thuật khô có chi phí thấp hơn, kỹ thuật khô hiệu quả điển hình như tách tĩnh điện. Kỹ thuật ướt thì có thể sử dụng phương pháp tách chìm nổi đơn giản hoặc dùng hydrocyclon hay ly tâm.

Chương 9: Tái chế các loại nhựa phổ biến

Câu 15: Trình bày và so sánh các phương pháp tái chế PET phế thải

**** Tái chế PET bằng phương pháp vật lý**

- Tách chai PET theo màu, tách chai không màu ra khỏi chai có màu xanh lá và màu khác. Do PET không màu có giá trị cao hơn.
- Sau đó PET được băm nhỏ, rửa sạch và tách loại PVC khỏi PET. Do khi lẫn PVC PET có thể bị giảm cấp, phân hủy, để lại vết đen trên vật liệu thu hồi, làm tính chất và vẻ ngoài chịu tác động đáng kể. Đồng thời cũng cần loại bỏ lớp keo dán có trên vỏ chai PET do các loại keo dán EVA hoặc keo có acid abietic có thể làm xúc tác cho quá trình phân hủy PET.
- PET khá nhạy cảm do nhiệt và do tiếp xúc hơi ẩm trong khi tái chế, sự giảm cấp được thể hiện qua độ nhớt đặc trưng (intrinsic viscosity – IV) giảm. độ nhớt nóng chảy, pti pet giảm làm cho tính chất nhiệt và cơ học giảm. Quá trình tái chế cần đảm bảo ổn định hoặc tăng IV. Muốn tăng IV phải sử dụng pp po pha rắn. [PO hóa pha rắn làm tăng pti của po tái chế, hỗ trợ po hóa trở lại các sp giảm cấp ban đầu, giảm cấp và pu phụ bị hạn chế. Chi phí vận hành thấp...).

- PET sau khi được tái chế vật lý từ các công đoạn trên với công đoạn rửa thật kỹ, cùng kiểm soát nguồn nhựa phế thải, được ứng dụng làm bao bì trực tiếp hoặc phối trộn vs PET chính phẩm hoặc làm lớp ở giữa cho bao bì thực phẩm vs lớp PET chính phẩm ở ngoài (cản lớp tạp chất di hành từ lớp PET tái chế). Có thể phối trộn PC vs PET có hoặc không có xúc tác thiếc octoat.

**** Tái chế bằng phương pháp hóa học :** Cắt đứt PET thành các phân tử nhỏ, từ đó sử dụng như nguồn hóa chất để tái sản xuất PET hay các polymer tương tự, 2 quá trình là glycol và metanol giải đang được áp dụng trong công nghiệp. (có thể phối hợp cả 2 quá trình để tạo thành PET có thành phần hóa học hoàn toàn giống PET chính phẩm sử dụng làm bao bì tiếp xúc thực phẩm).

- Đầu tiên cũng cần phải làm sạch sơ bộ và loại bỏ tạp chất
 - o Băm nhỏ chai để dễ đưa vào máy tạo hạt.
 - o Vận chuyển trong đường ống sang hệ thống phân loại bằng không khí để tách giấy và vật liệu nhẹ khác.
 - o Rửa bằng nước và làm sạch
 - o Tuyển nổi để tách polyolefin từ nắp và lớp lót trong và nếu cần tách nhôm và các tạp chất kim loại khác.
 - o Tách ly tâm (spin drying) các vật liệu nặng và nhẹ.
 - o Sấy bằng không khí khô.
- Thủy giải PET để thu hồi Acid Terephthalic (AT) và etylen glycol (EG) thủy giải bằng nước tinh chất ở áp suất cao.
- Metanol giải chuyển hóa PET thành dimethyl terephthalate(DMT) và etylen glycol. Quá trình được thực hiện ở nhiều nhiệt độ khác nhau, thường ở áp suất cao do metanol có áp suất bay hơi rất thấp.
- Glycol giải hoặc dung môi giải alcol đa nhóm chức để tạo thành (bis-hydroxyethyl) terephthalate (BHET) có thể sử dụng trực tiếp để tổng hợp PET. Tuy nhiên phản ứng này gặp một số vấn đề liên quan đến tinh chế BHET. Thường khó loại bỏ ion kim loại từ xúc tác, các vde khác như tách oligomer có pttl cao hơn, tạp chất hữu cơ gây ra màu vàng ko mong muốn.

Câu 16: Có thể tái chế nhựa PP để thu hồi monome được không? Giải thích vì sao?

Không thể tái chế PP để thu hồi monome polypropylene được vì:

Khi phân hủy nhiệt (cracking) pp sẽ tạo ra rất nhiều thứ: Monomer pp lượng rất nhỏ, anken khác trữ lượng nhiều hơn và hỗn hợp hydrocarbon khác lẫn bên trong. thậm chí là Aren (do đặc tính cấu trúc của nó).

Để thu hồi pp người ta dùng phương pháp giảm cấp tạo dầu lỏng để bơm vào hệ thống. Cracking hoặc hydro hóa thủ công nghiệp hóa dầu, trong công đoạn hóa dầu, ngta phân đoạn các HC rồi chưng cất phân đoạn. Chỉ có PS, PMMA mới có khả năng phân hủy tạo thành monomer như cũ còn polyolefin khác thì không. (LDPE, HDPE, PP...)