**BÀI 9: PHƯƠNG PHÁP TÁCH VÀTINH CHẾ HỢP CHẤT HỮU CƠ**

**1. PHƯƠNG PHÁP CHƯNG CẤT**

**Tìm hiểu nguyên tắc và vận dụng phương pháp chưng cất**

**Nguyên tắc:** Chưng cất là phương pháp tách và tinh chế chất lỏng dựa trên cơ sở sự khác nhau về nhiệt độ sôi của các chất trong hỗn hợp ở áp suất nhất định.

**Cách tiến hành:**

*Bước 1:* Đun nóng hỗn hợp chất lỏng, chất nào có nhiệt độ sôi thấp hơn sẽ chuyển thành hơi sớm hơn và nhiều hơn.

*Bước 2:* Sau đó làm lạnh, hơi ngưng tự thành dạng lỏng chứa chủ yếu chất có nhiệt độ sôi thấp hơn.

**Thí nghiệm 1: Chưng cất ethanol từ hỗn hợp cồn và nước**

*Bước 1:* Cho 150 mL rượu 25o – 30o vào bình cầu có nhánh và thêm vài viên đá bọt.

*Bước 2:* Lắp dụng cụ như hình 9.1



*Bước 3:* Đun dung dịch đến sôi nhẹ. Quan sát thấy nhiệt độ trên nhiệt kế tăng dần và đạt đến nhiệt độ ổn định, đó là nhiệt độ sôi của hỗn hợp ethanol và nước. Ghi nhận giá trị nhiệt đôi sôi của hỗn hợp ethanol và nước.

*Bước 4:* Khi nhiệt độ bắt đầu tăng trở lại, tắt thiết bị đun, lấy bình hứng ra khỏi hệ thống.

Trả lời các câu hỏi sau

1) Nhiệt độ sôi của hỗn hợp ethanol và nước là bao nhiêu?

2) Khi chưng cất dung dịch ethanol và nước, chất nào sẽ chuyển thành hơi sớm hơn? Khi gặp lạnh, hơi ngưng tụ thành chất lỏng chứa chủ yếu chất nào? Biết nhiệt độ sôi của ethanol và nước lần lượt là 78,3oC và 100oC.

3) Giải thích vì sao trên ống sinh hàn, đầu nước vào và đầu nước ra phải đặt đúng vị trí như Hình 9.1 mà không được đặt ngược lại.

**Hướng dẫn**

**1)** Khoảng 78,15o

2) Ethanol sẽ bay hơi trước. Khi gặp lạnh, hơi ngưng tụ thành chất lỏng chứa chủ yếu ethanol.

3) Nếu lắp ngược lại thì ống sinh hàn sẽ không đầy nước, khiến ống bị nóng gây ra những vết nứt, làm gảm hiệu quả của sự ngưng tụ.

**Nhận xét và lưu ý:**

- Phương pháp chưng cất thường dùng để tách các chất lỏng có nhiệt độ sôi khác hẳn nhau.

- Những chất lỏng dễ cháy cần đun nóng bằng cách chưng cách thủy.

**Vận dụng 1:** Trình bày phương pháp tách riên từng chất ra khỏi hỗn hợp gồm benzene và aniline. Cho biết nhiệt độ sôi của benzene là 80,1oC, aniline là 184,1oC.

**Hướng dẫn**

*Bước 1:* Cho 150 mL hỗn hợp benzene và aniline vào bình cầu có nhánh và thêm vài viên đá bọt.

*Bước 2:* Lắp hệ thống chưng cất đơn giản ở áp suất thường (hình 9.1)

*Bước 3:* Đun dung dịch đến sôi nhẹ. Quan sát thấy nhiệt độ trên nhiệt kế tăng dần và đạt đến nhiệt độ ổn định, đó là nhiệt độ sôi của hỗn hợp benzene và aniline.

*Bước 4:* Khi nhiệt độ bắt đầu tăng trở lại, tắt thiết bị đun, lấy bình hứng ra khỏi hệ thống.

Lưu ý: do benzene và aniline là chất có tính độc nên chưng cất phải làm trong tủ hút

**2. PHƯƠNG PHÁP CHIẾT**

**Tìm hiểu nguyên tắc và vận dụng phương pháp chiết**

**Nguyên tắc:** Chiết là phương pháp tách và tinh chế hỗn hợp các chất dựa trên cơ sở độ hòa tan khác nhau của các chất đó trong hai môi trường không hòa tan vào nhau.

**Cách tiến hành: Chiết lỏng – lỏng**

*Bước 1:* Cho dung dịch hỗn hợp có chất cần chiết vào phễu chiết, có thể thêm dung môi và nếu cần (dung môi phải có khả năng hòa tan tốt chất cần chiết và không trộn lẫn với dung dịch ban đầu)

*Bước 2:* Lắc đều phễu chiết rồi để yên, dung dịch hỗn hợp sẽ tách lớp.

*Bước 3:* Sau đó từ từ mở khóa phễu chiết để lần lượt thu từng lớp chất lỏng.

*Bước 4:* Làm bay hơi dung môi của dịch chiết để thu được chất cần tách

**Thí nghiệm 2: Chiết tinh dầu quýt**

|  |  |
| --- | --- |
| *Bước 1:* Cho khoảng 50 mL hỗn hợp tinh dầu quýt và nước vào phễu chiết, thêm tiếp khoảng 25 mL hexane.*Bước 2:* Đậy nắp phễu, một tay giữ nắp và một tay giữ phễu, cẩn thận lắc nhẹ và đảo ngược phễu nhiều lần. Cặp phễu vào giá, mở nắp phễu rồi nhanh chóng đậy lại, để yên một thời gian cho dung dịch trong phễu tách lớp.*Bước 3:* Mở nút, vặn khóa phễu từ từ cho lớp chất lỏng phiếu dưới chảy vào bình tam giác.*Bước 4:* Lớp trên lấy ra khỏi phễu bằng cách rót qua cổ phễu vào bình khác.***Thực hiện yêu cầu sau:***Hãy giải thích hiện tượng xảy ra khi tiến hành thí nghiệm.**Hướng dẫn****-** Hỗn hợp chất lỏng phân 2 lớp, nước ở dưới, tinh dầu ở trên. Do tinh dầu không tan trong nước và nhẹ hơn nước. |  |

**Nhận xét:**

- Phương pháp chiết dùng để tách các chất có độ hòa tan khác nhau trong các môi trường không tan vào nhau.

- Thông thường, phương pháp chiết dùng để tách lấy chất hữu cơ khi nó ở dạng nhũ tương hoặc huyền phù trong nước (chiết lỏng – lỏng) hay để tách chất hữu cơ ra khỏi một hỗn hợp ở thể rắn (chiết lỏng – rắn)

**3. PHƯƠNG PHÁP KẾT TINH**

**Tìm hiểu nguyên tắc và vận dụng phương pháp kết tinh**

**Nguyên tắc:** Phương pháp kết tinh là phương pháp tách và tinh chế chất từ hỗn hợp chất rắn dựa trên cơ sở độ tan khác nhau của các chất trong dung môi và sự thay đổi độ tan của chúng theo nhiệt độ

**Cách tiến hành:** Hòa tan chất cần tinh chế vào dung môi thích hợp, lọc nóng để tạo thành dung dịch bão hòa ở nhiệt độ cao; có cặn không tan rồi để nguội hoặc làm lạnh từ từ, chất rắn sẽ tách ra từ dung dịch bão hòa. Lọc, rửa và làm khô, sau đó kết tinh lại nhiều lần trong cùng dung môi hoặc trong các dung môi khác, thu được tinh thể chất cần tinh chế.

**Nhận xét:** Phương pháp kết tinh không chỉ được sử dụng trong phòng thí nghiệm mà cũng thường được dùng trong sản xuất như kết tinh để tạo đường kính, muối tinh,…

**Vận dụng 3:** Cho các công đoạn chính trong quy tình sản xuất đường kính từ cây mía



a) Trong quy trình sản xuất đường từ cây mía như trên, phương pháp kết tinh được sử dụng trong công đoạn nào?

b) Tại sao phải kết tinh lại nhiều lần để thu được chất tinh khiết?

**Hướng dẫn**

1) Trong quy trình sản xuất đường từ cây mía, phương pháp kết tinh được sử dụng trong công đoạn 5: từ dung dịch đường cô cạn thành đường kính.

2) Vì trong quá trình kết tinh những lần đầu có thể lẫn những chất khác.

**4. PHƯƠNG PHÁP SẮC KÍ CỘT**

**Tìm hiểu nguyên tắc và vận dụng phương pháp sắc kí cột**

**Nguyên tắc:** Phương pháp sắc kí cột dung để tách, tinh chế trong hỗn hợp dựa trên cơ sở sự khác biệt về tốc độ di chuyển của các chất trong pha động khi tiếp xúc trực tiếp với một pha tĩnh do sự khác nhau vể khả năng hấp phụ trên pha tĩnh.

**Cách tiến hành:** Trong sắc kí cột, pha tĩnh là bôt silica gel (SiO2.nH2O) hoặc bột aluminium oxide (Al2O3),… được nhồi trong một ống thủy tinh thẳng đứng (gọi là cột), pha động là dung môi thích hợp đổ vào hình phía trên pha tĩnh. Trong quá trình pha động dịch chuyển từ trên xuống dưới cột, chất có tốc độ dịch chuyển lớn hơn (nghĩa là bị hấp phụ trên pha tĩnh kém hơn) sẽ cùng với dung môi ra khỏi cột trước. Làm bay hơn dung môi sẽ thu được chất cần tách (xem Hình 9.3; 9.4)



**Vận dụng 4:** Quan sát Hình 9.3 và hình 9.4, hãy cho biết nhờ yếu tố nào mà dung môi có thể di chuyển từ trên xuống trong cột sắc kí?

**Hướng dẫn**

- Do khả năng hấp phụ của pha tĩnh.

- Chất c có tốc độ di chuyển lớn nhất.

**TỔNG HỢP KIẾN THỨC**

**Hoàn thành bảng sau**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Chưng cất** | **Chiết** | **Kết tinh** | **Sắc kí cột** |
| **Nguyên tắc** | Chưng cất là phương pháp tách và tinh chế chất lỏng dựa trên cơ sở sự khác nhau về nhiệt độ sôi của các chất trong hỗn hợp ở áp suất nhất định. | Chiết là phương pháp tách và tinh chế hỗn hợp các chất dựa trên cơ sở độ hòa tan khác nhau của các chất đó trong hai môi trường không hòa tan vào nhau. | Phương pháp kết tinh là phương pháp tách và tinh chế chất từ hỗn hợp chất rắn dựa trên cơ sở độ tan khác nhau của các chất trong dung môi và sự thay đổi độ tan của chúng theo nhiệt độ | Phương pháp sắc kí cột dung để tách, tinh chế trong hỗn hợp dựa trên cơ sở sự khác biệt về tốc độ di chuyển của các chất trong pha động khi tiếp xúc trực tiếp với một pha tĩnh do sự khác nhau vể khả năng hấp phụ trên pha tĩnh.  |
| **Cách tiến hành** | *Bước 1:* Đun nóng hỗn hợp chất lỏng, chất nào có nhiệt độ sôi thấp hơn sẽ chuyển thành hơi sớm hơn và nhiều hơn. *Bước 2:* Sau đó làm lạnh, hơi ngưng tự thành dạng lỏng chứa chủ yếu chất có nhiệt độ sôi thấp hơn. | Dùng một dung môi thích hợp để chuyển chất cần tách sang pha lỏng (gọi là dung dịch chiết) giải phóng dung môi sẽ thu được chất cần tách | Hòa tan chất cần tinh chế vào dung môi thích hợp, lọc nóng để tạo thành dung dịch bão hòa ở nhiệt độ cao; có cặn không tan rồi để nguội hoặc làm lạnh từ từ, chất rắn sẽ tách ra từ dung dịch bão hòa. Lọc, rửa và làm khô, sau đó kết tinh lại nhiều lần trong cùng dung môi hoặc trong các dung môi khác, thu được tinh thể chất cần tinh chế. | Trong sắc kí cột, pha tĩnh là bôt silica gel (SiO2.nH2O) hoặc bột aluminium oxide (Al2O3),… được nhồi trong một ống thủy tinh thẳng đứng (gọi là cột), pha động là dung môi thích hợp đổ vào hình phía trên pha tĩnh. Trong quá trình pha động dịch chuyển từ trên xuống dưới cột, chất có tốc độ dịch chuyển lớn hơn (nghĩa là bị hấp phụ trên pha tĩnh kém hơn) sẽ cùng với dung môi ra khỏi cột trước. Làm bay hơn dung môi sẽ thu được chất cần tách |
| **Vận dụng** | Chưng cất thường: để tách các chất lỏng có nhiệt độ sôi khác nhau nhiều | Để tách lấy chất hữu cơ khi nó ở dạng hỗn hợp lỏng hoặc hỗn hợp rắn | Để tách và tinh chế các chất rắn | Có thể tách dược hỗn hợp chứa nhiều chất khác nhau |

**---Hết---**