

CHƯƠNG 1: ESTER - LIPID

BÀI 1: ESTER - LIPID

I. Ester

1. Khái niệm

Khi thay thế nhóm -OH ở nhóm carboxyl (-COOH) của carboxylic acid bằng nhóm -OR' thì thu được ester, trong đó R' là gốc hydrocarbon.

Ester đơn chức có công thức cấu tạo chung là RCOOR', với R là gốc hydrocarbon hoặc gốc H, và R' là gốc hydrocarbon.

Các ví dụ tiêu biểu về ester đơn chức được trình bày dưới đây:

$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ (ethyl acetate có trong hoa nhài)

$\text{CH}_3\text{COO}[\text{CH}_2]_7\text{CH}_3$ (octyl acetate có trong quả cam)

$\text{CH}_3[\text{CH}_2]_{14}\text{COO}[\text{CH}_2]_{29}\text{CH}_3$ (triacontyl palmitate có trong sáp ong)

$\text{CH}_2 = \text{CHCOOCH}_3$ (methyl acrylate là ester không no)

2. Danh pháp

Tên gọi của ester đơn chức được gọi theo thứ tự: Tên gốc hydrocarbon R' kết hợp với tên gốc acid thuộc carboxylic acid tương ứng đổi đuôi "ic" thành "ate".

Các ví dụ minh họa về cách gọi tên ester:

$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ có tên gọi là ethyl acetate hoặc ethyl ethanoate

$\text{HCOOCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ có tên gọi là propyl formate hoặc propyl methanoate

$\text{CH}_2 = \text{CHCOOCH}_3$ có tên gọi là methyl acrylate hoặc methyl propenoate

$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ có tên gọi là ethyl benzoate với gốc acid vòng thơm

3. Tính chất vật lí

Các phân tử ester không tạo được liên kết hydrogen với nhau nên có nhiệt độ sôi thấp hơn nhiều so với alcohol và carboxylic acid có cùng phân tử khối.

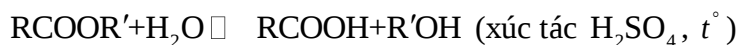
Ester có phân tử khối thấp và trung bình thường là chất lỏng ở nhiệt độ phòng, còn các ester có phân tử khối lớn thường ở dạng rắn.

Ester thường nhẹ hơn nước, ít tan trong nước, và có khả năng hòa tan tốt nhiều chất hữu cơ khác nhau.

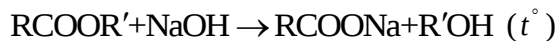
Nhiều ester có mùi thơm đặc trưng của các loại hoa quả chín hoặc nguyên liệu tự nhiên trong đời sống.

4. Tính chất hoá học

Phản ứng thủy phân trong môi trường acid là phản ứng thuận nghịch diễn ra khi đun nóng có xúc tác acid.

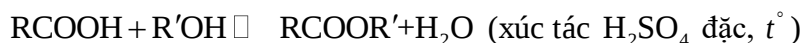


Phản ứng thủy phân trong môi trường kiềm hay còn gọi là phản ứng xà phòng hóa là phản ứng một chiều.



5. Điều chế

Ester thường được điều chế bằng phản ứng ester hóa giữa carboxylic acid và alcohol với xúc tác acid mạnh đun nóng.



6. Ứng dụng

Ester được ứng dụng rộng rãi làm dung môi để tách và chiết các chất hữu cơ trong sản xuất công nghiệp.

Nhiều loại ester được sử dụng làm hương liệu trong công nghệ thực phẩm, mỹ phẩm và sản xuất nước hoa.

Ester là nguyên liệu quan trọng để sản xuất chất dẻo, vật liệu polymer, sơn tường và các dung dịch kết dính.

Một số ester có hoạt tính sinh học cao được ứng dụng để sản xuất các loại dược phẩm và thuốc giảm đau.

II. Lipid

1. Khái niệm về lipid, chất béo, acid béo

Lipid là các hợp chất hữu cơ có trong tế bào sống, không tan trong nước nhưng tan nhiều trong các dung môi hữu cơ không phân cực.

Chất béo là triester của glycerol với các acid béo, được gọi chung là triglyceride.

Acid béo là các carboxylic acid đơn chức, hầu hết chúng có mạch carbon dài không phân nhánh và có số nguyên tử carbon chẵn.

Các acid béo no thường gặp bao gồm palmitic acid ($\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$) và stearic acid ($\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$).

Các acid béo không no thường gặp bao gồm oleic acid ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$) và linoleic acid ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$).

2. Tính chất vật lý của chất béo

Ở nhiệt độ thường, chất béo chứa nhiều gốc acid béo no thường ở trạng thái rắn như mỡ lợn, mỡ bò.

Chất béo chứa nhiều gốc acid béo không no thường ở trạng thái lỏng như dầu lạc, dầu vừng, dầu hướng dương.

Chất béo nhẹ hơn nước, hoàn toàn không tan trong nước và dễ tan trong các dung môi hữu cơ ít phân cực hoặc không phân cực.

3. Tính chất hoá học của chất béo

Phản ứng hydrogen hóa chuyển chất béo lỏng chứa gốc acid béo không no thành chất béo rắn chứa gốc acid béo no ở điều kiện nhiệt độ và xúc tác thích hợp.

Phản ứng oxi hóa bởi oxygen không khí xảy ra chậm ở các liên kết đôi của gốc acid béo không no tạo thành các chất có mùi khó chịu gây ra hiện tượng ôi thiu.

Phản ứng thủy phân chất béo trong môi trường kiềm sinh ra glycerol và muối của các acid béo dùng để làm xà phòng.

4. Ứng dụng của chất béo và acid béo

Chất béo là nguồn cung cấp và dự trữ năng lượng quan trọng hàng đầu cho cơ thể người và động vật.

Chất béo cung cấp các acid béo thiết yếu và là môi trường hòa tan giúp cơ thể hấp thụ tốt nhiều loại vitamin quan trọng.

Trong công nghiệp, chất béo là nguyên liệu chính để sản xuất xà phòng, glycerol và các mặt hàng thực phẩm chế biến.

Các acid béo omega-3 và omega-6 có vai trò bảo vệ tim mạch, hỗ trợ hoạt động trí não và phòng ngừa nhiều loại bệnh lý.