

Nguyễn Hữu Thạc

Sổ tay kiến thức
HÓA HỌC
12



NHÀ XUẤT BẢN HÀ NỘI

NGUYỄN HỮU THẠC

**SỔ TAY KIẾN THỨC
HÓA HỌC 12**

(Theo chương trình và SGK mới)

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC SƯ PHẠM

Lời nói đầu

Cuốn sách ***"Sổ tay kiến thức hoá học 12"*** này dành cho các em học sinh lớp 12 THPT. Nội dung sách được trình bày ngắn gọn, hệ thống toàn bộ kiến thức Hóa học 12 THPT theo chương trình mới, rất thuận tiện cho các em học sinh sử dụng trong quá trình học tập, ôn tập cuối năm và ôn thi vào các trường Đại học, Cao đẳng.

Khi sử dụng sách, các em có thể tra cứu nhanh các khái niệm, kí hiệu, công thức hoá học, các tính chất cũng như các ứng dụng quan trọng của các chất. Ngoài ra, cuốn sách còn giúp các em hiểu sâu hơn về kiến thức và nâng cao kĩ năng vận dụng kiến thức để trả lời câu hỏi và làm tốt các bài tập thuộc chương trình Hoá học 12 mới.

Cuốn sách ***"Sổ tay kiến thức hoá học 12"*** được xuất bản lần đầu, chắc khó tránh khỏi những sai sót. Tác giả mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để lần xuất bản sau sách được hoàn chỉnh hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

Tác

giả

Chương 1

ESTE - LIPIT

I - ESTE

1. Cấu tạo phân tử của este

Có một số cách định nghĩa este, nhưng cách định nghĩa chính xác, đầy đủ hơn cả là:

“Este là sản phẩm khi thay thế nguyên tử H ở nhóm cacboxyl (-COOH) bằng gốc hiđrocacbon”.

- Có thể phân este thành các loại:

Loại 1 : Este của axit đơn chức và ancol đơn chức.

Công thức tổng quát là $R-COO-R'$, trong đó $R-COO^-$ là gốc axit hữu cơ, R' là gốc hiđrocacbon (gốc ancol). R, R' có thể là gốc hiđrocacbon no, không no hoặc thơm.

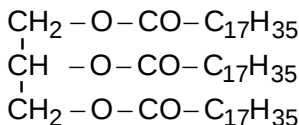
Thí dụ: $CH_3-COO-C_2H_5$: etyl axetat.

Loại 2: Este của axit đơn chức và ancol đa chức.

Công thức tổng quát: $(R-COO)_nR'$.

Trong đó $R-COO^-$ là gốc axit hữu cơ hóa trị I, R' là gốc hiđrocacbon hóa trị n.

Thí dụ :

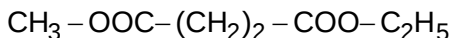


Glixerol tristearat

Loại 3: Este của axit đa chức và ancol đơn chức.

Công thức tổng quát là $R(COOR')_n$, trong đó R' là gốc hiđrocacbon hóa trị I, còn R là gốc hiđrocacbon hóa trị n.

Thí dụ:



etyl metyl adipat.

Trong chất béo, ngoài este của glixerol với các axit béo còn có một lượng nhỏ axit tự do được đặc trưng bằng *chỉ số axit*.

Chỉ số axit của một chất béo là số mg KOH cần thiết để trung hòa axit tự do trong một gam chất béo. Thí dụ, một chất béo có chỉ số axit bằng 7, nghĩa là để trung hòa axit tự do trong 1 kg chất béo ta cần 7 gam KOH.

2. Gọi tên

Tên của este gồm:

Tên gốc hiđrocacbon R' + tên anion gốc axit. *Thí dụ:*

$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{COO} - \text{CH}_3$: metyl benzoat.

$\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{CH} = \text{CH}_2$: vinyl axetat.

Đối với este đa chức (este của axit đa chức) có các gốc ancol R' khác nhau, khi đó gọi tên các gốc R' theo thứ tự a, b, c... *Thí dụ:*

Este của axit oxalic ($\text{HOOC} \square \text{COOH}$).

$\text{CH}_3 - \text{OOC} - \text{COO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

etyl metyl oxalat

3. Tính chất vật lí

- Nhiệt độ sôi của este thấp hơn nhiệt độ sôi của axit và của ancol có cùng số nguyên tử C, vì giữa các phân tử este không có liên kết hiđro.

- Este thường là chất lỏng, nhẹ hơn nước và rất ít tan trong nước, hòa tan tốt trong một số dung môi hữu cơ.

- Este thường có mùi thơm dễ chịu của các loại hoa quả khác nhau.

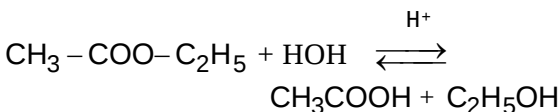
4. Tính chất hóa học

a) Phản ứng ở nhóm chức

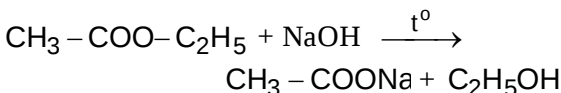
- *Phản ứng thủy phân*: Este bị thủy phân cả trong môi trường axit và bazơ.

Phản ứng thủy phân trong môi trường axit là *phản ứng nghịch* của phản ứng este hóa.

Thí dụ :

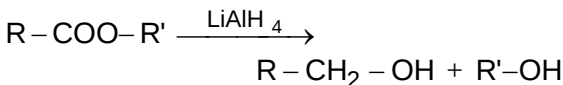


Phản ứng thủy phân trong môi trường kiềm là *phản ứng một chiều* và gọi là *phản ứng xà phòng hóa*. Thí dụ :



- *Phản ứng khử*:

Este bị khử bởi liti nhôm hiđrua (LiAlH_4), khi đó gốc axyl $\text{R} - \underset{|}{\text{C}} = \text{O}$ trở thành ancol bậc I:

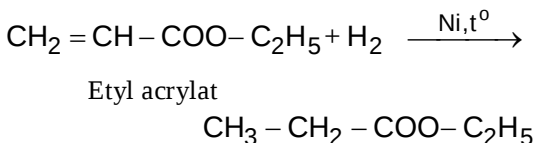


b) Phản ứng ở gốc hiđrocacbon

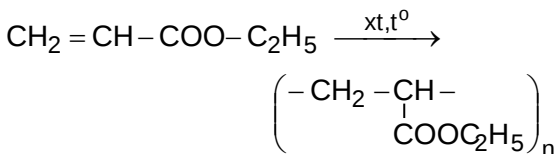
Nếu este có gốc axit không no thì có thể tham gia phản ứng cộng (với H_2 , Br_2 , Cl_2 ...) và phản ứng trùng hợp như hiđrocacbon không no.

Thí dụ:

- *Phản ứng cộng:*

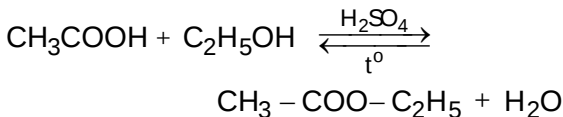


- *Phản ứng trùng hợp :*

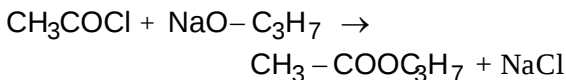
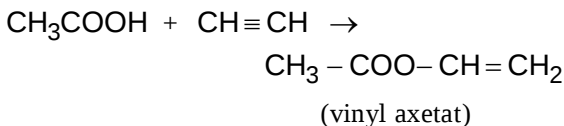


5. Điều chế este

Phản ứng este hóa : Đun nóng axit và ancol với axit H_2SO_4 đặc làm xúc tác :



- Cho axit hữu cơ tác dụng với ankin (xt thích hợp). *Thí dụ:*



6. Ứng dụng

- Làm dung môi hòa tan một số chất hữu cơ, pha sơn tổng hợp.

- Một số este không no được dùng để tổng hợp polime.

Thí dụ, este metylmetacrylat khi trùng hợp tạo thành poli (metyl metacrylat) dùng làm thủy tinh hữu cơ.

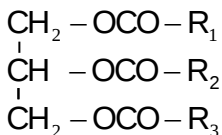
- Số este có mùi thơm hoa quả được dùng trong công nghiệp thực phẩm và mỹ phẩm.

II - LIPIT (CHẤT BÉO)

1. Phân loại

Lipit bao gồm : Chất béo, sáp, sterit, photpholipit ... Chúng đều là những este phức tạp. Ở đây ta *chỉ xét chất béo*.

Chất béo (nguồn gốc động vật và thực vật) là trieste của glixerol với axit monocarboxylic có mạch cacbon dài ($\geq 16C$), không phân nhánh, gọi chung là triglixerit. Công thức chung của triglixerit:



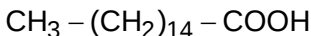
$\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ là các gốc hiđrocacbon.

Nếu $\text{R}_1, \text{R}_2, \text{R}_3$ giống nhau, ta có triglixerit đơn giản. Nếu khác nhau ta có triglixerit phức tạp.

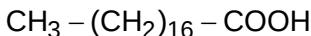
Khi thủy phân chất béo, thu được glixerol và axit béo.

- Axit béo no thường gặp:

Axit panmitic ($\text{C}_{15}\text{H}_{31} - \text{COOH}$):

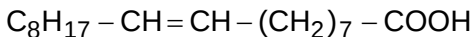


Axit stearic ($\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COOH}$):



- Axit béo không no thường gặp:

Axit oleic ($\text{C}_{17}\text{H}_{33} - \text{COOH}$):



Axit linoleic ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$) : Hai nối đôi.

2. Trạng thái tự nhiên

- Chất béo là thành phần chính của dầu, mỡ động, thực vật.

- Sáp điển hình là sáp ong. Đó là myrityl panmitat: $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOC}_{30}\text{H}_{61}$.

- Sterit và photpholipit cũng có nhiều trong cơ thể sinh vật.

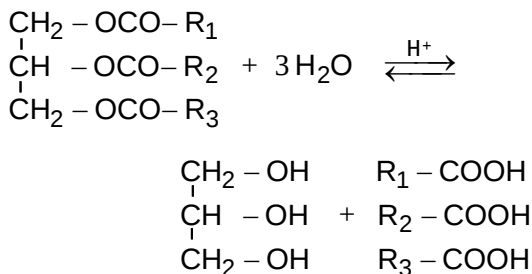
3. Tính chất vật lí

- Chất béo nhẹ hơn nước và không tan trong nước, tan trong các dung môi hữu cơ như ancol, benzen, este ...

- Nhiệt độ sôi phụ thuộc thành phần axit trong chất béo: Axit no tạo ra chất béo rắn (mỡ). Axit không no tạo ra chất béo lỏng (dầu). Chất béo động vật (mỡ bò, mỡ cừu ...) cấu tạo chủ yếu từ triglixerit của các axit béo no như stearic, panmitic. Chất béo thực vật (dầu lạc, dầu vừng ...) chủ yếu từ các triglixerit của các axit béo không no như oleic và một số axit chưa no khác nên ở thể lỏng.

4. Tính chất hóa học

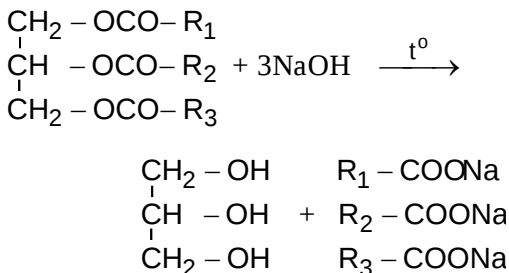
a) Phản ứng thủy phân trong môi trường axit : Khi đun nóng có xúc tác axit, chất béo bị thủy phân tạo ra glixerol và các axit béo:



Axit béo không tan trong nước được tách ra khỏi hỗn hợp.

b) Phản ứng xà phòng hóa

Đun nóng chất béo với kiềm :

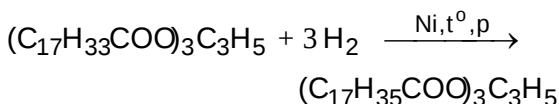


Phản ứng xảy ra nhanh và một chiều. Các muối tạo thành là xà phòng tan trong dung

dịch. Khi thêm muối NaCl vào hỗn hợp sau phản ứng, xà phòng nổi lên thành lớp đông đặc. Glixerol tan trong dung dịch được tách ra bằng phương pháp chưng cất.

c) Phản ứng hiđro hóa

Hiđro hóa chất béo lỏng (dầu) chứa gốc axit béo không no thành chất béo rắn (thường gọi là magarin hay mỡ hóa học). Khi đó hiđro cộng hợp vào nối đôi $C=C$ ở gốc axit béo không no. Thí dụ :



c) Phản ứng oxi hóa

Chất béo có gốc axit không no dễ bị oxi hóa chậm bởi oxi không khí tạo thành peoxit, chất này bị phân hủy thành andehit có mùi khó chịu. Đó là nguyên nhân gây ra sự hôi, khét của dầu mỡ để lâu trong không khí.

5. Vai trò của chất béo

a) Sự chuyển hóa của chất béo trong cơ thể người

Khi ta ăn chất béo, nhờ các men tiêu hóa, chất béo bị thủy phân thành glixerol và các

axit béo. Các chất này thấm qua thành ruột và lại tái phản ứng thành chất béo đi vào mô mỡ hoặc các cơ quan khác trong cơ thể. Ở đó chất béo bị oxi hóa chậm thành CO_2 và H_2O đồng thời tỏa ra năng lượng cần thiết cho sự sống.

b) Ứng dụng chất béo trong công nghiệp

- Dùng để nấu xà phòng, sản xuất glixerol.
- Glixerol được dùng để sản xuất chất dẻo, mỹ phẩm, thuốc nổ.

III - CHẤT GIẶT RỬA

1. Chất giặt rửa

a) Khái niệm về chất giặt rửa

- Chất giặt rửa là chất khi dùng cùng với nước có tác dụng làm sạch các chất bẩn bám trên các vật rắn mà không gây phản ứng hóa học với các chất đó.

- Trước đây con người ta đã biết dùng chất giặt rửa có sẵn trong thiên nhiên như bồ kết, bồ hòn ...

Ngày nay người ta đã sản xuất ra nhiều loại chất giặt rửa: Các loại xà phòng, các loại chất giặt rửa tổng hợp. Chúng được pha chế

thêm các loại phụ gia rồi chế thành các loại bột giặt, kem giặt ...

b) Tính chất giặt rửa

- *Một số khái niệm :*

+ *Chất tẩy màu* là chất làm mất màu hay làm sạch các vết bẩn nhờ những phản ứng hóa học. Chất tẩy màu thường là những chất oxi hóa như nước Giaven, nước clo.

+ *Chất giặt rửa* là chất làm sạch các vết bẩn nhờ cấu tạo phân tử đặc biệt của chúng : một đầu ưa nước, một đầu kỵ nước, không có phản ứng hóa học xảy ra.

Đầu ưa nước dễ tan trong nước, không tan trong dầu mỡ.

Đầu kỵ nước không tan trong nước nhưng lại ưa dầu mỡ, tức là tan tốt trong dầu mỡ.

- *Cơ chế hoạt động của chất tẩy rửa :*

Khi hoà tan chất giặt rửa vào nước, nó có tác dụng làm giảm sức căng bề mặt của nước, do đó nước dễ thấm vào các chất bẩn (như dầu, mỡ, mồ hôi ...). Khi đó đầu kỵ nước của chất giặt rửa thâm nhập vào chất bẩn, đầu ưa nước có xu hướng kéo các phân tử chất bẩn tan vào nước dưới dạng những hạt huyền phù,

nhũ tương rất nhỏ. Như vậy vết bẩn tách khỏi vật cần giặt rửa.

2. Xà phòng

- *Thành phần*: Xà phòng là muối của các axit béo có phân tử khối lớn.

Xà phòng rắn là hỗn hợp muối natri của axit béo, chủ yếu là natri stearat và natri panmitat.

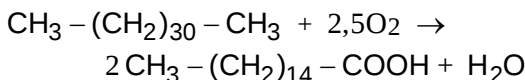
Xà phòng lỏng là hỗn hợp muối kali.

Ngoài ra còn thêm các phụ gia là chất màu và chất thơm.

- *Sản xuất xà phòng*

+ Hoà tan các axit béo vào dung dịch kiềm (hoặc soda). Các axit béo thu được khi thủy phân chất béo hoặc khi oxi hóa hiđrocabon no có phân tử khối cao (sản phẩm dầu mỡ).

Thí dụ:



Sau đó cho soda vào và đun nóng:

