

Bài 3

CHẤT GIẶT RỬA

- Biết khái niệm về chất giặt rửa và tính chất giặt rửa.
- Biết thành phần, cấu tạo, tính chất của xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp.
- Biết sử dụng xà phòng và chất giặt rửa tổng hợp một cách hợp lí.

I – KHÁI NIỆM VÀ TÍNH CHẤT CỦA CHẤT GIẶT RỬA

1. Khái niệm chất giặt rửa

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

Từ cổ xưa, con người đã biết dùng các chất giặt rửa lấy trực tiếp từ thiên nhiên như : bồ kết, bồ hòn,... Trước khi hoá học hữu cơ ra đời, người ta cũng đã biết nấu **xà phòng** từ dầu mỡ với các chất kiềm. Xà phòng chính là hỗn hợp các muối natri (hoặc kali) của các axit béo. Ngày nay, người ta còn tổng hợp ra nhiều chất không phải là muối natri (hoặc kali) của các axit béo, nhưng có tác dụng giặt rửa tương tự xà phòng. Chúng được gọi là các **chất giặt rửa tổng hợp** và được chế thành các loại bột giặt, kem giặt,...



Hình 1.2. Một số chất giặt rửa thường gặp

2. Tính chất giặt rửa

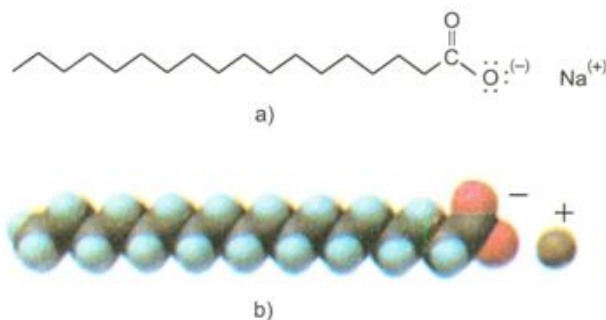
a) Một số khái niệm liên quan

Chất tẩy màu làm sạch các vết màu bẩn nhờ những phản ứng hoá học. *Thí dụ* : nước Gia-ven, nước clo oxi hoá chất màu thành chất không màu ; SO_2 khử chất màu thành chất không màu. *Chất giặt rửa*, như xà phòng, làm sạch các vết bẩn không phải nhờ những phản ứng hoá học (xem mục c).

Chất ưa nước là những chất tan tốt trong nước, như : metanol, etanol, axit axetic, muối axetat kim loại kiềm,...

Chất kỵ nước là những chất hầu như không tan trong nước, như : hidrocarbon, dẫn xuất halogen,... *Chất kỵ nước* thì lại **ưa dầu mỡ**, tức là tan tốt vào dầu mỡ. *Chất ưa nước* thì thường **kỵ dầu mỡ**, tức là không tan trong dầu mỡ.

b) Đặc điểm cấu trúc phân tử muối natri của axit béo

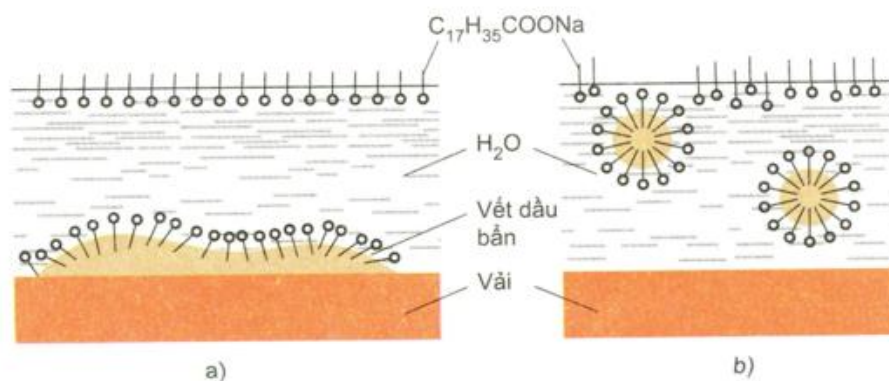


Hình 1.3. Cấu trúc phân tử muối natri stearat :
a) Công thức cấu tạo thu gọn nhất ; b) Mô hình đặc

Phân tử muối natri của axit béo gồm một “**đầu**” **ưa nước** là nhóm $\text{COO}^- \text{Na}^+$ nối với một “**đuôi**” **kỵ nước, ưa dầu mỡ** là nhóm $-\text{C}_x\text{H}_y$ (thường $x \geq 15$). Cấu trúc hoá học gồm một **đầu ưa nước** gắn với một **đuôi dài ưa dầu mỡ** là hình mẫu chung cho “**phân tử chất giặt rửa**”.

c) Cơ chế hoạt động của chất giặt rửa

Lấy trường hợp natri stearat làm thí dụ, nhóm $\text{CH}_3[\text{CH}_2]_{16}-$, “**đuôi**” **ưa dầu mỡ** của phân tử natri stearat thâm nhập vào vết dầu bẩn, còn nhóm $\text{COO}^- \text{Na}^+$ ưa nước lại có xu hướng kéo ra phía các phân tử nước (hình 1.4a). Kết quả là vết dầu bị phân chia thành những hạt rất nhỏ được giữ chặt bởi các phân tử natri stearat, không bám vào vật rắn nữa mà phân tán vào nước rồi bị rửa trôi đi (hình 1.4b).



Hình 1.4.

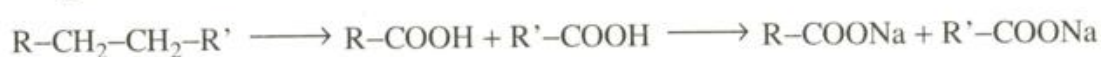
- a) Sự định hướng các phân tử natri stearat khi tiếp xúc với nước và chất bẩn ;
 b) Các hạt dầu rất nhỏ được giữ chặt bởi các phân tử natri stearat phân tán vào nước

II – XÀ PHÒNG

1. Sản xuất xà phòng

Phương pháp thông thường sản xuất xà phòng là đun dầu thực vật hoặc mỡ động vật (thường là loại không dùng để ăn) với dung dịch NaOH hoặc KOH ở nhiệt độ và áp suất cao. Sau khi phản ứng xà phòng hoá kết thúc, người ta cho thêm natri clorua vào và làm lạnh. Xà phòng tách ra khỏi dung dịch được cho thêm phụ gia và ép thành bánh. Dung dịch còn lại được loại tạp chất, cô đặc rồi li tâm tách muối natri clorua để thu lấy glixerol. Nhà máy Xà phòng Hà Nội sản xuất theo quy trình này.

Người ta còn sản xuất xà phòng bằng cách oxi hoá parafin của dầu mỏ nhờ oxi không khí, ở nhiệt độ cao, có muối mangan xúc tác, rồi trung hoà axit sinh ra bằng NaOH :



Muối natri của các axit có phân tử khối nhỏ tan nhiều còn muối natri của các axit phân tử khối lớn không tan trong dung dịch natri clorua. Chúng được tách ra gọi là xà phòng tổng hợp. Xà phòng tổng hợp có tính chất giặt rửa tương tự xà phòng thường.

2. Thành phần của xà phòng và sử dụng xà phòng

Thành phần chính của xà phòng là các muối natri (hoặc kali) của axit béo, thường là natri stearat ($C_{17}H_{35}COONa$), natri panmitat ($C_{15}H_{31}COONa$), natri oleat ($C_{17}H_{33}COONa$),... Các phụ gia thường gặp là chất màu, chất thơm.

Xà phòng dùng trong tắm gội, giặt giũ,... có ưu điểm là không gây hại cho da, cho môi trường (vì dễ bị phân huỷ bởi vi sinh vật có trong thiên nhiên). Xà phòng có nhược điểm là khi dùng với nước cứng (nước có chứa nhiều ion Ca^{2+} và Mg^{2+}) thì các muối canxi stearat, canxi panmitat,... sẽ kết tủa làm giảm tác dụng giặt rửa và ảnh hưởng đến chất lượng vải sợi.

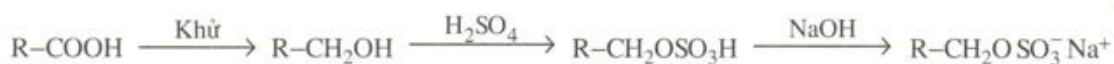
III – CHẤT GIẶT RỬA TỔNG HỢP

1. Sản xuất chất giặt rửa tổng hợp

Để đáp ứng nhu cầu to lớn và đa dạng về chất giặt rửa, người ta đã tổng hợp ra nhiều chất dựa theo hình mẫu “phân tử xà phòng” (tức là gồm đầu phân cực gắn với đuôi dài không phân cực), chúng đều có tính chất giặt rửa tương tự xà phòng và được gọi là **chất giặt rửa tổng hợp**. *Thí dụ :*



Chất giặt rửa tổng hợp được điều chế từ các sản phẩm của dầu mỏ. Chẳng hạn, oxi hoá parafin được axit cacboxylic, hidro hoá axit thu được ancol, cho ancol phản ứng với H_2SO_4 rồi trung hoà thì được chất giặt rửa loại ankyll sunfat :



2. Thành phần và sử dụng các chế phẩm từ chất giặt rửa tổng hợp

Các chế phẩm như bột giặt, kem giặt, ngoài chất giặt rửa tổng hợp, chất thơm, chất màu ra, còn có thể có chất tẩy trắng như natri hipoclorit,... Natri hipoclorit có hại cho da khi giặt bằng tay.

Ưu điểm của chất giặt rửa tổng hợp là dùng được với nước cứng, vì chúng ít bị kết tủa bởi ion canxi. Những chất giặt rửa tổng hợp có chứa gốc hidrocacbon phân nhánh gây ô nhiễm cho môi trường, vì chúng rất khó bị các vi sinh vật phân huỷ.

BÀI TẬP

- Hãy chọn khái niệm đúng :
 - Chất giặt rửa là những chất có tác dụng giống như xà phòng nhưng được tổng hợp từ dầu mỏ.
 - Chất giặt rửa là những chất có tác dụng làm sạch các vết bẩn trên bề mặt vật rắn.
 - Chất giặt rửa là những chất khi dùng cùng với nước thì có tác dụng làm sạch các vết bẩn bám trên các vật rắn.
 - Chất giặt rửa là những chất khi dùng cùng với nước thì có tác dụng làm sạch các vết bẩn bám trên các vật rắn mà không gây ra phản ứng hoá học với các chất đó.
- Hãy cho biết sự giống nhau và khác nhau về cấu tạo giữa các "phân tử xà phòng" và các phân tử chất giặt rửa tổng hợp.
 - Vì sao xà phòng có tác dụng giặt rửa ?
- Hãy kể ra một vài loại quả hoặc cây và cách dùng chúng để giặt rửa.
 - Nêu ưu, nhược điểm của bồ kết, xà phòng, bột giặt.
- Chọn dự đoán đúng trong 2 dự đoán sau :
 - Bồ kết có tác dụng giặt rửa vì trong đó có những chất oxi hoá mạnh (hoặc khử mạnh).
 - Bồ kết có tác dụng giặt rửa vì trong đó có những chất có cấu tạo kiểu "đầu phân cực" gắn với "đuôi không phân cực" giống như "phân tử xà phòng".

Em hãy lấy nước bồ kết, nước xà phòng và nước Gia-ven. Nhúng vào mỗi loại nước đó một mẫu giấy màu hoặc một cánh hoa hồng để quan sát. Sau đó cho vào đó 1 giọt dầu ăn, lắc kĩ và quan sát. Kết quả các thí nghiệm này sẽ giúp em lựa chọn dự đoán đúng.
- Có 3 ống nghiệm : ống A chứa 3 ml nước cất và 3 giọt dung dịch canxi clorua bão hoà, ống B chứa 3 ml nước xà phòng, ống C chứa 3 ml nước xà phòng và 3 giọt dung dịch canxi clorua bão hoà. Cho vào mỗi ống nghiệm 5 giọt dầu ăn, lắc đều. Hãy dự đoán hiện tượng xảy ra và giải thích.
- Tiến hành thí nghiệm như ở bài tập 5, nhưng thay nước xà phòng bằng nước bột giặt. Hãy dự đoán hiện tượng xảy ra và giải thích.