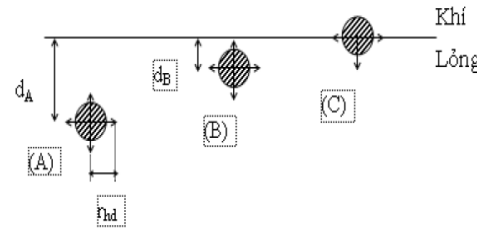
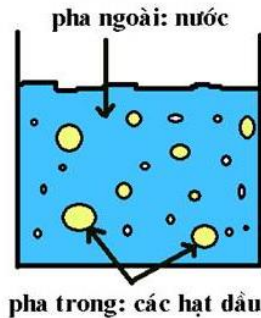
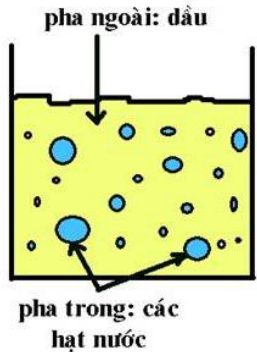
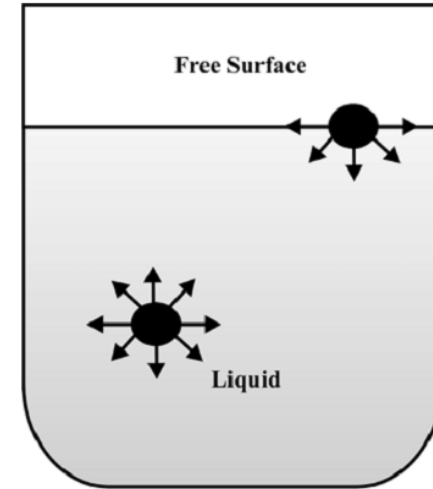


Chương 4 : Tính chất bề mặt của thực phẩm

Bề mặt riêng (interfacial tension)



r_{hd} : bán kính hiệu dụng
 d_A : khoảng cách từ trung tâm phân tử đến bề mặt thoáng



- Khi chúng ở trên bề mặt phân chia pha, thì lực hút của chúng khác với chúng nằm trong pha
- Lực hút phân tử làm cho các chất bị hút vào lòng của nó làm cho chất lỏng có xu hướng làm giảm bề mặt tối thiểu trong điều kiện nhất định \rightarrow giọt luôn có hình cầu
- Khi đường kính của hạt càng lớn thì chúng không còn hình cầu nữa



Sức căng bề mặt

- Là lực tác dụng lên các cấu tử tại bề mặt tiếp xúc.
- Công thức:

$$\sigma = \frac{F}{L}$$

σ : hệ số sức căng bề mặt,
có giá trị tùy thuộc vào vật liệu

F: Lực căng bề mặt

L: chiều dài mà tại đó lực tác dụng

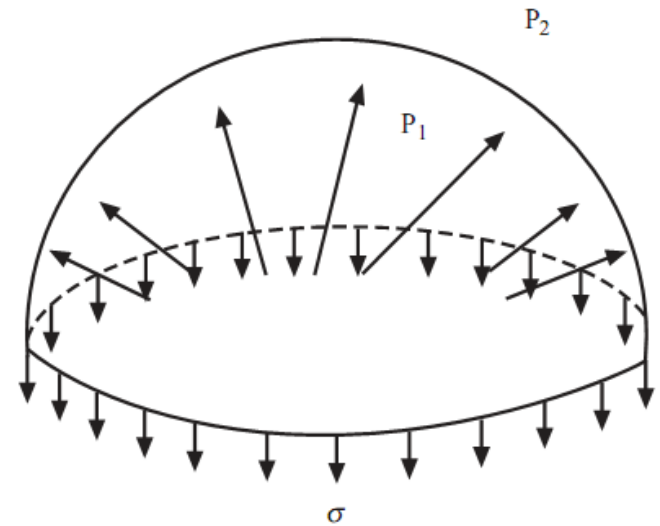
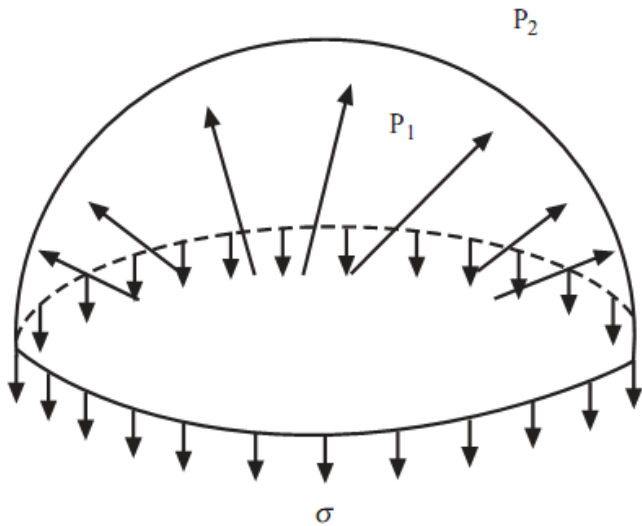


Table 6.1 Surface Tensions of Some Liquids at 20°C

<i>Liquid</i>	<i>Surface Tension (mN/m)</i>
Water ^a	72.75
Milk ^b	42.3–52.1
Skim milk (0.04% milk) ^c	52.7
Cream (34% milk) ^c	45.5
Cotton seed oil ^d	35.4
Coconut oil ^d	33.4
Olive oil ^e	33.0
Sunflower oil ^f	33.5
Wine (Chardonnay) (10.8% ethanol) ^g	46.9
Diluted wine (Chardonnay) (2.7% ethanol) ^g	60.9

- Hệ số sức căng bề mặt của nước đo được là 5 N/m và một con côn trùng có chiều dài 1.5 cm có thể bò trên bề mặt nước. Hỏi khối lượng của con côn trùng?

Phương trình LAPLACE



Nửa giọt nước ở trong
không khí

- Giọt nước có áp suất P_1 , môi trường có áp suất P_2 .
- Lực căng bề mặt

$$F = (P_1 - P_2)\pi r^2$$

- Lực này duy trì sức căng bề mặt

$$F = 2\pi r\sigma$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 = \frac{2\sigma}{r}$$

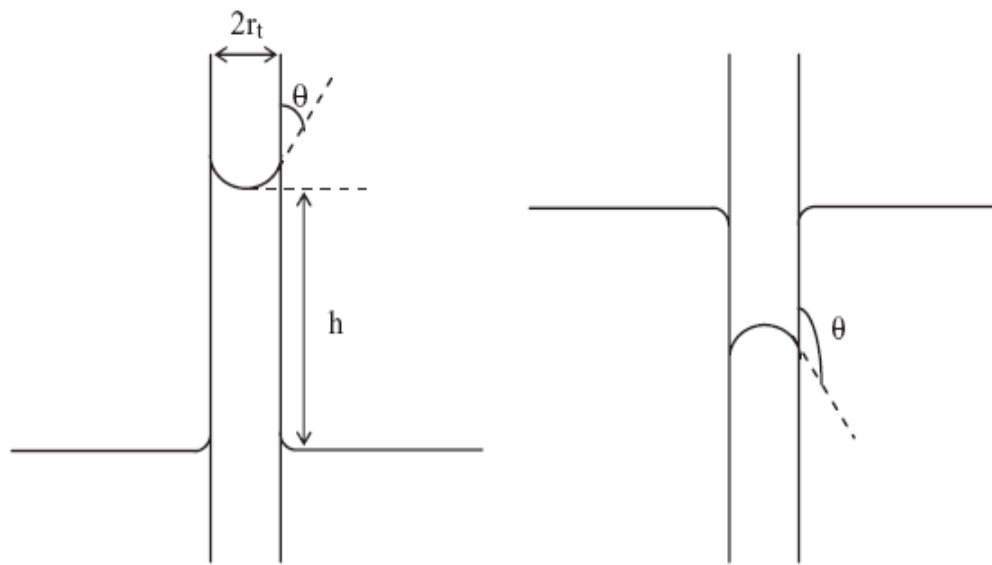


Figure 6.5 Rise or depression of a liquid in a capillary.

$$r = \frac{r_t}{\cos \theta}$$

$$\Delta P = P_1 - P_2 = \frac{2\sigma}{r}$$

where r_t is the capillary tube radius and θ is the contact angle.

$$\Delta P = \frac{2\sigma \cos \theta}{r_t} \quad \frac{2\sigma \cos \theta}{r_t} = hg(\rho_l - \rho_v)$$

Do khối lượng riêng của khí rất nhỏ nên ta có sức căng bề mặt là

$$\sigma = \frac{h g \rho_l r_t}{2 \cos \theta}$$

h is the height of the column, m

ρ_l is the density of the liquid, kg/m³

r_t is the capillary tube radius, m

θ is the contact angle, độ

Example

- Tính chiều cao dâng lên của nước trong một ống mao dẫn sạch có bán kính 0.001 cm. Cho khối lượng riêng của nước là 997 kg/m³, hệ số sức căng bề mặt 73 dynes/cm, góc tiếp xúc của nước và thủy tinh là 10°.

$$\sigma = \left(73 \frac{\text{dyne}}{\text{cm}}\right) \left(\frac{10^{-5} \text{ N}}{1 \text{ dyne}}\right) \left(\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}}\right) = 7.3 \times 10^{-2} \text{ N/m}$$

$$1 \text{ dyne} = 10^{-5} \text{ N}$$

$$1 \text{ dyne/cm} = 10^{-3} \text{ N/m}$$

$$\sigma = \frac{h g \rho_l r_t}{2 \cos \theta}$$

$$\Rightarrow h = \frac{2 \cos(10^\circ) \left(7.3 \times 10^{-2} \frac{\text{N}}{\text{m}}\right)}{\left(9.81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) \left(997 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}\right) (10^{-5} \text{ m})} = 1.47 \text{ m}$$

1. Một đầu của chiếc khăn nhúng vào xô nước, đầu còn lại vắt ngang xô. Một thời gian sau chiếc khăn bị ướt hết. Hiện tượng này xảy ra là do:

- a. Độ nhớt của nước lớn
- b. Lực mao dẫn của các sợi cotton
- c. Lực trọng trường
- d. Sự bay hơi của nước

2. Đối với nước cất và thủy tinh sạch, góc tiếp xúc là:

a. 0°

b. 90°

c. 140°

d. 8°

3. Góc tiếp xúc giữa một ống mao dẫn thủy tinh chiều dài 10 cm và chất lỏng là 90° . Nếu ống mao dẫn được nhúng thẳng đứng vào chất lỏng, chất lỏng sẽ:

- a. Tăng lên trong ống
- b. Giảm trong ống
- c. Tăng lên 10 cm trong ống và tràn qua ống
- d. Không tăng cũng không giảm

4. Khi không có lực bên ngoài tác dụng, hình dạng của giọt chất lỏng được quyết định bởi

- a. Sức căng bề mặt của chất lỏng
- b. Khối lượng riêng của chất lỏng
- c. Độ nhớt của chất lỏng
- d. Nhiệt độ của không khí

5. Chọn đáp án sai

- a. Giọt chất lỏng hình cầu là do sức căng bề mặt
- b. Dầu thấm vào tim đèn là do lực mao dẫn
- c. Uống nước lạnh qua ống hút là do hiện tượng mao dẫn
- d. Keo được dùng để dán dính 2 bề mặt. Đó là tính kết dính

6. Nếu góc tiếp xúc giữa chất rắn và chất lỏng là 90° thì:

- a. Lực cố kết $>$ lực kết dính
- b. Lực cố kết $<$ lực kết dính
- c. Lực cố kết $=$ lực kết dính
- d. Lực cố kết \gg lực kết dính

7. Giọt mưa có hình cầu bởi vì:

a. Sức căng bề mặt

b. Hiện tượng mao dẫn

c. Chuyển động rơi xuống

d. Gia tốc trọng trường

8. Giấy chống thấm nước được làm bằng cách phủ một lớp chất để thay đổi góc tiếp xúc:

a. Tới 90 độ

b. Tới 0 độ

c. Từ góc nhọn sang góc

d. Từ góc tù sang góc nhọn

9. Sự tăng lên của chất lỏng trong ống mao dẫn không phụ thuộc vào

a. Góc tiếp xúc

b. Khối lượng riêng của chất lỏng

c. Bán kính của ống mao dẫn

d. Áp suất không khí

10. Chiều cao dâng lên của nước trong ống mao dẫn 2 cm là 4 cm. Nếu nước dâng lên 8 cm thì bán kính của ống mao dẫn là bao nhiêu

- a. 1 cm
- b. 0.1 cm
- c. 2 cm
- d. 4 cm

11. Chất lỏng được chứa trong bình thủy tinh. Nếu lực kết dính (adhesive force) giữa chất lỏng và bình rất nhỏ so với lực cố kết (cohesive force) trong chất lỏng thì hình dạng của bề mặt chất lỏng gần chất rắn là:

- a. Lõm xuống
- b. Lồi lên
- c. Ngang bằng
- d. Thẳng đứng

12. Chiều cao của chất lỏng trong ống mao dẫn

- a. Tăng khi tăng khối lượng riêng của chất lỏng
- b. Giảm khi giảm đường kính của ống
- c. Giảm khi tăng sức căng bề mặt
- d. Tăng khi tăng giá trị hiệu dụng của gia tốc trọng trường.

12. Chiều cao của chất lỏng trong ống mao dẫn

- a. Tăng khi tăng khối lượng riêng của chất lỏng
- b. Giảm khi giảm đường kính của ống
- c. Giảm khi tăng sức căng bề mặt
- d. Tăng khi tăng giá trị hiệu dụng của gia tốc trọng trường.

13. Áp suất ngay phía dưới mặt cong của nước trong ống mao dẫn

a. Lớn hơn ngay trên nó

b. Nhỏ hơn ngay trên nó

c. Bằng ngay trên nó

d. Luôn luôn luôn bằng áp suất khí quyển

14. Áp suất bên trong 2 bong bóng xà phòng là 1.01 và 1.02 atm. Tỉ số giữa 2 thể tích là

a. 102:101

b. $(102)^3 : (101)^3$

c. 8:1

d. 2:1

15. Sức căng bề mặt của chất lỏng độc lập với:

- a. Nhiệt độ của chất lỏng
- b. Diện tích bề mặt chất lỏng
- c. Bản chất của chất lỏng
- d. Độ tinh khiết của chất lỏng

16. Hai ống mao dẫn cùng loại vật liệu nhưng đường kính khác nhau được nhúng vào một chất lỏng. Chiều cao của chất lỏng dâng lên trong 2 ống là 2.2 cm và 6.6 cm. Tỷ số giữa 2 bán kính của 2 ống là

- a. 1:9
- b. 1:3
- c. 9:1
- d. 3:1

17. Hai bong bóng xà phòng có tỉ số bán kính là 2:1. Tỉ số áp suất dư bên trong hai bong bóng là

a. 1:2

b. 2:1

c. 1:4

d. 4:1

18. Tìm áp suất chênh lệch giữa bên trong và bên ngoài bong bóng xà phòng có 5 mm đường kính và hệ số sức căng bề mặt là 1.6 N/m

- a. 2650 N/m²
- b. 3720 N/m²
- c. 1208 N/m²
- d. 10132 N/m²

19. Góc tiếp xúc khi nước không thấm ướt
đũa thủy tinh

a. $> 90^\circ$

b. $< 90^\circ$

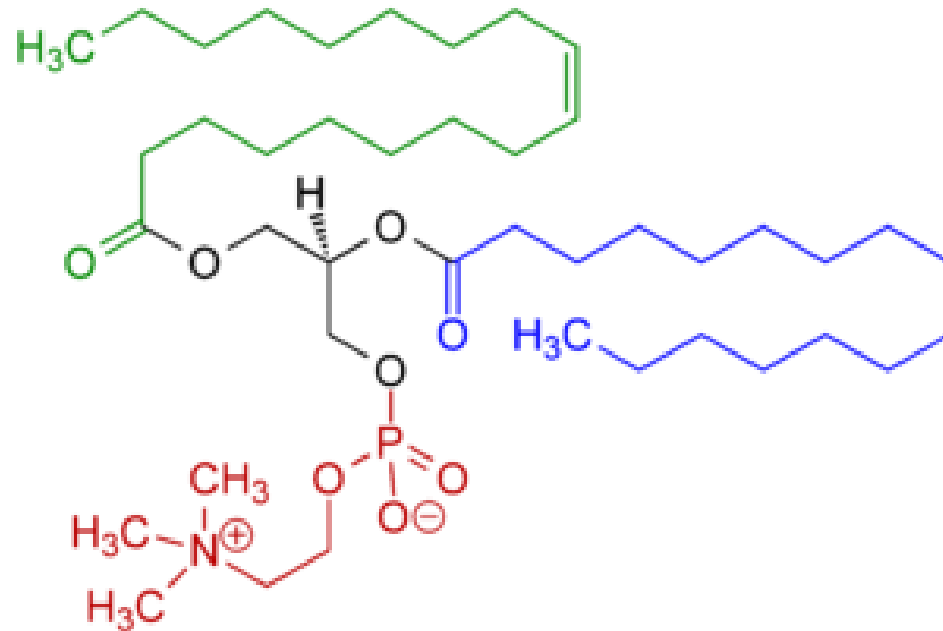
c. 90°

d. 0°

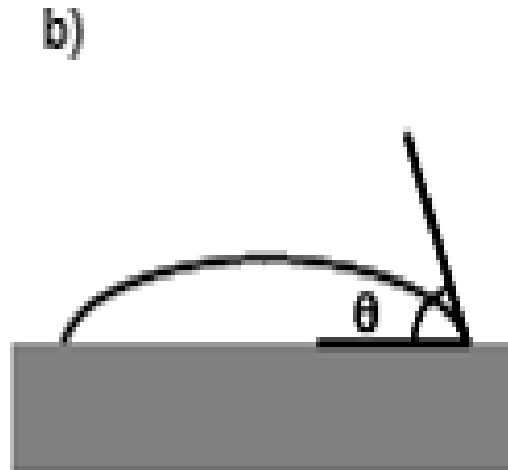
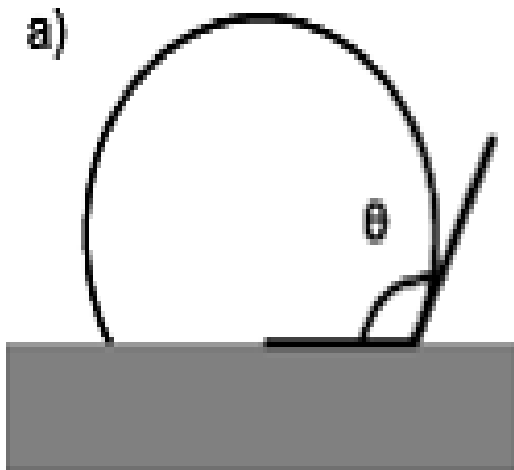
20. Chất lỏng dâng lên nhiều trong ống hẹp bởi vì

- a. Đường kính lớn
- b. Sức căng bề mặt lớn
- c. Sức căng bề mặt nhỏ
- d. Đường kính nhỏ

Chất hoạt động bề mặt



An example of a phosphatidylcholine, a type of phospholipid in lecithin. Red - choline and phosphate group; Black - glycerol; Green - monounsaturated fatty acid; Blue - saturated fatty acid



Hình 1:

(a) Giọt nước trên bề mặt kỵ nước (hydrophobic)

(b) giọt nước trên bề mặt ưa nước (hydrophilic).

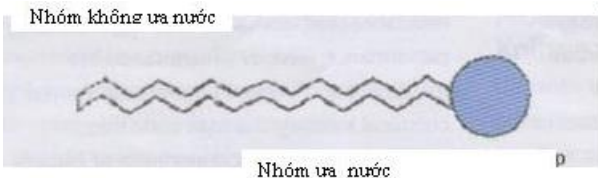


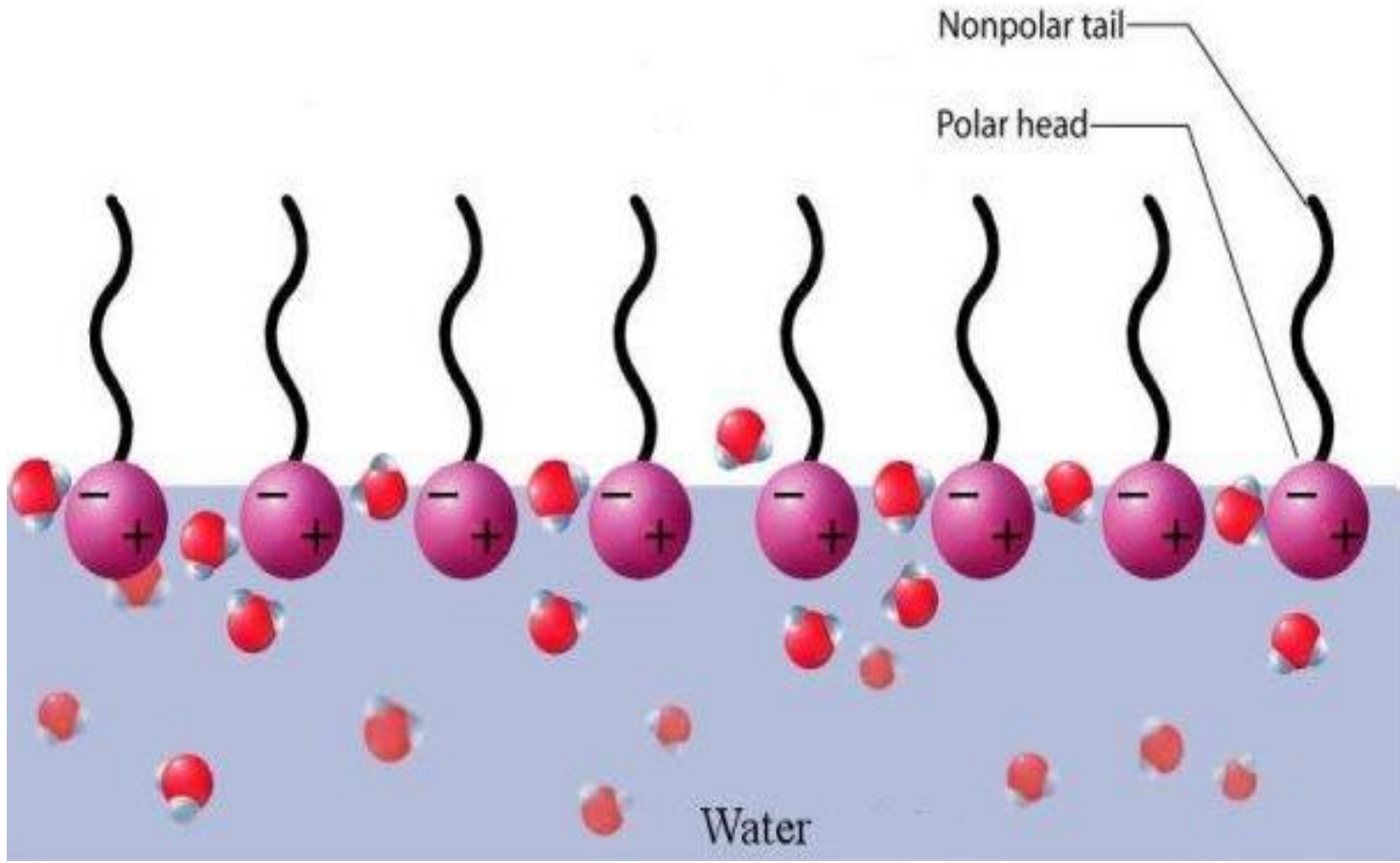


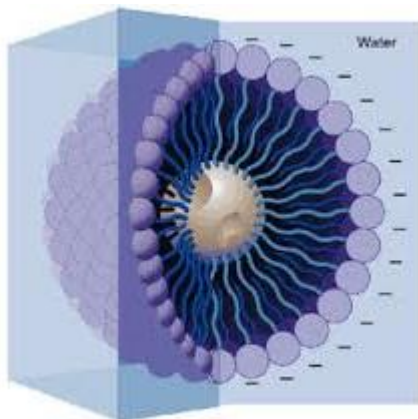
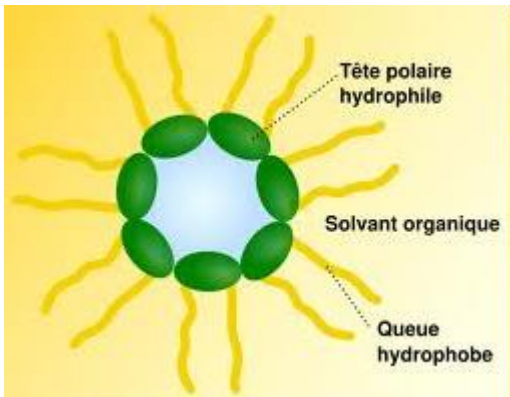
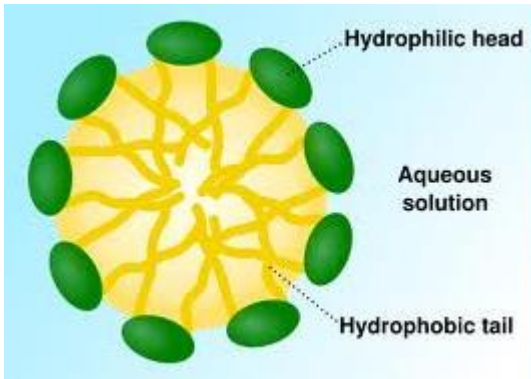
Hoạt tính bề mặt

Khái niệm : Những chất mà khi cho một lượng rất nhỏ sẽ làm giảm sức căng bề mặt gọi là chất có hoạt tính bề mặt

- **Chất hoạt động bề mặt (Surfactant)** là các tác nhân thấm ướt làm giảm sức căng bề mặt của một chất lỏng.
- Là chất mà phân tử của nó phân cực: một đầu ưa nước và một đuôi kỵ nước.
- Những chất này tan được trong nước và trong dung môi hữu cơ







Khi cho chất hoạt động bề mặt vào trong dung dịch, nó sẽ tạo thành các hạt mixen (micelle)
-Tùy theo môi trường mà mixen có đầu quay ra ngoài hay quay vào trong
VD: Một mixen với phần đầu kỵ nước hoà tan trong dầu, trong khi phần ưa nước hướng ra phía ngoài, như là Liner Alkyl Benzen Sunfunat Acid, xà phòng



Ứng dụng

- Trong công nghiệp thực phẩm: Chất nhũ hóa cho bánh kẹo, bơ sữa và đồ hộp : chocolat, sữa chua, kem.
- Tính chất bề mặt vô cùng quan trọng trong công đoạn rửa, những chất tẩy rửa làm giảm sức căng bề mặt làm cho các chất bẩn ở dạng rắn dễ tách ra khỏi bề mặt

