

## CÁC HỆ PHÂN TÁN VỚI MÔI TRƯỜNG PHÂN TÁN LỎNG

Hệ phân tán với môi trường phân tán lỏng

**HỆ PHÂN TÁN VỚI MÔI TRƯỜNG PHÂN TÁN LỎNG**

1. Huyền phù
2. Nhũ tương
3. Bọt

Hệ phân tán với môi trường phân tán lỏng

## HUYỀN PHÙ

### 1. Huyền phù

Huyền phù là hệ có môi trường phân tán lỏng, pha phân tán rắn, kích thước hạt lớn hơn kích thước keo, không bền vững sa lắng, các hạt của huyền phù có thể nhìn thấy được trong kính hiển vi.

Huyền phù cũng hấp thụ và phân tán ánh sáng.

Hạt huyền phù không có chuyển động Brown, không có khả năng khuếch tán và không có áp suất thẩm thấu.

Nhưng các hạt huyền phù cũng có lớp vỏ solvat hoá hay lớp điện kép trên bề mặt hạt. Khi có mặt chất điện ly, chúng bị keo tụ.



- Hạt hình cầu: 1 nm – 1  $\mu\text{m}$
- Hình khác 2  $\mu\text{m}$  , 50–100  $\mu\text{m}$  .

Hệ phân tán với môi trường phân tán lỏng

## NHỮ TƯƠNG

### 2. Nhũ tương

Nhũ tương là hệ phân tán có pha phân tán lỏng và môi trường phân tán cũng là lỏng. Chính vì vậy hạt nhũ tương bao giờ cũng có hình cầu.

Điều kiện để tạo thành nhũ tương là:

- Hai chất lỏng không tan hay tan rất ít vào nhau
- Trong hệ cần có chất ổn định gọi là chất nhũ hóa.

Trong thực tế cũng có loại nhũ tương bền nhiệt động, không cần tác dụng ổn định của chất nhũ hóa. Đó là những nhũ tương tạo thành từ hai tương lỏng có khả năng hòa tan hạn chế vào nhau và ở nhiệt độ gần với nhiệt độ tới hạn.

Hệ phân tán với môi trường phân tán lỏng

## NHỮ TƯƠNG

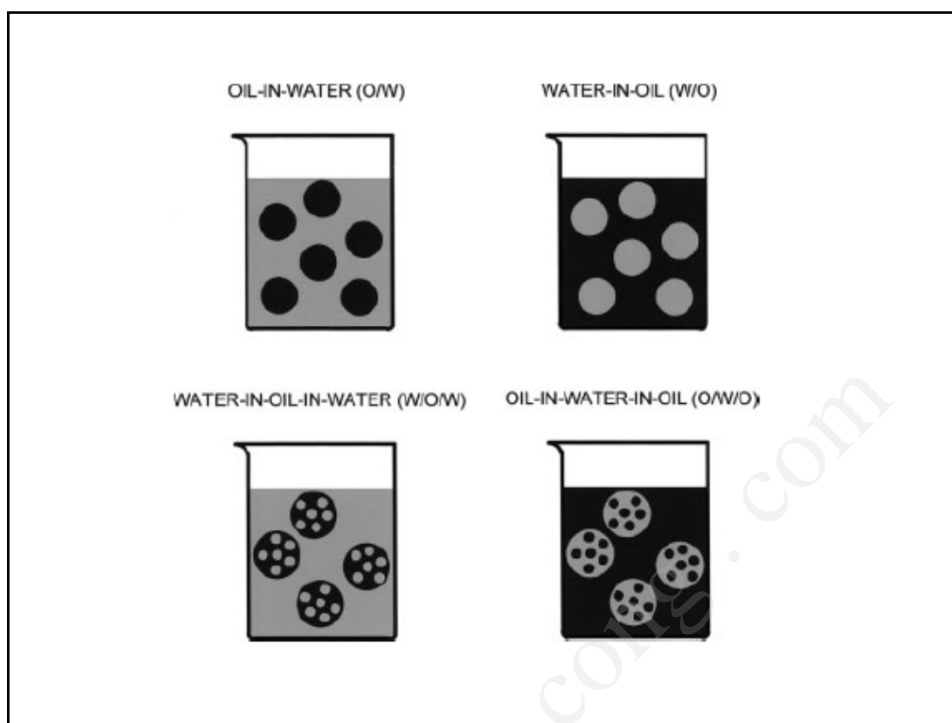
### Phân loại nhũ tương

#### ***a. Phân loại theo bản chất của pha phân tán và môi trường phân tán***

Vì nhũ tương là hệ dị thể của hai pha lỏng, nên hai pha lỏng đó phải tan rất ít vào nhau → hai pha phải có cấu tạo phân tử khác nhau, một pha là chất lỏng phân cực (nước) ký hiệu là N, còn pha kia là chất lỏng không phân cực (dầu) ký hiệu là D.

Nhũ tương thuận (nhũ tương loại 1), ký hiệu là D/N (dầu trong nước): tương phân tán là chất lỏng không phân cực (dầu), môi trường phân tán là chất lỏng phân cực (nước).

Ngược lại là nhũ tương nghịch hay nhũ tương loại 2, ký hiệu N/D (nước trong dầu).



Có thể phân biệt 2 loại này bằng cách:

- khảo sát khả năng thấm ướt với bề mặt ưa nước hay ghét nước,
- khả năng trộn lẫn của chúng khi cho một phẩm màu chỉ tan được trong một tương của nhũ tương,
- khả năng trộn lẫn của chúng với nước và dầu,
- đo độ dẫn điện (độ dẫn điện của nhũ tương D/N lớn hơn N/D...).

### Phân loại nhũ tương

#### ***b. Phân loại theo nồng độ tương phân tán***

-Nhũ tương loãng: nồng độ pha phân tán  $< 0,1\%$ , chúng có độ phân tán cao (kích thước hạt  $a \approx 10-5\dots$ ).

Nhũ tương loãng có thể tồn tại mà không cần chất nhũ hóa.

-Nhũ tương đậm đặc: nồng độ pha phân tán  $< 74\%$ , ở đây các hạt vẫn giữ nguyên dạng hình cầu và độ bền vững của chúng do chất nhũ hoá quyết định.

- Nhũ tương đậm đặc cao độ: nồng độ pha phân tán  $> 74\%$ , hạt bị biến dạng thành hình khối đa diện, sắp xếp chặt sát với nhau và ngăn cách nhau bởi lớp môi trường rất mỏng (khoảng  $10\text{nm}$ ). Hệ có tính chất cơ học giống gel và hiển nhiên các hạt không thể sa lắng được.

## Chất nhũ hóa

**Nhũ tương không bền vì năng lượng tự do của bề mặt giữa các pha cao.**

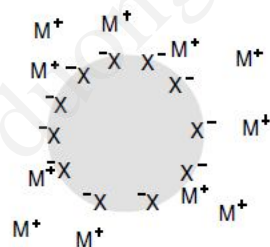
**Muốn cho nhũ tương bền cần sự có mặt của chất nhũ hóa.**

Chất này sẽ hấp phụ lên bề mặt hạt làm giảm sức căng bề mặt và gây ra lực đẩy giữa các hạt.

Hệ phân tán với môi trường phân tán lỏng

## NHŨ TƯƠNG

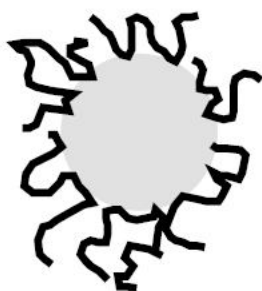
- Độ bền vững phụ thuộc vào bản chất và nồng độ của chất nhũ hóa. Bản chất của chất nhũ hóa còn quyết định loại nhũ tương.
- Nếu chất nhũ hóa tan trong nước tốt hơn trong dầu thì sẽ tạo thành nhũ tương D/N. Nếu chất nhũ hóa tan trong dầu tốt hơn trong nước thì sẽ tạo thành nhũ tương N/D.
- Chất nhũ hóa thường được dùng nhiều là xà phòng chứa số carbon từ 12 đến 18, nếu kéo dài hơn nữa mạch cacbon thì tác dụng nhũ hóa lại yếu đi.



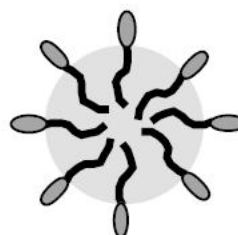
(a)



(b)



(c)



(d)

## Chất nhũ hóa rắn

Một số chất rắn ở dạng bột cũng có khả năng bảo vệ nhũ tương. Nếu bột rắn thấm nước tốt sẽ nằm trong nước và bảo vệ được

nhũ tương D/N, còn nếu bột rắn thấm dầu tốt, sẽ nằm trong dầu và bảo vệ nhũ tương N/D

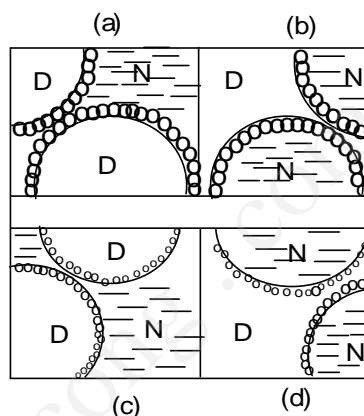
Chất nhũ hoá rắn

a, b – bột rắn thấm nước tốt

c, d – bột rắn thấm dầu tốt

a, d – hệ bền

b, c – hệ không bền

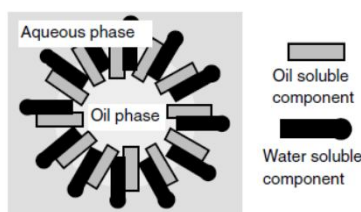


- Tính chất của chất hoạt động bề mặt có thể xác định sự sắp xếp của pha, quyết định pha nào là pha phân tán, pha nào là môi trường liên tục.
- Dự đoán : cân bằng ưa nước- ưa dầu (HLB)
- HLB khoảng 0-20 cho chất hoạt động bề mặt không ion, HLB thấp ( $< 9$ ) thì chất hoạt động bề mặt ưa dầu ( tan trong dầu) và một HLB cao ( $> 11$ ) thì chất hoạt động bề mặt ưa nước ( hòa tan trong nước ).
- Hầu hết các bề mặt ion có HLB giá trị lớn hơn 20 , ví dụ, Natri dodecyl sulfate có HLB 40.
- Nói chung, nước trong dầu (N / D) thì chất nhũ hoá có giá trị HLB trong khoảng 3-8, trong khi dầu trong nước (D/N) chất nhũ hoá có giá trị HLB khoảng 8-18 .

- Tính chất của tác nhân nhũ hóa có thể thay đổi theo nhiệt độ, đặc biệt là đối với các chất hoạt động bề mặt không ion.
- Một chất hoạt động bề mặt có thể ổn định nhũ tương O / W ở nhiệt độ thấp, nhưng ổn định nhũ tương W / O tại một số nhiệt độ cao hơn.
- Nhiệt độ mà ở đó những thay đổi bề mặt ổn định từ O/ W sang W / O, được gọi là giai đoạn nhiệt độ đảo ngược PIT.
- Tại PIT, bản chất ưa nước và ưa dầu của chất hoạt động bề mặt cơ bản là như nhau (nhiệt độ HLB) . Khi sử dụng, các chất hoạt động bề mặt được chọn sao cho PIT xa nhiệt độ sử dụng (khoảng 50°C).

• Một hỗn hợp chất nhũ hóa thường hoạt động tốt hơn 1 chất nhũ hóa có cùng HLB.

Emulsifier blend	HLB	Emulsion test
100% A	4.7	No emulsion
87% A + 13% B	6	No emulsion
68% A + 32% B	8	Moderate emulsion
48% A + 52% B	10	Stable emulsion
28% A + 72% B	12	Moderate emulsion
6% A + 94% B	14	No emulsion
100% B	14.9	No emulsion





$$\text{HLB} = \frac{\text{mol\% hydrophilic group}}{5}$$

$$\text{HLB} = 20 \left( \frac{1-S}{A} \right)$$

$$\text{HLB} = \frac{E + P}{5}$$

$$\text{HLB} = 7 + \Sigma(\text{hydrophilic group numbers}) - \Sigma(\text{hydrophobic group numbers})$$

**TABLE 11.4. Group Numbers for the Calculation of HLBs According to Davies and Rideal**

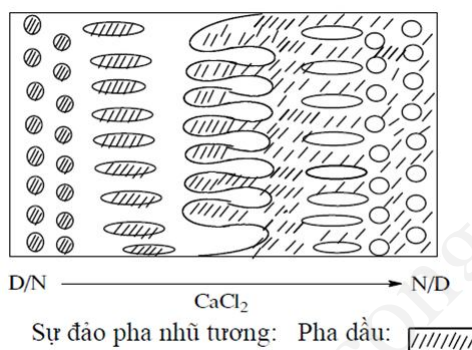
Group	HLB Number	Group	HLB Number
Hydrophilic		Hydrophobic	
—SO <sub>4</sub> Na	38.7	—CH—	—0.475
—COOK	21.1	—CH <sub>2</sub> —	—0.475
—COONa	19.1	—CH <sub>3</sub>	—0.475
—N (tertiary amine)	9.4	=CH—	—0.475
Ester (sorbitan)	6.8	—CF <sub>2</sub> —	—0.87
Ester (free)	2.4	—CF <sub>3</sub>	—0.87
—COOH	2.1	Miscellaneous	
—OH (free)	1.9	—(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O)—	0.33
—O—	1.3	—(CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> O)—	—0.15
—OH (sorbitan)	0.5		

Hệ phân tán với môi trường phân tán lỏng

## NHŨ TƯƠNG

### Sự đảo tương

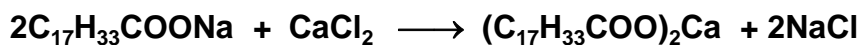
Đây là hiện tượng đặc trưng cho nhũ tương: nếu thêm vào nhũ tương một lượng rất lớn chất HDBM có tác dụng ổn định cho nhũ tương loại ngược lại với nó thì sẽ xảy ra sự đảo tương: tương phân tán chuyển thành môi trường phân tán và ngược lại.



## Sự đảo pha nhũ tương

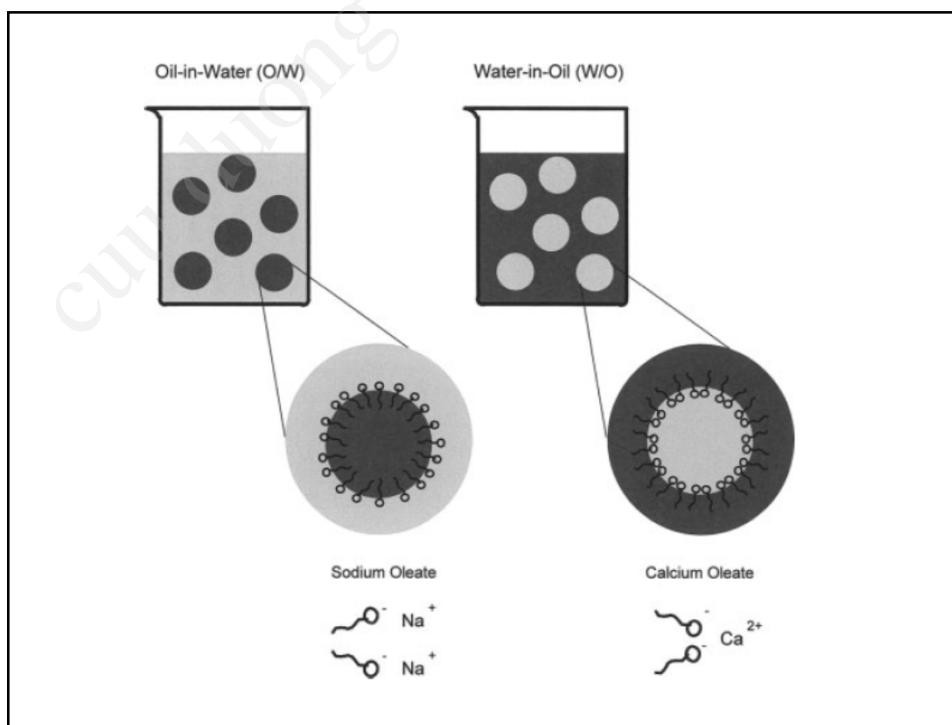
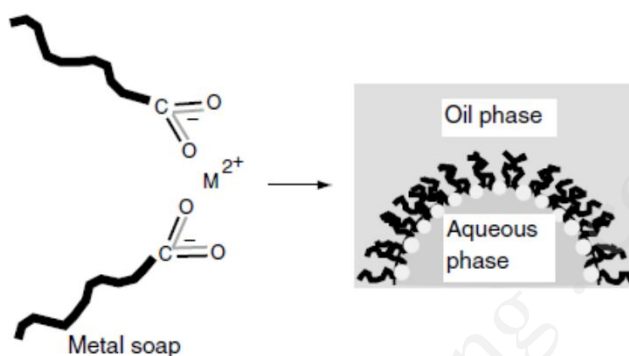
Thí nghiệm cho thấy nếu cho dung dịch CaCl<sub>2</sub> vào một nhũ tương thuận (D/N) được bảo vệ bởi Na-oleat thì sau khi khuấy ta nhận được nhũ tương nghịch (N/D).

Trong thí nghiệm trên đã xảy ra phản ứng:



Na-oleat có tính ưa nước trội hơn, còn Ca-oleat có tính ưa dầu trội hơn.

- Các muối kim loại kiềm của acid béo xà phòng thường tạo nhũ tương D / N, nhưng việc sử dụng kim loại hóa trị 2 và 3 thường dẫn đến sự hình thành nhũ tương N / D.



Hệ phân tán với môi  
trường phân tán lỏng

## NHŨ TƯƠNG

### Phá hủy nhũ tương

-Nếu nhũ tương loãng tích điện, có thể phá bằng cách đưa vào hệ **chất điện ly**.

-Đối với hệ nhũ tương đậm đặc (được bảo vệ bằng chất nhũ hóa) phải cho vào **hệ chất phá vỡ màng bảo vệ**. Ví dụ: dùng **acid** để làm kết tủa cao su từ nhũ tương latex.

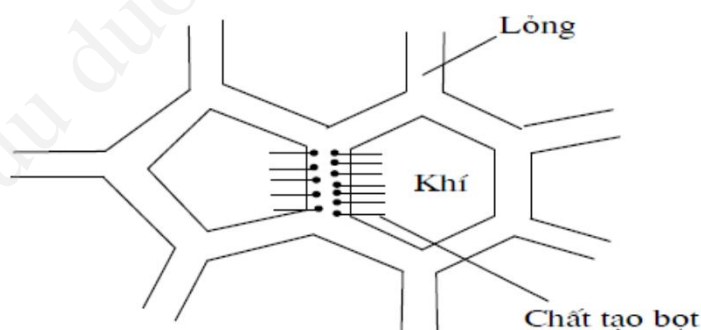
-Cũng có thể dùng **hiệt độ, máy ly tâm, điện trường** để phá hủy nhũ tương trong công nghiệp dầu mỡ.

-Đối với nhũ tương D/N với chất nhũ hóa ion thường bị phá hủy khi thêm chất điện li chứa ion đa hóa trị. Các ion này tác dụng với chất nhũ hóa tạo thành hợp chất không tan trong nước.

- Dùng chất HDBM có khả năng hấp phụ cao nhưng khả năng bảo vệ kém đẩy chất nhũ hóa khỏi nhũ tương, ví dụ dùng rượu amylic.

BỘT

- Là hệ phân tán khí trong môi trường phân tán lỏng. Độ phân tán của bọt rất thô, các hạt có kích thước cỡ mm ...
- Các hạt bọt chịu sự nén của các hạt bên cạnh nên bị mất dạng hình cầu, trở thành những hình đa diện phân cách bởi một màng rất mỏng của môi trường phân tán.
- Bọt chỉ tạo thành khi trong hệ có chất tạo bọt. Các chất HDBM có khả năng tạo bọt như rượu có mạch hydrocacbon dài, axit béo, xà phòng và các chất tẩy rửa, ...
- Một đặc điểm chính của bọt là có tỷ trọng rất thấp.
- Một dung dịch nước bọt bong bóng có đường kính khoảng 1 cm và độ dày của màng  $10^{-3}$  cm sẽ có mật độ khoảng  $0.003 \text{ g cm}^{-3}$ .
- Mật độ thấp làm cho bọt rất hữu ích trong một số ứng dụng, bao gồm chữa cháy và kỹ thuật tách chất khác nhau.



- In fact, foam bubbles usually have diameters greater than 10 mm and may be larger than 1000 mm.

Giống như nhũ tương đặc, hạt bột có cấu trúc đa diện, chỉ khác là pha phân tán là pha khí.

Chất HĐBM hấp phụ trên hai màng đối diện của lớp chất lỏng cách li các hạt gọi là chất tạo bột.

Trong bột, thể tích  $V_k$  của pha khí lớn hơn nhiều thể tích  $V_l$  của pha lỏng.

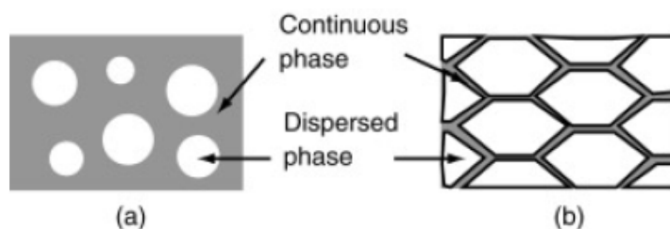
Tỷ số  $\beta = \frac{V_k + V_l}{V_l}$  độ nở thể tích. Đối với bột khô (màng mỏng)  $\beta = 1000$

Bột sau khi hình thành màng mỏng dần, thể hiện ở sự thay đổi màu sắc liên tục (kết quả giao thoa ánh sáng).

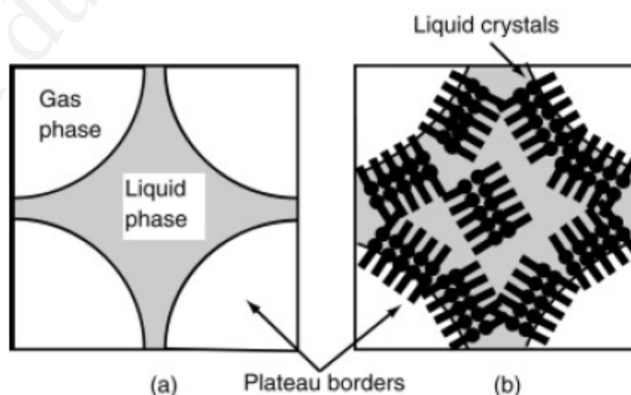
Khi độ dày của màng bé hơn độ dài sóng ánh sáng (màng trở nên không màu), có độ dày từ  $4 \div 10$  nm.

Nếu màng mỏng hơn nữa thì bột bị phá hủy.

- Phân loại bột theo hình thái:
  - (1) bột bong bóng hình cầu bao gồm những hình cầu cách xa nhau, còn được gọi là nhũ tương khí,
  - (2) bột đa diện bao gồm những bong bóng mà gần như đa diện trong hình dạng, có màng phân cách mỏng.

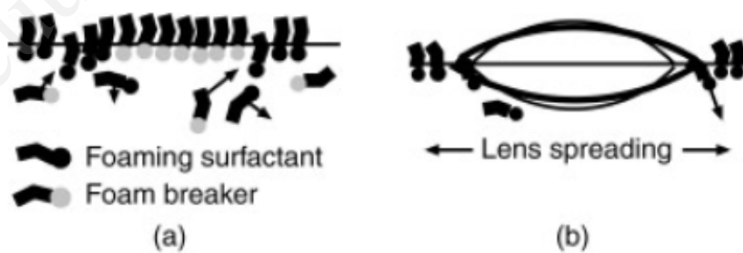


- Sự hiện diện của bọt trong sản xuất công nghiệp hoặc quá trình có thể được mong muốn hoặc không được mong muốn.
- Bọt có tầm quan trọng trong kỹ thuật, như trong phòng cháy chữa cháy, xốp polyme cách nhiệt, xốp cao su, vật liệu xốp như kem tươi, kem cạo râu, và nhiều lĩnh vực của ngành công nghiệp bánh nướng.
- Trong thẩm mỹ: trong nhiều sản phẩm chất tẩy rửa và chăm sóc cá nhân.
- Bọt cũng phục vụ hữu ích trong công nghiệp như tách khoáng sản (bọt hoặc váng nổi), trong việc thu hồi xăng dầu.
- Trường hợp bọt không mong muốn: xử lý nước thải, ứng dụng sơn phủ, hoạt động bề mặt, quá trình khai thác, và xử lý dầu thô.



## Ức chế tạo bọt

- Chất ức chế là chất ngăn cản sự hấp phụ các chất hoạt động bề mặt lên mặt phân cách hoặc giảm ảnh hưởng.
- Chất ức chế là ion vô cơ như canxi làm giảm độ bền tĩnh điện hoặc giảm độ hòa tan của chất hoạt động bề mặt ion. Hoặc nhiều vật liệu hữu cơ hay silicon nằm trải dài trên giao diện ngăn cản chất HDBM.





### Hệ phân tán với môi trường phân tán rắn

+ Nếu chất phân tán là khí (khí/rắn) ta có bột rắn. Trong tự nhiên gặp ở đá bọt (được dùng làm đá mài và bê tông bọt), còn trong công nghiệp gặp ở vật liệu thủy tinh bọt, bê tông bọt, cao su bọt, nhựa xốp.

+ Nếu chất phân tán là lỏng (lỏng/rắn) ta có nhũ tương rắn: rất ít gặp.

+ Nếu chất phân tán là rắn (rắn/rắn) như là thủy tinh màu, men sứ, các đá quý, các loại hợp kim.

Những hệ này có thể hấp thụ và phân tán ánh sáng, nhưng không có tính chất động học và keo tụ như các hệ phân tán khác.

Sự khác nhau cơ bản giữa hệ keo kỵ nước và hệ keo ưa nước :

- hệ kỵ nước là hệ phân tán dị thể với đầy đủ các tính chất bề mặt như đã nghiên cứu ở trên.
- hệ keo ưa nước là hệ phân tán đồng thể, có mọi tính chất của dung dịch thật.
- kích thước phân tử polyme lớn hơn so với các phân tử đơn giản nên một số tính chất động học như tính khuếch tán, tính thẩm thấu, tính nhớt... của các dung dịch polyme gần với tính chất của keo kỵ nước.
- Trong dung dịch polyme, mỗi phân tử chất đó xử sự như một hạt keo.

# Chất bán keo

## Chất bán keo

Những hệ mà trong điều kiện này thì có thể là dung dịch thật, còn trong điều kiện khác là sol hay gel và chúng có tất cả các trạng thái trung gian giữa các hệ này được gọi là hệ bán keo.

Giữa các trạng thái có sự chuyển tiếp liên tục và thuận nghịch ứng với cân bằng nhiệt động:

Dung dịch thật  $\leftrightarrow$  sol  $\leftrightarrow$  gel

Muốn hệ chuyển từ trạng thái này sang trạng thái khác chỉ cần thay đổi nồng độ pha phân tán, nhiệt độ, pH hoặc thêm chất điện ly.

Ở dung dịch thật chúng là hệ đồng thể chứa các phân tử hoặc ion, ở trạng thái sol chúng là hệ dị thể chứa các micelle. Micelle là tập hợp của vô số các phân tử được tạo thành trong những điều kiện nhất định.

## Chất bán keo

Chất bán keo thường là chất hữu cơ hoạt động bề mặt, phân tử có khoảng 10 đến 22 nguyên tử carbon.

Ví dụ: xà phòng, các chất hoạt động bề mặt anion, các chất hoạt động bề mặt cation,...

Chất bán keo được sử dụng nhiều trong thực tế làm chất tẩy rửa, chất nhũ hóa, chất tạo bọt...

## Chất bán keo

### XÀ PHÒNG

Xà phòng theo nghĩa hẹp là muối của **monoaxit béo**. Muối của các axit béo này gọi là xà phòng thường.

Xà phòng có phân tử tương đối lớn, có tính chất hoạt động bề mặt và do đó có nhiều tính chất quan trọng trong đời sống và kỹ thuật.

Thông thường người ta hiểu xà phòng với nghĩa rộng hơn, tức là gọi là tất cả các chất tẩy rửa là xà phòng. Sở dĩ gọi là xà phòng, vì tất cả các chất tẩy rửa đều có cấu tạo phân tử, tính chất lý, hóa học, công dụng kỹ thuật tương tự như xà phòng thường.

Phân tử các xà phòng nói chung đều gồm hai phần: phần ưa nước là phần phân cực, phần kỵ nước là phần không phân cực.

Phần ưa nước : nhóm  $\text{-COOH}$ ,  $\text{-OSO}_3^{2-}$ ,  $\text{-SO}_3^{2-}$ , ...

Phần ghét nước : mạch parafin thẳng hoặc nhánh, vòng benzen hoặc naphtalen với gốc ankyl.

## CHƯƠNG X

### Chất bán keo

## XÀ PHÒNG

Theo cấu tạo phân tử, xà phòng được chia làm bốn nhóm sau:

1. Xà phòng hoạt tính anion
2. Xà phòng hoạt tính cation
3. Xà phòng lưỡng tính
4. Xà phòng không ion hóa

## Chất bán keo

## TÍNH CHẤT HÓA LÝ CỦA XÀ PHÒNG

### 1. Tính hòa tan trong nước

Tính hòa tan của xà phòng phụ thuộc vào bản chất và vị trí của nhóm phân cực, chiều dài mạch hidrocarbon, nhiệt độ và bản chất cation kim loại.

Muối của các axit béo có mạch hidrocarbon chứa từ 10 đến 22 nguyên tử cacbon với các kim loại kiềm như: natri panmitat ( $C_{15}H_{31}COONa$ ), natri stearat ( $C_{17}H_{35}COONa$ ), natri oleat ( $C_{18}H_{33}COONa$ ) thường hòa tan tốt trong nước.

Muối chứa các ion kim loại có hóa trị cao hơn như: canxi, magiê, nhôm, sắt,... không tan trong nước nhưng tạo thành hệ bán keo trong môi trường hidrocarbon.

Xà phòng anion có thể tồn tại trong dung dịch dưới dạng các phân tử không ion hóa ( $RCOOM$ ), các ion ( $RCOO^-M^+$ ), acid béo ( $RCOOH$ ), và dưới dạng tập hợp ( $xRCOOM + yRCOOH + zRCOO^-M^+$ ).

## Chất bán keo

## TÍNH CHẤT HÓA LÝ CỦA XÀ PHÒNG

### 2. Tính chất hoạt động bề mặt

Dung dịch xà phòng trong nước có nồng độ ở lớp bề mặt lớn hơn trong thể tích (hấp phụ dương) .

Khi tan trong nước, các nhóm phân cực trong phân tử xà phòng có ái lực với nước quay vào nước, còn mạch hidrocarbon hướng vào pha khí. Trên bề mặt dung dịch lúc này tạo thành lớp hấp phụ định hướng. Bề mặt phân cách nước – không khí trước đây được thay thế bằng bề mặt phân cách hidrocarbon – không khí.

Sức căng bề mặt hidrocarbon thấp hơn nhiều so với sức căng bề mặt của nước, điều này giải thích vì sao khi hòa tan xà phòng vào nước, sức căng bề mặt nước lại giảm.

Như vậy, các xà phòng đều là chất hoạt động bề mặt. Tính hoạt động bề mặt của chúng do bản chất của nhóm phân cực và chiều dài mạch hidrocarbon quyết định.

Xà phòng không những làm giảm sức căng bề mặt của nước mà còn làm giảm sức căng bề mặt giữa các pha (bề mặt lỏng – lỏng hoặc bề mặt lỏng - rắn). Ví dụ: hai chất lỏng là nước và dầu thì SCBM giữa hai tướng sẽ giảm khi ta tăng thêm xà phòng vào hỗn hợp nói trên.

## Chất bán keo

## TÍNH CHẤT HÓA LÝ CỦA XÀ PHÒNG

### 3. Khả năng thấm ướt

Các loại vải sợi sạch thấm ướt nước dễ dàng, nhưng nước lại khó thấm vào bên trong sợi vải vì nước có sức căng bề mặt lớn.

Khi vải sợi bị bám dầu mỡ thì lại càng khó thấm ướt.

Muốn khắc phục điều này cần phải có một chất hoạt động bề mặt để làm giảm sức căng bề mặt của nước.

Trong quá trình tẩy rửa vải thì xà phòng đóng vai trò chất hoạt động bề mặt.

Khả năng thấm ướt phụ thuộc vào nồng độ chất hoạt động bề mặt, nhiệt độ, vị trí và bản chất nhóm phân cực và vào cấu tạo của mạch hidrocarbon.

## Chất bán keo

## TÍNH CHẤT HÓA LÝ CỦA XÀ PHÒNG

### 4. Khả năng nhũ hóa

Nhũ tương là một hệ không bền vững nên muốn thu được nhũ tương bền vững cần có chất ổn định (chất nhũ hóa). Xà phòng thường được dùng làm chất ổn định nhũ tương.

Tác dụng của chúng là làm giảm sức căng bề mặt giữa 2 pha dầu – nước, do đó làm cho sự nhũ hóa xảy ra dễ dàng, rồi sau đó ổn định nhũ tương. Trong quá trình tẩy rửa, các chất bẩn dầu mỡ được tách khỏi vải sợi và giữ trong dung dịch bằng cách nhũ hóa bởi xà phòng.

### 5. Khả năng tạo bọt

Bọt là hệ không bền vững. Sự tạo bọt kèm theo sự tăng bề mặt phân cách lỏng – khí rất mạnh, vì sự tạo bọt chỉ có thể xảy ra khi sức căng bề mặt nhỏ. Nước tinh khiết không tạo bọt, muốn tạo bọt được phải có mặt của chất hoạt động bề mặt.

Xà phòng là chất giúp cho sự tạo bọt trong nước. Trong quá trình tẩy rửa, bọt góp phần vào việc tách và giữ chất bẩn trong nước giặt, ngăn cản sự bám trở lại mặt vải, dụng cụ cần rửa.

## Chất bán keo

## TRẠNG THÁI CỦA XÀ PHÒNG

Dung dịch xà phòng có thể tồn tại ở dạng ion, phân tử hoặc micelle.

Trong dung dịch loãng xà phòng tồn tại ở dạng phân tử hoặc ion.

Khi tăng nồng độ đến một giá trị nhất định, thì trong dung dịch bắt đầu hình thành các micelle hình cầu và nồng độ khi đó là nồng độ tới hạn tạo micelle (CMC).

Mỗi micelle chứa khoảng 50 phân tử xà phòng và có đường kính xấp xỉ bằng hai lần chiều dài phân tử xà phòng, trọng lượng trung bình khoảng từ 12000 đến 22000.

Khi nồng độ dung dịch xà phòng tiếp tục tăng thì micelle có cấu tạo khác. Kích thước micelle tăng lên, các mạch hidrocarbon bắt đầu nằm song song với nhau và dẫn đến micelle hình cầu trở thành micelle hình tấm.

## Chất bán keo

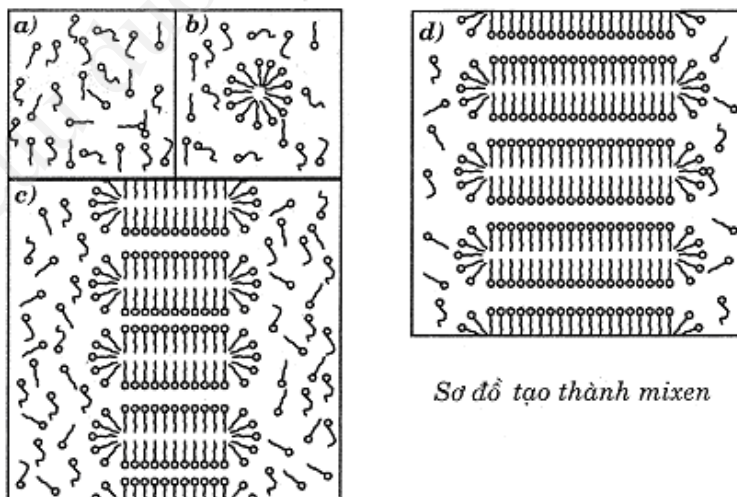
## TÍNH CHẤT HÓA LÝ CỦA XÀ PHÒNG

Tại nồng độ tới hạn tạo micelle, các tính chất như: sức căng bề mặt, chiết suất, độ nhớt, độ dẫn điện,... đều thay đổi đột ngột do sự có mặt của micelle. Vì vậy, nồng độ tới hạn tạo micelle được xác định nhờ đo giá trị của một trong các tính chất đó.

Ở nồng độ tới hạn tạo micelle thì khả năng tẩy rửa của xà phòng là cao nhất.

Nồng độ tới hạn tạo micelle (CMC) phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

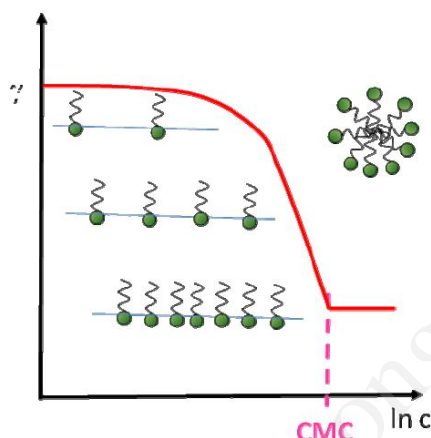
- CMC giảm khi khối lượng phân tử xà phòng tăng, vì khi chiều dài mạch hydrocarbon tăng thì sự hòa tan của phân tử xà phòng trong nước giảm, xu hướng tạo micelle tăng.
- CMC giảm khi nhiệt độ giảm vì cường độ của chuyển động Brown làm tăng khả năng tạo micelle.
- CMC giảm khi cho chất điện ly vào hệ. Trước hết là vì chất điện ly liên kết với nước (tăng nồng độ xà phòng). Sau nữa, ion chất điện ly làm cho các phân tử xà phòng điện ly kém, nên chúng dễ liên kết lại để tạo thành micelle.



Sơ đồ tạo thành mixen

## Nồng độ tới hạn tạo micelle (CMC)

Vai trò của xà phòng là giảm sức căng bề mặt  $\sigma$  của dung dịch



### Chất bán keo

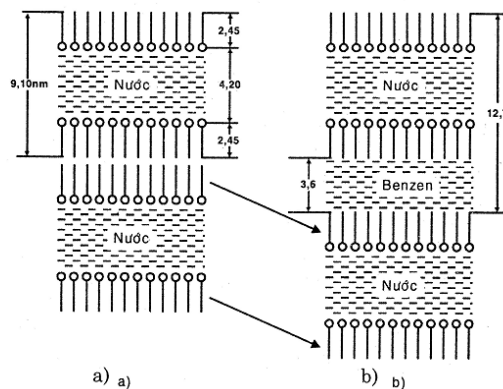
### TÍNH CHẤT HÓA LÝ CỦA XÀ PHÒNG

#### Khả năng hòa tan

Nhiều chất hữu cơ không tan trong nước như các hidrocarbon, một số phẩm màu,... nhưng chúng có khả năng hòa tan trong dung dịch xà phòng khá đậm đặc và tạo thành dung dịch trong suốt, bền vững nhiệt động học. Hiện tượng này được gọi là sự hòa tan keo.

Sự hòa tan benzen trong xà phòng.

- a) Mixen trước khi hòa tan.
- b) Mixen sau khi hòa tan.





## Chất bán keo

## TÍNH CHẤT HÓA LÝ CỦA XÀ PHÒNG

Khả năng hòa tan phụ thuộc vào:

- khả năng hòa tan tăng theo trọng lượng phân tử xà phòng,
- khả năng hòa tan tăng khi nồng độ dung dịch xà phòng tăng (sẽ đạt đến giá trị cực đại không đổi ở nồng độ lớn),
- khả năng hòa tan tăng theo sự hiện diện của chất điện ly (chất điện ly xúc tiến tạo micelle làm tăng khả năng hòa tan),
- khả năng hòa tan giảm khi kích thước phân tử chất hữu cơ tăng.

- Khả năng tẩy rửa là tổng hợp các tính chất đặc trưng của xà phòng như khả năng thấm ướt, nhũ hóa...
- Sự tách các chất bẩn rắn hoặc lỏng khỏi bề mặt sợi vải bằng nước sạch thì rất khó khăn, kể cả ở điều kiện cho nhiệt độ cao và tác động cơ học mạnh mẽ. Quá trình tách chất bẩn trở nên dễ dàng nếu như khi giặt ta dùng dung dịch xà phòng.

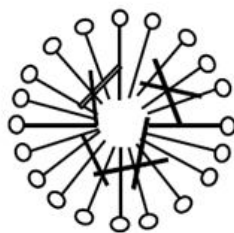
## Tác dụng tẩy rửa của xà phòng:

- Khi có mặt xà phòng trong nước thì sức căng của dung dịch giảm xuống, nhờ vậy mà làm tăng được tính thấm ướt của sợi vải đối với chất lỏng tẩy rửa. Chất lỏng xâm nhập sâu vào các mao quản của vải mà nước nguyên chất thì không thể vào được.
- Các phân tử xà phòng hấp thụ trên bề mặt của sợi và của các chất bẩn rắn hoặc lỏng, làm tách các hạt chất bẩn khỏi bề mặt vải và chuyển chúng vào lòng chất tẩy rửa.
- Các màng hấp phụ trên bề mặt hạt bẩn tạo cho hạt có độ bền vững liên kết, cản trở sự bám trở lại mặt vải hoặc liên kết với nhau.
- Khả năng tẩy rửa của xà phòng thường chỉ có ở nồng độ cao hơn nồng độ tới hạn tạo micelle. Điều đó chứng tỏ có khả năng tẩy rửa của xà phòng có liên quan đến sự hòa tan keo của chất bẩn dầu mỡ trong micelle.
- Dung dịch xà phòng dễ tạo bọt. Một phần chất bẩn sẽ thấm ướt kém sẽ dính vào bề mặt bọt khí giống như trong quá trình tuyển nổi quặng hoặc tăng thêm sự tách cơ học.



a

Cơ chế hấp phụ



b

Cơ chế nội hòa tan