

Độ bền vững và keo tụ của các hệ phân tán

1

Độ bền vững và keo tụ

ĐỘ BỀN

Hệ keo \Rightarrow Bề mặt riêng rất lớn \Rightarrow không cân bằng nhiệt động học và không bền vững tập hợp

Độ bền vững của hệ keo : khả năng duy trì được trạng thái phân tán không đổi theo thời gian.

2

Hệ phân tán ưa lỏng (lyophylle sol) : tương tác giữa pha phân tán và môi trường phân tán

- ⇒ entropi của hệ tăng lên, chúng tự phân tán vào nhau
- ⇒ hệ bền vững về mặt nhiệt động học

3

Hệ phân tán kỵ lỏng (lyophobsol) : bề mặt riêng lớn, năng lượng liên kết bên trong tương phân tán lớn hơn năng lượng tương tác giữa các tương

- ⇒ sự phân tán không thể tự xảy ra
- ⇒ diễn ra nhờ tác động bên ngoài
- ⇒ không bền vững nhiệt động, các hạt tương phân tán luôn có khuynh hướng liên kết lại với nhau để giảm năng lượng tự do bề mặt.

4

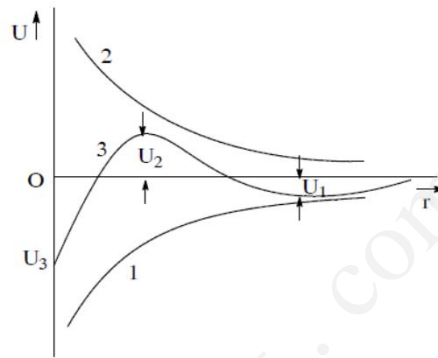
Độ bền vững và keo tụ	ĐỘ BỀN
<p>Tính không ổn định của các hệ keo thể hiện bằng 2 cách:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Số hạt giảm đi do kết quả của sự tái kết tinh xảy ra trong hệ (độ bền động học) 2) Các hạt liên kết lại với nhau tạo thành những tập hợp (độ bền tập hợp) <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Muốn hệ phân tán được tồn tại : các hạt của tương phân tán phải được phân bố đều trong toàn môi trường.</p> </div> <p>Các hạt luôn luôn chuyển động Brown → có khả năng va chạm nhau → các hạt tập hợp thành hạt lớn → dưới ảnh hưởng của trọng trường sẽ sa lắng xuống đáy bình</p>	

Độ bền vững và keo tụ	Lực hút phân tử và lực đẩy tĩnh điện của các hạt keo
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Kích thước hạt Trạng thái bề mặt hạt </div> <div style="font-size: 2em;">→</div> <div> Khả năng phân tán của hạt </div> </div> <div style="margin-top: 20px; text-align: center;"> ↓ điện tích bề mặt, điện thế bề mặt ↓ Khi 2 hạt keo tiến lại gần nhau, có hai lực đối lập nhau đồng thời xuất hiện : <ul style="list-style-type: none"> - lực hút - lực đẩy </div>	

Năng lượng tương tác của lực hút và đẩy thay đổi như sau:

Sự phụ thuộc của thế năng U của 2 hạt sol trong nước vào khoảng cách r giữa chúng

1. Năng lượng hút
2. Năng lượng đẩy
3. Năng lượng tổng cộng



Nếu $U > 0$ hai hạt keo sẽ đẩy nhau. Nếu $U < 0$ hai hạt keo sẽ hút nhau.

7

NGUYÊN NHÂN BỀN VỮNG CỦA CÁC HỆ KEO GHÉT LƯU :

1. Do lực đẩy giữa các hạt keo gây ra bởi cực đại thế năng U_2
2. Do có lớp solvat bao bọc các hạt keo. Lớp solvat này làm cho các hạt keo khi va chạm không liên kết với nhau.

Phương pháp làm bền hệ keo:

1. Tạo cho bề mặt các hạt keo hấp phụ điện tích (làm tăng φ_0 và ζ)
2. Giữ cho hệ keo có nồng độ nhỏ
3. Tạo cho bề mặt hạt keo hấp phụ chất bảo vệ (chất hoạt động bề mặt, hoặc một số chất cao phân tử như gelatin, polyvinyl alcol...)

8

Khi các yếu tố làm bền không có hoặc mất đi, hệ bị keo tụ.

Các yếu tố ảnh hưởng đến sự keo tụ:

- Thời gian
- Nồng độ
- Nhiệt độ
- Tác động cơ học
- Ánh sáng
- Chất điện ly** \Rightarrow Sol đổi màu, sự vẩn đục, sự kết tủa...

9

- Sự keo tụ xảy ra khi đường cong thế năng nằm ở vị trí phía dưới trục hoành.
- Deriagin và Landao : ngưỡng keo tụ (γ) của hệ keo đối với chất điện ly mà ion keo tụ có điện tích Z.

$$\gamma = B/Z^6$$

B là hằng số đối với mỗi hệ keo tụ.

\Rightarrow Hóa trị của ion keo tụ càng lớn thì ngưỡng keo tụ càng nhỏ.

γ tương đối của các ion có hoá trị từ 1 ÷ 3 sẽ là:

$$\begin{aligned} 1 : 2 : 3 &= 1 : \left(\frac{1}{2}\right)^6 : \left(\frac{1}{3}\right)^6 \\ &= 1 : 0,016 : 0,014 = 714 : 12 : 1 \end{aligned}$$

10

Ngưỡng keo tụ (mM/lít):

Khả năng keo tụ của một chất điện ly được đặc trưng bằng nồng độ tối thiểu của nó cần để keo tụ sol với một tốc độ nhất định.

Đại lượng này phụ thuộc nồng độ, chỉ có giá trị tương đối.

11

Ngưỡng keo tụ của một số chất điện ly đối với sự keo tụ sol As_2S_3

Chất điện ly	Ngưỡng keo tụ (Mm/l)	Chất điện ly	Ngưỡng keo tụ (Mm/l)
CH_3COOK	110	BaCl_2	0,69
LiCl	58	ZnCl_2	0,68
NaCl	51	CaCl_2	0,65
KNO_3	50	SrCl_2	0,63
KCl	49,5	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	0,095
HCl	31	AlCl_3	0,093
MgSO_4	0,81	$\text{Ce}(\text{NO}_3)_3$	0,080
MgCl_2	0,71		

12

1. Sự keo tụ gây ra bởi các ion ngược dấu với điện tích của hạt keo (qui tắc Hardi, 1890)
2. Ion có hoá trị càng cao thì khả năng gây ra keo tụ càng cao (qui tắc Sounze, 1882)
(Hai qui tắc này hợp thành qui tắc Sounze – Hardi)
3. Đối với các ion cùng hoá trị, khả năng keo tụ tăng khi bán kính ion tăng (khả năng hydrat hoá của ion giảm).
4. Các ion hữu cơ có khả năng keo tụ mạnh hơn nhiều so với các ion vô cơ cùng hoá trị là vì các ion hữu cơ có khả năng hấp thụ cao.

13

Qui tắc Sounze – Hardi:

Khả năng keo tụ của ion càng lớn nếu hóa trị của ion càng cao.

Ví dụ: đối với keo tụ keo âm As_2S_3 bằng các cation tụ lần lượt là K^+ , Ba^{2+} , Al^{3+} , ta thu được kết quả:

$$\gamma_{\text{K}^+} = 49,5 \text{ mM}/\lambda$$

$$\gamma_{\text{Ba}^{2+}} = 0,69 \text{ mM}/\lambda$$

$$\gamma_{\text{Al}^{3+}} = 0,093 \text{ mM}/\lambda$$

14

Với các ion có cùng hóa trị, khả năng keo tụ tăng (γ càng nhỏ) khi bán kính ion tăng:

Đối với cation :

- Khả năng keo tụ: $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+ <$
- Khả năng hydrat hoá: $\text{Li}^+ > \text{Na}^+ > \text{K}^+ >$
- Bán kính ion, Å: $0,78 < 0,98 < 1,33 < \dots$

Với anion :

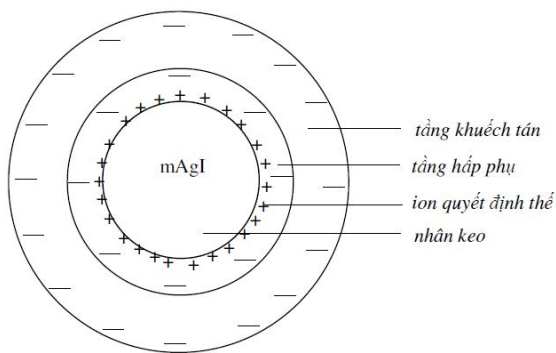
$\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^-$

Hiện tượng này là do các ion bán kính lớn, trong môi trường nước bị hydrat hóa kém hơn ion bán kính nhỏ, do đó khả năng bị hấp thụ bởi hạt keo mạnh hơn.

15

Thêm chất điện ly
↓
Nồng độ ion nghịch tăng
↓
Lớp kép bị nén lại
↓
Thế điện động giảm
↓

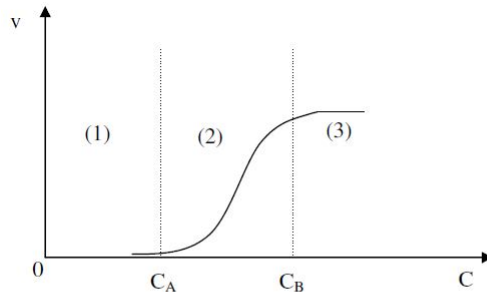
Khi thế điện động đạt đến giá trị tới hạn, các hạt keo liên kết lại với nhau và hệ bị keo tụ.



Sơ đồ cấu tạo hạt keo dương AgI

16

Động học của sự keo tụ bằng chất điện ly



Sự biến đổi tốc độ keo tụ (v) ban đầu theo nồng độ chất điện ly (C):

- Vùng (1): vùng keo bền vững ($C < C_A$)
- Vùng (2): vùng keo tụ chậm ($C_A < C < C_B$)
- Vùng (3): vùng keo tụ nhanh ($C > C_B$)

17

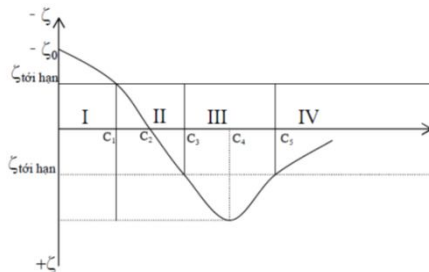
Độ bền vững và keo tụ

HIỆN TƯỢNG ĐẶC BIỆT KHI KEO TỤ BẰNG CHẤT ĐIỆN LY

1. Hiện tượng đổi dấu điện của hạt keo

Khi thêm dần một lượng ion keo tụ hóa trị cao (thường có khả năng hấp thụ mạnh) vào dung dịch keo như Fe^{3+} , Al^{3+} , Th^{4+} , PO_4^{3-} hoặc những chất có khả năng hấp thụ đặc biệt như các chất màu, các alkaloid:

- lúc đầu sol vẫn bền vững,
- sau đó sol keo tụ ở một khoảng nồng độ nhất định,
- nếu tiếp tục cho nồng độ ion keo tụ cao hơn nữa, sol lại phục hồi và bền vững
- cuối cùng khi cho thêm ion keo tụ nữa sol lại bị keo tụ.

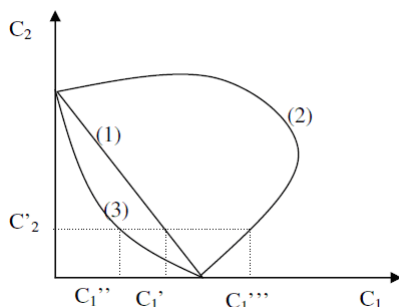


Vùng I và III là vùng bền. Vùng II và IV là vùng keo tụ.

18

2. Hiện tượng keo tụ keo ghét lưu bằng hỗn hợp chất điện ly

Khi dùng hỗn hợp của 2 chất điện ly gây keo tụ thì có 3 trường hợp khác nhau về ngưỡng keo tụ tổng hợp như sau:



Nếu dùng 1 lượng C'_2 cố định của chất 2 để trộn với chất 1 thì:

-trường hợp cộng tính :

$$C_n = C'_2 + C'_1$$

-trường hợp đối kháng :

$$C_n > C'_2 + C'''_1$$

-trường hợp tăng cường :

$$C_n < C'_2 + C''_1$$

19

2. Hiện tượng keo tụ keo ghét lưu bằng hỗn hợp chất điện ly

a) **Hai chất điện ly có tác dụng độc lập:** khả năng keo tụ của từng chất điện ly không thay đổi trong hỗn hợp và tác dụng keo tụ được xác định bằng tác dụng tổng cộng, khi thêm chất này thì lượng chất kia giảm một cách tương ứng → Hiện tượng kết hợp.

Đó là các ion giống nhau hoặc gần giống nhau (về điện tích, về bán kính hydrat của ion) như Na^+ với K^+ , Mg^{2+} và Ca^{2+} , Cl^- và Br^- ...

Ngưỡng keo tụ tổng hợp bằng tổng các ngưỡng keo tụ của mỗi chất điện ly với tỷ lệ đã sử dụng trong tổ hợp.

$$C_n = \frac{1}{2}C_1 + \frac{1}{2}C_2 = \frac{1}{3}C_1 + \frac{2}{3}C_2 = \dots$$

20

2. Hiện tượng keo tụ keo ghét lưu bằng hỗn hợp chất điện ly

b) **Hai chất điện ly phản tác dụng nhau:** Sự có mặt của chất điện ly này làm giảm tác dụng keo tụ của chất điện ly kia và ngược lại → Hiện tượng cản trở.

Đó là các ion khác nhau về hóa trị, bán kính hydrat. Ví dụ Li^+ và Mg^{2+} , Li^+ và Ba^{2+} . Do đó ngưỡng keo tụ tổng hợp lớn hơn ngưỡng keo tụ của mỗi chất điện ly với tỷ lệ đã sử dụng trong tổ hợp.

$$C_n > \frac{1}{2}C_1 + \frac{1}{2}C_2;$$

$$C_n > \frac{1}{3}C_1 + \frac{2}{3}C_2...$$

21

2. Hiện tượng keo tụ keo ghét lưu bằng hỗn hợp chất điện ly

c) **Hai chất điện ly tăng cường tác dụng của nhau:**

Đây là hiện tượng hỗ trợ.

Trường hợp này ít xảy ra giữa các ion vô cơ đơn giản, thường thấy xuất hiện với các ion phức, đặc biệt là hợp chất hữu cơ đa điện tích có mạch lớn.

Có thể tính kỵ nước của gốc hydrocarbon lớn và kém phân cực đã gây nên hiện tượng này. Hợp chất hữu cơ đã tăng cường khả năng gây keo tụ cho các ion vô cơ, bằng cách làm cho tính kỵ nước ở bề mặt hạt keo tăng lên. Do đó hạt keo dễ đông tụ.

Ngưỡng keo tụ tổng hợp C_n ở đây nhỏ hơn tổng các ngưỡng keo riêng với tỷ lệ đã dùng trong tổ hợp.

$$C_n < \frac{1}{2}C_1 + \frac{1}{2}C_2...$$

22

3. Hiện tượng keo tụ dị thể và keo tụ tương hỗ

Sự keo tụ dị thể là quá trình trong đó các hạt của hệ phân tán dính kết vào một bề mặt không cùng loại với chúng.

Nguyên nhân : chất làm bền bị tách khỏi hạt keo và hấp thụ lên bề mặt lạ, do giữa chất làm bền và bề mặt lạ có tồn tại lực hấp phụ hóa học hay chúng có điện tích ngược dấu nên hút lẫn nhau. Hiện tượng này rất quan trọng trong kỹ nghệ thuộc da, nhuộm, giấy...

Sự keo tụ tương hỗ gồm sự keo tụ 1 hệ keo bằng 1 hệ keo có điện tích trái dấu hoặc một hệ keo ưa lưu hoặc 1 dung dịch chất bán keo.

Sự keo tụ của 2 loại sol có điện tích ngược dấu nhau xảy ra ở tỷ lệ giữa 2 sol như thế nào cho điện tích của các hạt hầu như trung hòa hết.

Ví dụ : Nước phù sa gồm các hạt keo hoặc hạt thô mang điện âm được làm trong bởi phen nhôm $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ (tạo ra hạt keo dương)

Ở một số trường hợp hai loại sol cùng dấu điện của hạt cũng gây keo tụ tương hỗ.

4. Hiện tượng thứ tư

Sự keo tụ dưới tác dụng của các yếu tố vật lý như:

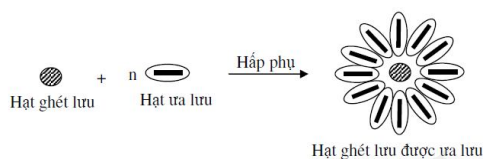
- Thời gian: Khi để lâu một hệ keo cũng có thể tự keo tụ: đây là sự keo tụ tự phát.
- Tác dụng của cơ học như khuấy, khi bơm chúng qua các ống dẫn...
- Pha loãng và làm đậm đặc sol.
- Đun nóng hay làm lạnh.

Ngoài ra còn có các yếu tố khác như ánh sáng, sự phóng xạ, tia tử ngoại, tia rơnghen, điện trường, siêu âm đều có khả năng tác dụng lên hệ keo và gây ra sự keo tụ.

5. Hiện tượng bảo vệ

Nếu trước khi thêm một chất điện ly keo tụ, ta thêm vào hệ một chất cao phân tử lên bề mặt hạt keo làm cho độ bền vững của hạt keo được tăng lên.

Hệ keo ghét lưu kém bền, hệ keo ưa lưu bền. Nếu cho 1 lượng keo ưa lưu không quá ít vào keo ghét lưu thì tính bền của keo ghét lưu được tăng cường. Các hạt keo ghét lưu hấp phụ các hạt ưa lưu bao quanh nó, hạt ghét lưu được ưa lưu hóa, tính bền của nó tăng.



Tuy nhiên, khi lượng keo ưa lưu quá ít, hạt keo ưa lưu sẽ hấp phụ các hạt keo ghét lưu, thúc đẩy quá trình keo tụ.

25

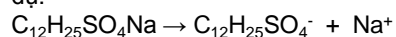
Ví dụ 1: 10ml hệ keo Fe_2O_3 (hạt keo có $r_{tb} = 10^{-5} \text{ cm}$, $d = 3,6 \text{ g/cm}^3$) nồng độ 1% theo khối lượng, bị keo tụ bởi 1 ml dung dịch NaCl 10%. Nếu thêm vào 1,5mg albumin ($M_w = 35\,400$) thì hiện tượng xảy ra như thế nào? Hãy tính số phân tử albumin mà mỗi hạt keo hấp phụ? Biết rằng albumin là keo ưa nước. Giả sử khối lượng riêng của hệ keo Fe_2O_3 là 1 g/cm^3 .

26

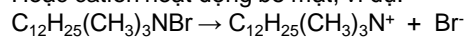
Hiện tượng giữa keo ưa lưu và chất bán keo:

Chất bán keo thuộc loại chất hoạt động bề mặt trong đó có chất hoạt động bề mặt anion như $C_{12}H_{25}SO_4Na...$ và chất hoạt động bề mặt anion như $C_{12}H_{25}(CH_3)_3NBr...$

Trong dung dịch nước chúng có khả năng điện ly ra anion hoạt động bề mặt, ví dụ:

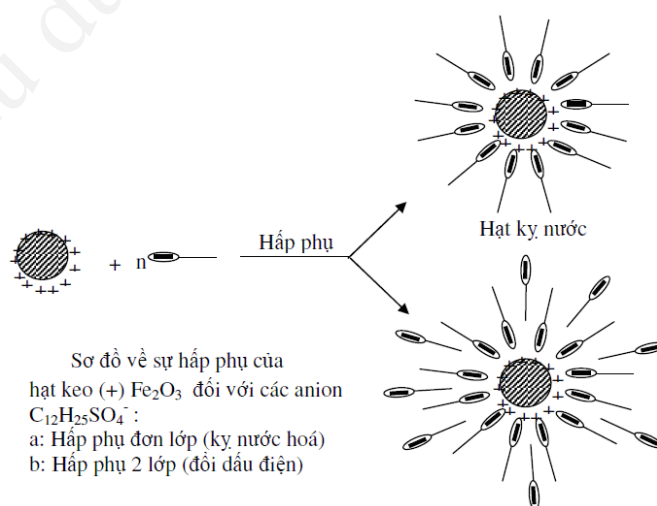


Hoặc cation hoạt động bề mặt, ví dụ:



Khi thêm chất bán keo vào hệ keo ghét lưu thì hiện tượng hấp phụ chọn lọc và định hướng xảy ra, hạt ghét lưu hấp phụ các chất hoạt động bề mặt cation hay anion tùy theo điện tích của hạt là âm hay dương.

27



Hạt keo đổi điện tích dương thành âm

28

CÁC PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU CHẾ VÀ TÍNH CHẾ HỆ PHÂN TÁN

29

ĐIỀU CHẾ VÀ TÍNH CHẾ HỆ PHÂN TÁN

phân tán ngưng tụ
Hệ thô → Hệ keo ← dung dịch phân tử
 $a \geq 10^{-7} \text{ m}$ $a \leq 10^{-10} \text{ m}$

30

- Điều chế hệ keo ưa nước:

- Các chất phân tán ưa nước có mối quan hệ mạnh mẽ giữa các hạt của pha phân tán và môi trường phân tán.
- Do đó chỉ cần pha trộn chất phân tán và môi trường phân tán trong điều kiện bình thường để hình thành các dung dịch keo.
- Ví dụ, gelatin, kẹo cao su, tinh bột, trứng, albumin... phân tán dễ dàng vào nước để tạo dung dịch keo.
- Có tính thuận nghịch: có thể được kết tủa và tự hồi phục thành dung dịch keo.

31

- Dung dịch keo kỵ nước được điều chế bởi 2 phương pháp:

- Phương pháp ngưng tụ: Các hạt phân tán có kích cỡ rất nhỏ được ngưng tụ để đạt kích cỡ hạt keo.
- Phương pháp phân tán: các hạt phân tán có kích cỡ lớn được chia thành các hạt nhỏ hơn.

32

Phương pháp ngưng tụ trực tiếp

Phương pháp này xảy ra khi pha hơi đi vào môi trường lạnh đột ngột.

Hạt keo hình thành do sự ngưng tụ các phân tử, nguyên tử hay ion lại thành những hạt có kích thước keo trong hệ đồng thể.

Thực chất của quá trình ngưng tụ tạo hệ keo là quá trình kết tinh từ dung dịch quá bão hòa.

Trong phòng thí nghiệm, người ta có thể điều chế được sol Hg, S, Se, Te khi sục hơi các nguyên tố này vào nước lạnh. Để tăng độ bền vững của sol người ta phải thêm các chất ổn định, thường là chất điện li.

33

Phương pháp ngưng tụ bằng thay thế dung môi

Ví dụ colofan hoặc lưu huỳnh là những chất tan trong rượu nhưng không tan trong nước. Nếu lấy một ít dung dịch các chất trên ở trong rượu cho vào một lượng lớn nước, do tính không tan trong nước colofan hoặc lưu huỳnh sẽ ngưng tụ lại thành các hạt sol.

34

Ngưng tụ bằng phương pháp hóa học

- **Phản ứng trao đổi**
- **Phản ứng khử**
- **Phản ứng oxi hoá**
- **Phản ứng thủy phân**

35

Phản ứng trao đổi: thường được sử dụng để điều chế các sol sunfua, iotua.
Ví dụ sol asen sunfua hình thành trong phản ứng:
$$2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$$

Các tác chất phải loãng và có nồng độ rất xa nhau. Một trong những chất thừa sẽ là chất ổn định. Nếu thừa AgNO_3 thì hạt keo tích điện dương do sự hấp phụ ion Ag^+ , còn nếu thừa KI thì hạt tích điện âm do sự hấp phụ ion I^- .

Phản ứng: $\text{AgNO}_3 + \text{KI} \rightarrow \text{AgI} + \text{K}_2\text{NO}_3$

Keo dương: $m\text{AgI} \quad n\text{Ag}^+ \quad (n-x)\text{NO}_3^- \quad x\text{NO}_3^-$

Keo âm: $m\text{AgI} \quad n\text{I}^- \quad (n-x)\text{K}^+ \quad x\text{K}^+$

Phản ứng thủy phân: Phản ứng này thường được sử dụng để điều chế sol kim loại nặng.

Ví dụ sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$ có thể điều chế theo phản ứng:

$$\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl}$$

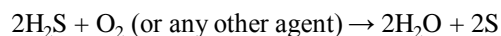
Chất làm bền là FeOCl do sự thủy phân không hoàn toàn FeCl_3 .

$$\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeOCl} + 2\text{HCl}$$

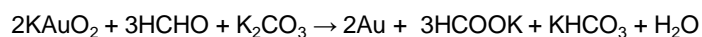
36

Phương pháp ngưng tụ

Phản ứng Oxi hóa :



Phản ứng khử :



Micelle có dạng : $m\text{Au} \cdot \text{AuO}^{2-} \cdot (n-x)\text{K}^+ \cdot x\text{K}^+$

37

Phương pháp phân tán

- Phương pháp cơ học : Trong phương pháp này, các chất phân tán là các hạt thô, được trộn lẫn với môi trường tán để tạo huyền phù. Huyền phù được khuấy, trộn, nghiền bằng máy.
Các dung dịch keo như mực đen, sơn, vecni, thuốc nhuộm ... được thu được bằng phương pháp này.
- Phương pháp siêu âm, người ta sử dụng tần số trên **2.000** Hz để phân tán các vật thể có độ bền cơ học thấp như các hạt nhựa, lưu huỳnh, graphit, các kim loại nhẹ trong môi trường hữu cơ.
- Phương pháp hồ quang: Biến kim loại thành hơi và ngưng tụ lại thành sol.

38

- Dù điều chế bằng phương pháp nào, để tạo được dung dịch keo cần có hai điều kiện cơ bản sau:
 1. Pha phân tán không tan hoặc tan không đáng kể trong môi trường phân tán.
 2. Trong hệ cần có chất ổn định để giữ cho các hạt keo không liên kết lại thành những tập hợp lớn. Những chất làm bền này có thể được đưa từ bên ngoài vào, cũng có thể được tạo thành do phản ứng hoá học xảy ra trong hệ.

39

ĐIỀU CHẾ VÀ TÍNH CHẤT HỆ PHÂN TÁN

ĐIỀU CHẾ

Phương pháp keo tán : làm tan kết tủa do sự keo tụ gây ra

- **Keo tán bằng cách rửa kết tủa** : quá trình tách loại chất điện ly gây keo tụ ra khỏi hệ.
- **Keo tán bằng chất điện ly** : thêm chất điện ly chứa ion có tác dụng làm bền hệ keo
- **Keo tán bằng chất hoạt động bề mặt (HDBM)** : các chất HDBM và các chất cao phân tử có thể bị hấp phụ trên bề mặt các hạt keo và truyền cho nó điện tích hoặc tạo lớp vỏ solvat hoá bền vững có tác dụng keo tán.
- **Keo tán bằng chất hoá học** : xảy ra khi chất thêm vào hệ có phản ứng hoá học với kết tủa tạo ra chất điện ly có tác dụng ổn định cho pha phân tán.

40

- Ví dụ kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_3$ có thể keo tán bằng FeCl_3 , do sự thủy phân không hoàn toàn tạo ra FeOCl là chất ổn định cho sol $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Như vậy FeCl_3 đã keo tán kết tủa $\text{Fe}(\text{OH})_3$.

41

- $\text{FeCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeOCl} + 2\text{HCl}$
- Cấu tạo hạt keo $\text{Fe}(\text{OH})_3$:

$$m \text{Fe}(\text{OH})_3 - n\text{FeO}^+ (n-x)\text{Cl}^- \quad x\text{Cl}^-$$

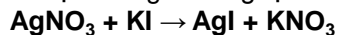
42

ĐIỀU CHẾ VÀ TINH CHẾ HỆ PHÂN TÁN

TINH CHẾ

Dung dịch keo hoặc dung dịch cao phân tử thường chứa các tạp chất phân tử lượng thấp hay các chất điện ly có hại cho sự tồn tại hệ keo.

Ví dụ keo AgI dương tạo thành nhờ phản ứng:



Trong đó chất điện ly KNO_3 vừa vô ích vừa tác dụng xấu đến tính bền vững của hệ.

Muốn loại bỏ tạp chất người ta dùng các phương pháp

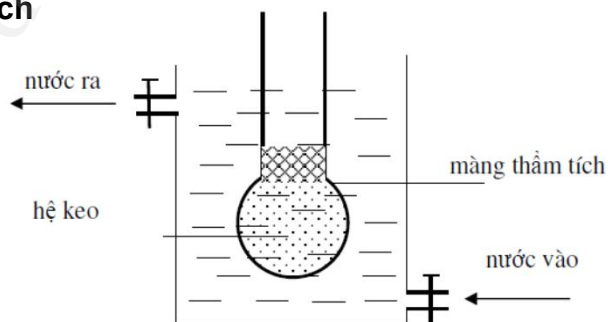
- thẩm tích
- điện thẩm
- siêu lọc

43

ĐIỀU CHẾ VÀ TINH CHẾ HỆ PHÂN TÁN

TINH CHẾ

Thẩm tích

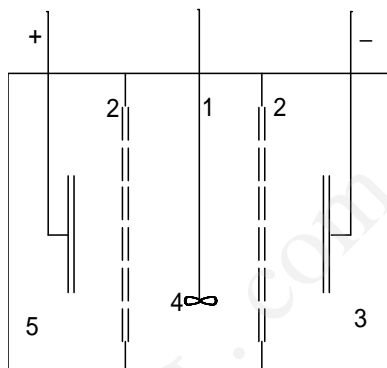


Do sự chênh lệch hóa thế ở 2 bên màng, tạp chất sẽ thoát ra ngoài theo chiều mũi tên, nếu liên tục thay dung môi, có thể đạt được việc đuổi hết các tạp chất có khối lượng phân tử thấp.

44

Điện thẩm tích

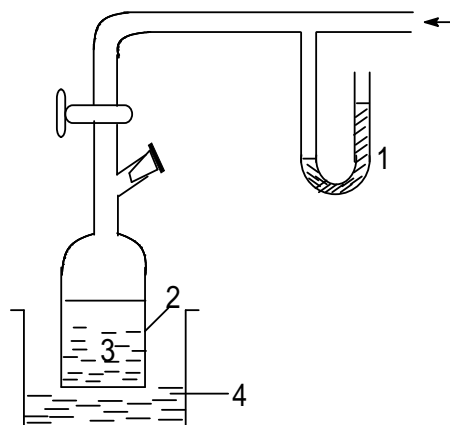
- Sơ đồ dụng cụ điện thẩm tích
1. Khu giữa chứa dung dịch keo
 2. Màng
 3. Khu catốt chứa dung môi
 4. Que khuấy
 5. Khu anốt chứa dung môi



45

Siêu lọc

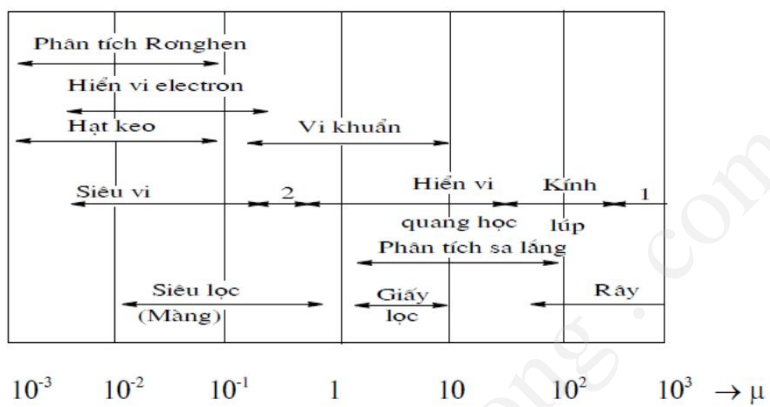
- Sơ đồ dụng cụ siêu lọc
1. Áp kế
 2. Màng siêu lọc
 3. Dung dịch keo
 4. Dung môi tách ra



46

ĐIỀU CHẾ VÀ TÍNH CHẾ HỆ
PHÂN TÁN

TÍNH CHẾ



47