

溶胶稳定的原因:

- 1) **胶粒带电** — 增加胶粒间的排斥作用;
- 2) **溶剂化作用** — 形成弹性水化外壳, 增加溶胶聚合的阻力;
- 3) **Brown运动** — 使胶粒受重力的影响而不下沉。

2. 憎液溶胶的聚沉

溶胶粒子合并、长大, 进而发生沉淀的现象, 称为**聚沉**。

(1) 电解质的聚沉作用

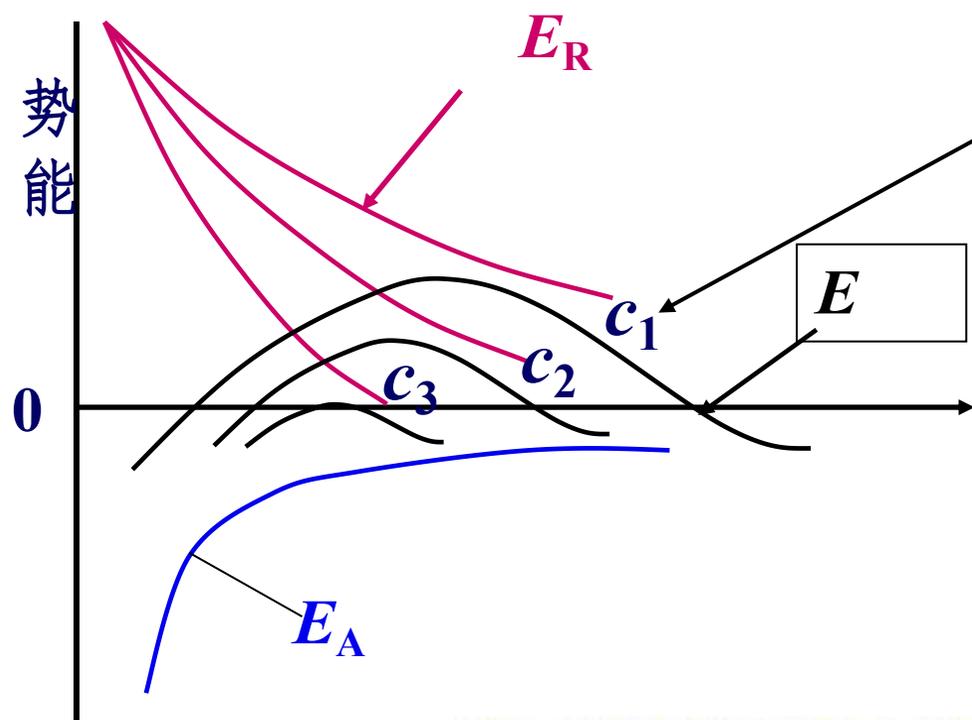
聚沉值 — 使溶胶发生明显的聚沉所需电解质的最小浓度

聚沉能力 — 聚沉值的倒数

E_A 曲线的形状由粒子本性决定，不受电解质影响；

E_R 曲线的形状、位置强烈地受电解质浓度的影响。

电解质浓度与价数增加，使胶体粒子间势垒的高度与位置发生变化。



电解质浓度： $c_1 < c_2 < c_3$ ，
电解质浓度 \uparrow ， $E_R \downarrow$ ， $E \downarrow$ ，
溶胶稳定性 \downarrow 。在 c_3 以后，
引力势能占绝对优势，分散
相粒子一旦相碰，即可聚合。

电解质对溶胶的聚沉规律:

(i) 反离子的价数起主要作用

价数 \uparrow , 聚沉值 \downarrow , 聚沉能力 \uparrow

聚沉值 $\propto 1/Z^6$, 聚沉能力 $\propto Z^6$

——Schultz-Hardy规则

(ii) 同价离子, 感胶离子序

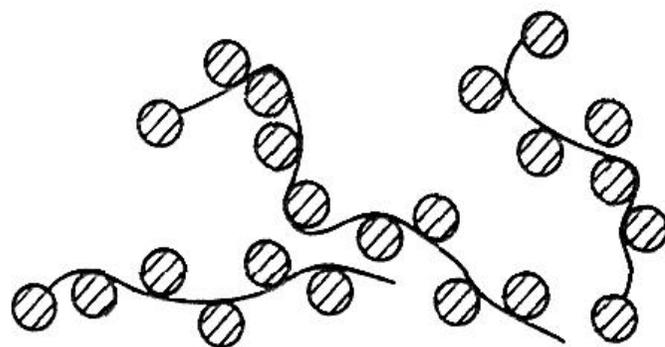
正离子的聚沉能力: $H^+ > Cs^+ > Rd^+ > NH_4^+ > K^+ > Na^+ > Li^+$

负离子的聚沉能力: $F^- > Cl^- > Br^- > NO_3^- > I^- > OH^-$

以上顺序与离子水化半径有关, 水化层的存在削弱了静电引力.

(2) 高分子化合物的聚沉作用

🕒 **搭桥效应**—— 一个大分子通过吸附，把许多胶粒联结起来，变成较大的聚集体而聚沉；

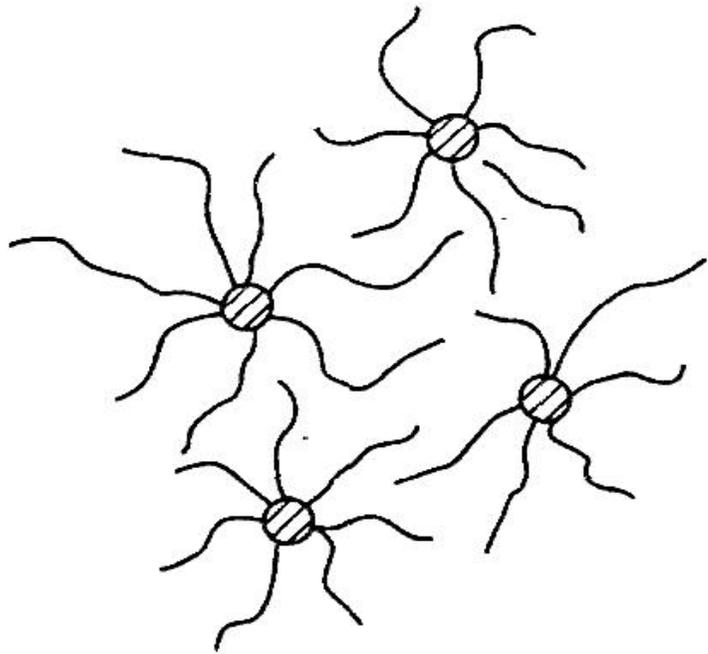


(a) 聚沉作用

🕒 **脱水效应**—— 高分子对水的亲合力强，由于它的存在，使胶粒脱水，失去水化外壳而聚沉；

🕒 **电中和效应**—— 离子型的高分子，吸附到带电胶粒上，中和了粒子表面电荷，使粒子间斥力降低，进而聚沉。

但是，若在溶胶中加入较多的高分子化合物，同一个分散相粒子表面吸附了多个高分子，如左图。或许多高分子线团环绕在分散相粒子周围形成水化外壳，包围了分散相粒子，则对溶胶起到保护作用。



(b) 保护作用

§ 12.7 乳状液

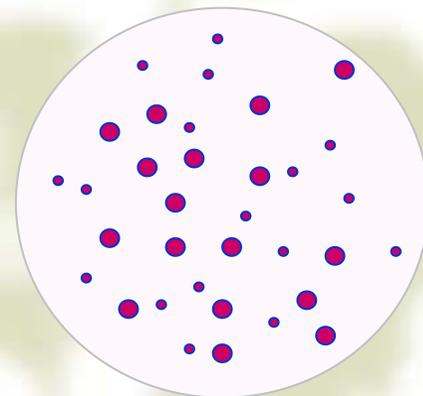
由两种不互溶或部分互溶的液体所形成的粗分散系统，称为乳状液。

类型 { 水包油，O/W，油分散在水中
油包水，W/O，水分散在油中

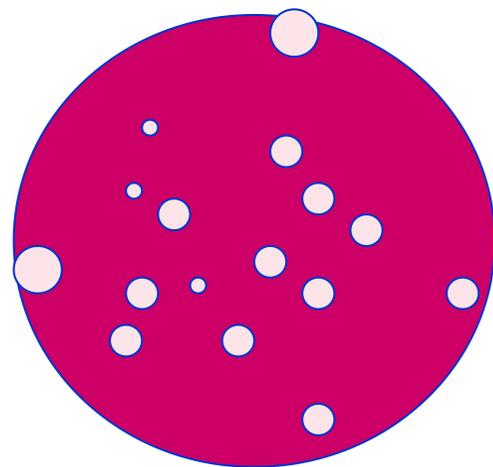
1. 乳状液类型的鉴别

(1) 染色法：将油溶性染料滴入乳状液，在显微镜下观察，染色的一相为油相。

若内相被染色，则为O/W型；



若外相染色，则为W/O型。



(也可用水溶性染料做试验)。

(2) **稀释法**：将乳状液滴入水中或油中，若乳状液在水中能稀释，即为O/W型；在油中能稀释，即为W/O型。

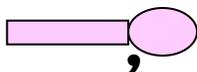
(3) **导电法**：O/W型乳状液的导电性能远好于W/O型乳状液，通过测电导可区别两者。

2. 乳状液的稳定

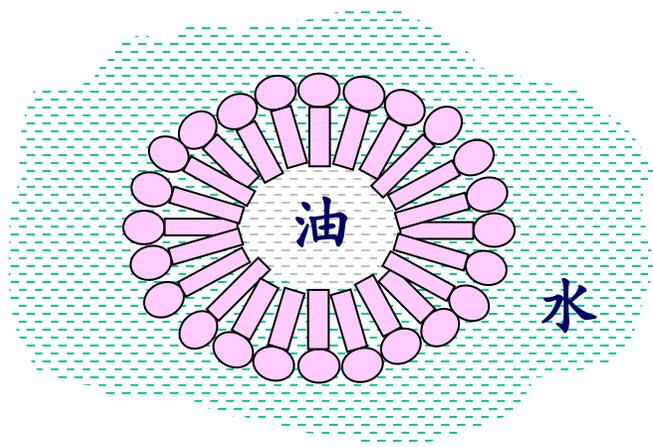
(1) 降低界面张力

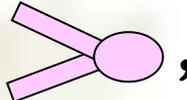
- (a) 加入表面活性剂, $\gamma \downarrow$, $G_{表} \downarrow$, 稳定性 \uparrow
- (b) 表面活性剂的HLB值可决定形成乳状液的类型
 - HLB 3~6: 形成W/O型乳状液;
 - HLB 12~18: 形成O/W型乳状液。

(2) 形成定向楔的界面

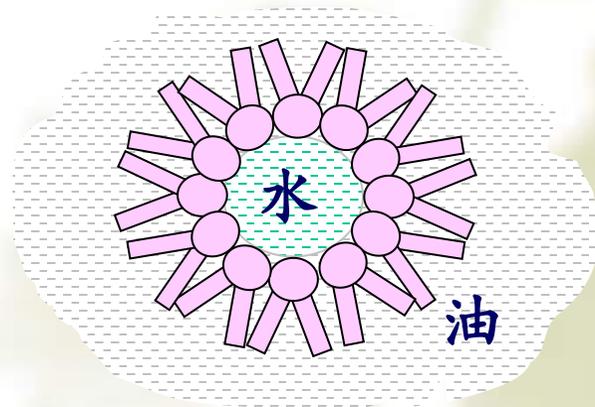
一价碱金属皂类, 

形成O/W型乳状液:



二价碱金属皂类, 

形成W/O型乳状液:



(3) 形成扩散双电层

离子型表面活性剂可形成扩散双电层，使乳状液稳定。

(4) 界面膜的稳定作用

增强界面膜的强度，可增加乳状液的稳定性。

(5) 固体粉末的稳定作用

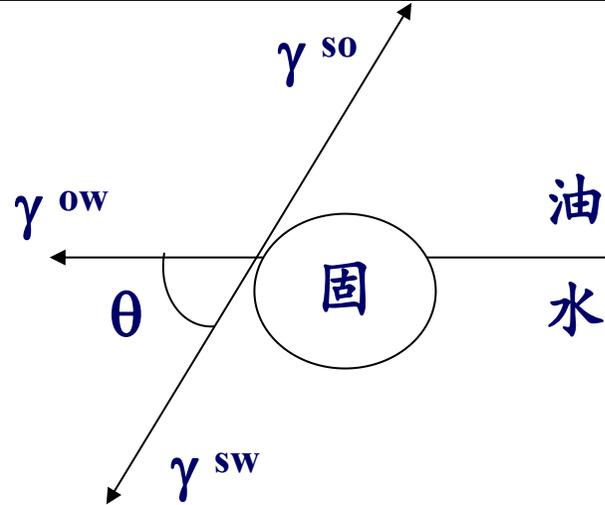
某些固体粉末也可起乳化稳定剂的作用：

水能润湿的固体粉末，可形成**O/W**型的乳状液，如粘土等；

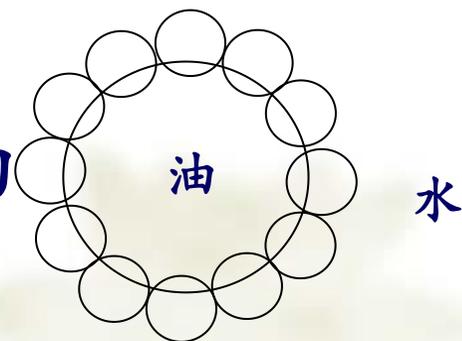
油能润湿的固体粉末，可形成**W/O**型的乳状液，如石墨，煤烟等。

根据Young方程:

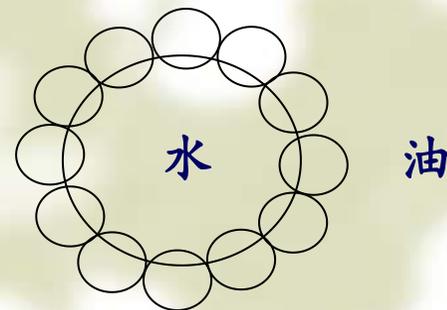
$$\gamma^{so} - \gamma^{sw} = \gamma^{ow} \cos\theta$$



如 $\gamma^{so} > \gamma^{sw}$: $\cos\theta$ 为+, $\theta < 90^\circ$, 水能润湿固体, 固体大部分在水中, 油水界面向油弯曲, 形成 **O/W** 乳状液。



如 $\gamma^{so} < \gamma^{sw}$: $\cos\theta$ 为-, $\theta > 90^\circ$, 油能润湿固体, 固体大部分在油中, 油水界面向水弯曲, 形成 **W/O** 乳状液。



3. 乳化剂的选择

可根据HLB值选择乳化剂：

HLB↓，亲油性↑，<8 亲油；

HLB↑，亲水性↑，>8 亲水。

HLB	用途
3 ~ 6	W/O 乳化剂
7 ~ 9	润湿剂
8 ~ 18	O/W 乳化剂
13 ~ 15	洗涤剂
15 ~ 18	加溶剂

4. 乳状液的去乳化

物理方法：离心分离，静电破乳，超声波破乳；

物理化学方法：破坏乳化剂，加入破乳剂。

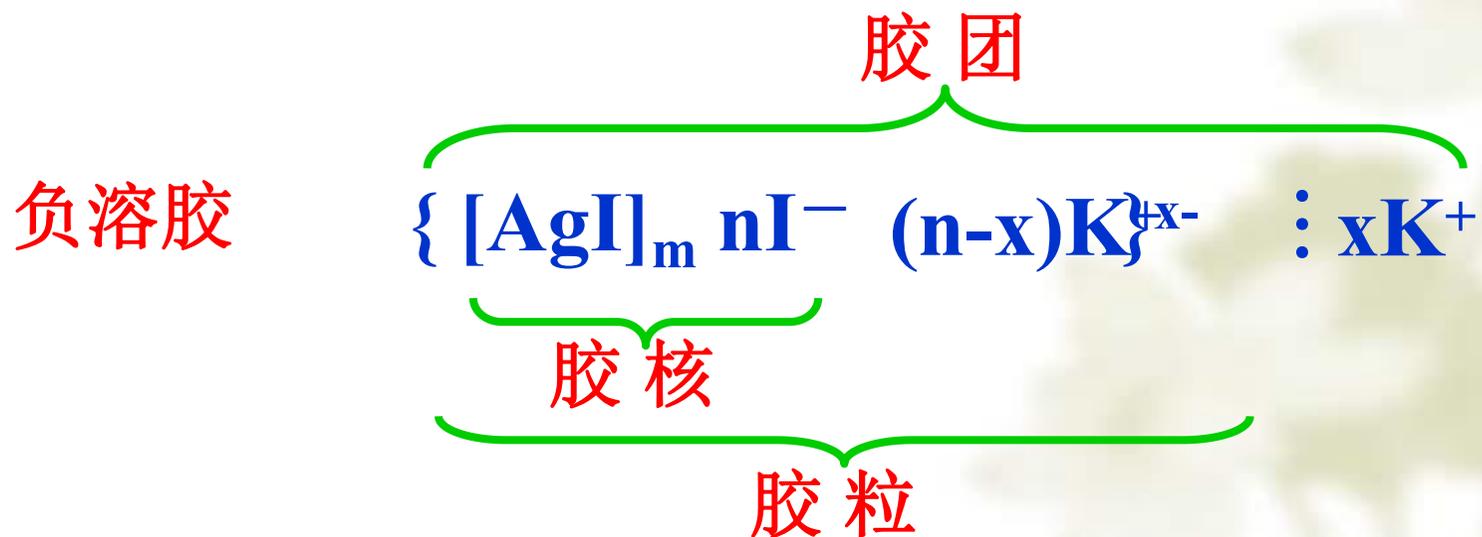


KI 过量 :AgI溶胶吸附**I⁻**带负电,**K⁺**为反离子;

AgNO₃过量:AgI溶胶吸附**Ag⁺**带正电,**NO₃⁻**为反离子

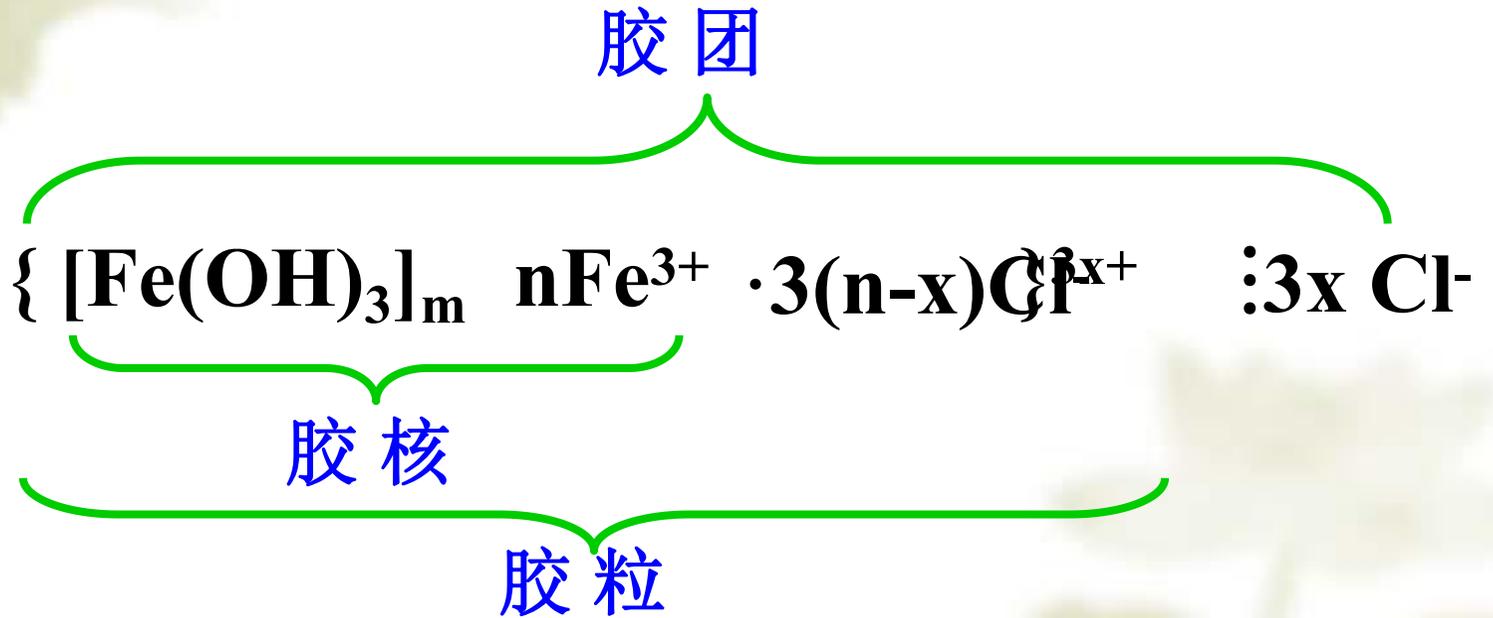
胶团结构表示:

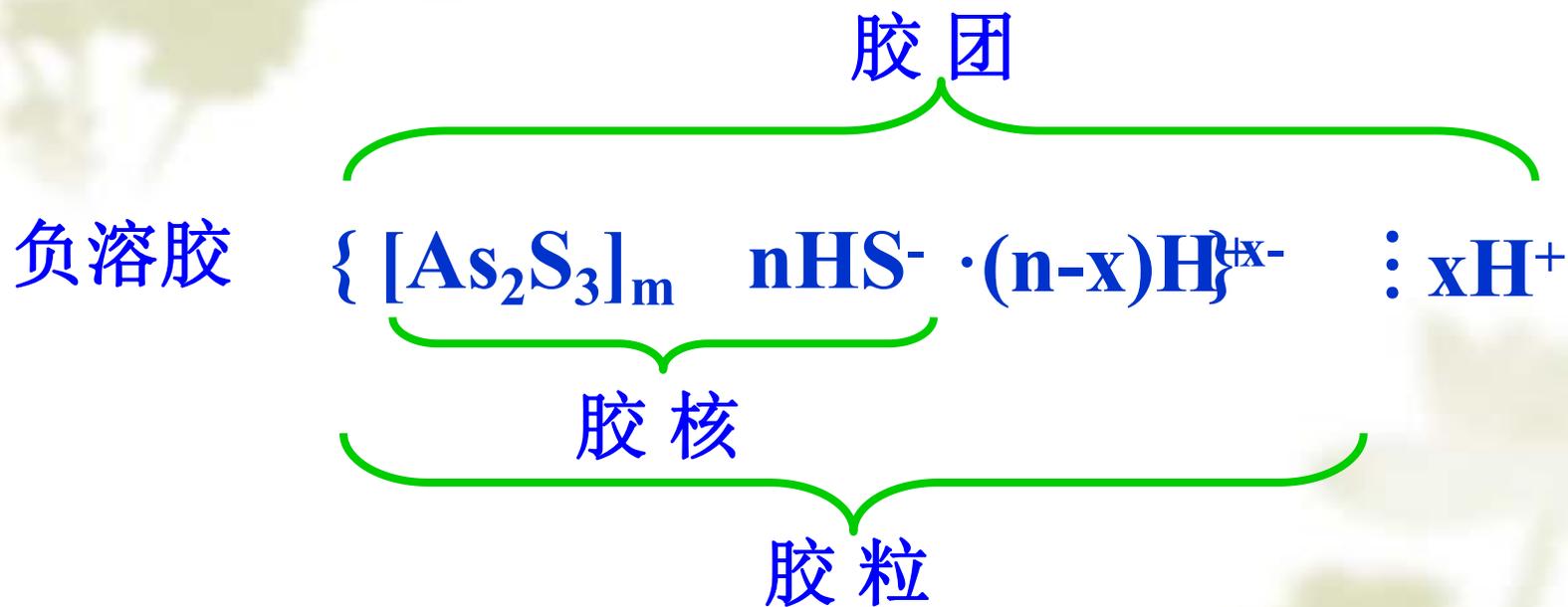
例: I⁻过量, 生成带负电的胶粒, K⁺为反离子



P₃₄₀12.10

正溶胶





例：由KI溶液和AgNO₃溶液制备AgI溶胶，若KI过量，分别指出下列各组电解质中聚沉能力最强的电解质。若AgNO₃过量，结果又会怎样？

(1) NaCl、MgCl₂、FeCl₃;

(2) NaNO₃、LiNO₃、RbNO₃

(3) NaCl、Na₂SO₄、Na₃PO₄

(4) MgCl₂、Na₂SO₄、MgSO₄

说明：判断电解质聚沉能力大小的方法：

- (1)与胶粒带电相反的离子是主要起聚沉作用的离子；
- (2)聚沉离子价数越高，聚沉能力越强；
- (3)电解质所含聚沉离子的个数及价数皆相同的不同离子，聚沉能力取决于感胶离子序；
- (4)电解质所含聚沉离子价数及种类皆相同，但个数不同时，离子个数多的电解质聚沉能力强；
- (5)若外加电解质中反离子的个数、价数、及种类全相同时，则需看另外一种离子。此离子对带异号电荷胶粒聚沉能力越强，对带同号电荷胶粒聚沉能力越弱。

解：

若KI过量，胶粒带负电，起聚沉作用的主要是正离子，各组聚沉能力最强的是：

(1) FeCl_3 ; (2) RbNO_3 (3) Na_3PO_4 (4) MgCl_2

若 AgNO_3 过量，胶粒带正电，起聚沉作用的主要是负离子，各组聚沉能力最强的是：

(1) FeCl_3 ; (2) LiNO_3 (3) Na_3PO_4 (4) Na_2SO_4