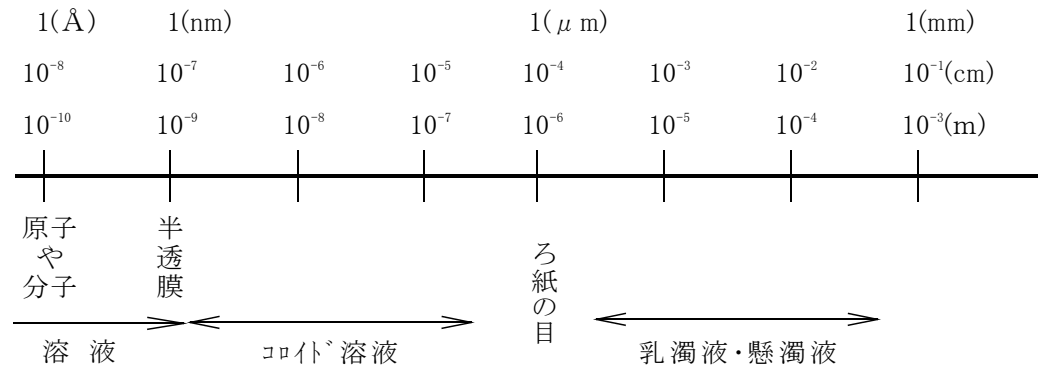


# コロイド

## コロイド溶液

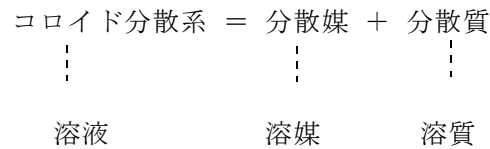
液体にコロイド粒子（直径  $10^{-7} \sim 10^{-9}$  m）が分散（=溶解）したもの。



- ・コロイド粒子は、ろ紙は通過するが、半透膜は通過しない。また、拡散速度は遅い。
- 注) 半透膜（セロハン、コロジオン膜、硫酸紙、膀胱膜 etc）にも目の粗さに大小がある。

## 分散系

2種以上の物質が均一に混合したもの。



コロイドが液体中に分散したものをコロイド溶液というが、気体や固体中に分散したものもある。

分散媒	分散質	名称	分散系の具体例
気体	液体	エアロゾル	霧、殺虫スプレー
	固体	エアロゾル	煙、ほこり、スモッグ、(雲)
液体	気体	泡	発泡している炭酸水、ビールの泡
	液体	エマルジョン (*乳濁液)	牛乳、マヨネーズ、クリーム
	固体	サスペンション (*懸濁液)	墨汁、ペンキ、金属のコロイド溶液、泥水
固体	気体	エアロゲル	微粉末(ススなど)の堆積したもの、軽石
	液体	固体コロイド	種々のゲル、果物
	固体	固体コロイド	ルビーガラス、エナメル(ホウロウ)

\* 粒子の大きさではなく分散質が、液体か固体かで使い分ける場合もある。

## コロイド溶液の性質

### チンダル現象

コロイド溶液に横から強い光を当てると光路が明るく見える現象  
コロイド粒子が光を散乱するため。

例) たばこの煙や室内のゴミが光の通路に浮き上がって見える。

限外顕微鏡……チンダル現象を利用しコロイド粒子の位置、動きを確認。  
(コロイド粒子そのものを見ているわけではない。)

散乱の例：夕焼け

### ブラウン運動

コロイド溶液中のコロイド粒子が行う不規則な運動

コロイド粒子に分散媒分子が衝突して起こる。間接的に分子の存在と運動を知ることができる。

### 電気泳動

コロイド溶液に電極を入れ直流電圧をかけるとコロイド粒子が一方の極に移動する現象

コロイド粒子が陽電荷又は陰電荷の一方に帯電しているものについて起こる。  
疎水コロイドが水中に比較的安定して分散しているのは、粒子が同じ電荷を帯び、互いに反発しているためである。

### 透析

半透膜を用い、コロイド溶液から普通の分子、イオンを分離し、コロイド溶液を精製する操作

普通の分子やイオンは半透膜を通過できるが、コロイド粒子は通過できないため。

### 吸着

液体又は気体中の分子が界面（液体・固体間あるいは液体・気体間などのような状態の異なる接触面）に集まる現象。

吸着作用は接触面の面積が大きいほど著しい。（シリカゲルの吸着作用大 → 500 m<sup>2</sup>/g）

## 組成による分類

○分子コロイド……コロイド粒子が1個の分子から成るもの。

例： 卵白、寒天、ゼラチン、薄い糊など

○会合コロイド……分子やイオン性物質の集合体がコロイド粒子となったもの。

例： セッケン水、色素の水溶液 など

・会合（同種分子が2個以上で1つの分子のように行動すること）によってできた 会合コロイド粒子は、多数の分子の集合体である。

○分散コロイド ……不溶性の物質が、コロイド粒子となって水(分散媒)の中に分散したもの。

例：  $S_x$ 、 $Au_x$ 、 $Ag_x$ 、 $C_x$  など

## 性質による分類

○ 親水コロイド……多量の電解質で沈殿（塩析）するコロイド

例： セッケン、でんぷん、タンパク質のコロイドなど ←有機物質

・親水コロイドは多数の水分子によって取り囲まれている（水和によって安定している）ので、電解質の接近が妨げられ、沈殿しにくい。塩析させるためには、親水コロイド粒子よりも、水和が起こりやすいイオンを多量に加える必要がある。

○疎水コロイド……少量の電解質で沈殿（凝析）するコロイド

例： 金属、イオウ、硫化物、水酸化物、水酸化鉄(III)のコロイドなど ←無機物質

・水との親和力が弱いため（水和していないため）水分子の妨げがなく、凝析しやすい。コロイド粒子の電荷と反対符号をもつイオンが選択的にコロイド粒子に吸着され、コロイド粒子の電荷が打ち消される。その結果、互いの反発力がなくなり、集合して大きな粒子を作り沈殿する。

・凝析力の大きいイオン……コロイド粒子の電荷と反対符号の電荷をもち、かつイオン価数の大きいイオンほど凝析力は大きい。

例) 負コロイドに対する凝析力  $Al^{3+} > Ca^{2+} > Na^+$

泥水（粘土のコロイド）に、ミョウバンを入れると、沈殿により濁りが消える。

ナトリウムミョウバン  $NaAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$  （無色結晶）

カリミョウバン（硫酸カリウムアルミニウムミョウバン）  $K_2SO_4Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$

○保護コロイド……親水コロイドが疎水コロイドを覆うと沈殿しにくくなり、少量の電解質を加えても、沈殿（凝析）しにくくなる。（親水コロイドが疎水コロイドを包み込み安定化させている。）この目的に用いられる親水コロイドを保護コロイドという。

例： 墨汁中のかかわ、インクの中のアラビアゴム

アラビア - ゴム (arabic gum) アラビアゴムの樹（マメ科アカシア属の常緑高木の樹）の皮から得られる粘液状分泌物（多糖類）。錠剤の結合剤、織物仕上げ、インク菓子の粘着剤などに用いる。昔アラビアの港からヨーロッパに運んだ。

コロイド粒子の沈殿

疎水コロイド（不安定）+少量の電解質  $\rightleftharpoons$  凝析↓

親水コロイド（安定）+多量の電解質  $\rightleftharpoons$  塩析↓

○ゾルとゲル

ゾル……分散媒が液体で、流動性のあるコロイド溶液（牛乳、セッケン水など）

ゲル……分散媒が固体又は半固体状（ゼリー状）のコロイド（ゼリー、コンニャク、豆腐など）

キセロゲル……ゲルの乾燥したもの。（スルメ、煎餅、シカゲル、乾燥状の寒天、動物の皮膚）

キセロゲルを水に浸すと膨れあがる。 $\rightleftharpoons$  膨潤（ゲルに戻る）

【問】 一辺の長さが1cmの立方体を表のように分割していくと、立方体の全表面積はどう変化するか。表の空欄に全表面積を記入しなさい。

一辺の長さ	立方体の数	全表面積
1 cm	1 個	6 cm <sup>2</sup>
1 mm	10 <sup>3</sup> 個	
0.1 mm	10 <sup>6</sup> 個	
0.01mm	10 <sup>9</sup> 個	
1 μm	10 <sup>12</sup> 個	
0.1 μm	10 <sup>15</sup> 個	
0.01 μm	10 <sup>18</sup> 個	
1nm(10 Å)	10 <sup>21</sup> 個	

1 Å(オンク'ストローム) = 10<sup>-10</sup>m

1nm(ナノメートル) = 10<sup>-9</sup>m

1 μm(マイクロメートル) = 10<sup>-6</sup>m

