



<b>课后作业 与思考题</b>	分组讨论写出结果[20分] 1. 写出 AgI 正溶胶的胶团结构，并说出其电泳的方向。 2. 说出溶胶聚沉的三种方法
----------------------	--

## 胶体 教学设计

### 教学过程设计：

#### 一、教学地点

教室

#### 二、到课人数统计

#### 三、板书设计

【板书1】 标题 第二节 胶体

【板书2】 一、分散体系

【板书3】 二、胶团的结构

【板书4】 三、胶体溶液的重要性质

【板书4】 四、胶体的稳定性与聚沉

#### 四、问题设计：

【问题1】什么是分散体系？按分散相粒子大小，分散体系可分为哪几种？

【问题2】溶液有哪些特性？实验室如何配制溶液？常用仪器用

哪些？

【问题3】说出如何计算溶质的物质的量。

五、教学环节设计：

教师活动：（60~65分）

1.统计到课人数

2.分析标题，引出问题，导入新课，讲解本次课的主要内容

学生活动：（15~20分）

听讲、质疑、思考回答问题

六、教学内容设计：

1.分散体系

2.胶团的结构

溶剂的沸点、溶液沸点的升高的原因及应用

3.胶体溶液的重要性质

溶剂的凝固点、溶液的凝固点降低原因及在实际中的应用

4.胶体的稳定性与聚沉【重点】

渗透和渗透压

产生渗透的条件：必须有半透膜、半透膜两侧溶液的浓度不同。

渗透的方向：水溶液浓度小的溶液向浓度大的溶液进行渗透。

渗透压的大小：与溶液的浓度、温度有关。

渗透现象在药学服务中的应用

七、教学小结及思考题设计（5分）

小结：

胶体粒子的大小尺度  $1 \sim 100\text{nm}$ 。

溶胶的物理性质：光学、动力学、电学性质

溶胶稳定存在的原因及聚沉方法：

完成课后作业和预习

1. 写出 AgI 正溶胶的胶团结构，并说出其电泳的方向。
2. 说出溶胶聚沉的三种方法

## 第二节 胶 体

溶液是以分子或离子状态分散在溶剂中而形成的；粗分散体系(包括悬浊液和乳浊液)是物质以分子集合体的状态分散在另一种物质里而形成的。糖水是一种分散系，其中糖是分散质，水是分散剂；牛奶也是一种分散系，其中奶油、蛋白质和乳糖是分散质，水是分散剂。溶液是分散系，溶质就是分散质，溶剂就是分散剂。通常按分散质微粒直径大小我们把分散系分成溶液、浊液和胶体。这三种分散系之间虽有明显的区别，但没有截然的界限，三者之间的过渡是渐变的。实际上已经发现颗粒直径为 $500\text{nm}$ 的分散系，也表现出胶体的性质。

### 一、分散体系

一种或几种物质分散至另一种物质中所形成的体系称为分散体系。被分散的

物质称为分散相，另一种连续介质称为分散剂。根据分散相粒子的大小将分散体系分为：溶液、胶体、粗分散体系三类。

悬浊液和乳浊液

分散微粒是大量分子或离子的集合体，它的颗粒直径大于 $1 \times 10^{-7} \text{m}$

溶液——分散微粒是单个分子或离子，它的颗粒直径小于 $1 \times 10^{-9} \text{m}$ 。

胶体——分散微粒是分子或离子的集合体，它的颗粒直径在 $1 \times 10^{-7} \sim 1 \times 10^{-9} \text{m}$ 之间。

根据这一特点，把不纯的胶体放进用半透膜(指动物的膀胱膜、肠衣、羊皮纸、玻璃纸等)制成的容器内，半透膜极小的细孔只能使水分子或离子等微粒透过。这种使离子或分子从胶体溶液中被分离的操作，叫做渗析。渗透现象与生物的生长过程和生命活动都有密切关系。例如，土壤中的水分带着溶解的盐类进入植物的根毛，食物的养分从血液中输入动物的细胞组织，都是通过渗透来进行的。

悬浊液和乳浊液都不稳定，放置久了，液体中悬浮的颗粒或珠滴，由于比重的大小不同，会下沉或上浮。而胶体溶液却相当稳定。

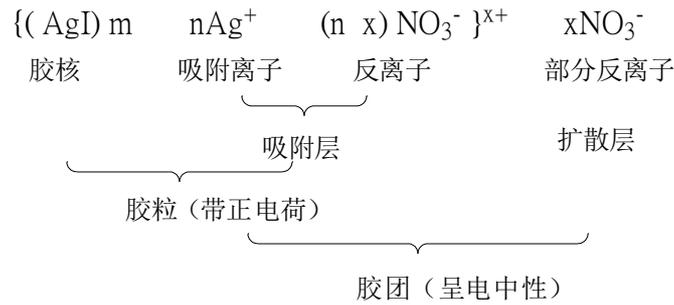
胶体溶液为什么具有稳定性呢?这是由胶粒的结构和性质所决定的。

## 二、胶团的结构

下面以AgI胶体溶液为例。在搅拌下将极稀的AgNO<sub>3</sub>溶液和KI溶液缓慢混合，并使AgNO<sub>3</sub>过量，即可制得AgI溶胶，反应如下：



在形成AgI胶体溶液过程中，首先形成的是AgI分子的聚集体(AgI)<sub>m</sub>，形成胶体的核心，称为胶核。由于胶核表面的吸附作用，可选择地吸附与其本身组成相类似且过量的离子(Ag<sup>+</sup>)而使胶核带正电荷。Ag<sup>+</sup>为吸附离子。继而可吸附与Ag<sup>+</sup>电荷相反的反离子NO<sub>3</sub><sup>-</sup>，称NO<sub>3</sub><sup>-</sup>为Ag<sup>+</sup>的反离子。一部分反离子受吸附离子的静电引力而靠近胶核周围，这部分被吸附的反离子NO<sub>3</sub><sup>-</sup>与吸附离子Ag<sup>+</sup>起形成吸附层。胶核(AgI)<sub>m</sub>与吸附层构成胶体的胶粒，带正电荷。还有一部分反离子NO<sub>3</sub><sup>-</sup>由于扩散作用分散在离胶核较远处形成扩散层，胶粒和扩散层组成胶团。胶团呈电中性。上述AgI胶体溶液中，胶粒带正电，一般把胶粒带正电的胶体溶液叫正胶体，而胶粒带负电荷的胶体溶液叫负胶体：AgI正胶体的胶团结构见图3—7。通常可用结构式表示为：



其中：m—胶核中AgI的分子数；

n—胶核吸附的Ag<sup>+</sup>数目；

x—扩散层中反离子NO<sub>3</sub><sup>-</sup>的数目。

如果将AgNO<sub>3</sub>溶液与KI溶液混合制备AgI胶体溶液时KI过量，此时溶液可形成负胶体。

### 三、胶体溶液的重要性质

胶体溶液是高度分散的多相体系。尽管从外观看，胶体和溶液没有明显的区别，但它有自己的独特的属性。

#### 1. 丁达尔现象

当太阳光透过窗户上的小孔射到屋里的时候，从入射光线的垂直方向观察，可以看到一条光亮的“通路”，这种现象叫做光的散射。这是因为光束在空气里前进时，遇到空气里的很多灰尘的微粒，这些直径很小的微粒使光束中的部分光线偏离原来的方向而分散传播的结果。如果让光线通过胶体溶液，从侧面同样可以观察到胶体里也出现一条光亮的“通路”——光柱：这也是由于胶体溶液中分散质微粒对光线的散射而形成的。这种现象最早由英国物理学家丁达尔所发现，因此称为丁达尔现象。

#### 2. 布朗运动

1827年，英国植物学家布朗把花粉悬浮在水面上，用显微镜观察，发现花粉的小颗粒作不停的、无秩序的运动，这种现象叫做布朗运动。用超显微镜观察溶胶，可以看到胶体的微粒也在进行布朗运动。这是因为水分子(或其他分散剂分子)的不规则运动，从各个方向撞击胶体微粒，而每一瞬间胶体微粒在不同方向上受的力往往是不均匀的，所以胶体微粒运动的方向每一瞬间都在变，因而形成不停的、无规则的运动，这就决定胶体的稳定性低于真溶液。

### 3. 电泳现象

在一个盛有红褐色 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体的U型管的两个管口各插入一个电极，接通直流电，经过一段时间，阴极附近的颜色逐渐变深，阳极附近的颜色逐渐变浅。这表明胶体 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的胶体微粒带正电，在电场的作用下向阴极运动。负胶体则反之。像这样在外电场的作用下，胶体的微粒在分散剂里向阴极(或阳极)作定向运动的现象称为电泳。

### 4. 吸附作用

任何固体物质的表面都具有把其他物质吸向自己的能力，这种现象叫吸附作用。固体物质表面为什么会产生这种现象呢?胶体吸附的原因是由于表面存在剩余力，

胶体微粒的吸附作用使它带上了电荷，这对于胶体溶液的稳定性起了重要作用。在自然界常常由于胶体微粒对某些分散元素的吸附，造成元素的迁移和富集，甚至可能富集成矿，这一现象可在地质上研究矿物成矿而得以应用。

胶体中的分散质和分散剂可以是液体、气体和固体，从而组成各种不同类型的胶体。如：气溶胶、液溶胶和固溶胶，这里主要讨论的是以固体为分散质、液体为分散剂的液溶胶(也叫溶胶)。

## 四、溶胶的聚沉

溶胶的稳定性是相对的。在一定条件下，溶胶的胶粒会相互碰撞、聚集成较大颗粒而发生沉降析出，这个过程叫做溶胶的聚沉(或称凝聚)。使溶胶聚沉的方法主要有下面几种：

### 1. 电解质聚沉

电解质使溶胶发生聚沉的原因是，电解质解离出的阴、阳离子使溶胶中离子浓度大大增加，与胶粒电荷相反的离子就进入吸附层，胶粒原来所带电荷就会被部分或完全中和，胶粒之间斥力几乎降至为零。因此，胶粒相互碰撞时就会结合成较大颗粒而聚沉。电解质中主要是与胶粒所带相反电荷的离子起聚沉作用。这种离子所带的电荷愈高，聚沉作用愈强烈。故聚沉能力是 $\text{Na}_3\text{PO}_4 > \text{Na}_2\text{SO}_4 > \text{NaCl}$ 。

自然界里也常发生电解质使胶体聚沉的现象。例如，江河入海处形成的三角洲，主要就是由河水中携带的胶体物质在入海处被含盐(电解质)的海水长期聚沉而成的。

## 2. 相互聚沉

如果把两种带相反电荷的溶胶混合在一起，则由于电荷的中和而发生聚沉。这种现象叫相互聚沉。例如，不同的墨水相混合，有时会产生沉淀，就是因为两种墨水胶体中的胶粒带有相反的电荷，因而产生相互聚沉的结果。又如用明矾净化天然水，也是利用相互聚沉的原理。

明矾 $[KAl(SO_4)_2]$ 水解后形成的 $Al(OH)_3$ 溶胶为正胶体，而天然水中的杂质如 $SiO_2$ 粘土质胶体、腐殖质胶体等为负胶体，两种带相反电荷的溶胶产生相互聚沉，从而达到明矾除去水中杂质的目的。

## 3. 加热聚沉

将溶胶加热，也可以使溶胶聚沉。一方面是由于加热可使胶粒的运动速度加快，从而增加相互碰撞的机会；另一方面，加热可减弱胶体对离子的吸附作用，使其所带的电量减少，并降低吸附层中离子的水化程度，这样在胶粒碰撞时易聚集成大颗粒而聚沉。

## 五、胶体性质的应用

胶体与工农业生产和日常生活关系密切。如土壤胶体有吸附化肥离子的作用所以施入化肥不易流失，但土壤胶体带负电荷，所以硝态氮肥易流失。常说的“点”豆腐，是指在豆浆中加入盐卤或石膏产生凝胶制成豆腐。明矾、氯化铁作净水剂，工业上制肥皂等都应用到胶体知识。

**新知识：**实验时，手指不慎被划破，可从急救箱中取 $FeCl_3$ 紧急止血，因为血液是蛋白质溶胶，其胶体粒子带有负电荷，加入 $FeCl_3$ 电解质溶液，中和胶粒所带的负电荷使胶体聚沉，从而起到止血的作用。明矾是一种无色的晶体，易溶于水跟水发生水解反应生成了 $Al(OH)_3$ 胶体。 $Al(OH)_3$ 胶体颗粒具有较大的表面积，吸附能力强，可以吸附水中悬浮的杂质，并形成沉淀，使水净化。

**课堂练习及课后作业：**见书

**德育渗透：**学习方法是非常重要的，学会学习是掌握知识的关键。适应环境主动学习，自觉学习才能取得较好的成绩。药品与人的生命密切相关，良好的职业道德是医药职业人必备的素质。