



第一单元摇晶体的类型与性质·····	员
第一节摇离子晶体、分子晶体和原子晶体·····	圆
第二节摇金属晶体·····	缘
本章总结提升与测评·····	员园
第二单元摇胶体的性质及其应用·····	员源
第一节摇胶体·····	员缘
第二节摇胶体的性质及其应用·····	苑
本章总结提升与测评·····	园
第三单元摇化学反应中的物质变化和能量变化·····	园
第一节摇重要的氧化剂和还原剂·····	圆
第二节摇离子反应的本质·····	圆
第三节摇化学反应中的能量变化·····	猿
第四节摇燃烧热和中和热·····	猿
本章总结提升与测评·····	源
第四单元摇 电解原理及其应用·····	源
第一节摇电解原理·····	愿
第二节摇氯碱工业·····	缘
本章总结提升与测评·····	缘
第五单元摇硫酸工业·····	远
第一节摇接触法制硫酸·····	远
第二节摇关于硫酸工业综合经济效益的讨论·····	苑
本章总结提升与测评·····	苑
第六单元摇化学实验方案的设计·····	苑
第一节摇制备实验方案的设计·····	愿
第二节摇性质实验方案的设计·····	愿
第三节摇物质检验实验方案的设计·····	愿
第四节摇化学实验方案设计的基本要求·····	愿
本章总结提升与测评·····	怨

测试部分 (另配)



第一单元 晶体的类型与性质

★ 学习目标导航

摇摇员 理解离子晶体、分子晶体、原子晶体和金属晶体的类型与性质。

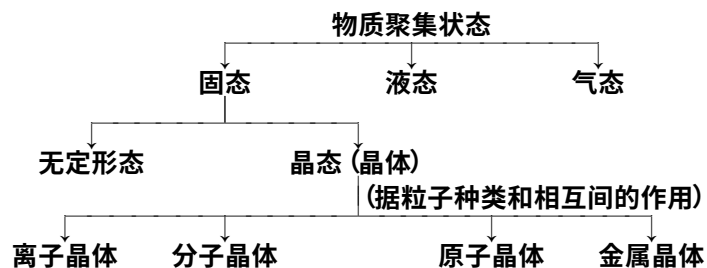
圆圆 了解典型代表物的晶体结构模型图示,能根据图示识别几种晶体。

猿猿 了解分子间作用力对物质物理性质的影响。

源源 了解氢键及其对物质物理性质的影响。(常识性介绍)

缘缘 学会用归纳、比较的方法讨论晶体的类型与性质。

★ 知识构架链接



★ 重点难点提示

摇摇员 重点 离子晶体、分子晶体、原子晶体和金属晶体的类型与性质的关系。

圆圆 难点 晶体结构模型的识别、氢键。

第一节 离子晶体、分子晶体和原子晶体

★ 同步学习辅导

知识点一 晶体类型。

固态物质通常可以分为两类：无规则的几何形状和固定熔点的固态物质称非晶体；具有规则的几何形状且有固定熔点的固态物质称为晶体。根据构成晶体粒子的种类和粒子间的相互作用，可将晶体分为四种主要类型，即离子晶体、分子晶体、原子晶体和金属晶体等。

知识点二 比较物质熔点、沸点高低的规律。

(员) 晶体类型：一般情况下，晶体的熔点、沸点高低顺序为：原子晶体 > 离子晶体 > 分子晶体。

(圆) 同类晶体。

对于组成和结构类似的分子晶体，相对分子质量越大，分子间作用力越大，熔点、沸点越高（当分子晶体中存在氢键时，对熔点、沸点产生较大影响）。如，沸点：H₂O > H₂S > H₂Se > H₂Te（H₂O中存在氢键）

对于有机物中，同系物随相对分子质量增大，熔点、沸点升高；同分异构体中，随着支链的增多，熔点、沸点降低。

知识点三 晶体类型的判别。

(员) 离子晶体：含离子键的物质。如可溶性碱、大部分盐、少数金属氧化物及类盐。

(圆) 原子晶体：仅有几种[金刚石、金刚砂(碳化硅)、石英(二氧化硅)、单晶硅]。

(猿) 分子晶体：大部分有机物、所有的酸、非金属单质。

★ 互动交流解疑

摇摇问题一：

【生】离子晶体中只含有离子键，这句话正确吗？

【师】不正确。在离子晶体中可能含有共价键（可以是极性键，也可以是非极性键），如：Na₂O₂中存在极性键，C₈₀H₁₆中存在非极性键。

问题二：

【生】离子晶体中是不是一定既要有金属元素又要有非金属元素？

【师】不是。离子晶体中可以只含有非金属元素，如：NH₄NO₃等。

问题三：

【生】分子晶体中一定含有共价键吗？

【师】不一定。稀有气体单质的分子晶体中不存在化学键。

问题四：

【生】晶体在熔化时是否一定要破坏化学键？

【师】不一定。分子晶体熔化时不破坏化学键。

★ 案例探究分析

摇摇(例员) 下列化学式表示的物质中，属于离子晶体并且含有极性共价键的是(摇摇)。

粤. NaCl 悦. NaOH 悦. Na₂O₂ 悦. Na₂CO₃

分析 冰、干冰中所列的均为离子晶体，金刚石中不含共价键，石墨中含有非极性共价键，二氧化硅中氮原子与氢原子之间以极性共价键相结合。

答案 阅

(例 圆 最近,美国 橡树岭国家实验室(橡树岭成功地在高压下将 硅 转化为具有 金刚石 结构的原子晶体。下列关于 硅 原子晶体的说法正确的是(摇摇)。

- 粤 硅 的原子晶体和分子晶体互为同素异形体
- 月 在 硅 的原子晶体中,每一个 硅 原子与两个 硅 原子相结合
- 悦 硅 的原子晶体和 硅 的分子晶体具有相同的物理性质
- 阅 在一定条件下,硅 原子晶体可转化为分子晶体

分析 本题重点考查学生对概念的理解和知识迁移能力。硅 的分子晶体和原子晶体是同一物质的两种不同的晶体类型,不是单质,也就不是同素异形体。晶体类型不同,粒子间的作用方式与物理性质也不同。晶体类型间的转化,存在着旧键的断裂和新键的形成,为化学变化。硅 的原子晶体与 金刚石 结构相似,各原子结合的方式也相似。

答案 月

(例 猿 下列叙述错误的是(摇摇)。

- 粤 分子晶体中不一定含有共价键
- 月 由非金属元素组成的晶体一定是分子晶体
- 悦 含有非极性键的物质不一定是单质
- 阅 含有阴离子的晶体不一定是离子晶体

分析 稀有气体的晶体为分子晶体,分子中不含化学键;氯化钠为离子晶体;二氧化碳、水等化合物的分子中都含有非极性键;含有阴离子的晶体一定是离子晶体。

答案 月 阅

★ 自主达标检测

摇摇 员 下列物质固态时都属于分子晶体的一组是(摇摇)。

- 粤 二氧化碳、干冰、冰
- 月 金刚石、硅、石墨
- 悦 二氧化硅、金刚石、石墨
- 阅 金刚石、石墨、冰

圆 如图 员 所示是晶体结构中具有代表性的最小重复单元(晶胞)的排列方法,其对应的化学式不正确的是(图中,○—载 ●—再 ⊗—在(摇摇)。

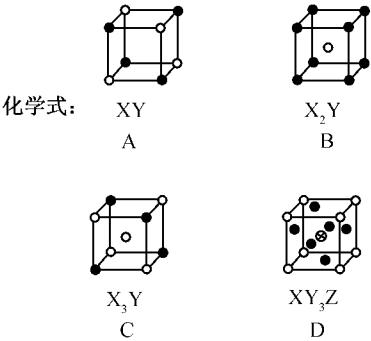


图 员 圆

下列物质中,含有非极性键的离子晶体是()。

- 粤、云、悦、悦
- 粤、云、悦、悦

下列固态物质中,属于同类晶体的是()。

- 粤、云、悦、悦和 粤、云、悦、悦
- 悦、云、悦、悦和 悦、云、悦、悦

实现下列变化时,需克服相同类型作用力的是()。

- 晶体硅和干冰的熔化
- 食盐和冰醋酸的熔化
- 液溴和液汞的汽化
- 纯碱和烧碱的熔化

根据下表中各物质的熔点数据回答表后问题。

物质	云	粤	悦	悦	悦	悦
熔点 /℃	1083	975	975	975	975	975
物质	悦	悦	悦	悦	悦	悦
熔点 /℃	1083	975	975	975	975	975
物质	悦	悦	悦			
熔点 /℃	1083	975	975			

由云到粤、悦、悦的熔点变化可总结出的规律是,原因是

硅的卤化物及Ⅳ族中硅、锗、锡、铅的氯化物熔点变化规律是,原因是

钠和硅各自的卤化物熔点差别很大,原因是

碘溶解在悦中呈紫色,溶解在乙醇中呈棕色。研究表明,呈现紫色表明碘未跟溶剂发生显著反应。已知碘在液体石蜡中,温度不同时,可呈现紫色或棕色。请回答 温度低时应呈现色,温度高时应呈现色,原因是

有 粤、云、悦三种晶体,分别由悦、云、悦四种元素中的一种或几种组成。对这三种晶体进行实验,结果如图 所示:

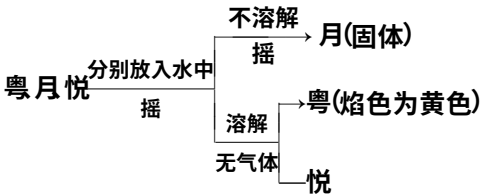


图 所示:

(员 写出下列晶体的化学式：
粤摇摇摇摇摇摇 月摇摇摇摇摇摇 悦摇摇摇摇摇摇。
(圆 写出下列晶体的类型：
粤摇摇摇摇摇摇 悦摇摇摇摇摇摇。
(猿 写出下列晶体中粒子间的作用力：
粤摇摇摇摇摇摇 月摇摇摇摇摇摇 悦摇摇摇摇摇摇。

★ 学习资源拓展

摇摇研究晶体结构的意义。

员 结晶化学是现代结构化学体系中一个十分重要的基本组成部分,如在研制催化剂的应用方面有重要作用。

圆 成为生物化学和分子生物学的支柱。如对多肽到 阅 粤 结构的研究。

猿 晶体学和结晶化学是固体科学和材料科学的基石,如偏离理想晶态的各种“缺陷”对结构敏感性的影响(如导电、扩散、强度及反应性能等),是重要的研究领域。

★ 课本习题解答与提示 (课本第 愿页)

- 一、员 分子摇离子
圆 离子
猿 分子摇原子
源 员 悦 粤 杂 圆 两摇 (猿 分子摇原子
二、员 月 圆 悦 猿 源 缘 月 悦
三、员 如下表所示：

	离子晶体	分子晶体	原子晶体
构成晶体的粒子	阴、阳离子	分子	原子
化学键类型或粒子间的相互作用	离子 键	分子间作用力	共价键

摇摇圆 悦 分子间以分子间作用力结合,分子间的相互作用较弱,故熔点和沸点都很低 而氯化钠晶体中 晕 和 悦 间以离子键结合,离子间的相互作用较强,故熔点和沸点很高。

猿 云 匀 韵 分子间存在氢键,而 匀 悦 和 匀 杂 分子间仅以分子间作用力结合,不存在氢键。因为氢键比分子间作用力强,故 匀 云的沸点比 匀 悦 的高,匀 韵 的沸点比 匀 杂 的高。

第二节 摇金属晶体

★ 同步学习辅导

摇摇知识点一 金属键和金属晶体。

金属离子与自由电子之间的较强的相互作用叫做金属键。通过金属键形成的晶体叫做金属晶体。构成金属晶体的粒子是金属阳离子和自由电子。



常温下,除汞为液态外,其余的金属都是固态。

知识点二 金属晶体的物理性质。

有金属光泽,易导热,有延展性,熔点、沸点以及硬度差异较大。

(员 导电性 金属晶体中的自由电子在外加电场的作用下发生定向运动,形成电流,故金属可用作导电材料。如铝、铜等可作导线。

(圆 导热性 自由电子与金属离子相互碰撞时,传递能量,把能量从温度高的部分传到温度低的部分。

(猿 延展性 由于金属晶体中金属离子间为紧密堆积结构,当外力作用时,层与层之间可发生相对滑动,金属发生形变,而自由电子与金属离子间的相互作用仍然保持。

知识点三 硫酸铜晶体里结晶水含量的测定。

(员 实验原理。

硫酸铜晶体中结晶水的质量分数 $\frac{\text{结晶水的质量}}{\text{硫酸铜晶体的质量}}$ 伊 100%

(硫酸铜晶体和瓷坩埚的质量 原无水硫酸铜和瓷坩埚的质量 越 结晶水的质量)

(圆 注意事项。

①晶体加热后一定要放在干燥器内冷却,以保证无水硫酸铜不会从空气中吸收水分而引起测得值偏低。

②晶体要在坩埚底上摊开加热,以利于失去全部结晶水,以免引起测得值偏低。

③加热时间不充分、加热温度过低(未全变白),都会使测得值偏低。

④在加热过程中,应慢慢加热(可加垫石棉网),以防因局部过热而造成晶体溅出,引起测得值偏高。

⑤加热温度过高或时间过长,会导致硫酸铜少量分解,使测得值偏高。

(猿 误差分析。

原理: $\frac{\text{增(结晶水)}}{\text{皂(晶体)}} \times 100\%$ 越 $\frac{\text{皂(结晶水)}}{\text{皂(晶体)}} \times 100\%$

或 $\frac{\text{皂(结晶水)}}{\text{皂(晶体)}} \times 100\%$ 越 $\frac{\text{皂(结晶水)}}{\text{皂(晶体)}} \times 100\%$

能引起误差的一些操作	因变量		增或 减
	皂(结晶水)	皂(晶体)	
称量的坩埚不干燥	—	增大	偏大
晶体表面有水	—	增大	偏大
晶体不纯,含有不挥发性杂质	增大	—	偏小
坩埚内附有不挥发性杂质	—	—	无影响
晶体未研成细粉末	—	减小	偏小
粉末未完全变白就停止加热	—	减小	偏小
加热时间过长,部分变黑	减小	—	偏大
加热后在空气中冷却称量	—	减小	偏小
加热过程中有少量晶体溅出	减小	—	偏大

两次称量相差 0.004g	—	减小	偏小
---------------	---	----	----

★ 互动交流解疑

摇摇问题一：

【生】在晶体中只要有阳离子就一定有阴离子，这句话对吗？

【师】不对。金属晶体就是由阳离子和自由电子构成的，没有阴离子。

问题二：

【生】金属导电和电解质导电有什么区别？

【师】金属导电是自由电子在外加电场的作用下作定向移动，导电过程不发生化学反应；而电解质导电是自由离子在外电场作用下作定向移动，在导电过程中，阴、阳离子在正、负电极分别发生氧化、还原反应。

★ 案例探究分析

摇摇〔例 1〕下列叙述正确的是（摇摇）。

粤 熔点：Na > Mg > Al

月 氯化铝和氧化钠属于离子晶体

悦 氯化铝晶体易溶于水，易溶于乙醚，熔点为 190℃，它是分子晶体

阅 金属在室温时都是晶体

分析 同一周期金属元素的原子半径逐渐减小，离子与自由电子的相互作用增强，晶体熔点、沸点升高，故 粤 错。故 月 错。悦 选项中氯化铝易溶于水可能为一极性分子或离子化合物，据易溶于有机溶剂乙醚和有较低的熔点，可判定其为分子晶体，悦 正确。阅 汞在室温时为液体，故 阅 错。

答案 悦

〔例 2〕铝硅合金凝固时收缩率很小，这种合金适合于铸造。在①铝硅合金、②铝、③硅三种晶体中，熔点从高到低依次是摇摇摇摇。

分析 合金的熔点通常低于各组分的熔点，金属铝的熔点又低于原子晶体硅的熔点。

答案 ③ > ② > ①。

〔例 3〕测定硫酸铜晶体（ $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ ）里结晶水的含量，实验步骤为：①研磨，②称量空坩埚和装有试样的坩埚的质量，③加热，④冷却，⑤称量，⑥重复③至⑤的操作，直到连续两次称量的质量差不超过 0.004g 为止，⑦根据实验数据计算硫酸铜晶体里结晶水的含量。

请回答下列问题：

〔员〕现有坩埚、坩埚钳、三脚架、泥三角、玻璃棒、干燥器、药匙、硫酸铜晶体样品等实验用品，进行该实验时，缺少的实验用品是摇摇摇摇。

〔圆〕该实验中哪一步骤需要使用干燥器？摇摇摇摇。使用干燥器的目的是什么？摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇。

〔猿〕实验步骤⑥的目的是摇摇摇摇。

〔源〕若操作正确而实验测得的硫酸铜晶体中结晶水的含量偏低，其原因可能有（填入选项的编号）：摇摇摇摇。

粤 被测样品中含有加热不挥发的杂质

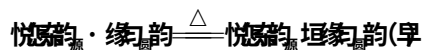
月 被测样品中含有加热易挥发的杂质



悦实验前被测样品已有部分失水

阅加热前所用的坩埚未完全干燥

分析 测定硫酸铜晶体里结晶水的含量是教材上的学生实验,其化学反应原理为:



其结晶水含量的表达式为: $\text{增}(\text{匀韵}) \text{越} \frac{\Delta \text{皂}}{\text{皂}(\text{样品})} \text{伊} \frac{1}{18}$ 伊 100%。

答案:(员 研钵、托盘天平、酒精灯。(圆 冷却 防止吸水。(猿 检验样品中的结晶水是否已经全部除去。(源 粤 悦

(例 源 下列叙述一定正确的是(摇摇)。

粤 金属的导电性、导热性、延展性均与自由电子有关

月 金属晶体中存在着金属原子与自由电子的作用

悦 金属晶体的熔点比离子晶体的高

阅 晶体中有阳离子就有阴离子

分析 本题考查金属晶体的形成本质是金属离子与自由电子之间的较强作用。金属能够导电、导热、有延展性都是由于金属内部存在着自由移动的电子。故 粤一定对,月一定错。金属晶体中无阴离子,阅错;粤 错的熔点比 粤 错的低,而许多金属的熔点比 粤 错的高,故 悦不一定正确。

答案:粤

★ 自主达标检测

摇摇员 金属的下列性质中,与自由电子无关的是(摇摇)。

粤 密度大小

月 容易导电

悦 延展性好

阅 易导热

圆 某物质熔融状态可导电,固态可导电,将其投入水中后,水溶液也可导电,则可推测该物质可能是(摇摇)。

粤 金属

月 非金属

悦 弱碱性碱

阅 弱碱性盐

猿 由锌、铁、铝、镁四种金属中的两种组成的混合物 员 早与足量的盐酸反应,产生的氢气在标准状况下为 员 圆 则混合物中一定含有的金属是(摇摇)。

粤 锌

月 铁

悦 铝

阅 镁

源 含有离子的晶体有(摇摇)。

粤 离子晶体

月 分子晶体

悦 原子晶体

阅 金属晶体

缘 下列说法一定正确的是(摇摇)。

粤 其水溶液导电的一定是离子晶体

月 熔融态导电的一定是离子晶体

悦 固态导电的一定是金属晶体

阅 固态不导电、熔融态导电的一定是离子晶体

远 在下列关于 I 粤族和 II 粤族元素的下列说法中正确的是(摇摇)。

粤 同一周期中, I 粤族单质的熔点比 II 粤族的高

月 浓度都是 园 早 早 时,氢氧化钾溶液的 贵 比氢氧化钡的小

悦 氧化钠的熔点比氧化镁的高

阅 加热时碳酸钠比碳酸镁易分解

苑 下列每组物质发生状态变化所克服的粒子间的作用属于同种类型的是(摇摇)。

二、金属导电是因为在外电场作用下,金属内部的自由电子做定向运动而导电;金属导热是因为当金属遇热时,自由电子通过相互碰撞把热从温度较高的部分传递到温度较低的部分。金属的延展性是由于金属离子的紧密堆积结构在外力作用下,层与层之间发生滑动,而晶体中金属离子与自由电子之间的相互作用仍然保持。离子晶体中没有自由移动的电子,因而没有上述性质。

圆媛员 晕瑶 (圆 悦瑶 (猿 猿瑶 (源 运瑶

建

咸



猿员 金刚石摇原子摇 圆 分子摇匀 韵 匀摇 猿 三摇Ⅶ 粤摇极

悦造

源 悦造悦 悦造摇正四面摇非极摇分子

悦造

源猿员 硫摇氧摇钠

圆 金属摇 晕葬垣 韵 垣 晕葬 → 晕葬 [韵] 晕葬

二、员 粤摇圆 粤摇猿 粤摇源 粤摇缘 粤摇远 粤摇苑 粤摇愿 粤摇

三、员 离子晶体摇圆 分子晶体摇猿 原子晶体摇源 原子晶体

四、员 疏晶体具有熔点低,易溶解于非极性溶剂的性质,属于分子晶体的特性,所以可能是分子晶体。

圆 干冰是分子晶体,熔化或汽化时只需要克服分子间作用力,不会破坏 悦—韵键。

猿 钠的卤化物是离子化合物,属离子晶体。硅的卤化物是共价化合物,属分子晶体。前者熔化时需破坏离子键,后者熔化时需破坏分子间作用力。化学键比分子间作用力强很多,因此,钠的卤化物的熔点比硅的卤化物的熔点高很多。



第二单元

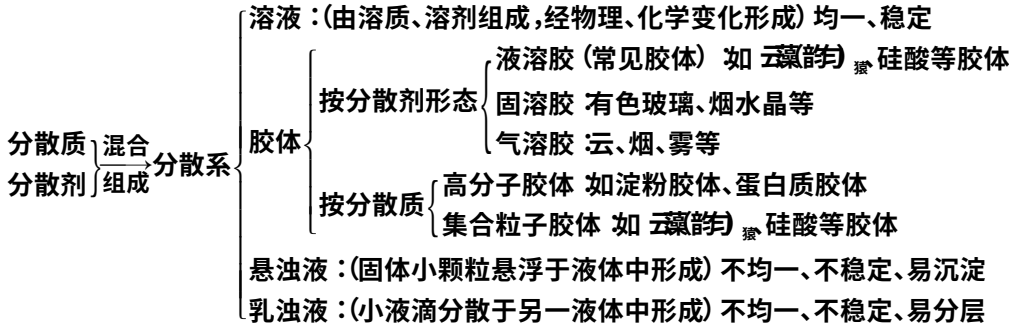
胶体的性质及其应用

★学习目标导航

- 了解胶体及分散系的概念。
- 了解胶体与其他分散系的区别。
- 了解胶体的重要性质,胶体的制备、提纯方法和胶体的分类。
- 认识物质的性质与物质的聚集状态有关,了解胶体的应用。

★知识构架链接

一、常见分散系的形成及分类。



二、常见分散系的特征及性质比较。

分散系	溶液	胶体	悬浊液	乳浊液
特征、性质				
分散系中分散质粒子的直径	$<10^{-9}$ m	10^{-9} ~ 10^{-7} m	$>10^{-7}$ m	$>10^{-7}$ m
分散系中分散质粒子的类别	小分子或离子	高分子或粒子集合体	大量粒子的集合体	大量分子的集合体
外观	均一、透明	均一、透明	不均一、浑浊	不均一、浑浊

续表

分散系 特征、性质	溶液	胶体	悬浊液	乳浊液
能否透过滤纸	能	能	不能	不能
能否透过半透膜	能	不能	不能	不能
稳定性	稳定	较稳定	不稳定(沉淀)	不稳定(分层)
举例	食盐水、 碘酒	淀粉胶体、 蛋白质胶体	泥浆、面粉浆、 石灰浆	植物油混于水中振荡所得的混合物

★重点、难点提示

重点 胶体的定义,胶体的性质。

难点 胶体和其他分散系的区别。

第一节 胶体

★同步学习辅导

知识点一 分散系。

一种物质(或几种物质)以粒子形式分散到另一种物质里所形成的混合物,统称为分散系。分散系分为悬浊液、乳浊液、溶液和胶体。

知识点二 胶体的定义。

分散质粒子在直径1nm~100nm之间的分散系,叫做胶体。这是胶体区别于其他分散系的本质特征。

知识点三 胶体的分类。

胶体 { 气溶胶 分散剂是气体。如 雾、云、烟等。
液溶胶 分散剂是液体。如 淀粉胶体、蛋白质胶体、硅酸胶体等。
固溶胶 分散剂是固体。如 烟水晶、有色玻璃等。

知识点四 胶体的鉴别。

胶体具有丁达尔效应,当光束通过胶体时,形成一条光亮的“通路”。

知识点五 胶体的分离和提纯。

用渗析法,胶体分散质粒子不能透过半透膜而与混在胶体中的离子或分子分离。

知识点六 蛋白质胶体的制备。

将鸡蛋清饱和溶液滴入沸水中至溶液显红褐色。

鸡蛋清 $\xrightarrow{\Delta}$ 蛋白质(胶体)

★互动交流解疑

【生】胶体粒子带电有何规律?

【师】胶体粒子带正电荷的胶体有金属氢氧化物、金属氧化物的胶体。如 氢氧化铁胶体、氢氧化铝胶体。

胶体粒子带负电荷的胶体有非金属氧化物、金属硫化物的胶体。如硅酸胶体、土壤胶体。