# 浅谈胶体化学的发展史

来源：网络 作者：悠然小筑 更新时间：2023-12-30

*>一．胶体化学的简史与内容胶体这个名词史由英国科学家 Thomas Graham(1861 年 ) 提出来的。那时近代的分子运动理论才成立，其应用只限于气体。 Graham 最早将此新理论应用于液体体系，他系统地研究物质在液体中的扩散。他用...*

>一．胶体化学的简史与内容

胶体这个名词史由英国科学家 Thomas Graham(1861 年 ) 提出来的。那时近代的分子运动理论才成立，其应用只限于气体。 Graham 最早将此新理论应用于液体体系，他系统地研究物质在液体中的扩散。他用的仪器极为简单，将一块羊皮纸缚在一个玻璃筒上，筒里装着要试验的溶液，并把筒浸在水中。 Graham 用此种装置研究许多物质的扩散速度，发现有些物质，如糖、无机盐、尿素等扩散快，很容易自羊皮纸渗析出来；另一下物质，如明胶、氢氧化铝、硅酸等扩散很慢，不能或很难透过羊皮纸。前一类物质当溶剂蒸发时易于形成晶体析出，后一类物质则不能结晶，大多成无定形胶状物质。于是， Graham 把后一类物质称为胶体（ Colloid ），其溶液称之为溶胶。胶体源自希腊文的 κολλα（胶）。

虽然胶体化学的历史一般皆以 1861 年为开始，其实，在此之前已有一些化学家和物理学家作过胶体的研究，只是较为零星。例如，意大利化学家 Selmi （ 1845 年）曾制备了氯化银、硫和普鲁士蓝在水中的假溶液，这些溶液外观透亮或微呈混浊。他认为溶液中分散的质点比通常的分子来得大。 Faraday （ 1858 年）曾制得红色的金溶液，并发现溶胶对光有散射作用，此即所谓的 Tyndall 效应。 Faraday 制备金溶液时，十分强调所用器皿与药品必须非常干净。经他仔细制得的金溶胶保存到 20 世纪二十年代才沉淀出来。

在人类的生产实践中，胶体的应用可以追溯到更早，几乎和人类的文明一样悠久。在有历史记载以前我们的祖先就会制造陶器；在夏禹之时就会酿酒；至少在周朝初期，人们就和用胶；在汉朝已出现用天然高聚物——纤维造出来的纸；在后汉又发明了墨。这些都是胶体应用的生动实例，也充分说明我们的民族时富于创造性的。在古埃及史中有湿木裂石的记载；中古的炼丹家已知道制备金汁，这是悬于水中的微粒金。和许多古代劳动人民的创造一样，这些发明者的姓名现在已不可考。

在 Graham 之后四十多年，俄国化学家 Benmaph 用 200 多种物质做实验，证明无论如何物质既可制成晶体状态也可制成真溶液，在酒精中则可形成胶体溶液。因此，晶体和胶体并不是不同的两类物质，而是物质的两种不同的存在状态。由扩散慢和不能 透过半透膜这些特性可以推断，胶体溶液中的质点不是以小分子，而是以大粒子的形式分散在介质中。这些胶体溶液在重力场中不沉降或沉降极慢，表面分散的质点额不会很大。总起来讲，胶体质点指的是至少在一个线度上，其大学在 1nm 至 1 μ m 之间的质点，当然这个大小的界线多少带有点人为性。简言之，胶体是指高度分散的分散体，胶体化学则是研究胶体体系的科学。胶体化学与化学的其他分支的不同之处是，后者的研究对象均属小分子，而胶体化学除了分子之外，更注意胶体大小的质点。

自上述内容可知，胶体的一个重要特点就是分散的质点和介质之间由很多的相界面。以直径为10nm 的球形质点来说（例如金溶胶或者二氧化硅溶胶），当质点总体积为 1cm 3 时，其面积为 600m 2 ，这是一个相当可观的数目。胶体的许多性质，如稳定性和电学性质等，与界面能有密切关系。因此，对界面性质的研究很早就成为胶体化学的内容。后来表（界）面研究的范围日益扩大，凡事与界面有关连的体系与过程皆成为其研究对象，例如从人工造雨、矿石浮选、染色、防毒、水土保持到吸附与催化等，所以有一段时期胶体化学被称为表面化学。现在我们知道，二者的关系非常密切，但各有侧重。当我们把注意力放在物质的界面特性上，此即表面化学。倘若我们把细分割的物质当成一群质点构成的分散体加以研究，即为胶体化学。

虽然胶体质点可以是由许多分子组成的，但这并不意味着质点中不能只有一个分子。将明胶溶于水中或将橡胶溶于甲苯，皆分散成单独的分子。这些分子的大小合乎胶体质点的标准。由于大小相近，这些大分子溶液（分子溶胶）与胶体溶液（相胶体）有许多相似的性质

和相同的研究方法，例如动力性质、光学性质、流变性等，因为这些性质往往只和质点的大小、形状有关，与相界面存在与否却是无关的。因此，大分子无聊化学（包括蛋白质、核酸、多糖化合物等生物大分子）很自然地成了胶体研究的重要内容。但是，此种体系与经典胶体，如胶状金、 As 2 S 3 溶胶也有很多不同之处。以金溶胶为例，金必须加工方能成为胶体；褶子胶体只是暂时稳定，迟早要沉淀出来；将沉淀再悬浮于水中，不能再得到胶状金。甲苯中的橡胶却可长期稳定，不会沉淀；几时蒸干溶剂，得到的固体再溶于甲苯中，又可以得到原来的溶液。换言之，金溶胶是不可逆的，橡胶体系则是可逆的。自热力学观点，前者是不稳定的，后者是稳定的，是真溶液。自质点与介质的亲和性来看，前者为憎液胶体，后者是亲液胶体。

由于高分子材料的迅速发展与日益重要，大分子物理化学已扩展成为独立的学科分支。但是，由于历史的传统原因和性质上的紧密练习，大分子溶液仍是胶体化学研究的一个重要部分。从德国化学会主办的历史悠久的刊物“胶体杂志“更名为”胶体与聚合物杂志 “，读者当可体会到它们直接的既密切又相对独立的关系。近年来聚合物胶体有了较大的发展，一是用乳胶聚合制成单分散的、即质点大小均一的胶乳（如聚苯乙烯分散在水中）可以作为胶体基础研究的模型分散体；二是制成微晶聚合物分散体（如纤维素在水中），有很大的潜在实用重要性。这些离子还说明，憎液胶体与亲液胶体都是物质的一种状态，是可以相互转化的。 在液体介质中，胶体质点也可以由许多比较小的两亲分子（分子由沁水的极性基团和亲油的碳氢链组成）缔合而成，此即胶团。胶团有正胶团（里面为烃核，外层为极性基团，分散在非极性介质中）和逆胶团（里面为极性基团，外层为碳氢链，分散在非极性介质中）之分。与高聚物的不同之处是此种缔合是可逆的。此类胶体叫缔合胶体，是热力学稳定体系。表面活性剂分子具有两亲分子结构，其主要特点是在界面上的吸附和在溶液内部形成胶体。因此，无论自胶体的`观点，还是从界面的角度，表面活性剂是胶体与表面化学的重要研究对象。

许多重要的分散体，如乳状液、悬浮液、泡沫等，其质点大小虽不合乎经典的胶体标准，单体系具有很大的界面，和憎液胶体一样属于热力学不稳定体系。因此，它们也属于胶体化学讨论的内容。

亲液胶体和憎液胶体有着本质上的区别。前者属于热力学稳定体系，后者是热力学不稳定体系。至于在扩散等性质上的相同，仅仅是表观上的类似，不能因此而混淆二者的本质区别。所以从二十世纪五十年代起，就开始把亲液胶体改称为大分子溶液，把憎液胶体称为胶体分散体系或溶胶。

近年来，随着分子生物学等气体学科的发展，对蛋白质一类物质的溶液，有了比较深入的认识。认为应当把胶体体系分为以下三大类才比较确切。

（ 1 ）分散体系：包括粗分散体系和胶体分散体系。由于体系有很高的表面自由能，是属于热力学不稳定体系。

（ 2 ）大分子物质的真溶液：因为没有界面，体系无界面能存在，所以是热力学稳定体系，与上述分散体系不同，能自动形成大分子溶液。

（ 3 ）缔合胶体，即胶体电解质。它也是热力学稳定体系。现在工业上用得最到的表面活性剂，就属于缔合胶体。

>二、胶体化学的发展前景

胶体化学是密切结合实际，并与其它学科息息相关的学科，它涉及的范围广，研究的内容丰富。从它的发展历程也可以看出，胶体化学的内容是不断深入、面貌在不断更新，开拓的领域也越来越广。在自身的发展过程仲，也繁殖出一些新的学科，或丰富了其他学科的内容。可以预期，胶体化学将继续沿着这个方向发展。

促进胶体化学向前发展的主要因素，归纳有以下几个方面：

（ 1 ）因为胶体化学是一门与实际应用密切结合的学科，现代工农业生产为胶体化学的发展提供了广阔的前景。可以预期，工农业进一步发展中将会更广泛地运用胶体化学的基本原理和研究方法，特别是石油的开采和炼制，油漆、印染和选矿，甚至土壤改良和人工降雨等，都需要胶体化学。二工农业生产实践中所提出来的问题，又进一步推动着胶体化学学科理论的发展。

（ 2 ）现代科学仪器的发展为胶体化学的研究提供了新的手段。例如，近年来各种波谱研究，如红外、核磁共振（ NMR ）、电子自旋共振（ ESR ）、电子能谱、拉曼光谱以及穆斯堡尔谱等的发展，对吸附在固体表面上分子状态的本质，有了更深入的了解。又如使用激光光散射、超离心技术研究蛋白质大分子的构型，也取得了惊人的成功。

（ 3 ）近代化学和近代物理上的成就，进一步促进对胶体化学中某些理论的探讨。例如以量子力学及固体物理为基础研究吸附和催化现象；用统计力学和电子计算机技术研究高分子溶液性质、搞分子在固体表面上细故以及聚沉过程；用示踪原子验证某些吸附动力学过程、两维膜的性质。在这些方面都已取得了良好的结果，开拓了胶体化学研究的新领域。

（ 4 ）近二十多年来，生物物理、生物化学和分子生物学的研究，取得了巨大的成就。众所周知，它们的发展是吸取了胶体化学的理论和方法的。同时，这些学科的发展，为胶体化学提供了更广阔的研究领域和视野，推动了胶体化学的进一步发展。

惯上,把分散介质为液体的胶体体系称为液溶胶,如介质为水的称为水溶胶;介质为固态时,称为固溶胶.

由此可见,胶体体系是多种多样的.溶胶是物质存在的一种特殊状态,而不是一种特殊物质,不是物质的本性.任何一种物质在一定条件下可以晶体的形态存在,而在另一种条件下却可以胶体的形态存在.例如,氯化钠是典型的晶体,它在水中溶解成为真溶液,若用适当的方法使其分散于苯或醚中,则形成胶体溶液.同样,硫磺分散在乙醇中为真溶液,若分散在水中则为硫磺水溶胶.

由于胶体体系首先是以分散相颗粒有一定的大小为其特征的,故胶粒本身与分散介质之间必有一明显的物理分界面.这意味着胶体体系必然是两相或多相的不均匀分散体系.

另外,有一大类物质(纤维素、蛋白质、橡胶以及许多合成高聚物）在适当的溶剂中溶解虽可形成真溶液，但它们的分子量很大（常在1万或几十万以上，故称为高分子物质），因此表现出的许多性质（如溶液的依数性、黏度、电导等）与低分子真溶液有所不同，而在某些方面（如分子大小）却有类似于溶胶的性质，所以在历史上高分子溶液一直被纳入胶体化学进行讨论。30多年来，由于科学迅速地发展，它实际上已成为一个新的科学分支——高分子物理化学，所以近年来在胶体表面专著（特别是有关刊物）中，一般不再过多地讨论这方面内容。

——摘自《胶体与表面化学（第三版）》，化学化工出版社

胶体

定义；分散质粒子大小在1nm~100nm的分散系。

胶体与溶液、浊液在性质上有显著差异的根本原因是分散质粒子的大小不同。

常见的胶体：Fe(OH)3胶体、Al(OH)3胶体、硅酸胶体、淀粉胶体、蛋白质、血液、豆浆、墨水、涂料、肥皂水、AgI、Ag2S、As2S3

分类：按照分散剂状态不同分为：

气溶胶——分散质、分散剂都是气态物质：如SO2扩散在空气中

液溶胶——分散质、分散剂都是液态物质：如Fe(OH)3胶体

固溶胶——分散质、分散剂都是固态物质：如有色玻璃、烟水晶

3、区分胶体与溶液的一种常用物理方法——利用丁达尔效应

胶体粒子对光线散射而形成光亮的“通路”的现象，叫做丁达尔现象。

胶粒带有电荷

胶粒具有很大的比表面积(比表面积=表面积／颗粒体积)，因而有很强的吸附能力，使胶粒表面吸附溶液中的离子。这样胶粒就带有电荷。不同的胶粒吸附不同电荷的离子。一般说，金属氢氧化物、金属氧化物的胶粒吸附阳离子，胶粒带正电，非金属氧化物、金属硫化物的胶粒吸引阴离子，胶粒带负电。

胶粒带有相同的电荷，互相排斥，所以胶粒不容易聚集，这是胶体保持稳定的重要原因。由于胶粒带有电荷，所以在外加电场的作用下，胶粒就会向某一极(阴极或阳极)作定向移动，这种运动现象叫电泳。

胶体的种类很多，按分散剂状态的不同可分为液溶胶、气溶胶和固溶胶。如：云、烟为气溶胶，有色玻璃为固溶胶。中学研究的胶体一般指的是液溶胶。胶体的性质体现在以下几方面：

①有丁达尔效应

当一束光通过胶体时，从入射光的垂直方向上可看到有一条光带，这个现象叫丁达尔现象。利用此性质可鉴别胶体与溶液、浊液。

②有电泳现象

由于胶体微粒表面积大，能吸附带电荷的离子，使胶粒带电。当在电场作用下，胶体微粒可向某一极定向移动。

利用此性质可进行胶体提纯。

胶粒带电情况：金属氢氧化物、金属氧化物和AgI的胶粒一般带正电荷，而金属硫化物和硅酸的胶粒一般带负电荷。

③可发生凝聚

加入电解质或加入带相反电荷的溶胶或加热均可使胶体发生凝聚。加入电解质中和了胶粒所带的电荷，使胶粒形成大颗粒而沉淀。一般规律是电解质离子电荷数越高，使胶体凝聚的能力越强。用胶体凝聚的性质可制生活必需品。如用豆浆制豆腐，从脂肪水解的产物中得到肥皂等。

④发生布朗运动

含义：无规则运动（离子或分子无规则运动的外在体现）

产生原因：布朗运动是分子无规则运动的结果

布朗运动是胶体稳定的一个原因

胶体的知识与人类生活有着极其密切的联系。除以上例子外还如：

①土壤里发生的化学过程。因土壤里许多物质如粘土、腐殖质等常以胶体形式存在。②国防工业的火药、炸药常制成胶体。

③石油原油的脱水、工业废水的净化、建筑材料中的水泥的硬化，都用到胶体的知识。④食品工业中牛奶、豆浆、粥都与胶体有关。

总之，人类不可缺少的衣食住行无一不与胶体有关，胶体化学已成为一门独立的学科。Fe(OH)3胶体制备:将25毫升的蒸馏水加热至沸腾，再逐滴加入1-2毫升的饱和氯化铁溶液，继续煮沸至溶液呈红褐色。

相关化学式：FeCl3 +3H20 = Fe(OH)3(胶体)+3HCl

相关离子式：Al3+ +3H2o=Al(OH)3(胶体)+3H+

胶体电性

（1）正电:

一般来说，金属氢氧化物、金属氧化物的胶体粒子带正电荷，如Fe(OH)3 , Al(OH)3 ,

Cr(OH)3 , H2TiO3 , Fe2O3 , ZrO2 , Th2O3

（2）负电:

非金属氧化物、金属硫化物的胶体粒子带负电荷，如As2S3 , Sb2S3 , As2O3 , H2SiO3 , Au , Ag , Pt

（3）胶体粒子可以带电荷，但整个胶体呈电中性

胶体的制备

A物理法：如研磨（制豆浆，研墨），直接分散（制蛋白质胶体）

B水解法：

如向煮沸的蒸馏水滴加FeCl3饱和溶液，得红褐色Fe（OH）3胶体（此法适用于制金属氢氧化物胶体）

1.不可过度加热，否则胶体发生聚沉，生成Fe（OH）3沉淀

2.不可用自来水，自来水中有电解质会使胶体发生聚沉，应用蒸馏水

3.复分解+剧烈震荡法

4.FeCl3不能过量，过量的FeCl3也能使胶体发生聚沉

5.书写制备胶体的化学方程式时，生成的胶体不加沉淀符号“↓”

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！