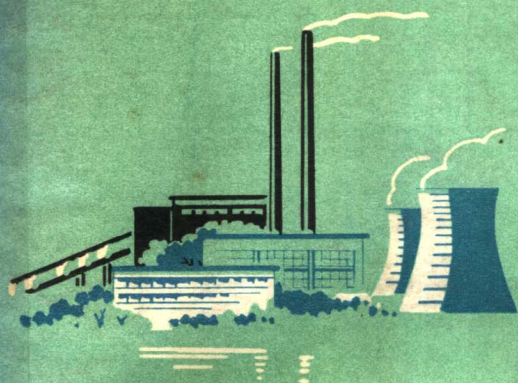




火力发电厂基础化学

下 册

武汉水利电力学院 基础化学
电厂化学 教研室

4

水利电力出版社

火力发电厂基础化学

下 册

武汉水利电力学院基础化学
电厂化学教研室

水利电力出版社

内 容 提 要

《火力发电厂基础化学》分上、下两册出版。本册为下册，内容包括无机化学和有机化学两部分。无机化学部分主要介绍：胶体化学的性质、结构和聚沉，络合物的结构和应用，金属和非金属元素及其化合物的性质、鉴定等。有机化学部分主要介绍：烃类和含有各种官能团的有机化学的结构、基本性质以及各类化合物的命名法，电厂中常用的聚合物形成、指示剂变色、抗氧化剂和缓蚀剂作用的原理，离子交换树脂的污染、鉴别和氧化降解等，此外对立体化学、波谱学、高分子絮凝剂、反渗透、塑料、表面活性剂、合成纤维和橡胶，也都作了简要的阐述。

本书可供初中以上文化程度、从事电厂化学工作的新老工人自学或作为培训教材，也可供其它专业的有关工人或中等专业学校师生参考。

火力发电厂基础化学

下 册

基础化学
武汉水利电力学院 教研室
电厂化学

*

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

850×1168毫米 32开本 12.875印张 340千字

1983年2月第一版 1983年2月北京第一次印刷

印数0001—5430册 定价1.25元

书号15143·5048

目 录

第十二章 胶体化学	331
第一节 基本概念	331
第二节 胶体体系的性质	333
一、布朗运动 二、丁达尔效应 三、电泳和电渗 四、吸 附现象	
第三节 双电层和电动电位	339
一、溶胶微粒的带电性 二、双电层结构 三、电动电位	
第四节 憎液溶胶胶团的结构	343
一、氢氧化铁溶胶结构 二、硅胶溶胶结构	
第五节 溶胶的聚沉	344
一、溶胶的稳定性 二、溶胶的聚沉	
习题	348
第十三章 络合物	349
第一节 基本概念	349
一、络盐和复盐 二、络合物的结构 三、络合物中的化学键 四、络合物的命名	
第二节 络合物的稳定性	355
一、络离子的解离 二、络合物的氧化还原性	
第三节 内络合物	359
第四节 络合物化学的应用	361
一、络合滴定 二、在水分析方面的应用 三、在化学清洗方 面的应用	
习题	367
第十四章 非金属元素	368
第一节 概述	368
第二节 卤素	369
一、卤素的性质和用途 二、卤化氢、氢卤酸和卤化物 三、 卤素的含氧酸及其盐 四、 Cl^- 、 Br^- 和 I^- 的分离和鉴定	

第三节 硫	381
一、硫化氢和硫化物	
二、亚硫酸及其盐	
三、硫酸及其盐	
四、硫代硫酸盐	
五、过硫酸及其盐	
六、 S^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 $S_2O_3^{2-}$ 的鉴定	
第四节 氮和磷	388
一、氮的主要化合物	
二、磷酸及其盐	
三、 NH_4^+ 、 NO_3^- 、 NO_2^- 和 PO_4^{3-} 的鉴定	
第五节 碳、硅和硼	396
一、碳的化合物	
二、硅的化合物	
三、硼的化合物	
四、 CO_3^{2-} 、 CNS^- 、 SiO_3^{2-} 和 BO_2^- 的鉴定	
第六节 常见阴离子的定性分析	411
一、初步试验	
二、各种阴离子的鉴定	
习题	416
第十五章 金属元素	419
第一节 碱金属和碱土金属	419
一、原子结构特征	
二、性质	
三、碱金属、碱土金属的氧化物和氢氧化物	
四、碱金属和碱土金属的盐	
五、 Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Sr^{2+} 和 Ba^{2+} 的鉴定	
第二节 铝、锡和铅	426
一、性质	
二、铝、锡、铅的氧化物和氢氧化物	
三、铝、锡和铅的盐	
四、 Al^{3+} 、 Sn^{2+} 、 Sn^{4+} 和 Pb^{2+} 的鉴定	
第三节 铜、银和锌、镉、汞	434
一、铜和银	
二、锌、镉、汞	
三、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Zn^{2+} 、 Cd^{2+} 、 Hg^{2+} 和 Hg_2^{2+} 的鉴定	
第四节 铬、锰、铁、钴和镍	446
一、铬的化合物	
二、锰的化合物	
三、铁的化合物	
四、铁和铜	
五、钴的化合物	
六、镍的化合物	
七、铬、锰、铁、钴和镍的硫化物	
八、 Cr^{3+} 、 Mn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 的鉴定	
第五节 常见阳离子的定性分析	461
一、初步试验	
二、各种阳离子的鉴定	
习题	471

第十六章 烃(碳氢化合物)	476
第一节 烷烃及脂环烃	477
一、命名法 二、碳原子的杂化轨道 三、共价键的性质	
四、性质 五、烷烃的分析	
第二节 烯烃和炔烃	489
一、命名法 二、性质 三、烯烃及炔烃的分析	
第三节 芳香烃	497
一、命名法 二、苯分子的结构 三、性质 四、芳香烃的	
分析	
习题	504
第十七章 含各类官能团的有机化合物	507
第一节 卤代烃	507
一、分类 二、命名法 三、性质 四、卤代烃的分析	
五、常见卤代烃类化合物	
第二节 醇、酚、醚	517
一、醇 二、酚 三、醚 四、常见的醇、酚、醚类化合物	
第三节 醛、酮、醌	534
一、醛、酮 二、醌 三、醛、酮、醌的分析 四、常见的	
醛、酮类化合物	
第四节 羧酸及其衍生物	549
一、羧酸 二、酰卤、酸酐、酯及酰胺 三、羧酸及其衍生物	
的分析 四、常见的羧酸化合物	
第五节 胺	566
一、分类 二、命名法 三、性质 四、胺的分析 五、	
常见的胺类化合物	
第六节 杂环化合物	572
一、命名法 二、性质 三、主要的杂环化合物	
习题	575
第十八章 立体化学	579
一、结构异构 二、立体异构 三、构象	
习题	593
第十九章 波谱学	595
第一节 紫外吸收光谱	595
一、辐射能和电磁波谱 二、紫外吸收光谱概述 三、紫外吸	
收光谱的应用	

第二节 红外吸收光谱	598
第三节 核磁共振谱	600
第四节 质谱	603
第二十章 电厂中常用的有机化合物	605
第一节 有机试剂	605
一、螯合剂 二、螯合剂的类型 三、掩蔽剂 四、显色剂	
第二节 指示剂	623
一、有机化合物的结构与颜色的关系 二、酸碱指示剂 三、氧化还原指示剂 四、络合滴定中的指示剂	
第三节 抗氧化添加剂	640
一、抗氧化添加剂的类型 二、烃的自氧化和抗氧化添加剂的作用机理	
第四节 缓蚀剂	646
一、酸洗用缓蚀剂 二、缓蚀剂的分子结构与缓蚀作用的关系	
第五节 表面活性剂	653
一、概述 二、表面活性剂的类别 三、表面活性剂的用途	
第六节 其它类型化合物	659
一、清洗剂 二、水质稳定剂 三、联氨催化剂	
第二十一章 高分子化合物(一)——塑料、橡胶及合成纤维	664
第一节 概论	664
一、高分子化合物的特点 二、高分子化合物的命名法	
第二节 树脂及塑料	667
一、聚乙烯 二、聚氯乙烯 三、聚苯乙烯 四、酚醛树脂	
五、氨基塑料 六、聚二甲苯苯醚 七、氯化聚醚 八、聚砜	
九、聚四氟乙烯 十、聚甲基丙烯酸甲酯 十一、环氧树脂	
第三节 合成纤维	674
一、锦纶 二、涤纶 三、腈纶 四、维纶 五、氯纶	
第四节 合成橡胶	676
一、丁苯橡胶 二、顺丁橡胶 三、异戊橡胶 四、丁腈橡胶	
五、氯橡胶 六、聚硫橡胶	
第五节 硅油、硅树脂及硅橡胶	678
一、硅油 二、硅树脂 三、硅橡胶	

第二十二章 高分子化合物(二)——离子交换树脂680

第一节 离子交换树脂的类别680

一、阳离子交换树脂 二、阴离子交换树脂

第二节 离子交换树脂的合成法681

一、合成的一般原理 二、强酸性和强碱性离子交换树脂的制备

三、弱酸性和弱碱性离子交换树脂的制备

第三节 离子交换树脂的交换容量和热稳定性684

一、交换容量 二、热稳定性

第四节 离子交换树脂的鉴别690

第五节 离子交换树脂的氧化降解692

第六节 离子交换树脂的污染696

一、有机污染 二、硅酸根对强碱性阴离子交换树脂的污染

第二十三章 高分子化合物(三)——高分子絮凝剂及
反渗透膜材料699

第一节 高分子絮凝剂699

一、合成高分子絮凝剂 二、天然有机高分子絮凝剂

第二节 反渗透膜材料——醋酸纤维素酯及芳香族聚酰胺704

一、葡萄糖 二、纤维素 三、芳香族聚酰胺

附录711

习题答案721

第十二章

胶体化学

早在两千多年前，我国人民就已经知道用松烟制墨、纤维造纸和明矾净水等。现代工业如石油、橡胶、纤维、染料以及水的净化等，则是更广泛地应用了胶体化学的知识。本章着重介绍胶体的生成、特征、结构和破坏。

第一节 基本概念

把食盐或蔗糖溶解在水里时，就得到均一、澄清和稳定的溶液；而把粘土与水混合后，得到的却是浑浊的液体。这主要是由于食盐或蔗糖溶解在水里时，分散成分子或离子，而粘土则不溶于水，而是分散成许许多多分子集合而成的较大颗粒所致。人们把一种物质分散在另一种物质里所形成的体系，叫做分散体系。其中被分散的物质叫做分散质（或叫分散相），在分散质周围的物质叫做分散剂（或叫分散介质）。例如食盐、蔗糖、粘土粒子分散在水中而形成分散体系，食盐、蔗糖、粘土是分散质，水是分散剂。

按照分散质在分散剂中颗粒的大小，分散体系可分为三类：颗粒直径小于1毫微米（即 $m\mu$ ，1毫微米= 10^{-7} 厘米）的，叫做分子分散体系，如上述食盐、蔗糖和其它物质的溶液，以及气体混合物都属此类；颗粒直径大于0.1微米（即 μ ，1微米= 10^{-4} 厘米）的，叫做粗分散体系，如上述粘土和水的混合物；颗粒直径在1毫微米~0.1微米之间的，叫做胶体体系，例如在沸腾的蒸馏水中，滴加少量（2%~5%）的 $FeCl_3$ 溶液，就可得到棕红色透明的液体，这就是 $Fe(OH)_3$ 分散在水中的胶体体系。

这是因为 FeCl_3 在沸腾的水中水解成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，在这样条件下形成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，不是我们熟知的棕红色絮状沉淀，而是用肉眼看不到的微粒，但它却是数以百万计的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 分子所组成。这些微粒分散在水中，成为胶体体系。用肉眼观察时，它似乎和一般溶液没有什么不同，但实际上却有显著的差别，这将在下节加以叙述。

分子分散体系由于分散质被分散成分子或离子，所以分散质和分散剂之间没有分界面，属单相体系。这里指的是低分子和高分子物质的分子分散体系。高分子物质的分子虽很大，但仍属单相体系。粗分散体系用肉眼或普通显微镜就可以看到分散质的颗粒，即分散质和分散剂之间存在分界面，属多相体系。胶体体系中分散质的颗粒，虽然用肉眼或普通显微镜不能看到，但可用超显微镜[●]观察到它的存在，所以它也属于多相体系。

还必须指出，同一种分散质由于分散剂和制备条件不同，既可以形成真溶液，又可以形成溶胶。例如食盐溶于水形成真溶液，而在苯中却形成溶胶；肥皂在水中形成溶胶，而在酒精中却形成真溶液。

胶体体系中的分散质和分散剂，可以是固体、液体，因此组合成各种胶体体系。

胶体体系中分散剂为液体的叫液溶胶或溶胶。分散质也是液体时叫乳溶胶或乳状液；分散质是固体时叫悬溶胶；分散质是气体时叫泡沫。分散剂为水的称水溶胶，简称溶胶。

胶体体系中分散剂为气体的叫气溶胶。分散质可以是液体（如雾是小水珠分散在空气中的气溶胶）也可以是固体（如烟是灰、炭末分散在空气中的气溶胶）。

胶体体系中分散剂为固体的叫固溶胶。分散质可以是固体（如有色玻璃是金属化合物在玻璃中的固溶胶）、液体（如沸石）和气体（如泡沫塑料）。

● 超显微镜是一种特殊的显微镜，用它观察到的是胶粒散射出来的光点而不是胶粒本身。可参阅丁达尔效应。

在粗分散体系中，分散剂为液体，分散质也是液体的，叫乳浊液●；分散质为固体的叫悬浊液。关于粗分散体系，本章不加叙述。

此外，也有按照分散质和分散剂之间亲和力的大小，将溶胶分为亲液溶胶和憎液溶胶两大类。

亲液溶胶：分散质与分散剂之间有相当大的亲和力，分散质在分散剂中能自动分散成为溶胶，如白明胶、琼脂（俗称洋菜）等在水中，橡胶在苯中，都能分散成为溶胶。这类分散质沉淀后，沉淀物中常包含大量的分散剂，经适当处理，如加热、加分散剂等，沉淀物又可自动分散到分散剂中，这种体系称为亲液溶胶。后经证明，亲液溶胶中的分散质大部分是高分子有机化合物。所以亲液溶胶实际上是高分子化合物的真溶液，也即分子分散体系，属单相体系；而胶体体系却是高度分散的多相体系。因此有人主张抛弃亲液溶胶这个概念，改称为高分子化合物溶液，并从胶体体系中分出来。但是由于高分子化合物的分子很大（分子量为几万~几百万），其分子大小在胶体体系范围内，高分子化合物溶液也具有胶体体系的某些特征，有人主张仍归入胶体体系中。这两种主张在目前的有关书籍上都有采用的。

憎液溶胶：分散质与分散剂之间，没有或只有很小的亲和力，分散质在分散剂中不能自动分散，需用特殊方法才能制得溶胶，这类溶胶的典型例子是贵金属溶胶，如金溶胶、银溶胶、非金属溶胶（如硫溶胶和硫化物溶胶）等。这类分散质沉淀时，通常不带有分散剂，故称憎液溶胶。

本章内容只讨论憎液溶胶，不涉及亲液溶胶。

第二节 胶体体系的性质

胶体体系是一个高度分散的多相体系，因而它具有一些特殊的性质，下面分别加以讨论。

● “乳浊液”有时和胶体体系中的“乳状液”混用。

一、布朗运动

当用超显微镜观察胶体体系时，例如观察棕红色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶，就会看到胶体颗粒在永不止息的作无规则运动，这种现象称为布朗运动。根据研究得知，布朗运动是因为分散剂分子处在热运动状态，不断撞击胶体体系中的颗粒所造成的。在粗分散体系中，比较大的质点每秒钟从各个方面受到几百万次分散剂分子的撞击，结果这些撞击都可以相互抵消，取得力的平衡，而且大的

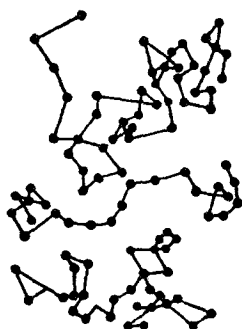


图 12-1 布朗运动

的粒子，质量较大，即使有不平衡的力产生，也不容易发生位移。如果质点小至胶体粒子的程度，那么它所受到的撞击次数比大质点受到的要少得多，因此来自各方面的撞击可以彼此完全抵消的可能性很小。因此，每个质点就发生了不断改变方向的不规则运动。图 12-1 是每隔相等的时间在超显微镜中观察到的个别胶粒的运动情况。事实

上，这些质点的运动情况，要比图中所描绘的复杂得多。因为，图中表示的只是胶粒的空间运动在平面上的投影，而且人眼不能分辨小于 0.1 秒的周期变化，而胶体质点变化周期可达 10^{-8} 秒。因此，此图只是近似地反映了布朗运动的不规则性。

布朗运动是胶体的一个重要性质，它使静置的胶体体系中的分散质不致因重力作用而沉积下来。按照推理，布朗运动也会使分散质不断互相撞击，从而会聚集成较大的颗粒，为发生聚沉创造条件，但是实践证明，有的憎液溶胶能保存相当长的时间而不沉淀。这说明溶胶中一定还有一种能防止微粒撞击、接触、粘结在一起的力存在，从而保持溶胶的相对稳定状态（这个力主要是溶胶微粒带相同电荷引起的排斥力，以后再加讨论）。

二、丁达尔效应

在放电影时，我们可以看到从电影机射向银幕的光柱，同

样，也可以看到探照灯照耀夜空的光柱，这是由于空气中许多肉眼看不到的微小灰尘对光的散射而形成的。

如果在光源后，利用凸透镜，使光线形成一束集合光，并使之通过在暗室中的溶胶，从光束的垂直方向观察即可看到溶胶中形成了一个明亮发光的圆锥，即光线通过溶胶的路径如图12-2。这种现象称为丁达尔效应。这种现象是由于溶胶中的微粒对光的散射所产生的，这种散射光称为乳光。

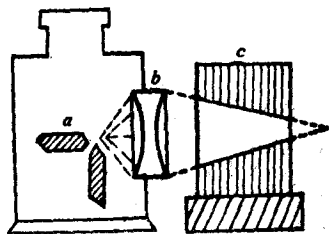


图 12-2 丁达尔效应

a—光源；b—凸透镜；c—溶胶

光的散射现象与分散质粒子的大小和入射光的波长有关，当粒子的直径小于入射光的波长时，分散质的粒子非但让光在粒子之间通过，而且还向各个方向散射一部分光。溶胶中分散质粒子的直径在 $1\sim 100$ 毫微米之间，比普通可见光的波长（ $400\sim 800$ 毫微米）小。因此上述实验中，如果是从光通过路径的垂直方向进行观察，就可以看到溶胶的散射光即圆锥光柱；如果是对着光通过的路径进行观察，那末，看到的是通过溶胶的透射光，观察到的整个溶胶是透明的（看不到上述的圆锥形光柱）和真溶液相似。

分散质粒子的直径大于入射光的波长时，不发生光的散射，而只发生光的反射，因此用肉眼或显微镜可以看到浊液中分散质的微粒。

高度分散的真溶液虽然有散射光，但很弱，而溶胶却有显著的散射光，因此丁达尔效应可用来区分溶胶和真溶液。

三、电泳和电渗

曾有人作过如下的实验：在一块湿粘土上，插入两根玻璃管，管底垫以洗净的细砂，加水使两管中的水面高度相同。两玻璃管中各插入一个电极，并通入直流电（如图12-3所示），经过一段时间后，发现在插阳极的管中，粘土微粒透过细砂层逐渐上升，使水变为浑浊，同时水面高度慢慢下降。在插阴极的管中水

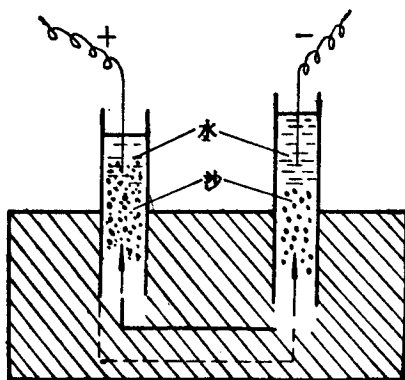


图 12-3 电泳和电渗

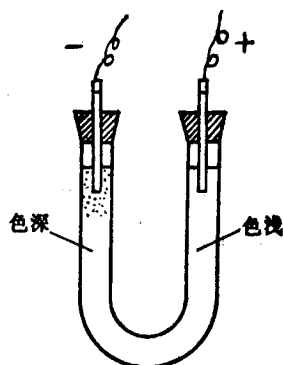


图 12-4 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶的电泳现象

不变浑，但水面渐渐升高。这个实验说明粘土微粒带有负电荷，所以在外电场作用下向阳极移动；水带有正电荷，所以向阴极移动。人们把在外电场作用下，分散质的粒子向某一电极移动的现象称为电泳，而分散剂（如水）通过多孔性固体（如粘土），向另一电极移动的现象，称为电渗。

上述实验说明粗分散体系悬浊液中的微粒带有电荷和所带电荷的正负性，下述实验可以证明溶胶中微粒也带有电荷，以及它所带电荷的正负性（如图12-4）。在U型管中装入溶胶，例如棕红色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶，并在两臂中各插入一个石墨电极，通入直流电，稍待片刻，即可观察到阴极附近的溶胶颜色变深，并有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀生成。这说明氢氧化铁溶胶的粒子带正电荷，所以移向阴极。

目前已利用电泳和电渗现象来解决工业上和工程上的某些问题。例如在陶瓷工业中，为了净化陶土就把陶土和水一起搅拌使之成为悬浊液，然后通电，由于陶土粒子带负电荷，而氧化铁等杂质粒子带正电荷，因此在阳极附近集积出很纯净的陶土，用以制造优质瓷器。

电泳和电渗现象说明胶体粒子和分散剂带有符号相反的电

荷。胶体粒子带电的主要原因，是由于溶胶的分散质具有巨大的总表面积，有很强的吸附能力，它的粒子能选择性地吸附溶胶中某种离子而带电。下面讨论吸附现象。

四、吸附现象

一定体积的物质，分散得愈小，它的总表面积就愈大。一块每边是1厘米的立方体，它的总表面积是6平方厘米；如果把它分为每边为1微米（即 10^{-6} 厘米）的立方体时，它的总表面积就为60000平方厘米；如分成立方体的边长为1毫微米时，其总表面积就达到6000平方米。由此可知，在胶体体系中，分散质和分散剂之间的分界面是极大的。这些分散质表面层的分子（原子或离子），由于处境特殊，受到力的作用与内部的分子不同，从而两者的性质也有差别。现以固体在液体中的情况为例，对表面分子加以讨论。在图12-5中，AB为固体和液体的分界面，上方为液体，下方为固体。

a 、 b 是固体中处在不同位置的两个分子。 b 是处在固体内部的分子，周围都是固体分子，它们对 b 的作用力是相等的，且作用力彼此抵消，或者说合力等于零，互相平衡。 a 是位于表面的分子，它的邻近，有一部分

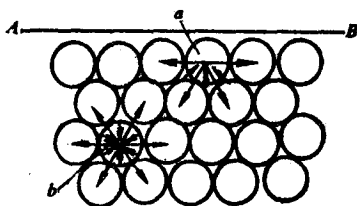


图 12-5 表面分子与内部分子受力的不同

是液体分子，有一部分是内部的固体分子。由于液体分子对 a 的作用力小于固体分子对它的作用力，所以表面层分子所受的合力不等于零，而是指向固体内部，也就是说在固体表面存在着未饱和的力场，借助这种力场，能把周围的其他物质的分子、原子或离子聚集在它的表面上，这种现象叫吸附。具有吸附能力的物质叫吸附剂，被吸附的物质是吸附物。例如 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶是固体 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ，被分散在介质（水）中，其表面层分子，由于有未饱和的力场，就能选择性的吸附水中的离子（如 FeO^+ ）。

由于被吸附的分子或离子具有动能，它们可以脱离吸附剂的

表面，重新回到周围介质中去，这种现象叫做解吸。当单位时间内被吸附的分子数等于离开表面的分子数时，便建立动态平衡，这种平衡叫做吸附平衡。平衡建立后，吸附剂表面的吸附物的浓度就维持不变，叫做平衡浓度。吸附平衡和一切动态平衡一样，条件改变时也会发生平衡移动。

吸附剂的表面对吸附剂的吸附量有很大的影响。吸附剂表面积愈大，吸附量也愈大。由此可知，溶胶中的分散层微粒具有很强的吸附能力。但是，溶胶分散微粒的吸附是有选择性的，易吸附与其结构相似的物质。例如， $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 溶胶易吸附 FeO^+ ， $\text{Al}(\text{OH})_3$ 溶胶易吸附 Al^{3+} ，而 AgI 溶胶易吸附 Ag^+ 或 I^- 等。

由以上讨论可知，除溶胶中的微粒有吸附能力外，其它具有巨大表面积的物质也具有吸附能力。例如，电厂中常用的吸附剂活性炭^①和硅胶^②，它们都是多孔的、有极大表面积的物质。1克良好的活性炭，小孔的总表面积可达900~1000平方米，1克硅胶小孔的总表面积也可达500平方米。它们的吸附也是有选择性的。一般说来，具有极性的吸附剂易吸附极性物质，非极性吸附剂易吸附非极性的物质。例如硅胶是极性吸附剂，可用来除去变压器油和汽轮机油中的水分和有机酸等极性物质，也常用作干燥剂，吸收空气中的水分。活性炭是非极性吸附剂，在水处理中可用作滤层，除去水中的油、氯气等非极性物质。活性炭用在防毒面具中，可吸附空气中的有毒气体。

电厂中常用的混凝剂 FeCl_3 、 FeSO_4 、 AlCl_3 和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ，等，都能生成表面积巨大的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 和 $\text{Al}(\text{OH})_3$ ，吸附水中的悬浮物。

-
- ① 活性炭是多孔性的炭，常用的有动物骨骼烧成的骨炭，植物果壳(如核桃壳、椰子壳)烧成的炭。
 - ② 硅胶是水玻璃(Na_2SiO_3)和无机酸作用生成冻状的 H_2SiO_3 ，称为硅酸凝胶或硅胶冻胶。先将它慢慢干燥，然后在 700°C 以下煅烧至完全脱水。煅烧脱水时，它的外形不变，因此成为具有很大表面积的多孔性物质。

第三节 双电层和电动电位

由上述可知，溶胶中分散质粒子和分散剂带有符号相反的电荷，因分散质微粒都带有符号相同的电荷，故它们互相排斥，致使溶胶相对稳定。下面讨论分散质和分散剂怎样带有相反电荷，并形成双电层和产生电动电位的。

一、溶胶微粒的带电性

研究证明，溶胶微粒带电的主要原因有下面两种：

1. 吸附。如前所述，溶胶中分散质表面积很大，这些微粒有很强的吸附能力，可从介质中选择性地吸附某种电解质离子而使表面带电。电解质中的另一种带相反电荷的离子，由于静电引力的吸引而分布在附近的液层中，形成了双电层。例如用 AgNO_3 溶液与 KI 溶液作用生成 AgI 溶胶时，如 AgNO_3 过量，则 AgI 微粒吸附 Ag^+ 而带正电，反号离子（简称反离子） NO_3^- 则分布在它附近的液层中；如 KI 过量，则 AgI 微粒吸附 I^- 而带负电， K^+ 则分布在它附近液层中，固液两相界面形成了双电层，如图 12-6 所示。

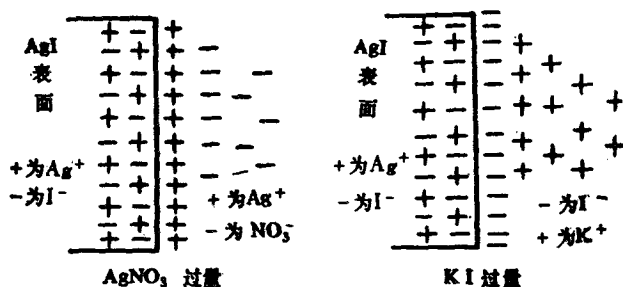


图 12-6 两种 AgI 溶胶的示意图

2. 表面分子的电离。胶体粒子表面上一部分分子解离成离子，并把其中的一种离子吸附在表面上；另一种电荷符号相反的离子，留在液层里。例如硅酸溶胶 ($x\text{SiO}_2 \cdot y\text{H}_2\text{O}$) 中，硅酸依