

电导法测定临界胶团浓度

（一）实验目的

1. 用电导法测定离子型表面活性剂临界胶团浓度。
2. 学习表面活性剂的特性和临界胶团形成的原理。
3. 掌握电导率仪和超级恒温槽的使用方法。

（二）实验原理

表面活性剂是指那些具有两亲结构，可明显降低体系表面张力的物质。当表面活性剂的浓度较低时，表面活性剂在溶液的表面定向排列，溶液中的浓度相对较低；当表面活性剂的浓度超过一定值时，溶液表面被表面活性剂分子占满，同时溶液内部的表面活性剂离子或分子将会发生缔合，形成胶团：对于指定的表面活性剂，其在溶液中开始形成胶团的最小浓度称为该表面活性剂的临界胶团浓度，简称 CMC。由于表面活性剂溶液的某些物理化学性质随着胶团的形成而发生突变，故将 CMC 看作表面活性剂的重要特征，它是表面活性剂表面活性大小的一个度量；CMC 越小，则表示这种表面活性剂形成胶团所需浓度越低，达到表面饱和吸附的浓度越低，因而改变表面性质起到润湿、乳化、增溶、起泡等作用所需的表面活性剂浓度也越小，表面活性剂的表面活性就越大。因此，测定 CMC 和研究各种影响 CMC 大小的因素，对于深入了解表面活性剂的物理化学性质是至关重要的。

测定 CMC 的方法很多，如表面张力法、电导法、折光指数法、染料增溶变色法等。原则上，只要溶液的物理化学性质随着表面活性剂溶液浓度的变化在 CMC 的浓度范围内发生突变，都可用来测定 CMC。电导法是测量离子型表面活性剂 CMC 值较为经典的方法。

对于离子型表面活性剂溶液，当溶液浓度很稀时，电导的变化规律和强电解质一样。但当溶液浓度达到临界胶团浓度时，随着胶团的形成，带相反电荷的离子被强烈地吸附在胶团表面上，它们的部分电荷被中和，电导率发生变化，摩尔电导率急剧下降，这就是电导法测定 CMC 的依据。

本实验采用电导法，通过测定不同浓度的十二烷基硫酸钠溶液的电导率，绘制

电导率与浓度的关系曲线，从曲线的转折点即可求得十二烷基硫酸钠的临界胶团浓度。

(三) 仪器和试剂

1. 仪器 电导率仪，超级恒温槽，铂黑电导电极，磁力加热搅拌器，容量瓶，烧杯，移液管。

2. 试剂 十二烷基硫酸钠 ($C_{12}H_{25}SO_4Na$) 溶液，蒸馏水。

(四) 实验步骤

1. 准确配制浓度范围在 $0.002\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.004\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.006\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.008\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.010\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.012\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $0.016\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 和 $0.020\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的十二烷基硫酸钠溶液各 50mL。

2. 打开电导率仪，预热。

3. 将电导电极安装到电导率仪上，用待测液冲洗电极并用滤纸擦干，小心将其插入上述溶液中，依次测量电导率值并记录溶液电导率，每个浓度测定三次。

4. 记录待测液温度。

(五) 数据记录和处理

1. 按表 2-12-1 纪录实验数据。

表 2-12-1 十二烷基硫酸钠浓度与电导率

$c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.002	0.004	0.006	0.008	0.010	0.012	0.016	0.020
$\sqrt{c}/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^{1/2}$								
$\kappa/(\text{S} \cdot \text{m}^{-1})$								
$\bar{\kappa}/(\text{S} \cdot \text{m}^{-1})$								
$\Lambda_m/(\text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1})$								

2. 根据公式计算不同浓度的十二烷基硫酸钠水溶液的摩尔电导率 Λ_m ，列于表 2-12-1 中。

3. 作 κ - c 曲线和 $A_m - \sqrt{c}$ 曲线;
4. 在 $A_m - \sqrt{c}$ 曲线的两端作延长线, 其交点上确定出 $\text{CMC}^{1/2}$ 值, 并求 CMC 。

(六) 思考题

1. 表面活性剂溶液的临界胶团浓度 CMC 的意义是什么?
2. 采用电导法测定 CMC 的影响因素是什么?