

电位滴定法测定弱酸离解常数

一. 实验目的

1. 掌握电位滴定法测定弱酸离解常数;
2. 掌握确定电位滴定终点的方法;
3. 学习使用自动电位滴定计。

二. 实验原理

用电位滴定法测定弱酸离解常数 K_a , 组成的测定电池为

pH 玻璃电极 $|H^+(c=x) || KCl(s), Hg_2Cl_2, Hg$

$$pH_x = pH_s + \frac{E_{\text{电池}_x} - E_{\text{电池}_s}}{0.0592}$$

当用 NaOH 标准溶液滴定弱酸溶液时, 仪器可直接给出 pH 值随 NaOH 体积变化的 pH-V 滴定曲线。通过微分可得到滴定终点时消耗的 NaOH 体积, 并由此计算出终点时弱酸盐浓度 $c_{\text{盐}}$, 再根据下式算出弱酸离解常数 K_a 。

$$[OH^-] = \sqrt{K_b c_{\text{盐}}} = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} c_{\text{盐}}}$$

$$K_a = \frac{K_w c_{\text{盐}}}{[OH^-]^2}$$

三. 仪器及试剂

仪器: 自动电位滴定仪, 复合玻璃电极。

试剂: 0.1000 mol/L NaOH, 弱酸溶液。

四. 实验内容

1. 用 pH=4.01 和 pH=9.18 的标准缓冲溶液校准仪器。
2. 打开 ZDJ-4A 程序, 通过预滴定程序测 pH-V 曲线, 即向 50ml 0.02 mol/L 的 HAc 溶液中滴加标准的 0.1 mol/L 的 NaOH 溶液, 随 NaOH 的滴入, 溶液的 pH 值升高, 仪器自动绘制 NaOH 体积随电位值变化的 pH-V 曲线, 使用仪

器自身程序找出滴定突越点的 pH 值和消耗的 NaOH 体积，保存实验数据。

3. 试验后处理：将反应器和电极表面清洗至 pH 值 ≈ 7 ，然后将电极浸入 3M 的 KCl 溶液中。

五. 结果处理

1. 使用 origin8.0 软件处理数据。首先在 origin 上打开数据获得 pH-V 曲线，然后通过微分法得到 pH-V 曲线的微分曲线，并由此微分线找到 pH-V 曲线的滴定突跃点，并于 ZDJ-4A 给出的数值加以比较。
2. 通过公式计算醋酸的 K_a 值。

六. 注意事项

1. 复合玻璃电极易碎，使用时应小心。

七. 思考题

1. 测定未知溶液的 pH 时，为什么要用 pH 标准缓冲溶液进行校准？
2. 测得的 K_a 与文献值进行比较和分析。