

实验 8：未知酸碱电离常数测定

学号:250011800	姓名：金安逊	院系：化学与分子工程学院
所在实验室：第一实验室	实验日期：2025.11.13	室温（℃）：20

主要结果数据	
pH 试纸测量的未知酸/碱的 pH	8
滴定时移取未知酸/碱的量（mL）	25.00
NaOH 溶液/HCl 溶液的浓度（mol/L）	0.1073
滴定开始时 NaOH 溶液/HCl 溶液的读数（mL）	6.80
滴定至终点时 NaOH 溶液/HCl 溶液的读数（mL）	33.40
滴定所用 NaOH 溶液/HCl 溶液的体积（mL）	26.60
未知酸/碱的浓度（mol/L）	0.1142
滴定至终点后加入未知酸/碱的量（mL）	25.00
缓冲溶液的 pH	7.75
未知酸/碱的名称	三乙醇胺
未知酸/碱的 pK_a （理论值）	6.24
其他需说明或讨论的内容（无）	

附：原始实验记录（扫描版）

2025年11月13日

第 39 页

实验9 未知弱酸/碱常数的测定

[实验目的]

1. 学习移液管的使用
2. 学习酸碱滴定操作
3. 了解缓冲溶液的定义及其应用
4. 学习使用酸度计

[实验原理]

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow pH = pK_a + \lg \frac{[A^-]}{[HA]} \approx pK_a + \lg \frac{C(A^-)}{C(HA)}$$

当共轭酸碱对的浓度相等时, 溶液的pH与弱酸的pKa近似相等.

[实验内容]

- | 实验步骤 | 实验现象 | 备注 |
|--|-----------------------|--------------------|
| ① 用pH试纸测试其酸碱碱性 | pH ~ 8 左右 | |
| ② 再用移液管取 25.00 mL 未知液 → 锥形瓶
+ 2 滴指示剂, 用已知浓度的 NaOH/HCl 滴定至终点 | 锥形瓶内溶液变黄 | 用 HCl 滴定, 指示剂选甲基橙. |
| ③ 再移取 25.00 mL 未知液 → ② 体系.
混合均匀, 用 pH 计测定 pH. | 用碱式 pH 计
结果约为 7.25 | |
| ④ 确定未知液名称, 比较 pH 与理论值差异. | | |

[数据记录与处理]

粗测未知液的 pH.	8.
移取未知酸/碱的量/mL	25.00
NaOH/HCl 溶液的浓度/M	HCl: 0.1073M
滴定开始时 NaOH/HCl 的读数/mL	6.80

滴定至终点时的读数/mL	33.40
滴定所用 NaOH/HCl 的体积/mL	26.60
未知酸碱的浓度/M	0.1142 M → 理论值
终点后加入未知酸/碱的量/mL	25.00, 0.1138
缓冲溶液的 pH	7.75
未知酸/碱的名称	三乙醇胺
未知酸/碱 pKa 的理论值	pKa = 7.76, pKb = 6.24

卢国富

[课后问题]

除本实验所用方法, 是否还有其他方法可测定弱酸的电离常数? 比较这些方法的优劣.

① pH测定+酸碱滴定: 先测定其在特定浓度下的 pH, 再用酸碱中和滴定测定其浓度. 用 $K_a \approx \frac{[H^+]^2}{C - [H^+]}$ 计算.

② 电导率测定: 先测定其电导率 A , 再用 NaOH 滴定, 测其完全电离后的电导率 A_0 . 电离度 $\alpha = A/A_0$. 由 $K_a = C\alpha^2(1-\alpha)$ 计算.

③ 滴定曲线分析: 实时记录体系 pH 随滴定进度的变化. 在终点加入量 $\frac{1}{2}$ 处形成缓冲溶液. 此时的 $pH = pK_a$.

④ 分光光度法: 其酸碱/碱在 UV-vis 有吸收. 以吸光度对 pH 作图确定 K_a . 利用其酸碱/碱的吸光度差异直接测量 pH 法、量热滴定法、电位滴定法、分光光度法、电导率法等

① 制作较简易, 但误差相对较大.

②③④ 较为精确, 但对实验仪器要求高, 操作也比较复杂.

可对本次误差进行计算并分析误差来源及量级