

## 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 (°C): 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未知强酸/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pK<sub>a</sub>近似相等。

### [实验内容]

#### 实验步骤

#### 实验现象

#### 备注

①用pH试纸测试其酸碱性。

pH~8左右

②再用移液管取25.00mL未知液→锥形瓶

+2滴指示剂。用已知浓度的

锥形瓶内溶液变黄。用HCl滴定。

NaOH/HCl滴定至终点。

指示剂选甲基橙。

③再移取25.00mL未知液→②体系。

用酸式pH计。

混合均匀。用pH计测定pH。

结果约为7.75。

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，再用酸碱滴定测定其浓度，用  $K_a \approx \frac{[H^+]^2}{C - [H^+]} \text{ 计算。}$

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<sub>0</sub>，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 = pKa

④ 分光光度法：某些酸/碱在 UV-vis 有吸收，以吸光度对 pH 作图确定 K<sub>a</sub>。利用某些酸/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 操作较简单，但误差相对较大。

② ③ ④ 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