

实验报告

实验 乙酸解离度和解离常数的测定姓名 李若果班级 计科1803

成绩 _____

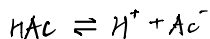
学号 5120180269

一. 实验目的

- 1) 掌握 pH 法测定乙酸解离度和解离常数的原理
- 2) 加深对解离度、解离常数和弱电解质解离平衡的理解
- 3) 练习移液管和滴定管的使用及滴定操作

二. 原理

乙酸为弱酸, 在水溶液中存在



$$\begin{array}{ccccccc} c_{\text{始}} & c & 0 & 0 & & & \\ \text{平衡} & c-c\alpha & c\alpha & c\alpha & (\alpha \text{ 为解离度}, \alpha = \frac{c(\text{H}^+)}{c}) & & \end{array}$$

$$\text{解离常数 } K_a^\theta = \frac{(c\alpha)^2}{c-c\alpha} = \frac{c\alpha^2}{1-\alpha}$$

$$\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$$

三. 仪器与试剂

酸度计, 锥形瓶 (150 mL), 干燥烧杯 (100 mL), 移液管 (25 mL), 酸式滴定管 (50 mL), 碱式滴定管 (50 mL), 滴定管夹和铁架台, 洗耳球, 温度计

HAc (aq, 0.05 mol/L), NaOH 标准液 (0.05 mol/L), 标准缓冲液 (pH = 4.00, 6.86), 酚酞指示剂 (0.2% 乙醇溶液)

四. 实验流程

1. HAc 溶液浓度确定 (平行三组由一个同学进行浓度测试, 相对平均偏差小于 1%)

移液管取 25.00 mL HAc 溶液于锥形瓶 $\xrightarrow{+1 \text{ 滴酚酞}}$ 溶液无色 $\xrightarrow{\text{NaOH 标准溶液滴定}}$ 粉红色即终点

2. pH 计的校正 (2点 / 1点法)

校正用标准物质的溶解 \rightarrow 转至容量瓶并稀释定容 \rightarrow 将约 50 mL 标准缓冲溶液转移至小烧杯 \rightarrow 定位到标准缓冲溶液 pH

3. 不同浓度 HAc 溶液的配制及 pH 测定

精确移取不同体积的 HAc 于干燥小烧杯 $\xrightarrow{\text{精确加入蒸馏水于上述烧杯中, 总体积 40.00 mL}}$ 混匀 \rightarrow C_i $\xrightarrow{\text{pH 测定}}$ pH_i

五. 数据处理

实验六 乙酸解离度和解离常数的测定

(第 3 组 学号尾数 3、6、9)

1. HAc 浓度的测定 ($c(\text{NaOH}) = 0.05012 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$; 指示剂: 酚酞)

测定次数	I	II	III
V(HAc) / mL	25.00	25.00	25.00
V(NaOH) / mL	25.36	25.39	25.42
$c(\text{HAc}) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.051	0.051	0.051
$c(\text{HAc})$ (平均值) $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	0.051		
相对平均偏差 / %	0%		

2. HAc 的解离度和解离常数测定 ($T = 25.5^\circ \text{C}$) ($E_r = \frac{\bar{K}_a - K_{a,\text{理论}}}{K_{a,\text{理论}}} \times 100\%$)

编号	$c(\text{HAc}) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	pH	$c(\text{H}^+) / \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$\alpha = \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{HAc})}$	$K_a = \frac{c(\text{HAc})\alpha^2}{1-\alpha}$	\bar{K}_a	$K_{a,\text{理论}}$	相对误差 E_r
1	0.051	2.98	1.04×10^{-3}	0.02	2.08×10^{-5}	0.905×10^{-5}	1.76×10^{-5}	-48.9%
2	0.051	3.13	7.41×10^{-4}	0.01	5.15×10^{-6}			
3	0.051	3.30	5.01×10^{-4}	0.01	5.15×10^{-6}			
4	0.051	3.46	3.46×10^{-4}	0.01	5.15×10^{-6}			

注: 编号 2、3、4 的分别是初始浓度 (编号 1) 的 1/2、1/4、1/8, 注意有效数字位数。

六. 误差分析

相对误差较大, 可能因为用酸度计测定插入电极后, 没有摇匀溶液直接进行了测定, 因为 H^+ 在电极附近交换不均匀, 测出的 pH 不准, 导致 K_a 误差大

