

浙江大学 实验报告

专业: 混合班
姓名: 张弛
学号: 3240103480
日期: 2015.4.1
地点:

课程名称: 普通化学(2) 指导老师: 赵玲丽 成绩:
实验名称: 乙酸电离常数测定 实验类型: 同组学生姓名: 刘志奇

- 一、实验目的和要求 (必填)
- 二、实验内容和原理 (必填)
- 三、主要仪器设备 (必填)
- 四、操作方法与实验步骤
- 五、实验数据记录和处理
- 六、实验结果与分析 (必填)
- 七、讨论、心得

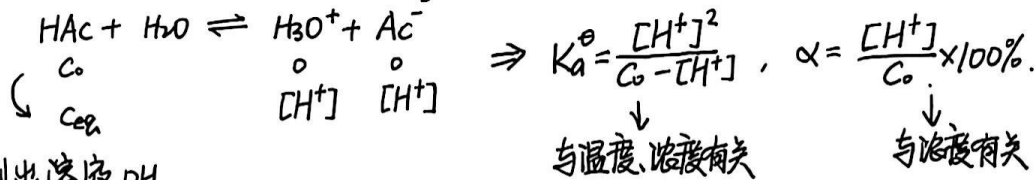
一、实验目的

1. 学习通过电位分析法测量溶液 pH 的原理
2. 学习使用 pH 计, 掌握用标准缓冲溶液校准仪器的方法和意义。
3. 学习利用 pH 法测定弱酸的解离常数和解离度的原理和方法。
4. 熟练掌握移液管、容量瓶和滴定管的基本操作。

2015.04.12

二、实验原理

1. 乙酸 (HAc) 浓度初始为 C_0 , 则存在平衡:



故只需测出溶液 pH。

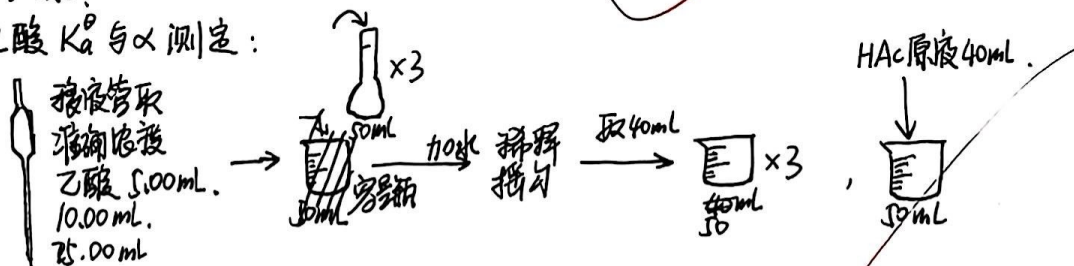
2. 对于一元弱酸 HA, 在 HA-NaA 缓冲溶液中:

$$K_a^\ominus = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \Rightarrow \text{pH} = \text{p}K_a^\ominus + \lg \frac{[A^-]}{[HA]}$$

若 $[A^-] = [HA]$, 则 $\text{p}K_a^\ominus = \text{pH} \Rightarrow K_a^\ominus = [H^+]$

三、实验步骤

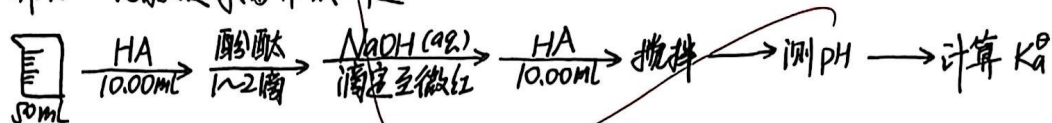
1. 乙酸 K_a^\ominus 与 α 测定:



从稀至浓依次测定 pH \rightarrow 计算 $\begin{cases} K_a^\ominus \\ K_a^\ominus \text{平均值} \end{cases}$

实验名称: 乙酸电离常数测定 姓名: 张弛 学号: 3240103480

2. 未知一元弱酸电离常数测定



* 测 pH 流程:

预热 10~20 min \rightarrow 检查设置 无误 \rightarrow pH=4.00 校准 \rightarrow pH=6.86 校准 \rightarrow 测量 (从稀至浓)

24h 内无需

四. 注意事项

1. 小烧杯必须洗净干燥, 不干燥可用吸水纸吸干.
2. 滴定管洗涤 润洗 2~3 次.
3. pH 测定从稀到浓, 每次都要洗净电极并擦干.
4. 换溶液时, 用去离子水冲洗电极并擦干, 但勿用力擦电极.
5. 两点校准需在摇动或磁力搅拌下进行. 校准后可用 pH=4.00 来检验.

五. 数据记录与处理

| 编号 | $C_0/(\text{mol/L})$ | pH | $c(\text{H}^+)/(\text{mol/L})$ | $c(\text{Ac}^-)/(\text{mol/L})$ | K_a^\ominus | $\alpha (\%)$ |
|--|--------------------------------------|------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------|---------------|
| 1 | 1.054×10^{-2} | 3.37 | 4.3×10^{-4} | 4.3×10^{-4} | 1.8×10^{-5} | 4.1 |
| 2 | $\frac{2.108}{2.044} \times 10^{-2}$ | 3.20 | 6.3×10^{-4} | 6.3×10^{-4} | 1.9×10^{-5} | 3.0 |
| 3 | $\frac{5.270}{5.110} \times 10^{-2}$ | 3.00 | 1.0×10^{-3} | 1.0×10^{-3} | 1.9×10^{-5} | 1.9 |
| 4 | 1.054×10^{-1} | 2.81 | 1.5×10^{-3} | 1.5×10^{-3} | 2.2×10^{-5} | 1.4 |
| 平均: $K_a^\ominus = 2.0 \times 10^{-5}$ | | | | | | |
| 5 | / | 4.64 | 2.3×10^{-5} | / | 2.3×10^{-5} | / |

查阅资料, 知乙酸在 25℃ 下 $K_a^\ominus = 1.8 \times 10^{-5}$.

则平均相对偏差为 $r = \frac{2.0 \times 10^{-5} - 1.8 \times 10^{-5}}{1.8 \times 10^{-5}} \times 100\% = 11\%$.

未知酸 $K_a^\ominus = 2.3 \times 10^{-5}$. 查表可推断为醋酸.

六. 分析和讨论

① 在测量乙酸 K_a^\ominus 时, 可以发现测量值较理论值偏大, 可能原因有:

1. 定容时未完全平视, 而略有俯视, 使得取偏小, 浓度偏大, K_a^\ominus 偏大.
2. 使用 pH 计时不停摇晃使示数最后在稳定又持续下滑, 导致测试值偏小, K_a^\ominus 偏大.

实验名称: 乙酸电离度与电离常数测定 姓名: 张弛 学号: 3240103480

② 实验过程中, 我们还遇到了如下问题:

1. 分别用两台 pH 计测量同一份溶液的 pH, 得到的结果有显著的区别, 这有可能因为: 校准溶液由于放置过久, 不再准确.
2. 第 4 次测得值远大于前 3 次. 这是由于第 4 次直接蘸取试剂原液进行测量. 这说明:
 - I. 实验室中标准 HAc 溶液浓度不再准确, 浓度偏大.
 - II. 前 3 次配得溶液浓度偏小, 可能是定容时容量瓶刻度以上挂壁了大量水珠导致的.

七. 思考题.

1. 可以尽可能减小前一次测量残留液对后一次的影响. 若由浓到稀, 则残留液在体积相同的情况下, 对下一次溶液浓度影响更大. 聚
2. (1) 不能. 此 H₂O 电离不可忽略.
 (2) 不能. Ac⁻ 浓度会受影响而不再与 [H⁺] 近似相等.
 (3) 可以. NaCl 不影响. 任何浓度.
3. K_a 不受浓度影响 (理论上). α 受浓度影响.
 不一定. 这还与起始浓度 c 有关.

装

订

线