

## 角度2 探究反应的影响因素

# 内容索引

01. 研真题 • 明确考向

02. 题型练 • 提升考能

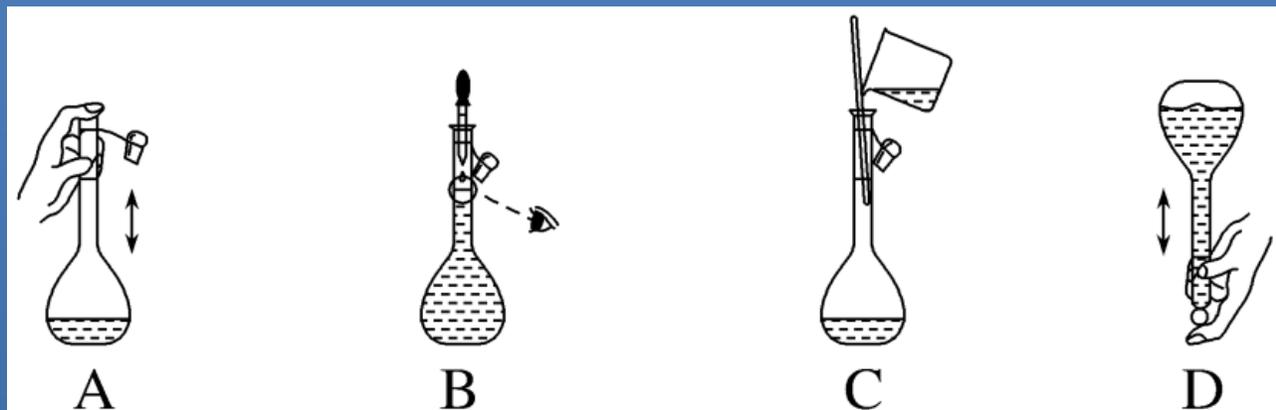
## 01. 研真题 · 明确考向

01. 研真题 · 明确考向

**【真题】** (2022·广东卷)食醋是烹饪美食的调味品,有效成分主要为醋酸(用HAc表示)。HAc的应用与其电离平衡密切相关。25 ℃时, HAc的 $K_a=1.75 \times 10^{-5}=10^{-4.76}$ 。

(1)配制250 mL  $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的HAc溶液,需 $5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HAc溶液的体积为 5.0 mL。

(2)下列关于250 mL容量瓶的操作,正确的是 C (填标号)。



## 解析：

(1)溶液稀释过程中，溶质的物质的量不变，因此 $250\text{ mL} \times 0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = V \times 5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，解得 $V = 5.0\text{ mL}$ 。

(2)容量瓶使用过程中，不能用手等触碰瓶口，以免污染试剂，故A错误；定容时，视线应与溶液凹液面和刻度线“三线相切”，不能仰视或俯视，故B错误；向容量瓶中转移液体，需用玻璃棒引流，玻璃棒下端位于刻度线以下，同时玻璃棒不能接触容量瓶口，故C正确；定容完成后，盖上瓶塞，将容量瓶来回颠倒，将溶液摇匀，颠倒过程中，左手食指抵住瓶塞，防止瓶塞脱落，右手扶住容量瓶底部，防止容量瓶从左手掉落，故D错误。

(3)某小组研究25 °C下HAc电离平衡的影响因素。

**提出假设** 稀释HAc溶液或改变Ac<sup>-</sup>浓度，HAc电离平衡会发生移动。

**设计方案并完成实验** 用浓度均为0.1 mol·L<sup>-1</sup>的HAc和NaAc溶液，按下表配制总体积相同的系列溶液；测定pH，记录数据。

序号	V(HAc)/mL	V(NaAc)/mL	V(H <sub>2</sub> O)/mL	n(NaAc) : n(HAc)	pH
I	40.00	/	/	0	2.86
II	4.00	/	36.00	0	3.36
...					
VII	4.00	<i>a</i>	<i>b</i>	3 : 4	4.53
VIII	4.00	4.00	32.00	1 : 1	4.65

①根据表中信息，补充数据： $a = \underline{3.00}$ ， $b = \underline{33.00}$ 。

②由实验 I 和 II 可知，稀释HAc溶液，电离平衡正 (填“正”或“逆”)向移动；结合表中数据，给出判断理由：

实验 II 相较于实验 I，醋酸溶液稀释了10倍，而实验 II 的pH增大值小于1

—°

③由实验 II ~ VIII 可知，增大Ac<sup>-</sup>浓度，HAc电离平衡逆向移动。

## 解析：

①实验Ⅶ的溶液中 $n(\text{NaAc}) : n(\text{HAc}) = 3 : 4$ ， $V(\text{HAc}) = 4.00 \text{ mL}$ ，因此 $V(\text{NaAc}) = 3.00 \text{ mL}$ ，即 $a = 3.00$ ；由实验Ⅰ可知，溶液最终的体积为 $40.00 \text{ mL}$ ，因此 $V(\text{H}_2\text{O}) = 40.00 \text{ mL} - 4.00 \text{ mL} - 3.00 \text{ mL} = 33.00 \text{ mL}$ ，即 $b = 33.00$ 。

②实验Ⅰ所得溶液的 $\text{pH} = 2.86$ ，实验Ⅱ的溶液中 $c(\text{HAc})$ 为实验Ⅰ的 $\frac{1}{10}$ ，稀释过程中，若不考虑电离平衡移动，则实验Ⅱ所得溶液的 $\text{pH} = 2.86 + 1 = 3.86$ ，但实际溶液的 $\text{pH} = 3.36 < 3.86$ ，说明稀释过程中，溶液中 $n(\text{H}^+)$ 增大，即 $\text{HAc}$ 由电离平衡正向移动。

实验结论 假设成立。

(4)小组分析上表数据发现：随着 $\frac{n(\text{NaAc})}{n(\text{HAc})}$ 的增加， $c(\text{H}^+)$ 的值逐渐接近HAc的 $K_a$ 。

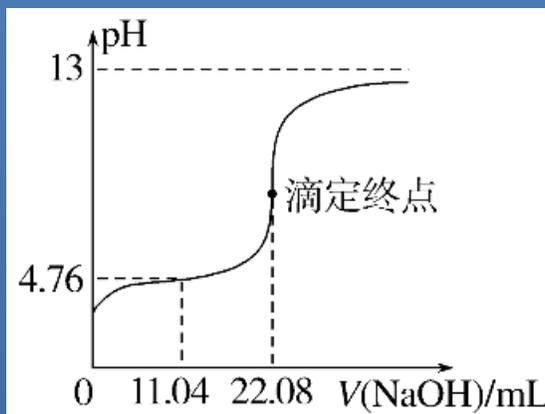
查阅资料获悉：一定条件下，按 $\frac{n(\text{NaAc})}{n(\text{HAc})} = 1$ 配制的溶液中， $c(\text{H}^+)$ 的值等于HAc的 $K_a$ 。

对比数据发现，实验Ⅷ中 $\text{pH} = 4.65$ 与资料数据 $K_a = 10^{-4.76}$ 存在一定差异；推测可能由物质浓度准确程度不够引起，故先准确测定HAc溶

①移取20.00 mL HAc溶液，加入2滴酚酞溶液，用0.100 0 mol·L<sup>-1</sup> NaOH溶液滴定至终点，消耗体积为22.08 mL，则该HAc溶液的浓度为 0.110 4 mol·L<sup>-1</sup>。画出上述过程的滴定曲线示意图并标注滴定终点。

②用上述HAc溶液和0.100 0 mol·L<sup>-1</sup> NaOH溶液，配制等物质的量的HAc与NaAc混合溶液，测定pH，结果与资料数据相符。

**解析：**滴定过程中发生反应， $\text{HAc} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaAc} + \text{H}_2\text{O}$ ，由反应方程式可知，滴定至终点时， $n(\text{HAc}) = n(\text{NaOH})$ ，因此 $22.08 \text{ mL} \times 0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 20.00 \text{ mL} \times c(\text{HAc})$ ，解得 $c(\text{HAc}) = 0.1104 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。滴定过程中，当 $V(\text{NaOH}) = 0$ 时， $c(\text{H}^+) = \sqrt{K_a \cdot c(\text{HAc})} \approx \sqrt{10^{-4.76} \times 0.1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} = 10^{-2.88} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，溶液的 $\text{pH} = 2.88$ ；当 $V(\text{NaOH}) = 11.04 \text{ mL}$ 时， $n(\text{NaAc}) = n(\text{HAc})$ ，溶液的 $\text{pH} = 4.76$ ，当 $V(\text{NaOH}) = 22.08 \text{ mL}$ 时，达到滴定终点，溶液中溶质为 $\text{NaAc}$ 溶液， $\text{Ac}^-$ 发生水解，溶液呈弱碱性，当 $\text{NaOH}$ 溶液过量较多时， $c(\text{NaOH})$ 无限接近 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，溶液 $\text{pH}$ 接近13，因此滴定曲线如图所示。



(5)小组进一步提出：如果只有浓度均约为 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的HAc和NaOH溶液，如何准确测定HAc的 $K_a$ ？小组同学设计方案并进行实验。请完成下表中II的内容。

I	移取20.00 mL HAc溶液，用NaOH溶液滴定至终点，消耗NaOH溶液 $V_1$ mL
II	<u>向滴定后的混合液中加入20 mL HAc溶液</u> ，测得溶液的pH为4.76

实验总结 得到的结果与资料数据相符，方案可行。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/347126146131010010>