

## 2024年“中银杯”四川省职业院校技能大赛（高职组）化学实验技术赛项

### 竞赛样题

#### A 模块样题：乙酸含量的测定

##### ➤ 健康和安全

请说明哪些是健康和安全措施所必须的？给出相应描述！

##### ➤ 环保

请说明是否需要采取环保措施？

##### （一） $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 氢氧化钠标准溶液标定

减量法准确称取  $3.6 \text{ g}$  基准试剂邻苯二甲酸氢钾于锥形瓶中，加祛二氧化碳水溶解，加 2 滴酚酞指示液，用待标定的氢氧化钠溶液滴定至溶液由无色变为淡粉色，并保持 30 秒不褪色。

平行测定 4 次，同时做空白试验。

使用以下公式计算氢氧化钠标准滴定溶液的浓度  $c(\text{NaOH})$ ，单位  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。  
取 4 次测定结果的算术平均值作为最终结果，结果保留 4 位有效数字。

$$c(\text{NaOH}) = \frac{m \times 1000}{(V_1 - V_2) \times M}$$

式中：

$m$  —— 邻苯二甲酸氢钾质量，单位为克（g）；

$V_1$  —— 氢氧化钠溶液体积，单位为毫升（mL）；

$V_2$  —— 空白试验消耗的氢氧化钠溶液体积，单位为毫升（mL）；

$M$  —— 邻苯二甲酸氢钾的摩尔质量，单位为克每摩尔（ $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ）

$[M(\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4) = 204.22]$ 。

##### （二）乙酸含量分析

准确称取 1.0 g 乙酸样品，加入适量祛二氧化碳水，加 2 滴酚酞指示液，用氢氧化钠标准溶液滴定至溶液呈淡粉色，并保持 30 秒不褪色。

平行测定 3 次。

按下式计算出样品中乙酸的含量，以质量分数  $w$  表示。取 3 次测定结果的算术平均值作为最终结果，结果保留 4 位有效数字。

$$w = \frac{cV \times M}{m \times 1000} \times 100\%$$

式中：

$c$ ——氢氧化钠标准滴定溶液的准确浓度，单位为摩尔/升 ( $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )；

$V$ ——乙酸样品所消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积数值，单位为毫升 (mL)；

$m$ ——样品的质量数值，单位为克 (g)；

$M$ ——乙酸的摩尔质量，单位为克/摩尔 ( $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

$[M(\text{CH}_3\text{COOH})=60.05]$ 。

对结果的精密度进行分析，以相对极差  $A$  表示，结果精确至小数点后 2 位。

计算公式如下：

$$A = \frac{(X_1 - X_2)}{\bar{X}} \times 100\%$$

式中：

$X_1$ ——平行测定的最大值；

$X_2$ ——平行测定的最小值；

$\bar{X}$ ——平行测定的平均值。

### (三) 报告

请完成一份报告，应包括：实验过程中必须做好的健康、安全、环保措施；实验过程记录和结果的评价、问题分析。

## B 模块样题：紫外-可见分光光度法测定未知物

### ➤ 健康和安全

请说明哪些是健康和安全措施所必须的？给出相应描述！

### ➤ 环保

请说明是否需要采取环保措施？

#### (一) 仪器

1. 紫外可见分光光度计 (UV-1800PC-DS2)；配 1cm 石英比色皿 2 个 (比色皿可以自带)；
2. 容量瓶：100mL 15 个；
3. 吸量管：10mL 5 支；
4. 烧杯：100mL 5 个。

#### (二) 试剂

1. 标准溶液：任选四种标准试剂溶液 (1,10-菲罗啉、水杨酸、磺基水杨酸、苯甲酸、维生素 C、山梨酸、硝酸盐氮和糖精钠)。
2. 未知液：四种标准溶液中的任何一种。

#### (三) 操作步骤

##### 1. 吸收池配套性检查

石英吸收池在 220nm 装蒸馏水，以一个吸收池为参比，调节  $\tau$  为 100%，测定其余吸收池的透射比，其偏差应小于 0.5%，可配成一套使用，记录其余比色皿的吸光度值。

##### 2. 未知物的定性分析

将四种标准试剂溶液和未知液配制成约为一定浓度的溶液。以蒸馏水为参比，于波长 200 ~ 350nm 范围内测定溶液吸光度，并作吸

收曲线。根据吸收曲线的形状确定未知物，并从曲线上确定最大吸收波长作为定量测定时的测量波长，190~210nm 处的波长不能选择为最大吸收波长。

### 3. 标准工作曲线绘制

分别准确移取一定体积的标准溶液于所选用的 100mL 容量瓶中，以蒸馏水稀释至刻线，摇匀（绘制标准曲线必须是七个点，七个点分布要合理）。根据未知液吸收曲线上最大吸收波长，以蒸馏水为参比，测定吸光度。然后以浓度为横坐标，以相应的吸光度为纵坐标绘制标准工作曲线。

### 4. 未知物的定量分析

确定未知液的稀释倍数，并配制待测溶液于所选用的 100mL 容量瓶中，以蒸馏水稀释至刻线，摇匀。根据未知液吸收曲线上最大吸收波长，以蒸馏水为参比，测定吸光度。根据待测溶液的吸光度，确定未知样品的浓度。未知样品平行测定 3 次。

#### （四）结果处理

根据未知样品溶液的稀释倍数，求出未知物的含量。

计算公式： $C_0 = C_x \times n$

$C_0$ ——原始未知溶液浓度， $\mu\text{g/mL}$ ；

$C_x$ ——查出的未知溶液浓度， $\mu\text{g/mL}$ ；

$n$ ——未知溶液的稀释倍数。

#### （五）报告

请完成一份报告，应包括：实验过程中必须做好的健康、安全、环保措施；实验过程记录和结果的评价、问题分析。