

ZHFY-III_C 乙酸乙酯皂化反应测定装置

(教学用)

使用说明书

一、简介

本测定装置采用电导法测定化学反应速率常数，并通过图解法求二级反应的速率常数。

一体化设计，外形美观，便于操作。

该实验装置不仅可进行乙酸乙酯皂化反应速率常数的测定，还可进行电导率的测定实验。

本仪器具有以下特点：

- 采用低压变频设计，使测量准确度高，稳定性、可靠性好。
- 具有溶液温度补偿功能及电极常数补偿功能。
- 可选配和计算机连接的 USB 接口。
- 触摸屏显示和输入参数。
- 可自动定时、手动存贮两种温度下的电导率数据，共 92 组数据，并具有断电保护功能。
- 可实时查询当前数据，也可查询存贮数据，方便用户对数据处理。
- 具有样品恒温区、电极恒温区和待测样品恒温区，可同时对多组样品进行恒温，节省实验时间。
- 除水浴搅拌外，还可对多组待测样品进行搅拌，使得反应更充分，实现组合式搅拌。

二、技术条件

1、技术指标

测量范围	0~2×10 ⁵ us/cm (配制选用电极见附录3)
基本误差	≤1.2%
温度补偿范围	(0~99.9) °C
计时范围	99.9(min)
讯号输出	0~10mV (DC)
消耗功率	20W
控温范围	室温+3°C~99.9°C
温度分辨率	0.01°C
温度波动范围	±0.02°C (稳定时)

2、使用条件

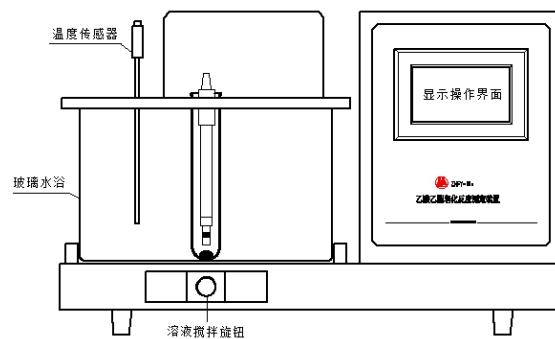
环境：温度-5°C~50°C，湿度≤85%

电源：~220V±10%，50Hz

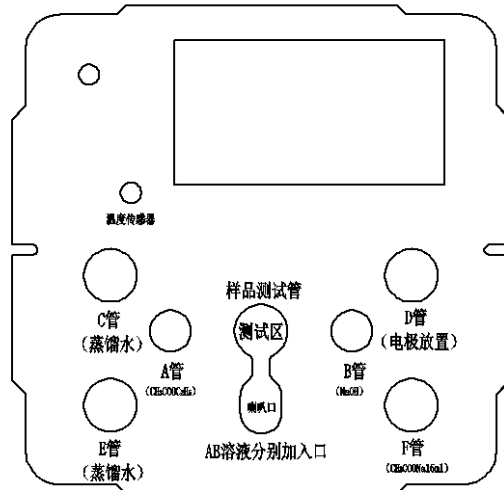
无腐蚀性气体的场合

三、面板示意图

(一) 仪器示意图



图一

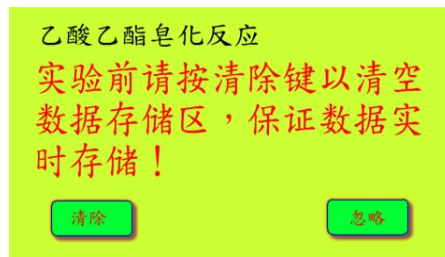


图二

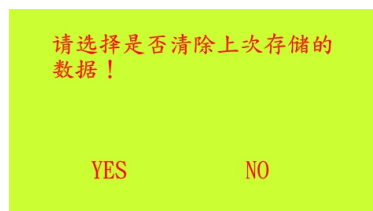
四、使用方法

1、实验前准备：

- (1) 将电极和温度传感器插头插入相应插座（插头、插座上的定位销对准后，按下插头顶部即可）。接通仪器电源。显示如下图：



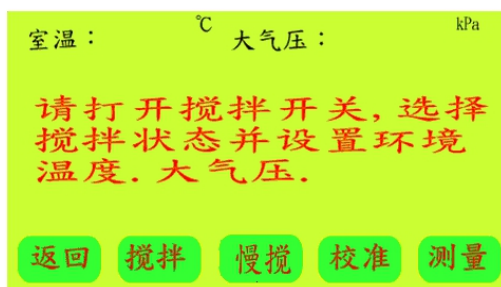
实验前请按清除键以清空上次实验数据存储区，保证数据实时存储。如果不清除请按忽略键，存储区仍保存上次实验数据。按清除键后进入下一界面，显示如下：



点击“YES”显示如下：



蓝色进度条开始运行，等蓝色进度条运行结束，显示如下：



室温：点击数据显示区输入当时环境温度。

大气压：点击数据显示区输入当时大气压值。

返回键：按此键返回上一界面。

搅拌键：按此键开、关水浴搅拌。

慢搅键：按此键为水浴快搅拌和慢搅拌状态的切换。

校准键：按此键进入仪器校准状态（一般无需校准），出现如下对话框：



测量键：按此键进入电导率测量界面, 出现如下对话框：



(2) 校准：

1. 如测量值误差较大则需校准“ μs ”、“ ms ”：按“校准”键，显示如下：

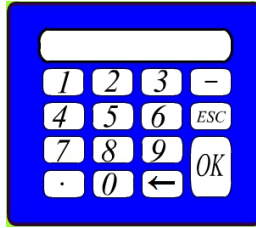


按“US”键，切换至“MS”，“ms”测量值显示为“未存”，待“ms”值稍稳定后，按“保存”键，此时“ms”显示值显示“已存”，则表示已将数据存入。再按“MS”键，切换至“US”，校准“us”值。

2. 如需修改电极常数, 重复按下“电极常数”数字区, 文字显示“未存”, 数字区数值符合要

求后按“保存”键,并显示“已存”。

3. 如需修改电导池常数,按“电导池常数”数字区,文字显示“未存”,并显示如下对话框:

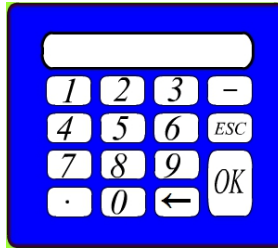


在此键盘上输入电导池常数值,并点击“OK”,然后按“保存”键,显示“已存”。

(3) 恒温槽的调节及溶液的配制: 设定恒温槽温度为 25℃



在此界面置数状态下点击设定温度数字区,显示如下对话框:



在键盘上输入“25.00”,输入完毕后点击OK,即可。

再点击“置数”键,文字显示“加热”,仪器处于加热控温状态。

准确配制 0.0200mol/L 的 NaOH 溶液、0.0200mol/LCH₃COONa 和 0.0200molCH₃COOC₂H₅ 溶液各 100ml。

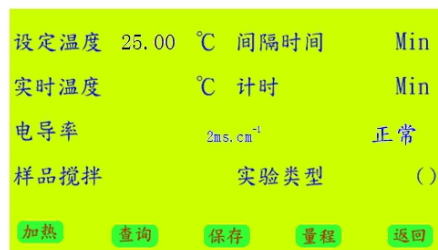
2、测量

(1) 将 C、E 管中放入适量蒸馏水,用洁净的移液管移取 10ml0.0200mol/LCH₃COOC₂H₅ 放入 A 管,移取 10ml0.0200mol/L NaOH 放入 B 管,移取 15ml0.0200mol/LCH₃COONa 放入 F 管,电极置 D 管。

(2) K_o 的测定

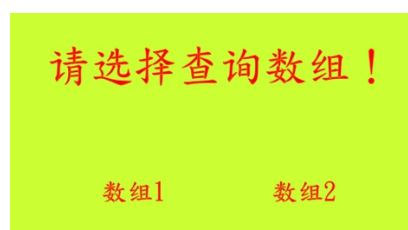
K_o 测定:用洁净的移液管移取 (10ml 蒸馏水和 10ml 0.0200mol NaOH)

溶液,加到洁净干燥的样品测试管中,并放入搅拌磁珠,置于恒温槽中的样品测试区。



在此界面加热状态下，点击“样品搅拌”至红灯亮，样品搅拌开启，调节仪器上的溶液搅拌旋钮于合适的位置，并将试管也摆放到合适的位置，使得搅拌磁珠运行自如，再点击“实验类型”至数字显示为“Ko”。

恒温 10min，将电极从 D 管中移出放入已恒温的样品测试管中，（注：电极下端应浸入溶液中为 1cm，且不影响磁珠搅拌）测其溶液的电导率，直至数值不变为止，此数值即为 Ko。按下“保存”键，蜂鸣器鸣响且“()”内数字加 1 或减 1，表示保存成功，“()”内的数字从 1~3 循环显示，可保存 3 个数值。如需查询“Ko”值，点击“查询”键，显示如下界面：



点击数组 1、显示如下界面：



(3) K_{∞} 的测定

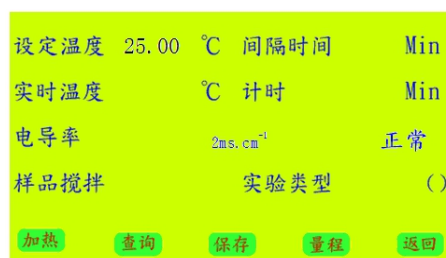
K_{∞} 测定：倒掉样品测试管 NaOH 溶液，清洗干燥后放回原处。将电极冲洗干燥放入 C 管浸泡后再拿出晾干放入 D 管中。用洁净的移液管移取 E 管 10ml 蒸馏水和 F 管 10ml 0.0200mol/LCH₃COONa 放入样品测试管中，用测量 Ko 的方法测量 K_{∞} 。

注：① 在测 Ko、 K_{∞} 过程中，按查询键，可查询已存贮的 Ko、 K_{∞} 值

② 如果需要电导率温度补偿，按“正常”键至“温补”状态，仪器将进行自动补偿。

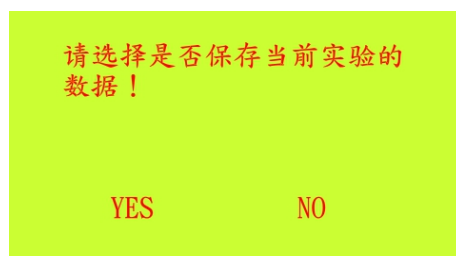
(4) Kt 的测定

选择实验类型至 Kt 状态，设置间隔时间（此为数据自动存贮间隔时间）。倒掉样品测试管溶液，并将样品测试管洗净烘干，放入样品测试区管位置，并加入磁珠，调节合适位置，使磁珠运转自如，将电极冲洗干燥放入 C 管浸泡后再拿出晾干放入 D 管中。



关闭样品搅拌，将电极从 D 管中移出并放入样品测试管中，分别将已恒温好的 A 管、B 管样品，缓慢的倒入（喇叭口），使其进入样品测试管中，当 B 管样品溶液倒入后按下“计时”键，开始计时。

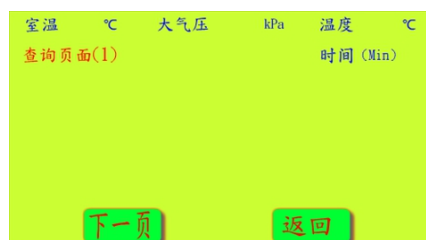
此时搅拌自动开启，当计时至间隔时间时，自动存贮 Kt 值。当结束测量 Kt 时，按下“计时”键停止计时，或数据采集到最大值 40 个数据时，计时停止。显示如下界面：



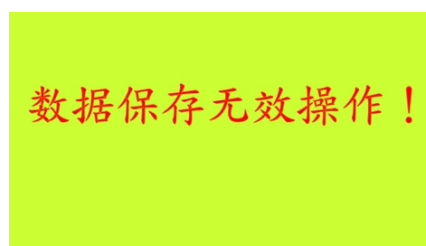
点击“YES”出现如下对话框：



蓝色进度条开始运行，等蓝色进度条运行结束，显示如下：



注：1. 在 Kt 状态下按“保存”键，数据保存无效。显示如下界面：



2. 在测试 Kt 过程中如要查看已保存的 Kt 值，可按“查询”键查询。

3. 间隔时间的选择：每组 Kt 值最高存贮 40 组数据，故要合理选择间隔时间。如测量 Kt 时需要 90 分钟，则间隔时间 $\geq 90/40 \approx 2.25$ 分钟，应选择 ≥ 3 分钟。

4. 计时功能在加热状态和 Kt 状态下有效。

设定恒温槽温度为 35℃，重复测其 K_0 、 K_∞ 和 Kt 的步骤

注：此温度下为数组 2

选择数组 2 时, 设定温度须大于或小于数组 1 所设定温度 2℃。

注意事项:

- 1、本实验所用的蒸馏水需事先煮沸, 待冷却后使用, 以免溶有的 CO_2 到使 NaOH 溶液浓度发生变化。
- 2、配好的 NaOH 溶液需装配碱吸收管, 以防空气中 CO_2 进入瓶中改变溶液浓度。
- 3、测定 25°C 、 35°C 的 K_0 时, 溶液均需临时配制。
- 4、所用 NaOH 溶液和 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 溶液浓度必须相等。
- 5、 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 溶液须使用时临时配制, 因该稀溶液会缓慢水解 ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), 影响 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 的浓度, 且水解产物 (CH_3COOH) 又会部分消耗 NaOH 。在配制溶液时, 因 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 易挥发, 称量时可预先在称量瓶中放入少量已煮过的蒸馏水, 且动作要迅速。
- 6、为使 NaOH 溶液与 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 溶液确保混合均匀, 需使该两溶液在叉形管中多次来回往复。
- 7、不可用纸拭擦电导电极上的铂黑。
- 8、根据数据处理的公式计算方法, K_∞ 也可以不测量。

五、附录

附录 1、电极常数的测定法

1、参比溶液法:

- ① 清洗电极。
- ② 配制标准溶液, 配制成的成分比例和标准电导率值见附录 2。
- ③ 把电导池接入电导仪。
- ④ 控制溶液温度为 25°C 。
- ⑤ 把电极浸入标准溶液中。
- ⑥ 测出电导池电极间电阻 R 。
- ⑦ 按下式计算电极常数 J :

$$J = K \times R$$

式中 K 为溶液已知电导率 (查表可得)

2、比较法: 用一已知常数的电极与未知常数的电极测量同一溶液的电阻。

- ① 选择一支合适标准电极 (设常数为 J 标)

② 把未知常数的电极（设常数为 J_1 ）与标准电极以同样的深度插入液体中（都事先清洗）。

③ 依次把它们接到电导率仪上，分别测出电阻设为 R_1 及 $R_{\text{标}}$ 则由：
$$\frac{J_{\text{标}}}{J_1} = \frac{R_{\text{标}}}{R_1}$$

得 $J_1 = \frac{J_{\text{标}} \times R_1}{R_{\text{标}}}$

表 1 测定电极常数的 KCl 标准溶液

电极常数 (1/cm)	0.01	0.1	1	10
KCl 溶液近似浓度 (mol/L)	0.001	0.01	0.01 或 0.1	0.1 或 1.0

注：KCl 应该用一级剂，并须在 110℃ 烘箱中烘 4 小时，取出在干燥器中冷却后可称量。

附录 2、KCl 标准浓度及其电导率值

浓度	1D	0.1D	0.01D	0.001D
电导率 (S/cm)				
温度 (°C)				
15	0.09212	0.010455	0.0011414	0.0001185
18	0.09780	0.011168	0.0012200	0.0001267
20	0.10170	0.011644	0.0012737	0.0001322
25	0.11131	0.012852	0.0014083	0.0001465
35	0.13110	0.015351	0.0016876	0.0001765

1D: 20℃ 下每升溶液中 KCl 为 74.2650 克。

0.1D: 20℃ 下每升溶液中 KCl 为 7.4365 克。

0.01D: 20℃ 下每升溶液中 KCl 为 0.7440 克。

0.001D: 20℃ 将 100ml 的 0.01D 溶液稀释至 1 升。

附录 3、测量范围：0~2×10⁵us/cm，分以下五个量程档，各量程的分辨率及使用的电极推荐表

量程档	测量范围	分辨率	使用电极
200uS/cm	0.01~200 uS/cm	0.1 uS/cm	DJS-IC 光亮电极

			DJS-1C 铂黑电极
2mS/cm	0.0001~2 mS/cm	0.001 mS/cm	DJS-1C 铂黑电极
20mS/cm	0.001~20mS/cm	0.01 mS/cm	DJS-1C 或 10C 铂黑电极

附录 4、电导率范围及对应电极常数推荐表

电导率范围 ($\mu\text{s/cm}$)	电阻率范围 ($\Omega \cdot \text{cm}$)	推荐使用电极常数 (cm^{-1})
0.05~2	20M~500K	0.01, 0.1
2~200	500K~5K	0.1, 1.0
200~2000	5K~500	1.0
2000~20000	500~50	1.0, 10
20000~ 2×10^5	50~5	10

六、售后服务

- 1、本仪器保修 18 个月，终身维修。
- 2、若本仪器出现故障，请和我厂联系，我厂将尽快为您解决。

售后服务电话：025-85308999。

七、随机附件

名 称	数 量
样品管（细）	2 只
样品管（粗）	4 只
电导池	1 只
电导电极	1 只
保险丝 10A	2 只
电源线	1 根
说明书	1 份
合格证	1 份

温度传感器	1 根
磁珠	2 个