

## 实验十一 BZ化学振荡反应

### (一) 实验步骤

1) 配制浓度为  $0.20 \text{ mol/L}$  的溴酸钾溶液  $100 \text{ mL}$

打开电子天平预热几分钟  $\rightarrow$  干净小烧杯称取  $3.34 \text{ g KBrO}_3 \rightarrow$   
去离子水溶解  $\text{KBrO}_3 \rightarrow$  移入  $100 \text{ mL}$  容量瓶定容。

2) 恒温水浴温度设定

出水口与进水口分别接入反应器  $\rightarrow$  水浴中加水 至浸没加热棒

接通恒温水浴电源  $\rightarrow$  温度设定  $25^\circ\text{C}$

3) 电极安装与连接

外盐桥玻璃管中加入少量  $1.0 \text{ mol/L H}_2\text{SO}_4$  溶液  $\rightarrow$  饱和甘汞电极放  
入外盐桥玻璃管中  $\rightarrow$  打开数字电压计电源  $\rightarrow$  调显示读数为小数点  
后3位 保持红黑端短接 按下数字电压计“采零”键  $\rightarrow$

正极(红色)端子夹在Pt电极上

负极(黑色)端子夹在饱和甘汞电极端子上

4) 反应物加入反应器中

将  $15 \text{ mL } 4.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  硫酸钾铈溶液加入一大试管  $\rightarrow$  置于恒温  
水浴中 恒温  $10 \text{ min}$   $\rightarrow$  夹套反应器中加入搅拌子 通过小漏斗  $\rightarrow$  向反应器中加  
入  $15 \text{ mL } 0.4 \text{ mol/L}$  丙二酸、 $15 \text{ mL } 3.0 \text{ mol/L H}_2\text{SO}_4$ 、 $15 \text{ mL } 0.2 \text{ mol/L KBrO}_3$  溶液  
 $\rightarrow$  打开磁力搅拌器  $\rightarrow$  调节搅拌速度  $300 \text{ r/min}$ 。

5) 实验参数设置

启动电脑  $\rightarrow$  打开BZ振荡反应软件  $\rightarrow$  “设置” 通讯端口为COM1或COM3  
显示实时电压值  $\rightarrow$  指示灯为绿色  $\rightarrow$  设置横坐标为  $10 \text{ min}$ ，纵坐标  
为  $0.6 \sim 1.4 \text{ V}$   $\rightarrow$  实验参数窗口填写温度、浓度

6) 化学振荡诱导周期及振荡周期测定

恒温  $10 \text{ min}$   $\rightarrow$  点击“数据通讯”中的“开始通讯” 运行  $1 \text{ min}$  基线平稳  $\rightarrow$  迅速加入  $15 \text{ mL}$   
恒温过的  $0.20 \text{ mol/L}$  硫酸钾铈溶液  $\rightarrow$  观察反应器中溶液颜色变化，记录电势  
振荡曲线 记录4个振荡周期  $\rightarrow$  点击“数据通讯”中“停止通讯”  $\rightarrow$  点击“数据通  
讯”中“保存”  $\rightarrow$  保存为.xls文件  $\rightarrow$  点击“数据通讯”中“清屏”





## 7) 仪器清洗

去离子水清洗电极 → 反应器中溶液倒入大烧杯中 → 移至废液桶 → 自来水清洗 → 去离子水清洗

## 8) 改变温度

改变恒温水浴温度为30℃、35℃、40℃、45℃，重复以上操作

## 9) 实验结束工作

退出BZ振荡反应软件 → 另一台电脑上拷贝<sup>只</sup>实验数据 → 关闭电脑 → 关闭仪器电源 → 取出电极 → 去离子水淋洗 → 甘汞电极放回饱和KCl溶液中 → 溶液倒入废液桶 → 回收搅拌子 → 自来水清洗反应器 → 去离子水清洗反应器 → 放空循环水 → 清洗仪器

## (二) 实验数据记录

数据记录在xls文件中

## (三) 实验注意事项

1) 所使用的反应容量一定要清洗干净，搅拌子位置及搅拌速度都应加以控制。反应过程中，不能随便改变搅拌速度。

2) 小心使用 $H_2SO_4$ 溶液，避免对实验者和仪器设备造成腐蚀

3) 确保饱和甘汞电极浸入 $H_2SO_4$ 中。





## 实验十二 电势-pH曲线测定

### (一) 实验步骤

打开恒温水浴 → 温度设定在25℃ → 打开循环水开关

反应瓶中加入100 mL 0.2 mol/L EDTA二钠盐 → 放入搅拌子 → 打开磁搅  
→ 盖上瓶盖 → 插入N<sub>2</sub>导气管 → 调节N<sub>2</sub>流速至约200 mL/min

分别称取1.45g  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  和 1.18g  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  →  
加入反应器 → 搅拌溶解

接通pH计电源, 预热几分钟 → 将配制好的pH=6.86和4.01的溶液分  
别倒入两个干净小烧杯 → 按"SETUP" 显示clear buffer 按"ENTER"确认 →  
拆下电极保温帽 → 去离子水清洗电极头 → 吸水纸吸干 → 浸入pH=6.86  
缓冲液 等待数值稳定 出现"S" → 按STANDARDISE 自动校准 → pH计显示"4.01 6.86"

连接好装置 → 校准后pH计电极插入反应器 调整位置 取出Pt电极  
→ 去离子水清洗 → 放入反应器 → 取掉饱和甘汞电极胶塞 去离子水清洗  
放入反应器中 → Pt电极连接至电压计"+"端, 饱和甘汞电极连接至"-"端

用滴管从加液孔慢慢滴加2% NaOH pH慢慢调至7.90 示数稳定 → 记录pH与电压 →  
慢慢滴加4M HCl pH自7.90降至0.30 示数稳定 → 记录pH与电压 重复至pH=2.50

关闭N<sub>2</sub> → 取出饱和甘汞电极 洗净 → 塞好胶塞 → 浸入饱和KCl溶液  
pH电极用保温套保护

### (二) 实验数据记录

pH	E/V	pH	E/V	pH
7.90		5.50		3.10
7.60		5.20		2.80
7.30		4.90		2.50
7.00		4.60		
6.70		4.30		
6.40		4.00		
6.10		3.70		
5.80		3.40		





### (三) 注意事项

- 1)  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  极易氧化, 称量时要快, 测定时应始终用  $\text{N}_2$  气保护, 并注意其粉末不要留在天平及桌上, 瓶口称完后迅速盖紧
- 2) 加  $\text{NaOH}$  调节  $\text{pH}$  时应逐滴加入, 滴加速度要慢, 防止局部过浓产生  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀
- 3) 强酸、强碱液不要直接滴在复合电极上, 以免使其损坏。

