

实验一：酸碱中和反应

实验目的：

学习使用 pH 传感器测量溶液的 pH，掌握酸碱滴定原理和酸碱反应过程中pH的变化特点。

实验原理：

酸碱中和反应中氢离子和氢氧根离子中和生成水 $H^+ + OH^- = H_2O$ ，溶液中的pH发生变化。

实验器材：

计算机、离子-滴定计数器、pH传感器、超薄磁力搅拌器、250mL烧杯





实验药品：

pH=4.0标准缓冲液、pH=9.18标准缓冲液、0.5mol/L稀盐酸溶液、0.25mol/L氢氧化钠溶液

实验装置图：




实验步骤：

1. 连接装置：按照实验装置搭建实验环境。
2. 查看蓝牙编号：在离子-滴定计数器正面，查看对应蓝牙编号，如W1036-C5AA。
3. 连接软件：打开实验系统软件，进入软件界面，点击左侧的，在“设备列表”中找到离子-滴定计数器对应的蓝牙编号，点击连接，当图标变为即连接成功。
4. 调节滴嘴的滴速：取出针筒和滴嘴，向内加入约10mL蒸馏水，调节上面的三通阀控制滴速，下面的三通阀控制开关，使液滴在1秒内滴落3-5滴为宜。调节完成后，将下方三通阀关闭，上方三通阀保持不动。
5. 进入实验界面：选择“专用”，在上方选择“高中”、“化学”，点击“酸碱中和滴定”进入实验界面。
6. 标定pH传感器：点击“标定”，将pH传感器探头放入pH=4.00的标准缓冲液中，在低端值框中输入4.00，点击“记录”，清洗并用吸水纸擦干探头；然后再把pH传感器探头放入pH=9.18的标准缓冲液中，在高端

值框中输入9.18，点击“记录”，点击 ，即标定完成，退出对话框。

7. 加入底物：将50mL氢氧化钠溶液倒入烧杯中，放在磁力搅拌器上，将标定好的pH传感器探头通过计数器孔位插入氢氧化钠溶液中进行固定，使pH探头电极浸没在溶液中，打开磁力搅拌器。

8. 加入反应物：将滴管固定在铁架台上，并将0.5mol/L稀盐酸倒入针筒内（约30mL）。

9. 数据采集：点击 ，拧开控制开关的三通阀。

10. 采集结束与整理：等待滴定完成，点击 ，停止实验，保存实验数据，整理实验器材。

实验结果：



由实验结果分析知：盐酸滴加到氢氧化钠溶液中，两者发生中和反应，pH值是一个从pH>7到pH=7（恰好完全反应，呈中性），再到盐酸过量，pH<7的连续变化过程。

注意事项及建议：

1. 实验前，装入滴定管内的溶液达到三分之二即可。
2. 注意磁力搅拌器的磁子不能打到传感器探头。

思考与探究：

实验二：酒精灯火焰温度的探究

实验目的：

探究酒精灯火焰温度的分层情况以及三层火焰温度的大小。

实验原理：

酒精灯火焰分为三层：焰心、内焰、外焰。焰心比较暗，内焰是最明亮的部分，呈黄色，外焰颜色比内焰淡，并且常飘忽不定。三层火焰的温度依次增高，即焰心<内焰<外焰。

实验器材：


计算机、智能数字实验盘、高温传感器、数字化火焰测量实验器。


实验装置：





实验步骤：

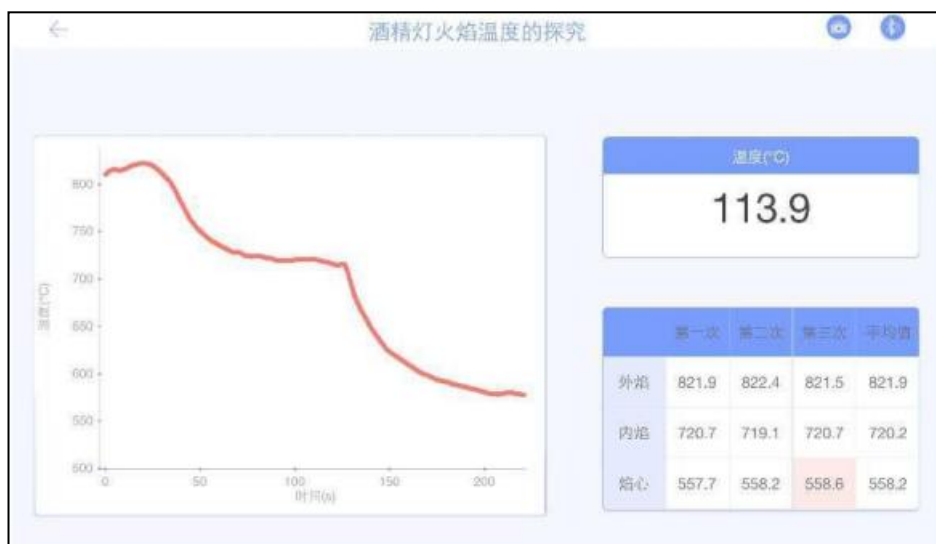
1. **连接装置**：按照实验装置搭建实验环境，将高温传感器模块接入智能数字实验盘，然后将高温探头接入模块中。
2. **查看蓝牙编号**：长按开机键将智能数字实验盘开机，点击【系统信息】，查看对应蓝牙编号，如SD9FABBAB4。
3. **连接软件**：打开实验系统软件，进入软件界面，点击左侧的，在“设备列表”中找到智能数字实验盘对应的蓝牙编号，点击连接，当图标变为即连接成功。
4. **进入实验界面**：选择“专用”，在上方选择“初中”、“化学”，点击“酒精灯火焰温度的探究”进入实验界面。
5. **数据采集**：分别将探头放置于外焰、内焰、焰心的位置进行测量。
 - ①**测量外焰**：点燃酒精灯，调节高温探头到外焰位置，拧紧螺丝，点击“开始”按钮，软件自动测量数据，待温度数值稳定后，点击“记录”按钮，记录三次数据，取平均值。

②测量内焰：将温度探头调节在内焰位置，待温度数值稳定后，点击  “记录”按钮，记录三次数据，取平均值。

③测量焰心：将温度探头调节在焰心位置，待温度数值稳定后，点击  “记录”按钮，记录三次数据，取平均值。

6. 采集结束与整理：数据采集完成之后，点击  “停止”按钮停止实验，点击  “截图”按钮保存实验数据。拿开防风罩，熄灭酒精灯；待探头温度降到常温时，再收拾整理实验器。

实验结果：



通过实验我们可以得知：三层火焰的温度大小关系为焰心<内焰<外焰。

注意及建议：

1. 整个实验装置应水平放置。
2. 调节温度探头位置时，不要直接接触探头无防护套的地方，以防烫伤。
3. 结束后要轻轻拿起亚克力灯罩，谨防碰倒酒精灯。

思考与探究：

实验三：金属与酸的反应

实验目的：

探究金属与酸的反应，了解金属活动性强弱。

实验原理：

常见金属在溶液中的活动性顺序：



在金属活动性顺序里，位于氢前面的金属能置换出盐酸、稀硫酸中的氢离子，释放出氢气，并且产生的氢气量越多，绝对压强值越大。所以金属与酸反应过程中压强的变化情况，可以判定金属的活泼性强弱。

实验器材：

计算机、智能数字实验盘、数据线、绝对压强传感器、化学反应速率实验器、针筒（50mL）



实验药品：



锌片（6片）、铁片（6片）、铜片（6片）、2mol/L 盐酸（100mL）

实验装置图：







实验过程：



1. 连接装置：按照实验装置搭建实验环境，绝对压强传感器模块接入智能数字实验盘，然后将软管接入模块中。
2. 查看蓝牙编号：长按开机键将智能数字实验盘开机，点击【系统信息】，查看对应蓝牙编号，如SD9FABBAB4。
3. 连接软件：打开实验系统软件，进入软件界面，点击左侧的，在“设备列表”中找到智能数

字实验盘对应的蓝牙编号，点击连接，当图标变为即连接成功。

4. 进入实验界面：选择“专用”，在上方选择“初中”、“化学”，点击“金属与酸的反应”进入实验界面。
5. 校准压强传感器：点击“校准压强”，软件默认压强标准值101.3KPa，点击“校准”，校准完成，点击“退出”。
6. 打磨金属片：实验前，用砂纸打磨铜片、铁片、锌片密封放置备用。
7. 数据采集：探究不同的金属片与盐酸的反应，进行数据采集：
8. 检查装置气密性：向化学反应速率实验器中加入6片铜片，往空瓶中注入一管空气，关闭阀门（旋钮横着是开，竖着是关），观察压强传感器数值是否稳定，稳定则说明气密性良好，否则需要重新检查漏气原因并解决。

①铜片与盐酸反应：用针筒吸取30ml盐酸，在软件右侧表格中选择“铜”，点击“开始”按钮，将盐酸快速注入实验器当中，保持按压针筒，直至关闭阀门，软件自动记录实验数据，待压强数值稳定之后，点击“停止”按钮，采集完成后倒出锥形瓶中废液，清洗擦拭干净。

②铁片与盐酸反应：选择右边表格中的“铁”，向化学反应速率实验器中加入6片铁片，旋紧瓶盖，重复第8步骤，检查器材气密性是否良好，检查完毕之后，用针筒吸取30ml盐酸，点击“开始”按钮，打开阀门开关（旋钮横着是开，竖着是关），快速注入盐酸，关闭阀门开关，待压强数值稳定之后，点击“停止”按钮，采集完成后倒出锥形瓶中废液，清洗擦拭干净。

③锌片与盐酸反应：选择右边表格中的“锌”，向化学反应速率实验器中加入6片锌片，旋紧瓶盖，重复第8步骤，检查器材气密性是否良好，检查完毕之后，用针筒吸取30ml盐酸，点击“开始”按钮，打开阀门开关（旋钮横着是开，竖着是关），快速注入盐酸，关闭阀门开关，待压强数值稳定之后，点击“停止”按钮，采集完成后倒出锥形瓶中废液，清洗擦拭干净。

9. 采集结束与整理：采集完成，保存数据，清洗、整理器材，实验结束。

实验结果：



通过实验实验我们可以得知：锌片与铁片可以置换出氢气，铜片无法置换出氢气；并且在相同的条件下，锌的活泼性比铁强。

注意及建议：

- 1.用针筒吸取液体时，螺纹口会粘有少许反应物液体，请擦拭干净后再拧到橡胶塞螺口上。
- 2.每次实验完毕，要彻底清洗密封反应瓶，保证反应器清洁，无残留药品。

思考与探究：

实验四：二氧化锰对过氧化氢分解的影响

实验目的：

测定二氧化锰对过氧化氢分解速率的影响。

实验原理：

常温下过氧化氢分解速率很慢，在过氧化氢中加入少量二氧化锰，对过氧化氢的分解有催化作用，大大加快了产生氧气的速率。

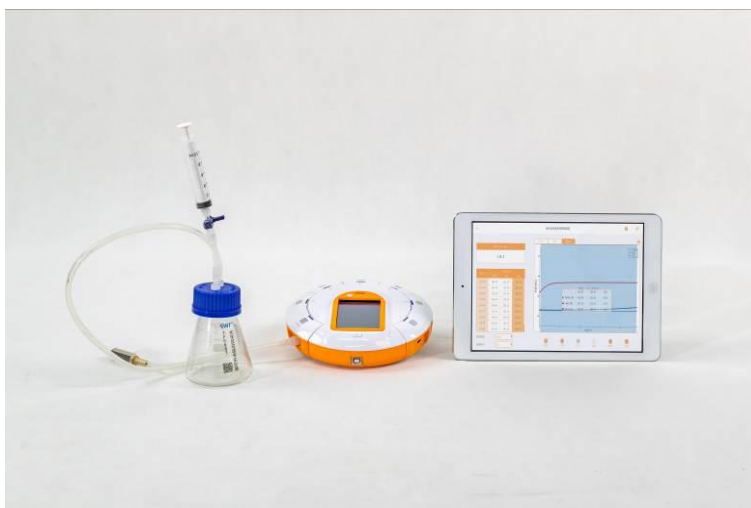
实验器材：

计算机、智能数字实验盘、【TP6063】化学反应速率实验器、压强传感器，50mL烧杯*1





实验药品：

3%过氧化氢 30ml，二氧化锰 1g

实验装置图：



实验步骤：

1. 连接装置：按照实验装置搭建实验环境，绝对压强传感器模块接入智能数字实验盘，然后将软管接入模块中。
2. 查看蓝牙编号：长按开机键将智能数字实验盘开机，点击【系统信息】，查看对应蓝牙编号，如 SD9FABBAB4。
3. 连接软件：打开实验系统软件 ，进入软件界面，点击左侧的  蓝牙，在“设备列表”中找到智能数字实验盘对应的蓝牙编号，点击  连接，当图标变为  即连接成功。
4. 进入实验界面：选择“专用”，在上方选择“初中”、“化学”，点击“分解过氧化氢制氧气的反应中二氧化锰的作用”进入实验界面。

5. **校准压强传感器**：点击“校准压强”，软件默认压强标准值101.3KPa，点击“校准”，校准完成，点击“退出”。
6. **检查装置气密性**：往空瓶中注入一管空气，关闭阀门（旋钮横着是开，竖着是关），观察压强传感器数值是否稳定，稳定则说明气密性良好，否则需要重新检查漏气原因并解决。
7. **数据采集**：选择右边列表中的“无二氧化锰”状态，用螺口注射器取3%过氧化氢溶液10mL，点击开始按钮，打开阀门开关，快速注入10mL过氧化氢溶液，关闭阀门开关（旋钮横着是开，竖着是关），记录实验数据，采集完成后倒出锥形瓶中过氧化氢溶液，清洗擦拭干净。
8. **改变条件进行数据采集**：选择右边列表中的“有二氧化锰”，倒入1g二氧化锰粉末，旋紧瓶盖，重复第（6）步骤，检查器材气密性是否良好，检查完毕之后，用螺口注射器取3%过氧化氢溶液10mL，点击开始按钮，打开阀门开关（旋钮横着是开，竖着是关），快速注入10mL过氧化氢，关闭阀门开关，记录实验数据，采集完成后倒出锥形瓶中溶液，清洗擦拭干净。
9. **采集结束与整理**：采集完成，保存数据，清洗、整理器材，实验结束。

实验结果：



由实验数据分析知：过氧化氢溶液在常温下分解缓慢，放出的氧气量很少；二氧化锰能加速过氧化氢的分解，放出大量的氧气。

注意及建议：

- （1）用螺口注射器吸取液体时，螺纹口会粘有少许反应物液体，请擦拭干净后再拧到橡胶塞螺口上。
- （2）每次实验完毕，要彻底清洗密封反应瓶，保证反应器清洁，无残留药品。

思考与探究：

实验五：人体吸入的空气与呼出的气体有什么不同

实验目的：

探究人体吸入的空气中的成分和呼出的气体成分的不同，主要观察呼吸前后氧气、二氧化碳、水蒸气含量的变化。

实验原理：

呼出气体中氧气的含量比吸入的空气中的少，二氧化碳和水蒸气的含量比吸入的空气中的多。





实验器材：




计算机、智能数字实验盘、【TP6022】气液相密封实验器、溶解氧-气中氧一体传感器*1、二氧化碳传感器*1、相对湿度传感器*1、通用接口*3

实验装置图：



实验步骤：

1. 连接装置：按照实验装置搭建实验环境，溶解氧-气中氧一体传感器*1、二氧化碳传感器*1、相对湿度传感器*1接入通用接口，通用接口接入智能数字实验盘。
2. 查看蓝牙编号：长按开机键将智能数字实验盘开机，点击【系统信息】，查看对应蓝牙编号，如SD9FABBAB4。
3. 连接软件：打开实验系统软件，进入软件界面，点击左侧的，在“设备列表”中找到智能数字实验盘对应的蓝牙编号，点击连接，当图标变为即连接成功。
4. 进入实验界面：选择“专用”，在上方选择“初中”、“化学”，点击“人体吸入的空气与呼出的空气有什么不同”进入实验界面。

5. 切换气中氧模式：在智能数字实验盘上，将“溶解氧”切换为“气中氧”，
6. 校准气中氧传感器：在软件中点击 ，即可校准为默认值20.9%；
7. 数据采集：点击 ，记录人体吸入的空气中氧气、二氧化碳、相对湿度的数值。
8. 采集呼气时的情况：用对应的堵头，封住气液相密封箱的侧边孔，对着吸管往里吹气，箱中的空气就从上盖上的小孔排出，收集呼出的气体。待实时显示数值趋于稳定后，点击 ，记录人体呼出的气体中氧气、二氧化碳、相对湿度数值。
9. 采集结束与整理：采集完成，保存数据，清洗、整理器材，实验结束。

实验结果：



由实验结果分析知，人体吸入的空气与呼出的气体成分相比较，氧气含量偏高，二氧化碳和水蒸气含量偏低。

思考与探究：