**项目需求**

**包1：预算8.2万元**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **技术参数** | **数量** |
|
| 电化学工作站1 | |  |  |  | | --- | --- | --- | | ***八通道恒电位仪***  独立电解池或八工作电极在同溶液中  ·电位范围：&plusmn;10V  ·电位控制精度：<1 mV  ·电位控制噪声：<0.01 mV  ·槽压：&plusmn;12V  电流范围(每个通道)：10mA  参比电极输入阻抗：1&acute;1012 ohm  灵敏度量程：1&acute;10-9 - 0.001A/V共七档  输入偏置电流：<50 pA  电流测量分辨率：<1 pA |  | 最高数据采集速率：1MHz@16位  CV和LSV扫描速度：0.000001 to 5000V/s  CA和CC脉冲宽度：0.0001 to 1000s  CA和CC阶跃次数：320  DPV和NPV脉冲宽度：0.005 to 10s  SWV频率：1 to 100000Hz  电流测量低通滤波器  电位电流的模拟输出  电解池控制输出：通氮，搅拌，敲击  最大数据长度(每个通道)：128K - 8192K点可选  仪器尺寸：925px(宽) &acute; 575px(深) &acute;300px(高) | | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **名称** | **技术参数** | **数量** |
|
| **电化学工作站2** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | ***恒电位仪***  ·零阻电流计  ·2，3，4电极结构  ·浮动地线或实地  ·最大电位范围：±10V  ·最大电流：±250mA连续,±350mA峰值  ·槽压：±13V  ·恒电位仪上升时间：小于1ms,通常0.8ms  ·恒电位仪带宽（-3分贝）：1MHz  ·所加电位范围：±10mV, ±50mV, ±100mV, ±650mV, ±3.276V, ±6.553V, ±10V  ·所加电位分辨：电位范围的0.0015%  ·所加电位准确度：±1mV,±满量程的0.01%  ·所加电位噪声：<10mV均方根植  ·测量电流范围：±10pA至±0.25A，12量程  ·测量电流分辨：电流量程的0.0015%，最低0.3fA  ·电流测量准确度：电流灵敏度大于等于1e-6A/V时为0.2%，其他量程1%  ·输入偏置电流：<20pA  ***恒电流仪***  ·恒电流范围：3nA–250mA  ·所加电流准确度：如果电流大于3e-7A时为0.2%，其他范围为1%，±20pA  ·所加电流分辨率：电流范围的0.03%  ·测量电流范围：±0.025V,±0.1V,±0.25V,±1V,±2.5V,±10V ·测量电位分辨率：测量范围的0.0015%  ***电位计***  ·参比电极输入阻抗：1e12欧姆  ·参比电极输入带宽：10MHz  ·参比电极输入偏置电流：<=10pA @ 25°C  ***波形发生和数据获得系统***  ·快速信号发生更新速率：10MHz，16位分辨  ·快速数据采集系统：16位分辨，双通道同步采样，采样速率每秒1,000,000点  · 外部信号记录通道最高采样速率：1MHz  · 可拓展扫描电化学显微镜功能  ***附件***  · 电极线  · USB通讯线  · 电源线 |  | ***实验参数***  ·CV和LSV扫描速度：0.000001V/s至10,000V/s  ·扫描时的电位增量：0.1mV（当扫速为1,000V/s时）  ·CA和CC的脉冲宽度：0.0001至1000sec  ·CA和CC的最小采样间隔：1ms  ·CC模拟积分器  ·DPV和NPV的脉冲宽度：0.001至10sec  ·SWV频率：1至100kHz  ·i-t的最小采样间隔：1ms  ·ACV频率范围：0.1至10kHz  ·SHACV频率范围：0.1至5kHz  ·FTACV频率范围：0.1至50Hz，可同时获取基波，二次谐波，三次谐波，四次谐波，五次谐波，六次谐波的ACV数据  ·交流阻抗：0.00001至1MHz  ·交流阻抗波形幅度：0.00001V至0.7V均方根值  ***其他特点***  ·自动或手动iR降补偿  ·电流测量偏置：满量程，16位分辨，0.003%准确度  ·电位测量偏置：±10V，16位分辨，0.003%准确度  ·外部电位输入  ·电位和电流的模拟输出  ·可控电位滤波器的截止频率：1.5MHz,150KHz,15KHz,1.5KHz,150Hz,15Hz,1.5Hz, 0.15Hz  ·可控信号滤波器的截止频率：1.5MHz,150KHz,15KHz,1.5KHz,150Hz,15Hz,1.5Hz, 0.15Hz  ·旋转电极控制电压输出（CHI630E以上型号）：  0-10V对用于0-10000rpm的转速，16位分辨，0.003%准确度，需要  某些旋转电极装置才能工作  ·通过宏命令可以控制数字输入输出线  ·内闪存储器可迅速更新程序  ·串行口或USB口数据通讯  ·电解池控制：通氮，搅拌，敲击（需要特殊电解池系统）  ·CV数字模拟器和拟合器。用户定义反应机理（CHI630E以上）或预定义反应机理（其他型号）  ·交流阻抗模拟器和拟合器（具有交流阻抗测量功能的型号）  ·最大数据长度：256K-16384K可选  ·仪器尺寸： 37 cm (宽) ´ 23 cm (深) ´ 12 cm (高 | | 1 |

**包2：预算6万元**

| **名称** | **技术参数** | **数量** |
| --- | --- | --- |
| 电化学工作站 | **整体要求：**  **要求电化学工作站具有双恒电位仪**，可同时控制同一电解池中的两个工作电极的电位，其典型应用是旋转环盘电极，也能被用于其它需要双工作电极的情况下。双恒电位仪只能用于同一溶液中的两个工作电极的电位控制以及电流测量，而不是两个独立的恒电位仪。仪器内含快速数字信号发生器，用于高频交流阻抗测量的直接数字信号合成器，双通道高速数据采集系统，电位电流信号滤波器，多级信号增益，iR降补偿电路，双恒电位仪，以及恒电流仪。两个通道的电位范围均为+/-10V。电流范围(两通道电流之和)为±250mA。**电化学工作站应内含第二通道电位控制电路**，电流-电压转换器，灵敏度选择，三个增益级，一个具有八个数量级可变频率范围的二阶低通滤波器。要求设备能够控制两个工作电极的电位，允许循环伏安法，线性扫描伏安法，阶梯波伏安法，计时安培法，差分脉冲伏安法，常规脉冲伏安法，方波伏安法，时间-电流曲线等实验技术进行双工作电极的测量。当用作双恒电位仪测量时，第二工作电极电位可以保持在独立的恒定值，也可与第一工作电极同步扫描或阶跃等。在循环伏安法中，还可与第一工作电极保持一恒定的电位差而扫描。两个工作电极的电流测量下限均低于50pA，可直接用于超微电极上的稳态电流测量。**电化学工作站响应速度快**，信号发生器的更新速率为10MHz，数据采集采用两个同步16位高分辨低噪声的模数转换器，双通道同时采样的最高速率为1MHz。循环伏安法的扫描速度为1000V/s时，电位增量仅0.1mV，当扫描速度为5000V/s时，电位增量为1mV。又如交流阻抗的测量频率可达1MHz，交流伏安法的频率可达10KHz。**电化学工作站应具有外部信号输入通道**，可在记录电化学信号的同时记录外部输入的电压信号，例如光谱信号等。这对光谱电化学等实验极为方便。  **电化学工作站除允许第二工作电极的电位独立控制在恒定电位外，还允许第二工作电极的电位与第一工作电极同步扫描或阶跃**。双通道同步扫描时，最高扫速可达10,000 V/s。双通道同步阶跃时，最小采样间隔可达1微秒。还应配备恒电流仪、允许四电极体系，用于液/液界面的电化学测量。  **硬件参数指标：**  **恒电位仪/恒电流仪功能：**  零阻电流计  2，3，4电极结构  浮动地线或实地  两个通道最大电位范围：±10 V  最大电流：±250 mA连续（两个通道电流之和）, ±350 mA峰值  槽压：±13 V  恒电位仪上升时间：小于1s, 通常0.8s  恒电位仪带宽（-3分贝）：1 MHz  所加电位范围：±10 mV, ±50 mV, ±100 mV, ±650 mV, ±3.276 V, ±6.553 V, ±10 V  所加电位分辨：电位范围的0.0015%  所加电位准确度：±1 mV,±满量程的0.01%  所加电位噪声：< 10V均方根值  测量电流范围：±10 pA至±0.25 A，12量程  测量电流分辨：电流量程的0.0015%，最低0.3 fA  电流测量准确度：电流灵敏度大于等于1e-6 A/V时为0.2%，其他量程1%  输入偏置电流：< 50 pA  **恒电流仪:**  恒电流范围：3 nA – 250 mA  所加电流准确度：如果电流大于3e-7A时为0.2%，其他范围为1%，±20 pA  所加电流分辨率：电流范围的0.03%  测量电流范围：±0.025 V, ±0.1 V, ±0.25 V, ±1 V, ±2.5 V, ±10 V 测量电位分辨率：测量范围的0.0015%  **Electrometer:电位计**  参比电极输入阻抗：1e12欧姆  参比电极输入带宽：10 MHz  参比电极输入偏置电流：<= 10 pA @ 25°C  **波形发生和数据获得系统:**  快速信号发生更新速率：10 MHz，16位分辨  快速数据采集系统：16位分辨，双通道同步采样，速率1,000,000点/秒  外部信号记录通道最高采样速率1M Hz  可拓展扫描电化学显微镜功能  **实验参数:**  CV和LSV扫描速度：0.000001V/s至10,000 V/s，双通道同步扫描及采样至10,000 V/s  扫描时的电位增量：0.1 mV（当扫速为1,000 V/s时）  CA和CC的脉冲宽度：0.0001至1000 sec  CA的最小采样间隔：1s，双通道同步  CC的最小采样间隔：1s  CC模拟积分器  DPV和NPV的脉冲宽度：0.001至10 sec  SWV频率：1至100 kHz  i-t的最小采样间隔：1s，双通道同步  ACV频率范围：0.1至10 kHz  SHACV频率范围：0.1至5 kHz  FTACV频率范围：0.1至50Hz，可同时获取基波，二次谐波，三次谐波，四次谐波，五次谐波，六次谐波的ACV数据  交流阻抗：0.00001至1 MHz  交流阻抗波形幅度：0.00001 V至0.7 V均方根值  **其他特点:**  自动或手动iR降补偿  电流测量偏置：满量程，16位分辨，0.003%准确度  电位测量偏置：±10V，16位分辨，0.003%准确度  外部电位输入  电位和电流的模拟输出  可控电位滤波器的截止频率：1.5 MHz, 150 KHz, 15 KHz, 1.5 KHz, 150 Hz, 15 Hz, 1.5 Hz, 0.15 Hz  可控信号滤波器的截止频率：1.5 MHz, 150 KHz, 15 KHz, 1.5 KHz, 150 Hz, 15 Hz, 1.5 Hz, 0.15 Hz  旋转电极控制电压输出：0-10V对用于0-10000 rpm的转速，16位分辨，0.003%准确度，需要某些旋转电极装置才能工作  通过宏命令可以控制数字输入输出线  内闪存储器可迅速更新程序  串行口或USB口数据通讯  电解池控制：通氮，搅拌，敲击（需要特殊电解池系统）  CV数字模拟器和拟合器。用户定义反应机理（CHI730E以上）或预定义反应机理（其他型号）  交流阻抗模拟器和拟合器（具有交流阻抗测量功能的型号）  最大数据长度：256,000-16,384,000点可选择  仪器尺寸：37 cm (宽)23 cm (深)12 cm (高)  **附件:**  电极线  USB通讯线  电源线  **主要功能：**  循环伏安法（CV）  线性扫描伏安法（LSV）#  阶梯波伏安法（SCV）  Tafel图（TAFEL）  计时电流法（CA）  计时电量法（CC）  差分脉冲伏安法（DPV）#  常规脉冲伏安法（NPV）#  差分常规脉冲伏安法（DNPV）#  方波伏安法（SWV）#  交流（含相敏）伏安法（ACV）#  二次谐波交流（相敏）伏安法（SHACV）#  电流-时间曲线（i-t）  差分脉冲电流检测（DPA）  双差分脉冲电流检测（DDPA）  三脉冲电流检测（TPA）  积分脉冲电流检测（IPAD）  控制电位电解库仑法（BE）  流体力学调制伏安法（HMV）  扫描-阶跃混合方法（SSF）  多电位阶跃方法（STEP）  交流阻抗测量（IMP）  交流阻抗-时间测量（IMPT）  交流阻抗-电位测量（IMPE）  计时电位法（CP）  电流扫描计时电位法（CPCR）  多电流阶跃法（ISTEP）  电位溶出分析（PSA）  电化学噪声测量（ECN）  开路电压-时间曲线（OCPT）  恒电流仪  RDE控制（0-10V输出）  任意反应机理CV模拟器  预设反应机理CV模拟器  交流阻抗数字模拟器和拟合程序  #：包括相应的极谱法和溶出伏安法。用于极谱法时需要特殊的静汞电极或敲击器。 | 1 |
| 计算机 | 主板显卡类型集成显卡  处理器：Intel i5显卡类型：集成显卡硬盘容量：500G电脑类别：家用电脑内存容量：4G系统：Windows10  显示器：DELLUltraSharp U2412M 24英寸 IPS面板 300CD/m^2, 8ms相应 | 0.5 |