

电化学 制订目标，业务拓展，完成交易

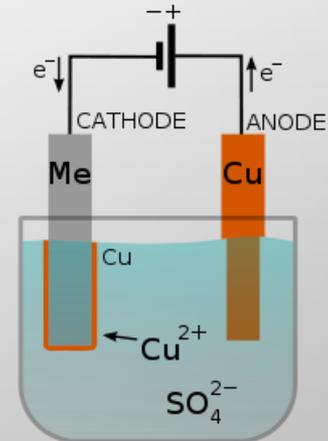
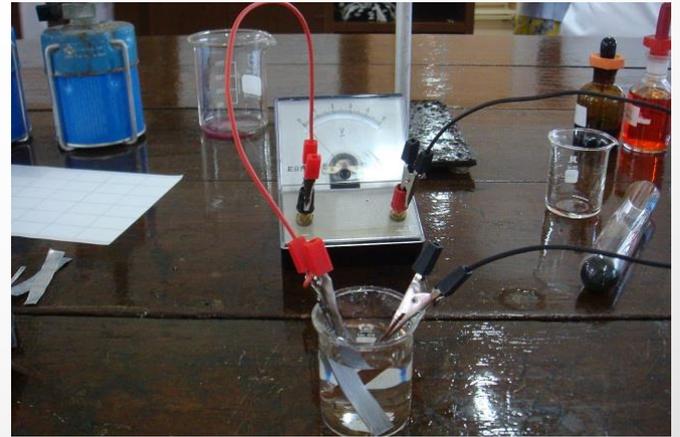
11/18/2015

KEITHLEY

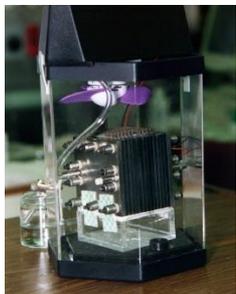
A Tektronix Company

抓住电化学机会

- 电化学主要研究样本对电刺激的化学反应。
- 电化学是许多新产品的基石，比如蓄电池、葡萄糖传感器、太阳能电池、涂层、医疗器械、等等。
- 增长率范围从基础研究中的**2%**到传感器和能量存贮研究中的**25%**。
- 吉时利静电计在这一市场中闻名遐迩 – 品牌美誉度极高。



电化学应用



基础实验室研究



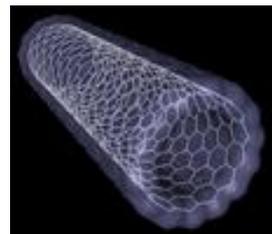
电极开发



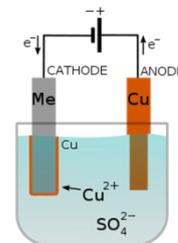
电解质研究



有机半导体



纳米材料



电沉积



染料敏化太阳能电池



蓄电池



燃料电池



保健传感器



抗腐蚀



超级电容器

涉及研究、设计、特性分析、性能测试

电化学概况

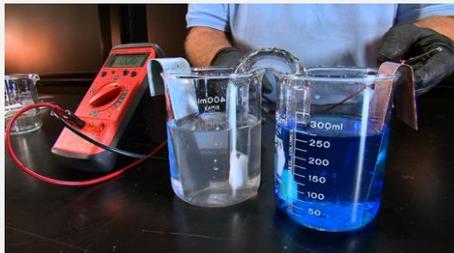
什么是电化学电池？

电化学电池是：

- 1)能够从化学反应中产生能量的装置，或
- 2)通过引入电能实现化学反应的装置。

电化学电池的常用实例是标准1.5V电池。

在电化学试验中，您可以测量四个参数中的一个或多个参数 – 电位(E)也称为电压(V)、电流(i)、电荷(Q)和时间(t)。通过以不同方式绘制参数图，研究人员可以推导出大量的信息。



有哪些术语？

工作电极(WE) – 相关的反应发生位置，测量工作电极相对于基准电极的电位。

基准电极(RE) – 一直处于已知的电位。

反电极 (CE) – 电流在工作电极和反电极之间的溶液中流动。

使用的是什么仪器？

最流行的仪器是**稳压器**。

稳压器连接到电池的电极上。它在测量电流的同时控制电位。大多数设备是为接口个人电脑设计的，通过专用软件包操作。

恒流器仪器在测量电位的同时控制电流。所有商用仪器都把稳压器和恒流器结合在一起。

电化阻抗频谱(EIS) – 执行复杂的AC阻抗测量

主要测量

循环伏安测量(C-V)

在测量电流时扫描电位。**CV**是电化学中最常用的测量技术。伏安图是测量结果图名称。

开路电位(E_{oc})

测量两个电极之间的电压差。

方波和脉冲伏安测量

电极和滴汞电极使用的常用测量方法。

长期电流分析(CA)测量电流(I)随时间变化。

长期电量分析(CC)测量电荷(Q)随时间变化。

吉时利电化学实验室系统

- 2450-EC: 1A, 200V, 20W 电化学实验室系统
- 2460-EC: 7A, 100V, 100W 电化学实验室系统
- 包括:
 - 源表
 - 用于2个、3个或4个电极的电缆
 - 内置软件，包括测试技术
- 上市价（截止到2016年2月29日）
 - 2450-EC \$6,000
 - 2460-EC \$9,000



- 率先上市:
 - 基于图形源测量单元的电化学实验室系统

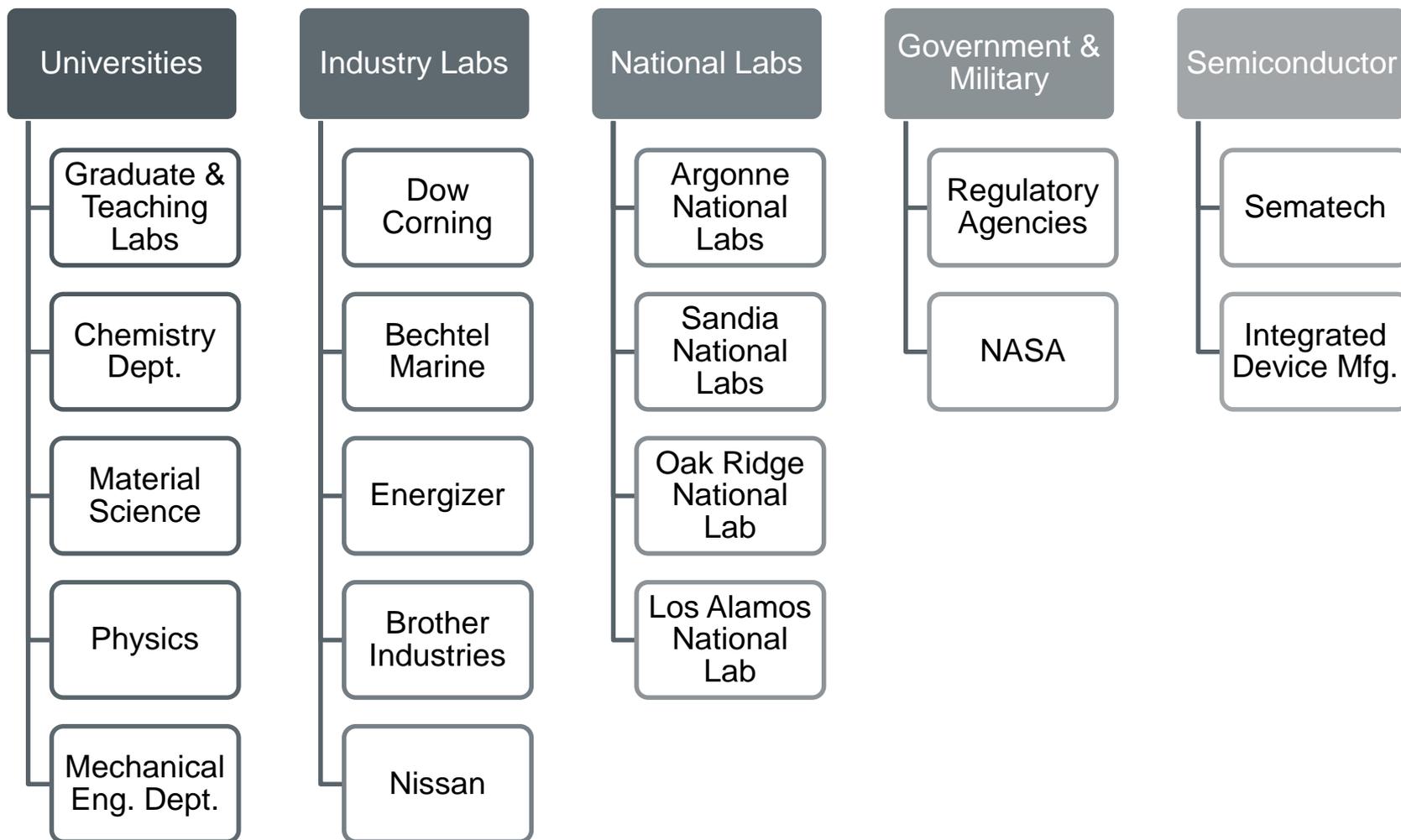
竞争产品

价格在10000~60000美元之间



电化学概述

谁是客户?



电化学概述

客户做什么？

- 研发新的电极构成和电解质材料
 - 用于新电池设计、燃料电池、超级电容器中
- 开发更小、更快、更灵敏的传感器
 - 用于环境监测、工业流程控制和医疗诊断中
- 考察有机半导体材料

客户的常见研究领域

- 能量存贮 – 蓄电池, 超级电容器, 燃料电池
- 传感器 – 葡萄糖, 生物传感器, 化学, 物理, 电气传感器
- 有机半导体
- 显示器
- 纳米科技
- 腐蚀研究
- 要求高精度的pH测量
- 电沉积
- 涂层
- 分子电路
- 粉末
- 柔性电子

电化学概述

客户试图解决哪些问题？

- 测试不能修改，另外竞争对手的稳压器不能定制，因此不能满足研究人员改变试验的需求
- 必须“反复学习”怎样操作只是偶尔使用的测试设备，他们希望学习周期很短
- 化学家并不是测试设备专家或软件程序员，他们希望能够与试验和结果简便交互



吉时利的独特差异

吉时利的静电计在这一市场中闻名遐尔，品牌美誉度极高，可以利用这一优势击败竞争对手!

- **价格：稳压器价格高，预算紧张**

- SMUs是替代稳压器的成本较低的方案
- 2450-EC大约是实验室级稳压器的一半
- 在预算紧张的情况下更容易被客户选中

- **灵活性：需要设备灵活地考察未知领域**

- 内置开源脚本语言，实现定制测试应用，为研究人员提供巨大的灵活性
- 把2450/2460-EC重新定位于电化学之上的应用，定位成通用实验室工具

- **简单性：试验简便快捷，不必成为测试设备专家或程序员**

- 运行试验，进行测量，直接在2450/2460-EC图形屏幕上生成伏安图，无需使用即可立即执行分析
- 把重点放在试验上，更快地获得结果，简化的用户界面，更快地发布结果

电化学客户脸谱 – 科研领域



姓名: Sarah, 副教授, 化学

目标: 希望深入研究材料、样本或个体。需要最灵活的测试设备，探索 and 了解研究课题。

挑战: 在上学时经过培训，知道怎样使用稳压器，不知道在电化学应用中能够使用SMU。

典型的一周

- 备课，讲课
- 为学生提供咨询，参加教师大会
- 教务工作
- 投稿
- 进行研究，编写报告/会议论文
- 研究和投稿在任职过程中价值最高，但在一天中可以分配到的时间却比较少

痛点:

- 商用稳压器仅限于“罐装”技术，很难修改测试
- 预算 – 稳压器价格高，预算有限
- 必须“重新学习”怎样操作只是偶尔使用的测试设备
- 必须重复建议和教给学生怎样操作测试设备
- 参数提取复杂 – 必须使用Origin、Excel或其他外部软件执行分析

动机

- 完成任期，必须获得资金，进行研究，发表研究成果。
- 在出版物和行业大会上发表~~发表~~论文
- 担任行业或协会委员会理事
- 实现产学研协作

电化学概述

主要问题和要避免的走向

主要问题
1. 请介绍一下您的应用。 <ul style="list-style-type: none">• 如果在现场测试，这可能不适合我们的产品。
2. 您在测试中使用4个以上电极吗？ <ul style="list-style-type: none">• 一般回答是3-4个电极(1-2工作电极, 1个反电极和1个基准电极)。如果超过4个电极，那么可能适合4200-SCS应用。
3. 您是否需要使用稳压器控制其他设备，比如旋转圆盘电极？ <ul style="list-style-type: none">• 如果是，那么2450/60-EC不太适合，应推荐4200-SCS
4. 您预计使用什么测试技术？ <ul style="list-style-type: none">• 2450/60-EC中提供了循环伏安测量、开路电位、电位脉冲和方波等功能• 如果问及EIS (电化学阻抗光谱)，那么推荐4200-SCS

要避免的走向及原因	
市政 –水质	<ul style="list-style-type: none">• 这是Hach Danaher公司负责的专业领域
制药	<ul style="list-style-type: none">• 这一领域有时使用微电极，可能需要非常低的灵敏度和快速电压扫描，应小心跟进，但我们可能没有合适的产品(目前情况)。
现场腐蚀研究	<ul style="list-style-type: none">• 这类客户一般会寻求现场仪器。

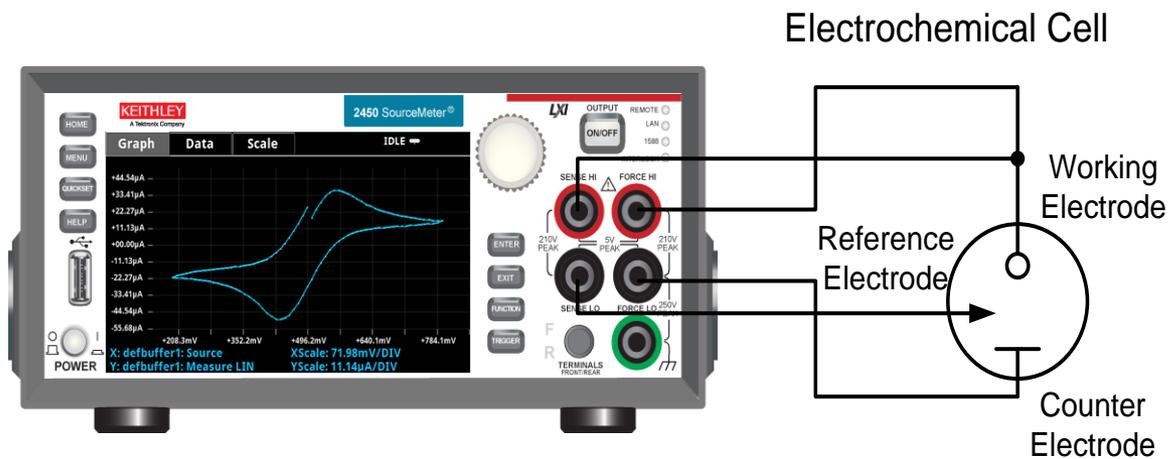
典型的客户职务

- 分析化学家
- 材料科学家
- 电化学家
- 研究科学家 – 蓄电池技术
- 腐蚀工程师
- 生物医学工程师

电化学

销售流程

- 泰克内部重点销售方法
 - 克里夫兰的**Ryan Koteles**是泰克公司内部的主要联络人
 - 在克里夫兰经过电化学培训的应用工程师提供直接支持
 - 克里夫兰市场部门可以吸纳一线反馈 – 迅速回转
- 提供自助演示设备 – 不用等应用工程师



电化学概述

业务拓展漏斗工具

挖掘潜在客户的工具箱

- 确定、开发和编制文件
- 应用指南：“吉时利为电化学测试方法和应用开发的仪器”
- 博客

视频

[怎样使用2450-EC电化学实验室系统执行循环伏安测量](#)

差异点

- 提出的问题
- SALESNET网站



演示

- 自助演示教程
- 背景资料：
 - 吉时利仪器应用指南
 - 产品技术资料