

批准年份	2013 年
------	--------

实验教学示范中心年度报告

(2016 年 1 月——2016 年 12 月)

实验教学中心级别：国家级

实验教学中心名称：化学虚拟仿真实验教学中心

实验教学中心主任：薛东

实验教学中心联系人/联系电话：杨文玉 13186126641

实验教学中心联系人电子邮箱：yangwy@snnu.edu.cn

所在学校名称：陕西师范大学

所在学校联系人/联系电话：李召虎 13227045725

2017 年 4 月 10 日填报

陕西师范大学化学实验教学中心是国家级实验教学示范中心和国家级虚拟仿真实验教学示范中心。我们在长期的建设中坚持两个中心一起建设，相互促进，共同发展。在 2016 年实验教学示范中心的总结报告中，已对中心的总体情况做了汇报，现仅就虚拟仿真实验建设情况汇报如下：

化学实验教学中心十分重视化学虚拟仿真实验理念探索。在教学计划中，虽未能将虚拟仿真实验单独开设，但以虚实结合的形式运用在本科生实验教学当中的同时，探索虚拟仿真在本科生理论课堂中的应用。如仪器分析理论课，将虚拟的仪器搬到教室，给学生讲解仪器基本原理、展示仪器结构、主要部件和数据采集等就更为直观易懂。

积极探索化学专业学生参与虚拟仿真实验软件制作途径，在低年级学生中开展化学实验视频大赛，让学生在制作实验视频中，提升学生创作兴趣，拓展计算机软件应用水平，在高年级学生中招募部分学生参与虚拟仿真实验软件制作，虽然学生的制作水平没有专业公司高，有许多不尽人意之处，但出于学生之手，站在学生角度开发出的软件，使学生更易学习，也具有吸引力。现在上述活动已成为中心的第二课堂。

中心在采购优秀虚拟仿真实验的同时，结合中心实际情况，积极开发虚拟仿真实验，到目前为止，共计开发 11 套，期中物理化学实验虚拟仿真软件 10 套，实验室安全用电虚拟仿真软件 1 套。实验室安全用电虚拟仿真软件为 2016 年完成。

中心存在的主要问题：

在这几年的建设中，我们深感技术力量的不足。软件公司水平高，但不懂化学，我们懂专业但不会编程，很难展现微观世界的化学变化。

聘请专业公司制作经费投入大，开发时间长，所开发的软件也无法计算为教师的成果，影响了教师的积极性。

2017 年的主要工作

选择专业水平高，有从事化学虚拟仿真软件开发经验的公司合作开发透射电镜虚拟仿真教学软件和实验室安全虚拟仿真软件各 1 套，组织学生参与开发物理化学虚拟仿真实验 3 套，

购置合成氨虚拟仿真工厂 1 套。

（一）示范中心负责人意见

（示范中心承诺所填内容属实，数据准确可靠。）

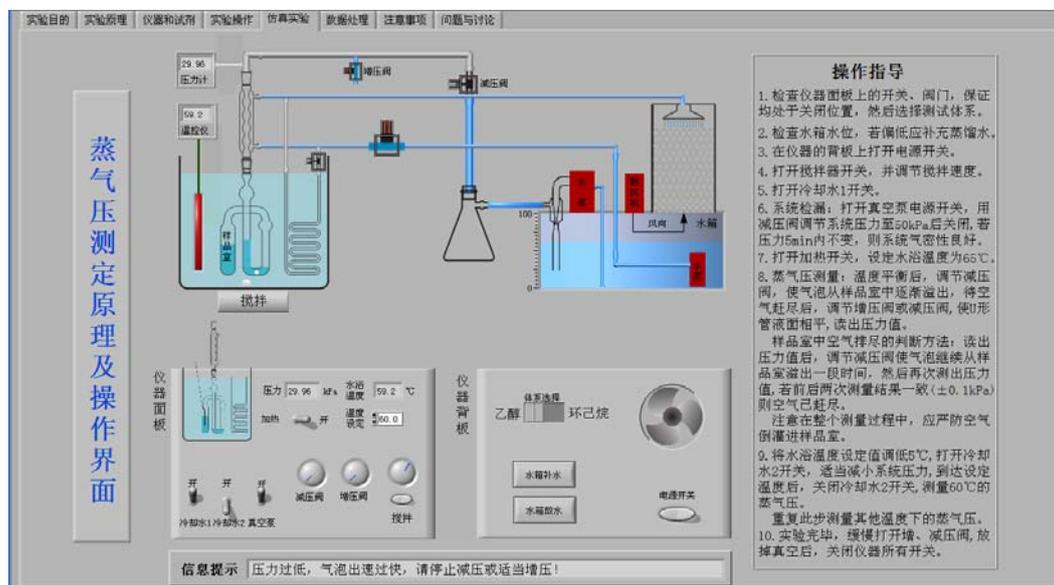
数据审核人：
示范中心主任：
（单位公章）
年 月 日

（二）学校评估意见

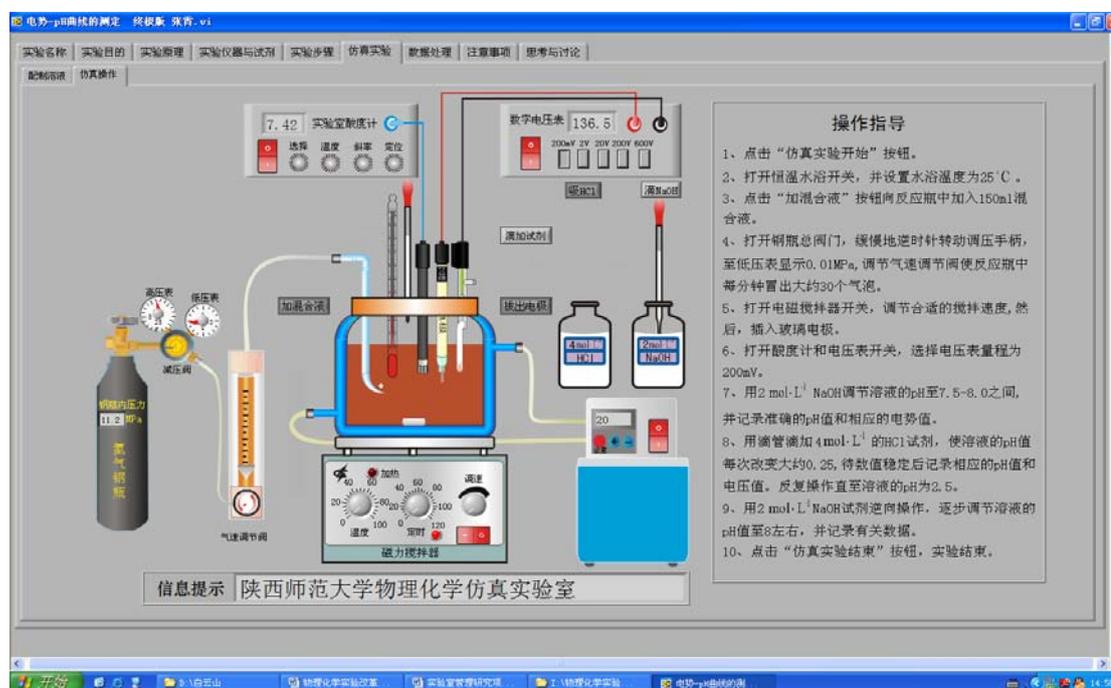
所在学校年度考核意见：
（需明确是否通过本年度考核，并明确下一步对示范中心的支持。）

所在学校负责人签字：
（单位公章）
年 月 日

附：已开发软件：



纯液体饱和蒸汽压的测量



电势-pH 曲线的测定

实验名称	实验目的	实验原理	仪器试剂	仪器介绍	实验步骤	仿真实验	数据处理	评注启示	思考讨论
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

操作指导

1. 点击“仿真实验开始按钮”开始实验操作。
2. 系统检漏，
打开数字式测压计，将三通活塞1和2分别调至三通状态，并打开减压阀至合适大小，保持增压阀为关闭状态。
打开真空泵，再调节三通活塞2使真空泵对系统抽气，当数字式测压计的读数不再减少时，关闭减压阀使真空泵部分与系统隔离，观察数字式测压计的示数是否变化，若无变化则系统气密性良好，打开增压阀至较小刻度使体系接通大气，待等压计液面相平，则可以开始实验。
3. 实验操作，
打开加热开关，通过控温仪上方的按钮设定温度为25°C（设定温度时先点击控温仪左上方的T形锁定按钮，温度设定完毕需再次点击锁定，防止温度设定值改变）。
打开搅拌器开关并设定适当的搅拌速度，以保证加热均匀。
调节减压阀至较小大小对系统抽气，当数字式真空测压计的示数不再减小。
打开增压阀至较小刻度，待等压计液面相平，关闭增压阀，读取数字式测压计的示数并记录。
再将温度设定为30°C，调节减压阀对系统抽气，至数字式测压计的示数不再变化，关闭减压阀使真空泵部分与系统隔离。
再次打开增压阀至较小刻度，直至数字式真空测压计示数不再变化，等压计液面相平，读取数字式真空测压计的示数并记录。
以相同方法依次测量35°C、40°C、45°C、50°C时氨基甲酸铵的分解总压。

信息提示 陕西师范大学化学与材料科学学院物理化学仿真实验室

分解反应平衡常数的测定

实验名称	实验目的	实验原理	实验仪器与试剂	实验步骤	仿真实验	数据处理	评注启示	思考题
------	------	------	---------	------	------	------	------	-----

选择样品
莫尔氏盐

样品管
取出

取出探针

样品高度
9.81673

加样品

停止实验

1. 磁极中心磁场强度的测量
将电流调节旋钮左旋到底，打开电源开关，调节特斯拉的调零旋钮，使其数字显示为“0”。放入探针进行测量，分别读取电流值和对应的磁场强度值。测量完后关闭电流开关，取出探针。
2. 标定对应于特定励磁电流值的磁场强度
打开天平开关，点击“TARE”将天平清零。将空样品管悬挂于磁天平挂钩上，记录空样品管质量。打开电流开关，将电流调至I记录此时空样品管质量。
取出样品管，装入莫尔氏盐，记录样品高度。同上法将装有样品的样品管悬挂于磁天平挂钩上，测量电流为零和I时莫尔氏盐和样品管的质量。
3. 测定FeSO₄·7H₂O和K₄Fe(CN)₆·3H₂O的摩尔磁化率
同上法，将装有样品的样品管悬挂于磁天平挂钩上，测量电流为零和I时样品和样品管的质量。
(每次测量电流可选任意值进行平行测量)

络合物的磁化率测定

实验名称 | 实验原理 | 实验试剂与仪器 | 操作步骤 | 仿真实验 | 问题分析

凝固点下降测物质分子量——经典法

仿真开始实验

富温 25.0

称取物的质量 (g) 压成片后 0 加入

搅拌 加速搅拌 缓慢搅拌 更换溶剂

加热 降温

参考水浴温度 3.41

加水

操作指导

1. 将贝克曼温度计的测量上限调至7.5℃左右。
2. 在样品管中加入20g环己烷，并按图示安装仪器。（仿真实验假设上述两步已经完成，环己烷质量为20.00g），点击“仿真实验开始”按钮开始仿真。
3. 通过加冰控制水浴温度为3.5℃左右，并上下搅动水浴和样品，搅动频率约为1次/秒。
4. 用放大镜观察贝克曼温度计示数，当样品中出现结晶时，温度开始回升，记录回升的最高值，此即溶剂凝固点的粗测值。
5. 取出样品管，用手指加热至结晶消失，重新测定。
6. 当样品温度低于凝固点的粗测值后加速搅拌，以利晶体生成，样品结晶后改为缓慢搅拌，并记录样品温度所能达到的最高值，此即溶剂凝固点的精确值。平行测定三次。
7. 加热使结晶溶解，选择0.1g左右大块或经过压片的萘，加入到样品管中，并及时降温。
8. 重复4、5、6步骤，测定溶液的凝固点。
9. 测完后，将废液倒入废液瓶，并清洗仪器。

信息提示 陕西师范大学

凝固点降低法测定摩尔质量

实验名称 | 实验目的 | 实验原理 | 实验仪器与试剂 | 实验步骤 | 仿真实验 | 实验数据记录及处理 | 实验注意事项 | 实验预习思考 | 实验评价

溶液的配制 | 密度的测定 | 折光率的测定 | 介电常数的测定

1. 接通恒温水，并调节至25℃；
2. 连接导线并按照仪器使用方法来校正测量仪；
3. 在电容池内加入四氯化碳，恒温10分钟，测的其介电常数；
4. 将四氯化碳吸取回收并吹干电极，换为各溶液再次测量，注意每次都要吹干电极。

溶液1

加热

取液并吹干电极

接入恒温浴

连接仪器

电源开关

5.42 PF 校准

介电常数测量仪

电极池 电极插座

待测样品

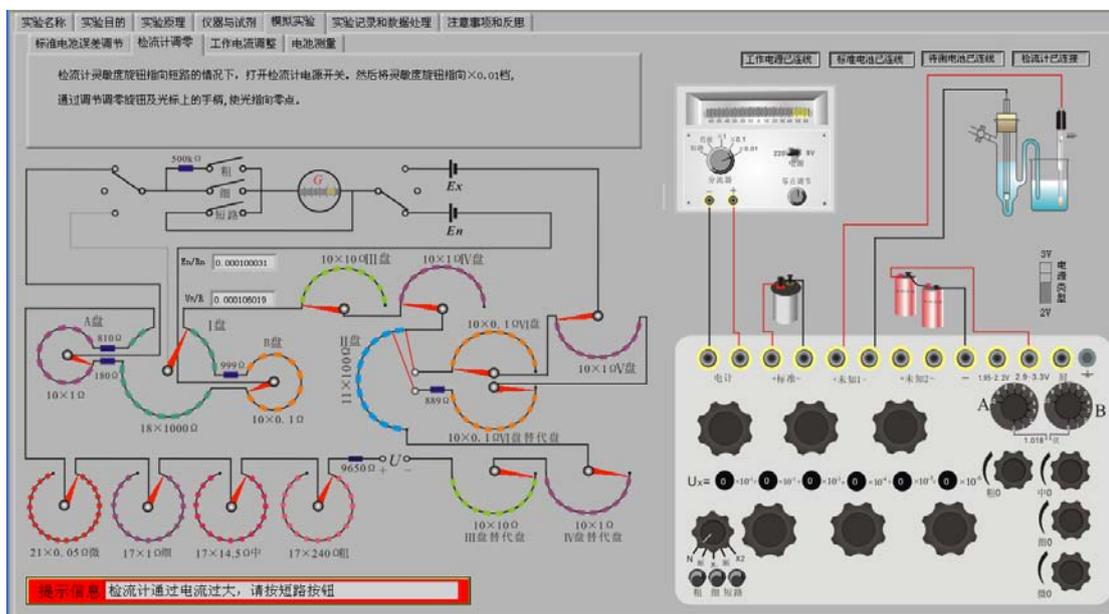
废液回收

操作提示：
样品都要加至刻度线

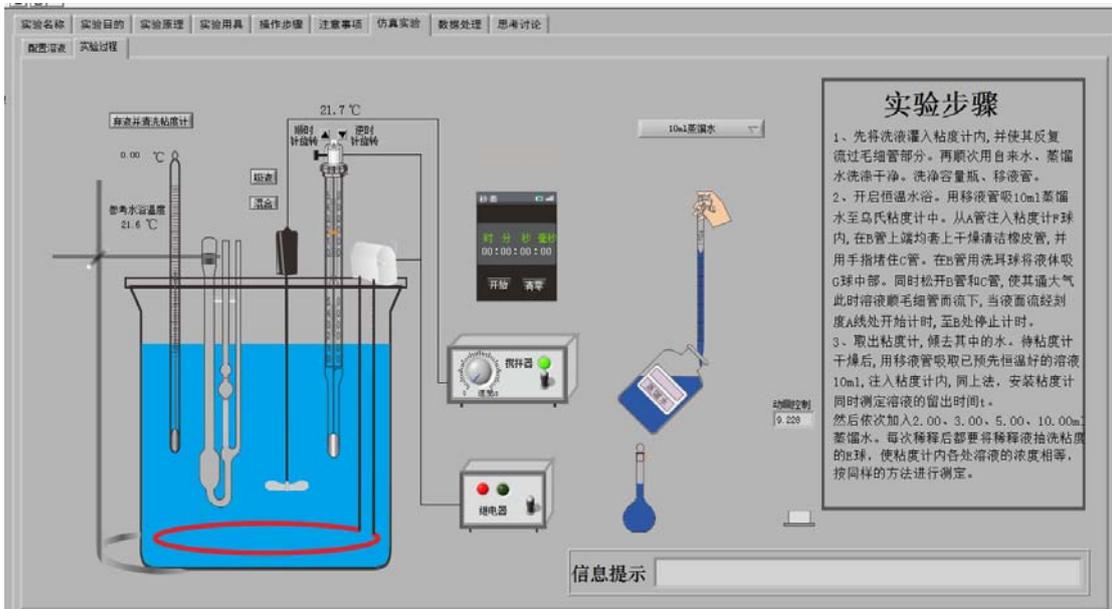
溶液法测定极性分子的偶极矩



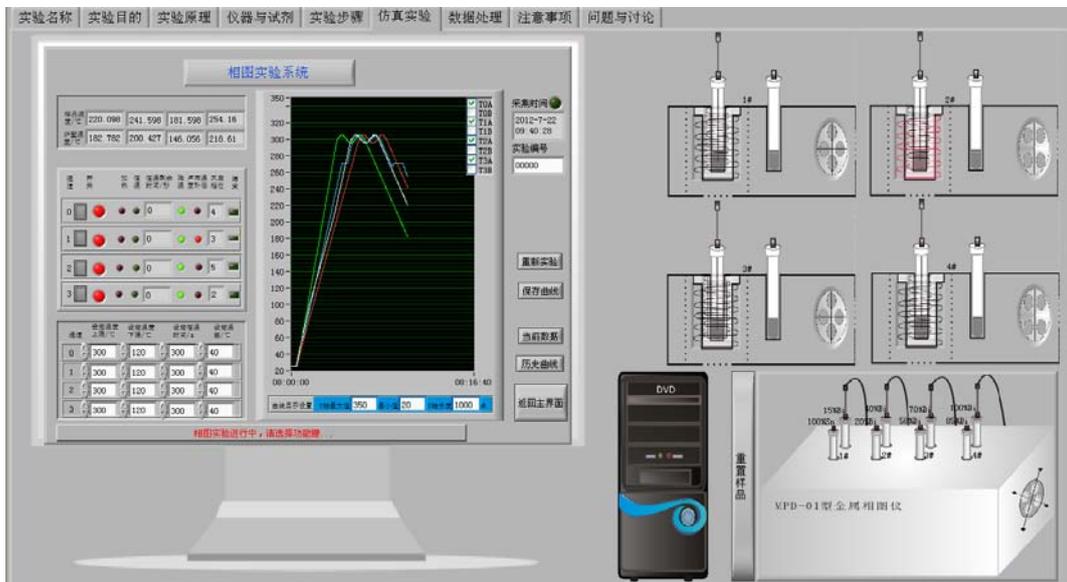
旋光法测定蔗糖转化反应的速率



原电池电动势的测定



粘度法测定高聚物相对分子质量



二组分固—液相图的测绘



实验室安全知识学习