



南京大学
化学实验教学中心

第一届全国大学生实验创新设计竞赛 总结

张剑荣

2019年12月07日 昆明





南京大学

化学实验教学中心

汇报内容

- 竞赛背景和目的
- 竞赛内容和组织
- 第一届竞赛概况
- 第一届竞赛总结





一、竞赛设置的背景和目的

1、竞赛设置的背景

- 全国性化学类实验竞赛的局限性
- 教育教学改革的需要

2、竞赛设置的目的

- 推动的教育教学改革，提高学生培养质量
- 引导学生参加教学实验建设，了解学生要求
- 推动教师进行教学实验改革，更新教学内容
- 累积教学实验素材，促进教材内容更新
- 训练学生团队协作，培养学生团队精神



二、竞赛内容和组织

1. 创新实验设计

是指把反映新知识、新理论、新技术、新方法的科研成果设计为适合本科生实验教学的基础实验、综合实验等新创实验。综合实验是指实验内容至少包含2个二级学科知识的综合。所提交的新创实验要求经过反复验证，切实可重复，时长适宜教学。

2. 旧实验新设计

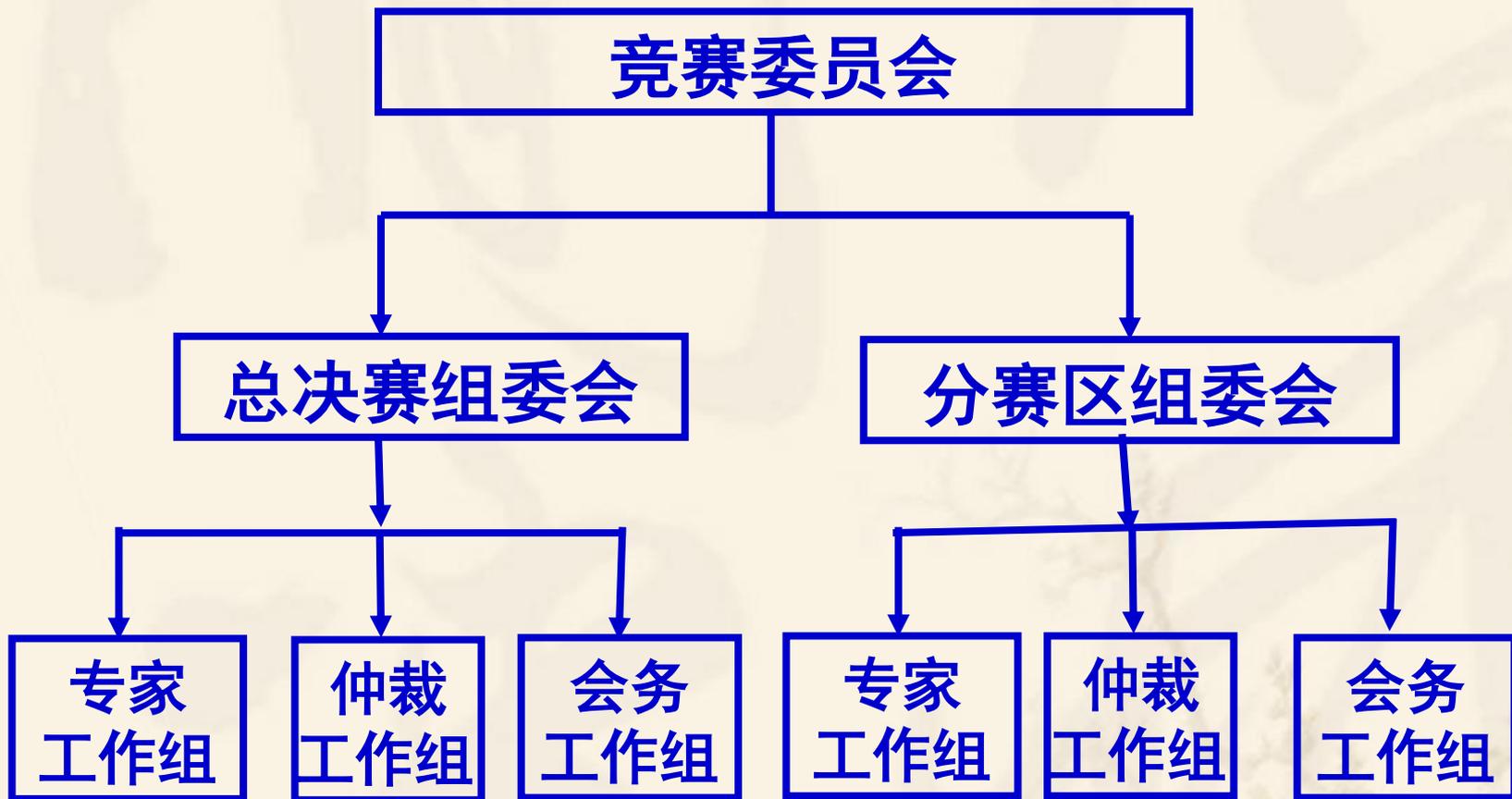
是指将现有教学实验在教学内容、或教学方法、或教学手段方面进行创新设计，使之更贴合现代化学学科发展、更有利于学生创新思维和科研能力的培养。

3. 科普实验设计

科普实验要求内容反映化学之美、化学对社会发展之贡献等。提交的作品需是绿色的、安全的、趣味的、易操作的实验或演示实验(视频)。作品展示的效果要能够给公众留下深刻印象，有助于公众了解和正确认识化学化工学科。



二、组织领导机构和职责





三、第一届竞赛进程情况—参赛学校

华北赛区16所：牵头单位南开大学

北京市：北京大学，北京师范大学，北京化工大学，中央民族大学，北京航空航天大学，中国农业大学

天津市：南开大学，天津大学

河北省：河北大学，河北师范大学

山东省：山东大学，济南大学，山东师范大学，青岛科技大学，中国海洋大学

内蒙古自治区：内蒙古民族大学





东北赛区10所：吉林大学

辽宁省：大连理工大学，辽宁石油化工大学，
沈阳化工大学，东北大学

吉林省：吉林大学，延边大学，东北师范大学

黑龙江省：哈尔滨工业大学，哈尔滨工程大学，
黑龙江大学

华东赛区14所：复旦大学

上海市：复旦大学 上海交通大学 同济大学
华东理工大学 华东师范大学

江苏省：南京大学 东南大学 南京理工大学
南京师范大学 苏州大学 扬州大学

浙江省：浙江大学 浙江工业大学 浙江师范大学



华中赛区13所：武汉大学

河南省：郑州大学，河南师范大学

湖北省：武汉大学，华中师范大学，湖北大学，武汉理工大学，中国地质大学(武汉)，华中农业大学

安徽省：中国科技大学，安徽大学，安徽师范大学

江西省：南昌大学，江西师范大学

西北赛区12所：兰州大学

山西省：山西大学，山西师范大学

陕西省：西北大学，陕西师范大学，西北工业大学，西安交通大学

甘肃省：兰州大学，西北师范大学

青海省：青海大学

宁夏回族自治区：宁夏大学

新疆维吾尔自治区：新疆大学，石河子大学



华南赛区12所：中山大学

广东省：中山大学、广州大学，暨南大学；华南师范大学

广西壮族自治区：广西师范大学

海南省：海南师范大学

湖南省：湖南大学、中南大学、湖南师范大学、吉首大学

福建省：厦门大学、福州大学

台湾省、香港特别行政区、澳门特别行政区

西南赛区11所：四川大学

重庆市：重庆大学，西南大学

四川省：四川大学、西南石油大学，四川轻化工大学，四川师范大学

贵州省：贵州大学，贵州理工大学

云南省：云南大学，云南民族大学，昆明理工大学

西藏自治区：



三、第一届竞赛基本情况

- ◆ 总决赛队伍数量控制在90个（实际88所）。
- ◆ 每个学校不超过1支队伍进入总决赛。
- ◆ 学生261人，教师200余人。



竞赛成绩构成和日程安排

- ◆ 竞赛成绩由专家委员会评定的实验作品（简称“作品”）成绩和现场答辩成绩两部分组成，分别占60%和40%。



日程安排：

- 第一日：专家会议和作品评审
- 第二日：开幕式和第一轮答辩
- 第三日：第二轮答辩和闭幕式

比赛分组办法



- 参赛学校88所，提交了8部科普实验作品、17部改进实验作品，63部新创实验作品。
- 作品分组和答辩顺序产生办法
在1~88号范围内随机抽，分赛道按照作品号从小到大排序
 - 1) 排列新创实验作品前18为第一组；
 - 2) 排列新创实验作品前19~36为第二组；
 - 3) 排列新创实验作品前37~54为第三组；
 - 4) 排列新创实验作品前55~63和科普实验作品类为第四组
 - 5) 改进实验作品类为第五组；
- 答辩顺序按照本组从小到大号码进行。
- 进入第二轮评审的作品，答辩顺序仍然按照原抽签序号从小到大进行。



评审方法

第一轮评审

- 作品成绩（百分制）：按所分小组单独进行评审，评审小组成员独立打分平均后作为该作品的作品成绩。
- 答辩成绩（百分制）：按所分小组单独进行评审，评审小组成员独立打分平均后作为该作品的答辩成绩。报告和提问时间：20min（10+10min）/队。
- 作品总成绩（百分制）：作品成绩*60%+答辩成绩*40%。
- 成绩排序：按作品总成绩从高到底的方式将作品进行排序。

第二轮评审

- 每组排序第二、第三和第四的作品进入第二轮比赛，通过第二轮答辩重新进行排序。答辩成绩由全体评审专家（15人）独立打分、并去掉二个最高分和二个最低分后平均产生。第一轮评审成绩不带入第二轮。
- 第二轮答辩每队时间12min：报告7min，提问5min。



奖项分配办法和评奖方法

- 特等奖设10项：平均2项/组*5组=10项（按章程规定90队*10%=9项），每组排序第一的作品和进入第二轮比赛排名前5的作品为特等奖作品。
- 一等奖设20项：平均4项/组*5组=20项（按章程规定90队*20%=18项），每组排名前6未获特等奖的作品为一等奖作品。
- 二等奖设35项：平均7项/组*5组=35项（按章程规定90队*40%=36项），每组排名7~13的作品为二等奖作品

实际奖项数65项，比章程要求（70%获奖）多出2项
学生和指导教师分别颁奖



评审专家组组成办法

- 专家评审小组构成：
按照无机化学、物理化学或分析化学、有机化学或高分子化学三大学科背景方向，遴选专家组成员。每个方向5人（来自不同学校）；
每个评审小组由3人组成，每个方向1人，共分成5个专家评审小组。
- 各专家评审小组组成的抽签办法：
根据竞赛学生分组数目取1、2、3、4、5五个抽签号，三大评审方向的五位专家首先通过抽签确定各自抽签顺序，然后按照确定的抽签顺序依次进行抽签，抽得1、2、3、4、5号。每个评审方向抽得相同号码的专家组成一个评审小组，按照号码大小，分别为第一、二、三、四和五评审小组。

保证评审组专家所在单位不在自己评审的组内

三、第一届竞赛基本情况——专家报告

张树永教授做题目为“以认证理念规划和推进实验教学建设”的大会报告





四、竞赛总结

各赛区及师范院校的获奖率

赛区	特等奖	一等奖	二等奖	师范院校 获奖率
华北62%*	2(1)**	2	6(1)	66.7
华东78.6%	1	5(2)	5	66.7
华南66.7%	1	3(1)	4(3)	100
华中92.3%	2	3	7(3)	75.0
东北60.0%	2	1	3(1)	100
西北66.7%	1	3(1)	4	33.3
西南90.9%	1	3	6(1)	100

*表示华北赛区获奖率； **表示师范院校获奖数
师范院校整体获奖率 (14/19) =73.7%





四、竞赛总结

1. 评审基本客观，实事求是

尽最大努力使评审专家专注于对作品及其作品表达的评审，避免受参赛选手学校、指导老师等因素影响，所以，采取对作品进行编号和匿名评审。要求作品及其作品答辩时不能泄露学校、指导老师等信息。制度设计基本保证了此目标实现。

2. 所提交作品都符合“竞赛规程”所规定的竞赛内容要求，全部通过初审，没有无效提交。

四、竞赛总结

3. 优点:

- 大多数团队学生和指导老师很投入，准备充分，高度重视。绝大多数同学体现出团结协作精神，展示了当代大学生的精神风貌；汇报总体思路清晰，表达清楚，基本规范，部分同学现场展示自我能力突出。
- 相当一大部分新创实验紧跟学科前沿，内容涉及新能源、环保、绿色化学、生物医药、新型传感；无论是创新型基础实验还是综合性实验，均能合理涵盖多个二级学科内容；
- 部分基础实验巧妙设计，合理综合利用多种实验方法解决问题，并大幅度提高实验的趣味性和回味性





四、竞赛总结

4. 不足:

- 部分创新实验讲解偏向于科研汇报，更像大创答辩；作为本科教学实验开设目的阐述不清楚，学生通过该实验，学到什么本领、有何用途也就描述不清楚了。
- 有关纳米材料合成和表征方面的实验较多，由于纳米材料理化性质稳定性等，使得后续实验开展可行性不强；
- 数据的科学记录问题，很多同学展示的实验数据有效数字比较随意，尤其在报告处理中完全忽略科学记数和有效数字的传递；
- 大部分创新实验均采用了许多表征手段，但很多同学对仪器原理理解有待深入，谱图解析深度不够，显示出基础知识不够扎实；
- 较多的实验设计时重点考虑创新性和前沿性，未能考虑是否适合实验教学。



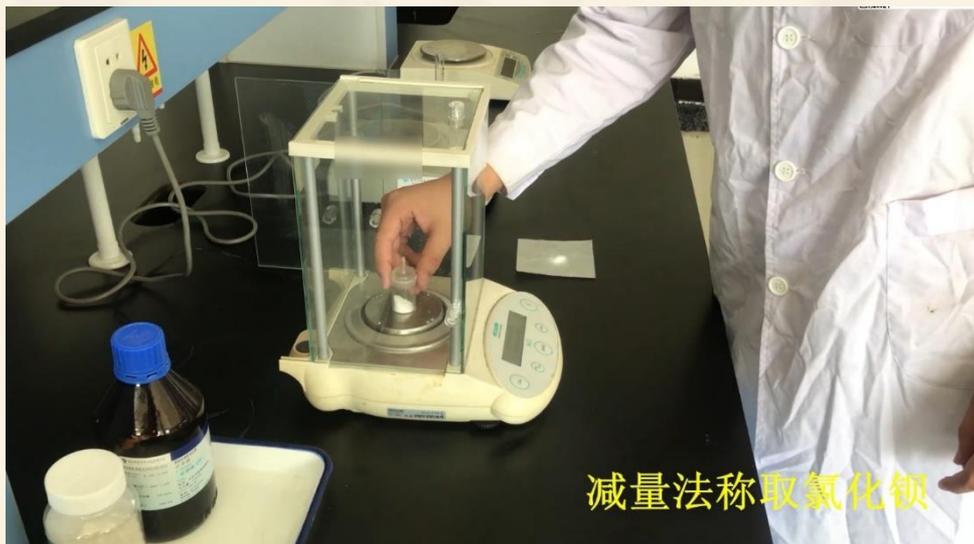
四、竞赛总结

- 从提供的视频中可以看出部分同学的有机化学和定量分析化学化学基本操作不规范
- 视频制作时长支撑作用不明显，部分比赛视频只有两三分钟；
- 安全防护意识薄弱。

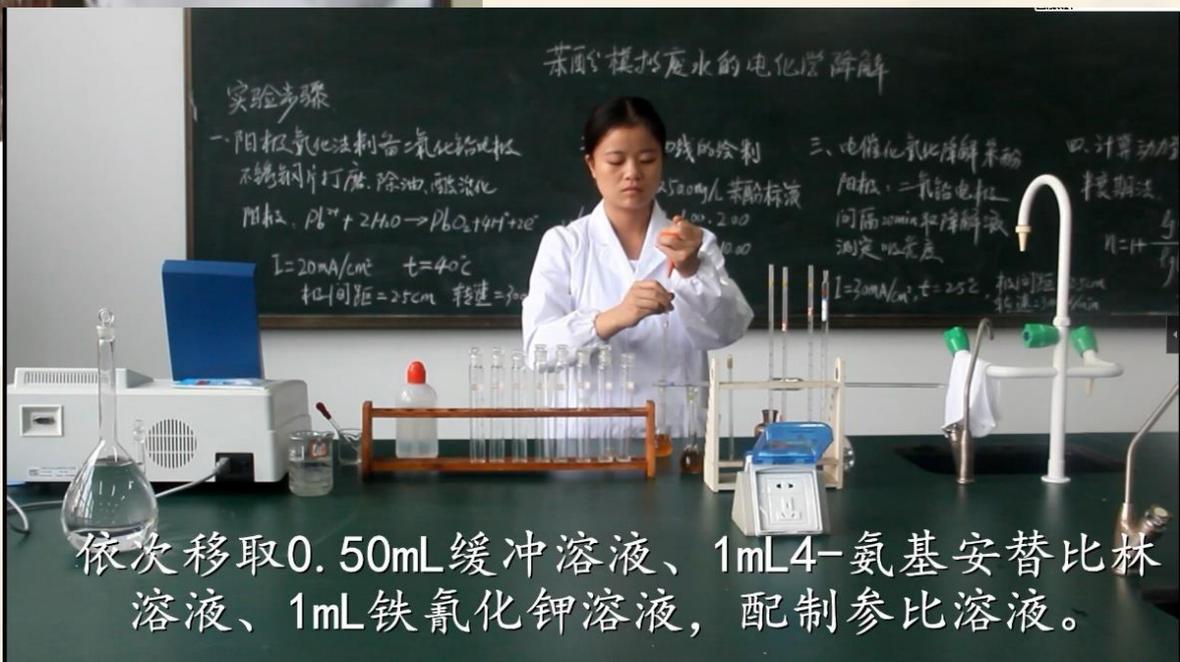




操作不规范、安全防护不足或实验习惯欠佳







苯酚模拟废水的电化学降解

实验步骤

一、阳极氧化法制备氧化铅电极
不锈钢片打磨、除油、酸活化
Pb板: $Pb^{2+} + 2H_2O \rightarrow PbO_2 + 4H^+ + 2e^-$

二、溶液的配制
250mg/L 苯酚标准液
1.00, 2.00, 4.00, 8.00

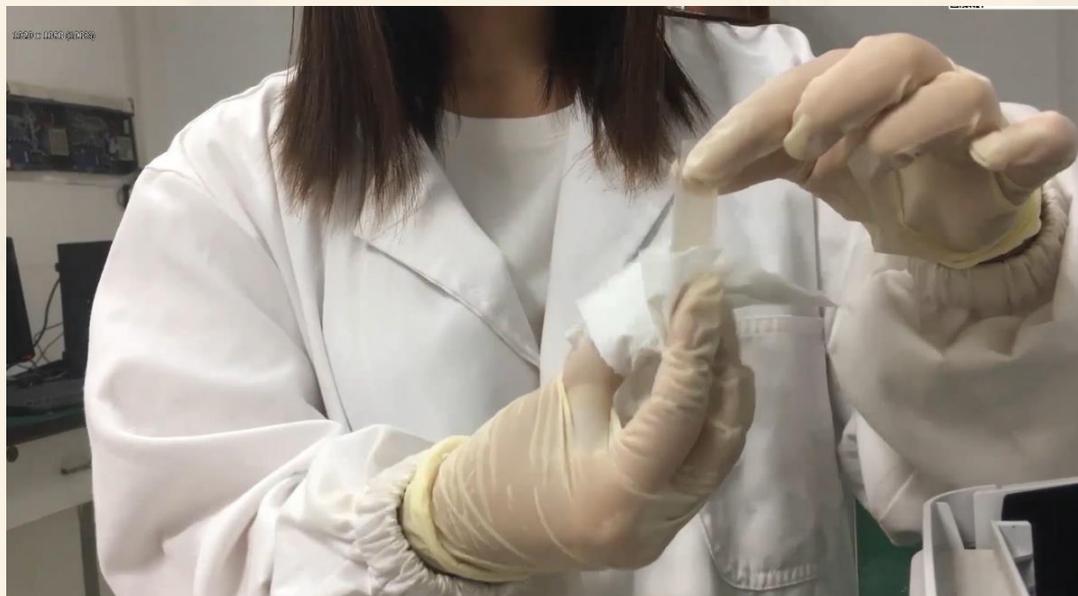
三、电化学氧化降解苯酚
阳极: 氧化铅电极
间隔 20min 和降解液
测定吸光度

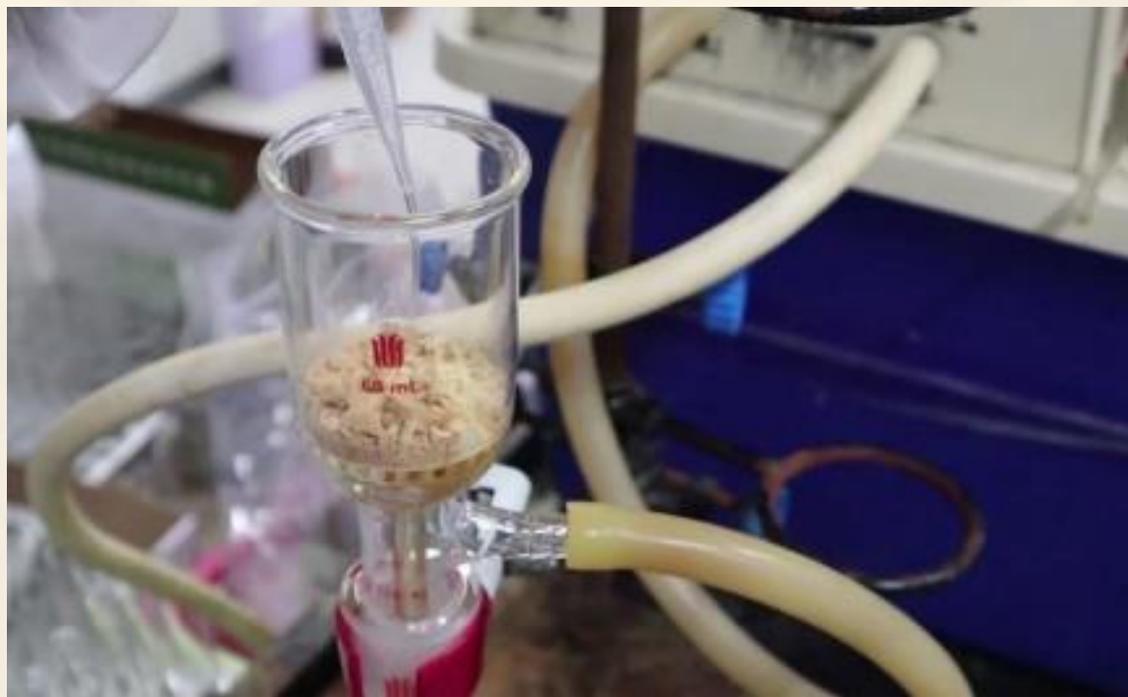
四、计算动力学
线性法
 $n = 1 + \frac{4}{f}$

$I = 20 \text{ mA/cm}^2$ $t = 40^\circ\text{C}$
极间距 = 25cm 转速 = 300

$I = 30 \text{ mA/cm}^2$ $t = 25^\circ\text{C}$ 极间距 = 25cm
转速 = 300

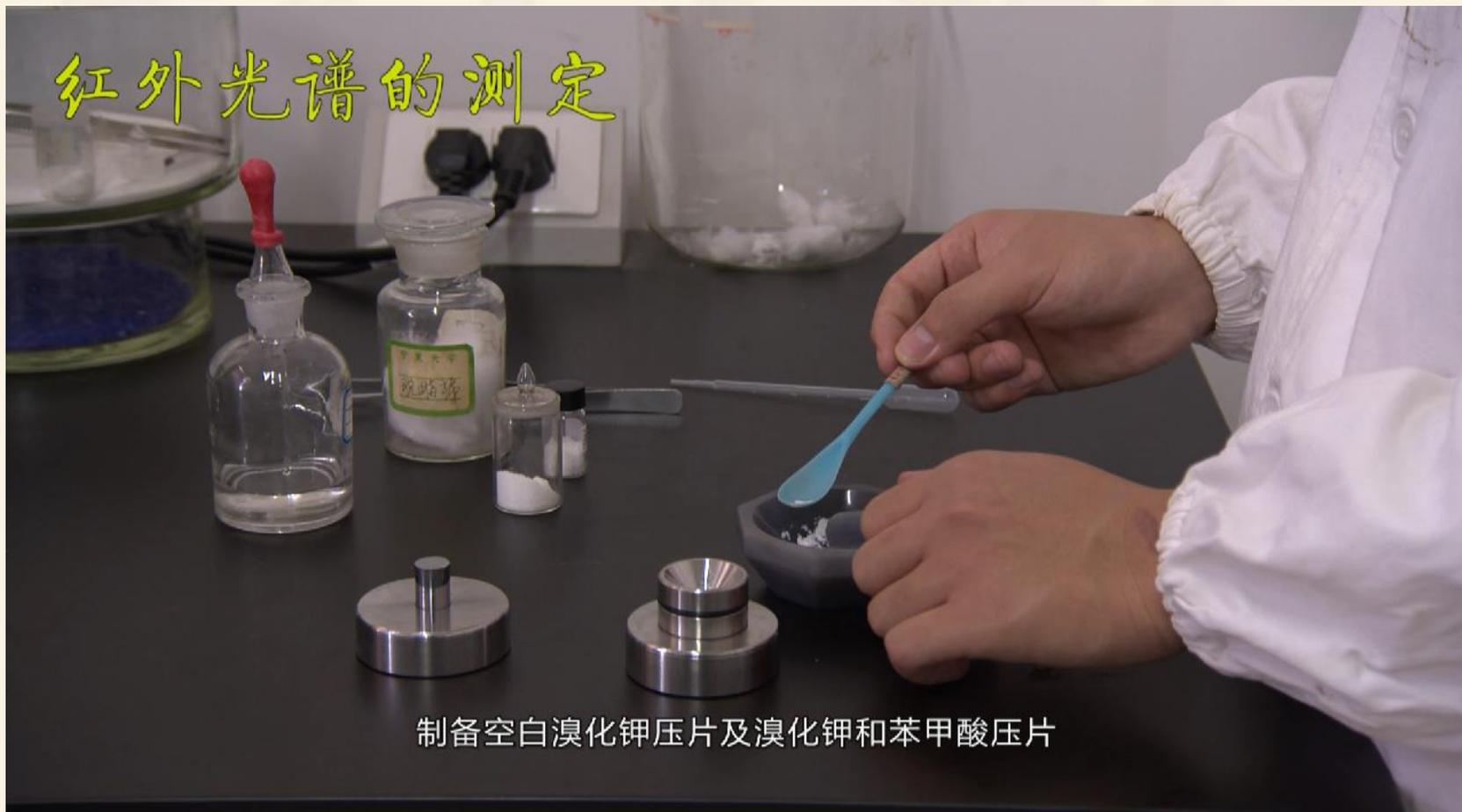
依次移取 0.50mL 缓冲溶液、1mL 4-氨基安替比林溶液、1mL 铁氰化钾溶液，配制参比溶液。







红外光谱的测定

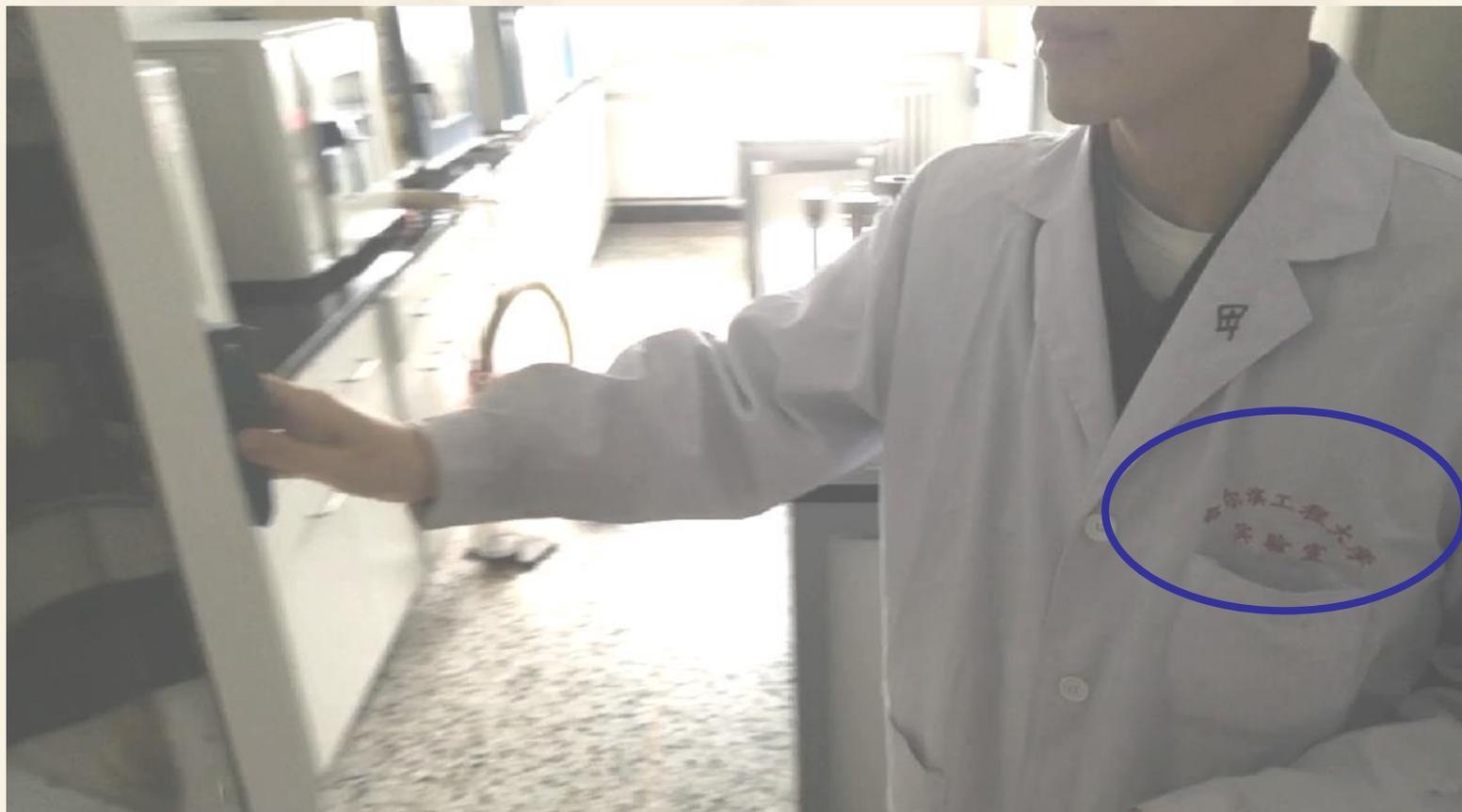


制备空白溴化钾压片及溴化钾和苯甲酸压片





南京大学
化学实验教学中心







N-炔丙基-9-蒎甲酰胺 的一锅法合成及其分子内环化反应

参赛队员: 吴征豪 胡向攀 朱城运
指导老师: 欧植泽

