# 无机与分析化学实验课程教学改革

来源：网络 作者：紫芸轻舞 更新时间：2024-01-07

*无机与分析化学是一门以实验为基础的学科,实验教学是其教学过程中的重要环节.无机与分析化学实验课是高职药学一年级学生必修的主干基础课程之一.下面是小编搜集整理的相关内容的论文，欢迎大家阅读参考。　　摘要:无机与分析化学实验课程与各专业课相...*

　　无机与分析化学是一门以实验为基础的学科,实验教学是其教学过程中的重要环节.无机与分析化学实验课是高职药学一年级学生必修的主干基础课程之一.下面是小编搜集整理的相关内容的论文，欢迎大家阅读参考。

　　摘要:无机与分析化学实验课程与各专业课相互渗透，起着承上启下的重要作用。教学效果直接影响学生基本操作技能好习惯的培养和形成。针对目前实验教学中存在的诸多弊端，对无机与分析化学实验教学进行了一些改革探索。通过改革教学内容，建立层次化教学体系，创建多元化教学模式，开放实验教学平台，按照绿色化理念调整实验内容，把实验串联起来，开展循环实验，采用科学考核方法等改革措施，使学生更好地掌握无机与分析化学实验课程的精髓，达到提高实验教学质量的目的，为国家培养更多符合社会需要的应用型人才。

　　关键词:无机与分析化学实验;层次化教学改革;多元化教学模式;综合考核方法

　　实验是理论教学的深化和延续[1]，是培养学生动手能力和创新能力的重要实践环节，教学水平和质量对学生实验能力起着非常重要的作用，其重要性不言而喻。无机与分析化学实验单独设课，是化学专业重要的基础课，通过实验获得感性认识，加深并巩固学生对基本理论和概念的理解。规范并熟练地掌握实验基本操作技能，学会观察实验现象，正确使用与维护实验仪器，了解化学试剂性能及特点，正确处理实验数据及表达实验结果。培养学生优良的实验素质，创新意识，科研论文写作能力，激发学生学习主动性，建立团队意识。但是，目前实验教学中存在诸多弊端，如实验内容陈旧，教学方法滞后，学生缺乏探究能力，操作技能和实践能力训练尤感不足，实验成绩评价体系单一。笔者在教授大一学生过程中，发现学生重理论轻实验，实验投入精力不足，不能运用所学理论知识，解释观察到的实验现象，对实验缺乏理解，达不到实验目的。为此笔者根据十多年从教的教学体会，从教学内容设置，教学模式，实验考核方式等几个方面探讨无机与分析化学实验改革的思路和想法.

　　一、改革教学内容，建立层次化教学体系

　　传统实验课为注入式教学模式，教师是教学活动主体，教师教什么，学生就学什么。教师按照实验步骤讲解，学生按照实验要求完成，这种方式不能激发学生做实验的主动性和积极性，学生学而不思，不利于创新能力的培养。为此将实验分为操作性实验、验证性实验、综合性实验、设计性实验四个层次开设，尽量避免安排重复的实验内容。

　　1.1严格规范操作技能训练

　　操作性实验着重强化学生实验基础知识和基本操作技能的严格规范训练，这是无机与分析化学实验教学的重要环节，为后续实验课程、各专业实验课、未来独立从事科研乃至走向社会奠定坚实基础。教师可以适当调整教学大纲，如以往老式半自动电光分析天平因磨损、老化被淘汰，引进电子天平，实验操作简单快速，称量操作得到简化。因此，称量操作练习的课时应缩减。实验基础知识包括常用玻璃仪器(量筒和量杯、移液管和吸量管、容量瓶、锥形瓶、酸式滴定管和碱式滴定管)的洗涤和使用[2]，化学试剂规格和取用(固体试剂和液体试剂)，实验室用水的要求、制备和检验等。基本操作技能包括溶液配制，固液分离，过滤(常压过滤、减压过滤和热过滤)，沉淀洗涤、干燥和灼烧，蒸发和浓缩，结晶和重结晶，称量等。教师边演示边讲解并强调操作要点，如演示最简便常用的常压过滤(沉淀为微细结晶)。将滤纸整齐地对折，然后再对折(四折法折叠)。记住第二次不要折死，将锥体打开，放入漏斗，如上边缘不密合可改变折叠的角度，使滤纸与漏斗密合，此时再折死。打开三层的一面对准漏斗出口短的一面，食指按紧三层的一面，用洗瓶吹入少量蒸馏水以润湿滤纸，轻轻按滤纸，使滤纸锥体上部与漏斗间无气泡，滤纸锥体下部与漏斗内壁形成缝隙。然后加水至滤纸边缘，此时漏斗颈应全部充满水并形成水柱(重点强调)。接着学生自己练习，教师巡视及时发现并纠正学生操作上存在的问题，然后请一位学生演示操作，其他学生点评，最后教师总结，定量转移沉淀是保证测量结果正确可靠的关键，应注意以下五点:

　　(1)每次转移至漏斗中的溶液量不得超过漏斗容量的2/3，液面应低于滤纸边缘1厘米左右。

　　(2)溶液转移完毕，容器壁上粘附的少量沉淀可用少量洗涤液并用小片滤纸或淀帚轻轻洗擦，直至确认全部洗净为止。

　　(3)对比较稳定的沉淀必要时可略提高溶液温度以增加滤速。

　　(4)在保证不穿滤的情况下，可用减压抽滤以提高滤速，但绝不允许翻动滤纸或用玻璃棒搅拌以提高滤速。

　　(5)过滤时滤纸与漏斗壁间勿存有气泡，以使支管内形成水柱而加大滤速。同时漏斗下支管管口紧贴在滤液容器壁上，这样既可提高滤速，又可防止滤液迸溅而造成的损失。

　　1.2选择现象明显经典的验证性实验

　　验证性实验重复内容较多[3]，尤其是元素部分，很难调动学生积极性，不利于学生创造能力和综合素质的提高。因此，精选验证性实验十分必要，实验重点应包含化学原理、常数测定及少数重点元素化合物。要求学生预习时将实验步骤设计成实验流程方框图，清清楚楚，一目了然，元素实验采用启发式，通过小改进使得现象更加明显，激发学生学习兴趣。如比较E(Fe3+/Fe2+)、E(Br2/Br-)和E(I2/I-)电对电极电势的相对大小，指出最强的氧化剂和最强的还原剂。实验内容:(1)取一支试管加入1mL0.1mol/L的KI溶液和5滴0.1mol/L的FeCl3溶液，有何现象?(2)取一支试管加入1mL0.1mol/L的KBr溶液和5滴0.1mol/L的FeCl3溶液，能否发生反应?因FeCl3溶液本身就是红棕色(或棕红色)，实验很难判断是否有红棕色(或棕红色)的I2析出，经改进的实验内容为:取一支试管加入1mL0.1mol/L的KI溶液和5滴0.1mol/L的FeCl3溶液，有何现象?再加入1mL淀粉溶液，振荡试管，溶液颜色有何变化?因I2遇淀粉溶液变蓝，所以就能很清楚地判断出是否有I2析出。

　　1.3增加综合性实验

　　为提高学生综合素质和能力，有必要增加综合性实验，它与基本操作实验和验证性实验相比有一定难度，目的是训练学生对所学化学知识和实验技能的综合应用，综合性实验涉及化合物制备、含量测定和结构表征。物质制备综合性实验有:工业硫酸铜提纯和等级检验、硫酸亚铁铵制备和质量鉴定、三草酸合铁(Ⅲ)酸钾制备和配离子组成测定等。含量测定综合性实验有:电位滴定法测定H3PO4的Ka1和Ka2、水泥熟料中SiO2、Fe2O3、Al2O3、CaO和MgO含量的测定、高锰酸盐指数的测定(酸性法和碱性法)等。物质制备训练了学生的称量、溶解、加热、搅拌、沉淀、分离、过滤(常压过滤和减压过滤)、蒸发浓缩、结晶和干燥等基本操作实验技能。如减压过滤要点:(1)滤纸略小于漏斗内径，但又能盖没全部瓷孔。(2)布氏漏斗下端斜口应朝向吸滤瓶支管。(3)临用前先润湿滤纸，抽气使慢慢贴紧，再往漏斗内转移溶液。(4)先拔去连接吸滤瓶的橡皮管，再关掉连接水泵的开关。(5)尽量抽干样品，可压紧漏斗内样品。物质含量测定训练学生的标准溶液配制、滴定分析(酸碱滴定、沉淀滴定、配位滴定、氧化还原滴定)(直接滴定、返滴定、差减滴定)、指示剂正确选择和滴定终点判断掌握、比色法中标准曲线绘制和含量定量分析等分析方法综合实验技能。学会运用有效数字处理实验结果，对实验结果进行互动式和启发式教学讨论，与学生共同探讨实验成败的关键，分析其结果偏高或偏低的原因，最后撰写实验报告。实践证明，综合性实验虽然花费较多时间(有的学生为了得到满意结果，多次重复操作)，但学生收获很大，真正体会到大学实验课与中学化学实验的不同。

　　1.4增加设计性实验

　　设计性实验营造研究氛围的实验课堂[4]，让学生体验科研工作的艰辛，这对提高学生的创新实践能力和科研素质十分有利。教师根据教学大纲要求并结合实验室现有条件给出题目，2～4个学生组成实验小组，运用已掌握的基本知识和实验技能，自己查阅文献资料，拟定实验项目，设计实验方案并独立完成。这对学生的培养是多方面的，尤其是学生科学思维和创新意识等综合能力，大大激发学生求知欲望，学以致用，学习态度由被动转为主动。在实验过程中，学生是主体，教师起着引导、解惑、答疑和监督作用。教师必须清楚学生实验过程中遇到的各种问题和解决方案，学生在实验过程中随时与教师讨论沟通。要求学生实验报告按照科研论文格式完成，传统学生完成实验报告，大部分都是将教材内容重抄一遍。设计性实验没有现成的实验步骤参考，学生要查阅相关文献资料，并学会引用他人文献。设计出规范的实验路线、方案步骤，通过实验验证方案的可行性，发现问题及时调整实验方案。最终完成实验报告，也培养了学生的科研写作能力，学生的成就感极大提升。另外，几个学生组成实验小组，学生之间的沟通交流能力和团队合作意识都得到加强锻炼。设计性实验多多益善、值得推广，在提升学生科研素质的同时，教师也得到进一步拓展。设计性实验形式多样，可以是教师的科研课题，让优秀学生参与部分课题研究。也可以对经典实验方法或步骤或条件进行改进，写出改进后的优点，鼓励学生以论文形式发表，增强学生的科研自信心。也可以根据学生自己兴趣自拟研究课题，如维生素C(瓜果和蔬菜)提取和含量测定、鸡蛋壳中钙含量测定等。同时开展多种形式的课外科技活动，如ASC杯大学生科技节趣味化学竞赛，将专业知识与实际生活相结合，让学生真正体会学习乐趣。

　　二、改进教学模式，提高教学质量

　　2.1将传统实验模式改革为多元化教学

　　改变传统单一教学模式，采用多元化教学方式[5-6]，将现代多媒体技术与传统板书教学优势互补。教师将基本操作制成多媒体教学课件放在网上，让学生提前预习，获得感性认识，效果显著。使实验由抽象变形象，由复杂变具体，提高教学质量。污染严重，对人体有毒有害的验证性实验，如铅、铬、银、镉和汞重金属元素及相应化合物性质，可拍摄录制视频多媒体课件向学生播放。这样既保证理论知识的系统性，又使学生对实验步骤、现象、污染程度等各方面知识更充分理解。这种教学方式使枯燥的实验变得形象生动，充分调动学生的积极性和好奇心，不仅节省时间，还避免传统板书的单调枯燥。还可利用便捷丰富的网络共享视频向学生展示实验仪器设备、实验步骤、以及目前无法达到实验条件的实验，该模式，保证实验安全性和趣味性，有效提高实验教学质量。注重教学与科研有机结合，鼓励教师将最新学科发展前沿，科研成果与技术融入实验教学内容中，每年更新实验内容，至少开出2个新实验，新实验主要来自教师在研项目或科研成果。

　　2.2实行开放式实验教学模式

　　《教育部普通高等学校本科教学工作水平评估方案》已明确把实验室开放时间长、开放范围及覆盖面广，效果好作为实验室建设目标[7]。因此要调动实验教师开放实验室的积极性，充分利用实验室重要场所。在保证日常教学任务完成情况下，对本专业学生，可根据实验室和学生课余时间，安排一系列开放性实验供学生选择，学生可以以班级或小组为单位，按照自己水平和兴趣从中选择。这种开放式实验教学模式的教学理念，更有效促进实验教学改革发展，凝练学科特色和提高实验教学质量。开放性实验促使学生主动思考，引导学生思维纵向和横向深发展，激发兴趣，培养独立思考、分析问题和解决问题能力。对全校学生可以利用周末、节假日或寒暑假进行开放，学生必须提前申请(个人、小组或班级均可)，申请时说明时间、实验目的、实验所需仪器及药品，获得申请许可的学生，在指导教师陪同下，进入实验室进行大学生科技创新综合性实验(科技制作，科研训练，学科竞赛，研究性、探讨性、创新性、设计性实验)。实验室利用现有科研仪器设备，为学生提供开放式实验教学平台，不仅达到开放式实验教学目的，而且提高了仪器设备使用率，避免仪器设备浪费，真正实现实验资源有效共享。

　　2.3树立绿色化学理念，更新优化完善实验内容

　　学校要将绿色化学教育融入到化学实验中，改进以前只重视实验有效性，而忽视实验对环境造成的严重污染[8]。应从调整完善实验内容、更新实验形式、消除实验生成物的危害三个方面着手，促使绿色化实验进程。首先，调整完善实验内容，科学安排绿色化学实验。在不影响培养学生实验操作能力前提下，优化实验内容，改进实验方案，尽量选择绿色化学实验，删除毒性较大的实验，以减少环境污染，让实验向着绿色化方向靠拢。同时，合理安排实验顺序，把实验串联起来，将上一个实验产生的生成物(产品)能成为下一个实验的反应物(原料)，实现废物利用，减少环境污染。如硫酸亚铁制备及质量鉴定硫酸亚铁提纯和等级检验硫酸亚铁铵制备和质量鉴定三草酸合铁(Ⅲ)酸钾制备和配离子组成测定。以铁屑和稀硫酸为原料制备硫酸亚铁。接着以自己制备的硫酸亚铁为原料，进行下一个实验，硫酸亚铁提纯和等级检验。接着再以自己提纯的硫酸亚铁为原料，加入等物质量的硫酸铵，进行下一个实验，硫酸亚铁铵制备和质量鉴定。最后以自己制得的硫酸亚铁铵为原料，先加草酸制得草酸亚铁(沉淀反应)，然后在过量草酸根存在下用过氧化氢(氧化还原反应)氧化制得三草酸合铁(Ⅲ)酸钾。通过微型化学实验更新实验形式，以推进绿色化发展，微型化学实验以较少的化学试剂用量完成实验，它在减少环境污染、节省实验开支和学时方面都具有较大的优势。如试管验证性实验，取样量均为1～2mL，现改为点滴板实验，取样量均为1滴。微型化学实验无形中提高了学生的操作规范和水平，因为它有更高要求的实验水平。

　　三、建立科学考核方法的具体思路

　　通过多年无机与分析化学实验教学发现，沿用以往实验报告70%，期末考试30%为依据的考核方法，不能全面、客观和合理地评价学生的真实水平、操作技能和动手能力。该考核方法会导致学生不重视实验课(不认真做实验)，只要实验报告写好就能取得好成绩，甚至抄袭，完全达不到实验目的。为此，必须调整考核方法[9-10]，应将实验过程考核贯穿于整个体系中，考核应该全方位、客观和合理的评价学生。建议具体考核方法如下:实验成绩由平时成绩40%、实验过程30%和期末考试成绩30%三部分组成。平时成绩由日常考勤、实验预习、课堂发言、仪器整理、卫生、实验报告六个方面的综合表现给出。实验过程由查阅资料、实验操作方案设计、实验技能(操作过程和熟练程度)、数据记录与分析组成。期末考试由理论笔试和现场实际操作构成。理论笔试命题主要是实验原理、方法、现象和反应方程式，侧重点与平时讲课内容相匹配，重点内容重点考核，一般了解性内容也占一定比例。现场实际操作考察学生实际操作技能，为学生准备多个实验题目，学生抽签选题来完成相关实验操作及报告。该考核方法从实验教学的每个环节出发，细节量化且落实到实处。学生最终实验成绩的评定更为公平合理，避免学生产生心理误区，培养学生认真严谨的实验习惯和工作作风，重视无机与分析化学实验，提高实验教学质量。

　　四、结语

　　无机与分析化学实验教学改革，没有固定教学模式，各个学校的发展不同而各有特色。应坚持不断探索和尝试，总结和完善，使无机与分析化学实验改革达到预期效果。在实验教学中要敢于创新与实践探索，通过改革培养更多符合社会实际需要的应用型人才，为进一步深化教学改革贡献自己的绵薄之力。

　　参考文献

　　[1]李荣芳，刘新芳，张晓宇，等.无机化学实验课程的优化改革尝试[J].大学化学，202\_，30(2):31-33.

　　[2]高明慧.无机、分析和物理化学实验[M].北京:化学工业出版社，202\_:1-20.

　　[3]高明慧.无机化学实验)[M].2版.北京:科学出版社，202\_:65-91.

　　[4]孙佳音，吴根华.结合实际浅谈无机化学实验教学的改进[J].广东化工，202\_(10):187-188.

　　[5]周翠文，尚秀丽，郭亚玲，等.高职石油化工专业无机及分析化学教学改革创新[J].广州化工，202\_(10):213-214.

　　[6]饶日川.多媒体技术在无机化学实验教学中的应用研究[J].广州化工，202\_(23):225-226.

　　[7]何娟.基于应用型人才培养的开放式无机化学实验教学法的探索与实践[J].广东化工，202\_(10):207-208.

　　[8]赵燕，程苑莉.分析化学实验教学改革的研究与探索[J].实验科学与技术，202\_，13(2):107-109.

　　[9]宿艳，吴硕，崔丽钧，等.改革分析化学实验考核方法提高学生的基本操作技能[J].实验室科学，202\_，18(2):232-234.

　　[10]于翠，刘雪凌，毕春燕，等.培养应用型人才为目标分析化学实验教学改革[J].广州化工，202\_(23):235-236.

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！