

应用化学专业实践能力培养路线图

能力类别	能力名称	能力培养要求	课程名称	相关的实验项目或实践环节	开课学期	学时(周)	考核或成绩评价方式
基础能力	计算机应用能力	熟练运用 Windows, Word, Excel, PowerPoint, FrontPage、Internet 等应用软件。	计算机基础实验	Windows、Word、Excel、PowerPoint、FrontPage、Internet 应用软件实训	第 1 学期	24 学时	上机操作考查
	语言(含专业英语)应用能力	熟练掌握基础英语的词汇、听说读写译;掌握专业科技文献的阅读、翻译,科技小论文的写作。	大学英语 I-IV	英语听力训练、会话训练、阅读、写作、翻译技能训练;专业英语阅读、写作、翻译技能训练;专业科技文献阅读、翻译;课程论文、毕业论文写作。	第 1-4 学期	192 学时	考试
			化工专业英语		第 6 学期	32 学时	考试
			科研训练与课程论文		第 5-7 学期	2 周	论文评价
			毕业论文		第 8 学期	2 周	
			毕业实习		第 8 学期	15 周	
	数理应用能力	具备数学、物理等基本知识,能熟练运用于化学领域	大学物理III实验	光学实验(含迈克尔逊干涉仪的调整和使用,分光计的调整与光栅常数的测定,单缝衍射光强分布的测定,氢原子光谱的测定,弦线上驻波实验,光电效应法测定普朗克常数); 电学实验(含用惠斯登电桥测电阻,用线式电位差计测电池电动势,霍尔效应,光敏电阻基本特性的测定,金属电阻温度系数的测定); 电磁学实验(含通电螺线管内的磁场分布,铁磁材料的磁滞回线和磁化曲线的测量,用电磁感应法测交变磁场,电子束的偏转和聚焦与电子荷质比的测定);	第 3 学期	16 学时	实验报告+实验考核

				热学实验（含用量热器测液体的比热，冷却法测定金属的比热容）； 力学实验（含用落球法测液体的粘滞系数，用毛细管法测液体的表面张力系数，用单摆测重力加速度）。			
信息与文献检索、利用能力	掌握手工和计算机检索、数据库检索、数字图书馆检索查询等方法并运用于专业文献的查询	计算机在化学中的应用	中国知网、万方、维普数据库检索； 百链云图书馆、E 读学术搜索、读秀知识库网络数据库查询等； Excel、Origin、matlab 数据处理软件的使用； ChemOffice 结构绘图软件的使用； 化学文摘（CA）的查询。	第 4 学期	24 学时	上机考查	
化学实验基本操作能力	熟练掌握无机化学、分析化学、有机化学、物理化学等学科实验的操作技能，掌握化学化工实验安全规则	化学实验 I（1、2）	常规操作（含玻璃仪器洗涤、干燥及非标准溶液的配制，分析天平的使用及密度的测定，滴定操作，pH 值的测定，分光光度计的使用，氯化钠的提纯等）； 验证性实验（含酸碱滴定，铵盐中氮含量的测定—甲醛法，自来水中氯的测定，氯化钡中钡的测定，水样中化学需氧量的测定，漂白粉中有效氯含量的测定，双氧水中过氧化氢含量的测定，无机盐合成与提纯、自来水总硬度的测定、元素及化合物性质、配合物稳定常数的测定）。 综合性实验（含硫酸亚铁铵的制备，碳酸钠的制备及含量测定，硅酸盐水泥中硅、铁、铝、钙、镁含量的测定）； 设计性实验（含废干电池的回收与利用等）。	第 1-2 学期	96 学时	考勤+实验报告+考试	
		化学实验 II（1、2）	有机化学基本操作（含玻璃工，常压蒸馏、分馏、减压蒸馏、水蒸气蒸馏、重结晶、柱色谱、薄层色谱、萃取、熔沸点及折光率的测定）； 有机合成综合实验（含乙酸乙酯的制备、乙酰苯胺的制备、甲基橙的制备、巴比妥酸的制备、查尔酮的制备等）；	第 3-4 学期	96 学时	考勤+实验报告+考试	

				有效成分提取及分离实验（含挥发油的提取、从茶叶中提取咖啡碱等）。			
			化学实验III（1、2）	热效应测定（含燃烧热、中和热、溶解热测定）； 液体的理化性质测定（含饱和蒸汽压、偏摩尔体积、表面张力）； 摩尔质量的测定（含凝固点法、粘度法）； 相图绘制及分析（含完全互溶双液系相图和二元金属相图的绘制）； 化学反应速率及活化能测定（含电导率法、旋光度法）； 电导测定及应用； 磁化率的测定； 溶胶的制备及性能分析； 差热分析。	第 4-5 学期	104 学时	考勤+实验 报告+考试
			化学化工实验安全	实验安全培训（含灭火器的使用、防毒面具的使用、洗眼器的使用、气体钢瓶辨识和使用、酒精喷灯的使用、常规安全知识）； 模拟训练。	第 1 学期	0.5 周	考勤+实验 报告+课程 论文
专业 核心 能力	化学综合运用能力	熟练掌握无机化学、分析化学、仪器分析、有机化学、物理化学等学科的基础理论与规律，并能综合运用解决实际问题的解决。	应用化学综合实验 I、II	天然产物有效成分的分离、鉴定及活性测定； 典型精细化学品的制备、表征、含量分析及性能测试； 典型无机化合物的合成、表征及催化性能测定； 工农业生产、环境、海水中样品的富集、分离及分析。	第 5-6 学期	112 学时	考勤+实验 报告+考试
	基本工艺设计能力	掌握化工原理、制图、工艺及设备等方面的基本知识与理论和实验技能，并能运用于精细化学品（农化产品）的合成（制备）工艺设计。	化工原理 I、II 实验	流体性能测定（含雷诺实验，柏努力方程演示实验，流体流动阻力测定实验，离心泵特性曲线测定实验）； 传热性能测定（含圆形直管中气体传热膜系数的测定，套管换热器传热系数测定）； 干燥性能测定（含干燥速率曲线的测定）； 精馏及性能测定（含精馏塔的操作与塔板效率的测定，板式塔的流体力学验证）；	第 5-6 学期	40 学时	考勤+平日 考核+考试

			吸收性能测定（含吸收与解吸实验操作，填料塔的操作与 CO ₂ 的吸收）； 过滤性能测定（含板框式压滤机过滤常数的测定）。			
		化工制图	绘制化工单元装置和设备的各种投影图、剖面图、局部详图。	第 4 学期	56 学时	考勤+设计报告+考试
		化工原理课程设计	换热器、精馏塔、吸收塔等典型化工单元的设计训练。	第 6 学期	1 周	考勤+考查+设计报告（实验报告）
		AutoCAD 设计	基本绘图命令的使用（包括直线、圆、椭圆、文字、剖面线等）； 基本编辑命令的使用（包括删除、复制、移动、修剪、倒角、圆角等）； 图层的设置； 尺寸的标注和尺寸样式的设置； 三视图基本绘图思路的训练。	第 4 学期	1 周	考勤+考查+设计报告（实验报告）
		精细化工工艺学课程设计	典型精细化学品的合成路线设计； 从原料处理到产品制备并以产品化为核心的工艺过程和关键设备的选择； 产品工艺流程图的绘制。	第 7 学期	1 周	考勤+考查+设计报告（实验报告）
		化工生产仿真实验	化工单元模拟操作（含精馏、吸收与解吸、锅炉、管式加热炉、压缩机、固定床反应器、流化床反应器、过滤等）； 工艺过程模拟操作（含煤制油、煤制甲醇等）。	第 7 学期	1 周	考勤+考查+实验报告
		化工操作实践	化工单元操作实践（含流体输送、传热、精馏、吸收与解吸、间歇反应等）； 设备、管路拆装实际操作。	第 7 学期	2 周	考勤+考查+实验报告
		化工生产见习	到化工企业车间、中控、化验、生测等岗位见习参观；	第 6 学期	1 周	考勤+考查

				学习化工产品的合成工艺路线及典型设备，绘制化工产品的工艺流程图。			+实习报告
分离分析技术应用能力	掌握工业生产、环境及食品中样品的收集、前处理及数据分析方法，并运用于实际样品的检测、分析；掌握现代大型精密仪器的基本原理、仪器构造、制样方法及操作方法	仪器分析 I 实验	样品采样、样品前处理，样品富集处理； 光谱分析（含紫外光谱、红外光谱、荧光分析法、原子吸收及原子发射光谱）； 电化学分析（单扫描极谱法、电位滴定）； 色谱分析（气相色谱、液相色谱）。	第 4 学期	40 学时	考勤+实验报告+考试	
				现代仪器测试分析实验	扫描电子显微镜的原理及使用； 透射电子显微镜的原理及使用； 核磁共振波谱仪的原理及使用； X 射线多晶衍射仪的原理及使用。	第 6 学期	16 学时
	有效成份分离及应用能力	掌握研究天然产物有效成份的分离分析方法，并掌握有效成份的鉴定方法	天然产物化学 I 实验	天然产物中不同类型有效成分分离方法的选择及实践； 天然产物中有效成分的鉴定； 二氧化碳超临界萃取演示实验； 喷雾干燥机使用。	第 5 学期	32 学时	考勤+实验报告+考试
	拓展能力	创新能力	掌握基本的科研能力	创新实践、科研训练与课程论文（设计）、毕业论文（设计）	大学生科训练计划(SRTP)项目； 大学生创新（学科）竞赛； 大学生专业技能竞赛； 大学生科研助理项目。	第 1-8 学期 课余时间	创新实践 学分认定
科研训练与课程论文（设计）； 毕业论文（设计）。					第 5-8 学期	20 周	论文评价、 论文答辩
人际沟通能力		具有良好的沟通能力	大学生心理健康教育、大学语文、文化素质类课程	心理健康教育； 语言表达能力培训； 礼仪培训； 综合素质培养。	第 1-8 学期	192 学时	考查
团队协作能力		具备团队协作能力，具有责任心	体育、劳动、社会实践、军训、创新	体育、劳动、军训、社会实践、创新创业实践	第 1-8 学期	9 周+64 学时	考查、调研报告、项目

			创业实践				考评
	社会适应能力	具备良好的社会适应能力和应变能力	大学生心理健康教育、大学生就业指导、创业基础、社会实践、专业实习、毕业实习	健康心理素质培养； 就业与创业能力培养； 专业实践技能训练。	第 1-8 学期	贯穿理论教学与实践教学过程	考查、调研报告、实习报告、毕业实习报告
	企业（项目）管理能力	具备初步的企业管理、质量控制等方法与技能	现代企业管理	人力资源和生产管理模拟训练。	第 7,8 学期	32 学时	考查、实践报告
知识产权法			知识产权法规宣传	32 学时			
	产品营销能力	掌握产品营销的基本策略	市场营销学 II	市场调研； 社会实践； 专业实习。	第 7,8 学期	32 学时	实践报告