

应用化学专业本科人才培养方案（2013 版）

专业概要

专业代码：070302

设置时间 1989 年

本专业学生主要学习化学、化学工程与工艺、精细化工、环境保护等方面的基本理论和基本知识，同时通过化学与化工实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法的基本训练，具备运用所学知识和实验技能，能在化学化工、精细化工产品，特别是各种助剂、日化产品、功能高分子材料等领域从事科学研究、技术开发、工艺和设备设计、生产及经营管理等方面工作的高级工程技术人才。

一、培养目标

本专业培养适应社会主义现代化建设需要的德、智、体全面发展的，具备应用化学基本理论、基本技术知识，能在石油化工、精细化工、医药、日用化学品等部门从事生产技术管理、新产品研发和科学研究等方面工作的高级应用型工程技术人才。

二、培养规格

本专业学生主要通过对无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化工原理、化学工艺、精细化工等相关的基本理论和基本知识学习，同时通过化学与化工实验技能、工程实践、计算机应用、科学研究与工程设计方法的基本训练，具备运用所学知识和实验技能，掌握精细化工产品，主要是各种助剂、日化产品、功能高分子材料的合成、复配、工艺设计、产品检测等方面的基本规律。通过精细化工产品的研制、生产工艺的设计来研究和开发新产品，提高现有产品的质量，设计新型的功能高分子材料进行应用研究、技术开发和科技管理的基本技能。

毕业生应达到以下要求：

- 1、 具有比较扎实的数理基础，受到严格的科学思维训练，初步掌握科学的思想方法。
- 2、 较系统地掌握本专业领域宽广的理论基础知识，主要包括无机化学、有机化学、分析化学、物理化学、化工原理、精细化工、化学工程与工艺的基本基础理论和知识；

3、具有本专业必需的文献检索能力和正确选择生产工艺及设备的初步能力，具有较强的计算机和外语应用能力；

4、具有本专业领域内某个专业方向所必需的专业知识，了解学科前沿及发展趋势；熟悉国家关于化学化工生产、设计、研究与开发、环境保护等方面的方针、政策和法规；

5、具有一定的科学研究和实际工作能力；具有一定的实验设计、归纳、整理分析实验结果，撰写论文参与学术交流的能力。

6、具有较强的自学能力、创新意识和较高的综合素质

三、学制与修业年限

学制：4年。

修业年限：3-6年。

四、毕业条件与授予学位

毕业条件：修读该专业教学计划表中所开设的课程，获得各课程类别规定的最低学分，总学分最低达到161学分，方可毕业。其中通识教育通修课程41学分，通选课学分10。学科基础课程11学分。专业教育平台必修课55学分，专业教育选修课28学分。综合教育必修课7学分，任选课8学分。

授予学位：工学学士。

五、主干学科

化学、化学工程与工艺

六、专业核心课程和专业特色课程

专业核心课程：无机化学、分析化学（含仪器分析）、有机化学、物理化学、化工原理、化学工艺学、精细化工。

专业特色课程：精细化工、精细单元反应、助剂化学、化工仪表自动化。

七、教育教学活动时间安排

学年 学期	教学（周）						教育（周）					小计 （周）	假期 （周）	合计 （周）	
	上课	考试	集中教学实践				入学 教育	军事 训练	公益 活动	社会 实践	毕业 教育				
			专业 见习	专业 实习	学 年 论 文	毕 业 设 计									
一	1	14	1.5					1	2		0.5		21 (19)	11	52
	2	18	1.5								0.5		20		
二	3	18	1.5								0.5		20	11	52
	4	18	1.5							0.5	1		21		
三	5	18	1.5							0.5	1		21	11	52
	6	18	1.5	(2)							0.5		20		
四	7	8	1		12								21	11	52
	8	2	1				12					1	20 (16)		
合计		114	11	(2)	12		12	1	2	1	4	1	164	44	208

八、课程结构与学分分配

1.工科、管理及其他类专业

课程类别		学时数	比例(%)	学分数	比例(%)	备注
通识 教育 课程	通修课程	818	29.3	41	24.8	
	通选课程	180	6.5	10	6.1	
学科 基础 课程	必修课程	235	8.4	11	6.67	
专业 教育 课程	必修课程	880	33	55	34.2	
	选修课程	510	17.6	29	18	
综合 教育 课程	必修课程	72	2.6	7	4.3	
	选修课程	74	2.7	8	4.85	
合计		2769	100	161	100	

九、全程实践教学体系

(一) 主要实践教学环节和主要专业实验

1、主要的实践教学环节：通修课实验（计算机应用基础、大学物理实验 C 语言程序设计基础）、学科基础实验（大学物理实验）、毕业设计（论文）、专业实习、军事训练、思想政治理论课教学实践、思想政治理论课教学实践、学术科技创新实践等。

2、主要专业实验：专业课程实验、应用化学专业实习、金工实习、化工原理课程设计、毕业设计、论文、认识实习、见习、学年论文。

1) 专业课程实验：在课程教学的同时进行相关课程的实验，集中安排在一、二、三年级学期内进行。主要包括无机化学实验、有机化学实验、分析化学实验、仪器分析实验、物理化学实验、化工原理实验、化工工艺制图、应用化学专业实验、综合实验、精细化学品综合实验、化学工程开放实验、化工生产仿真实验等课程实验。

2) 专业认识实习、见习：结合专业特色，选择相应的工厂，进行实地的考察实习，以对工厂的参观为主要内容，共 1 周，安排在三年级秋、春季学期各一次。

3) 专业实习：深入工厂进行生产实习，共 12 周。安排在四年级秋季学期。

(二) 集中实践教学安排

名 称	开设学期	周（学时）
入学教育	1	2 周
军事训练		2 周
计算机应用基础		32 学时
无机化学实验（一）		39 学时
社会实践	2	1-2 周
C 语言程序设计基础		36 学时
无机化学实验（二）		39 学时
马克思基本原理	3	18 学时
有机化学实验（一）		18 学时
专业见习	4	4 周
有机化学实验（二）		36 学时
分析化学实验		54 学时
物理化学实验		52 学时

仪器分析实验		18 学时
化工原理实验		30 学时
专业认识实习		0.5 周
应用化学专业实验		30 学时
综合实验		30 学时
计算机在化学化工中应用、		30 学时
精细化学品综合实验、	6	30 学时
化学工程开放实验、		30 学时
化工生产仿真实验		30 学时
专业见习		0.5 周
应用化学专业实习	7	12 周
金工实习		0.5 周
毕业设计、论文	8	10 周

十、课程设置与教学计划表

(一) 全校通识教育必修课程

课程类别	课程编码	课程名称	学分	授课时数			开设学期	周课时	考核方式	承担单位	
				总学时	理论学时	实践学时					
通修课程	思想政治理论课	01010001	思想道德与法律基础	3	54	28	26	1	2	考查	思政部
		01010002	中国近现代史纲要	2	36	36		2	2	考试	思政部
		01010003	马克思主义基本原理	3	54	36	18	3	2	考试	思政部
		01010004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	6	108	72	36	4	4	考试	思政部
	小 计			14	252	172	80				
	大学英语课	01010005	大学英语I	4	56	56		1	4	考试	外语系
		01010006	大学英语II	4	72	72		2	4	考试	外语系
		01010007	大学英语III	4	72	72		3	4	考试	外语系
		01010008	大学英语IV	4	72	72		4	4	考试	外语系
	小 计			16	272	272					
	大学体育课	01010009	大学体育I	1	28	28		1	2	考试	体育系
		01010010	大学体育II	1	36	36		2	2	考试	体育系
		01010011	大学体育III	1	36	36		3	2	考试	体育系
		01010012	大学体育IV	1	36	36		4	2	考试	体育系
	小 计			4	126	126					
	信息技术基础课	01010013	计算机应用基础	3	60	28	32	1	2	考试	计算机系
		01010014	C 语言程序设计基础 (理工)	3	72	36	36	2	2	考试	计算机系 (根据专业需要选开一门)
		小计			6	132	64	68			
	军事课程	01010019	军事理论	0.5	36	18	18	1	2	考试	武装部
		01010020	军事训练	0.5	2周			1		考查	武装部
小计			1	36+ 2周	18	18					
合 计			41	818 +2周	652	166 +2周					

(二) 全校通识教育选修课程

课程类别		课程编码	课程名称	学分	学时	考核方式	开设学期及周课时	承担单位
通识教育	任选课	人文与社会类		2	36	考查	2—7 学期开设,周 2 学时。各专业学生须选择修读 5 门课程,获得 10 学分(至少修读 3 门课程,获得 6 个学分),其中,须在综合实践类课程中选修 1 门,获得 2 学分	教务处
		科学与技术类		2	36	考查		
		艺术与人生类		2	36	考查		
		体育与健康类		2	36	考查		
		学校特色类		2	36	考查		
		综合实践类		2	36	考查		

(三) 学科基础课程

课程类别	课程编码	课程名称	学分	授课时数			开设学期	周课时	考核方式	承担单位	
				总学时	理论学时	实践学时					
	02010002-1	高等数学II (1)	4	70	70		1	5	考试	数学系	
	02010002-2	高等数学II (2)	3	72	72		2	4	考试	数学系	
	小 计			7	142	142					
	大学物理	02010004	大学物理I	1.5	36	36		2	2	考试	物理系
		02010005	大学物理II	1.5	36	36		3	2	考试	物理系
		02010006	大学物理实验	1	21		21	2, 3		考试	物理系
	小计			4	93	72	21				
合 计			11	235	214	21					
说明：											

(五) 应用化学专业教育方向课程

课程类别	课程编码	课程名称	学分	授课时数			开设学期及周课时分配								考核方式	
				总学时	理论学时	实践学时	1	2	3	4	5	6	7	8		
专业教育课	精细化工方向	22020401	化工工艺制图	2	36	6	30						2			考试
		22020402	精细化工概论	2	36	36							2			考试
		22020403	助剂化学	2	36	36							2			考试
		22020404	化工仪表自动化	2	36	36					2					考试
		22020405	反应工程	2	36	36						2				考试
		22020406	高分子化学	2	36	36						2				考试
		22020407	化工生产技术	2	36	36						2				考试
		22020408	精细单元反应	2.5	48	48								2		考试
		22020409	应化专业实验	1	30		30									考查
		22020410	综合实验	1	30		30									考查
	小计			18.5	360	300	60									
	专业方向课程	化学工程方向	22020501	化工工艺制图	2	36	36				2		2			考试
			22020502	化工分离过程	2.5	48	48					2				考试
			22020503	工业催化	2	30	30							2		考试
			22020504	化工仪表自动化	2	36	36					2				考试
			22020505	化工设备机械基础	2	36	36						3			考试
			22020506	化工热力学	2	36	36						2			考试
			22020507	反应工程	2.5	48	48						3			考试
			22020508	化工设计与计算	2	36	36						2	2		考试
			22020509	应化专业实验	1	30		30								考查
			22020510	综合实验	1	30		30								考查
	小计			19	366	306	60									
	工业分析方向	22020601	化工工艺制图	2	36	36				2		2			考试	
		22020602	工业分析	2.5	48	48					2				考试	
		22020603	分离与富集	2	30	30							2		考试	
		22020604	化工仪表自动化	2	36	36							2		考试	

	22020605	化工设备机械基础	2	36	36									2			考试
	22020606	药物分析	2	36	36									4			考试
	22020607	反应工程	3	48	48									3			考试
	22020608	食品分析	2	36	36									2	2		考试
	22020609	应化专业实验	1	30		30											考查
	22020610	综合实验	1	30		30											考查
	小计		19.5	366	306	60											
任选课	22020701	环境化学	2	30	30		5-7 学期，共安排 10 个学分										考查
	22020702	生物化学	2	30	30												考查
	22020703	催化原理	2	30	30												考查
	22020704	工业催化	2	30	30												考查
	22020705	计算机在化学化工中的应用	1	30		30											考查
	22020706	化工环境与安全技术概论	2	30	30												考查
	22020707	文献检索	1	18	18												考查
	22020708	精细化工产品的研制方法	2	30	30												考查
	22020709	食品分析	2	30	30												考查
	22020710	专业英语	2	36	30												考查
	22020711	科技写作	1	24	24												考查
	22020712	精细化学品综合实验	1	18		18											考查
	22020713	现代分析化学	2	30	30												考查
	22020714	传递过程	2	30	30												考查
	22020715	纳米材料	2	30	30												考查
	22020716	精细无机产品工艺	2	30	30												考查
	22020717	化工系统工程	2	30	30												考查
	22020718	天然药物化学	2	30	30												考查
	22020719	化学工程开放实验	2	30		30											考查
	22020720	化工生产仿真实验	2	30		30											考查
	合计		10	150													

(六) 综合教育必修课程

课程类别			课程编码	课程名称	学分	授课时数			开设学期	周课时	考核方式	承担单位
						总学时	理论学时	实践学时				
综合教育	必修课	思想教育课程	03010001	入学教育	1	1周			1		考查	化工院
			03010002	形势与政策教育	1	36	18	18	1—8	讲座	考查	思政部
			03010003	当代世界经济与政治	1	36	18	18	1—8	讲座	考查	思政部
			03010004	毕业教育	1	1周			8		考查	化工院
			合 计		4	72 +2周	36	36+ 2周				

十一、专业核心课程和专业特色课程简介

(一) 专业核心课程简介:

1.课程名称: 无机化学

课程编号: 22000201

课程简介: 无机化学课程是宝鸡文理学院院级精品课程。无机化学, 是研究元素、单质和无机化合物的来源、制备、结构、性质、变化和应用的一门化学分支。对于矿物资源的综合利用, 近代技术中无机原材料及功能材料的生产和研究等都具有重大的意义。当前无机化学正处在蓬勃发展的新时期, 许多边缘领域迅速崛起, 研究范围不断扩大。已形成无机合成、丰产元素化学、配位化学、有机金属化学、无机固体化学、生物无机化学和同位素化学等领域。无机化学是大学化学化工相关专业的必修课程化学科学既是理论科学, 也是实践科学, 因此, 无机化学课程与其它化学课程一样, 包括理论课和实验课两部分。

无机化学理论课程的目标是: 系统地向学生讲授无机化学基本原理, 使一年级学生能够初步地应用这些理论的结论从宏观的角度(涉及热力学原理及多重平衡原理)及从微观的角度(涉及结构原理及元素周期律)去学习、研究无机物的性质及其变化规律; 另一方面, 通过系统地向学生讲授元素无机化学, 使学生能进一步地应用无机化学基本原理(主要是热力学原理及结构原理)去学习元素的单质及其化合物的存在、制备、性质及反应性的变化规律, 从而进一步加深了对无机化学基本原理的理解, 并运用有关原理去研究、讨论、说明、理解、预测相应的化学事实, 从而培养思考问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力。

无机化学理论课分为 3 大模块: (1) 热力学原理及化学平衡原理、反应动力学基础 (从宏观的角度学习无机化学理论); (2) 物质结构原理及元素周期律 (从微观的角度学习无机化学理论); (3) 元素无机化学(应用无机化学理论, 按照“元素周期表”, 系统地学习、研究无机物的性质及其变化规律与应用)。

无机化学理论课程的重点有 3 个: (1) 四大化学平衡 (宏观); (2) 物质结构原理 (微观, 分为原子、分子、晶体 3 个层次); (3) 重要单质和无机化合物的无机化学 (宏观、微观)。(2)、(3) 也是无机化学理论课程的难点。

2.课程名称: 有机化学

课程编号: 22000202

课程简介: 有机化学课程是省级精品课程。有机化学作为化学学科的重要分支, 一直是占据基础学科中心地位之一的重要基础课程。有机化学是理科化学专

业、应用化学专业和材料化学等专业的学科核心课程，是化学专业、工科应用化学、化工、制药、材料、化学工程与工艺等专业的必修课。有机化学课程的教学水平直接影响到上述专业的学生对后继课程的学习。因此，我们的教学指导思想是：在充分体现本学科前沿发展水平的同时，加强基本概念、基本反应和基本理论的教与学，突出结构与性质之间的关系认知；加强有机化学理论与实际应用相联系的内容，着重培养学生认知能力和创新能力。通过有机化学课程的学习，使学生掌握各类有机化合物的基本性质、制备方法及分析鉴定的手段，为解决各类有机化学问题打下基础，教学的具体要求如下：

- 1) 掌握重要类型有机化合物的命名、物理性质、典型反应和制备方法；
- 2) 初步掌握典型有机化合物结构与性能的关系以及几类典型反应的历程；
- 3) 掌握各种异构现象，了解构象和反应中的立体化学；
- 4) 了解测定结构的物理方法，初步掌握识谱能力；
- 5) 对几类重要的天然产物的基本知识作一般了解。

二、教材：以南京大学胡宏纹教授主编的《有机化学》（上、下册）为教材（高等教育出版社，第3版）

3.课程名称：物理化学

课程编号：22000203

课程简介：物理化学课程是宝鸡文理学院院级精品课程，物理化学是化学学科的一个重要分支，是化学类专业本科生的一门学科核心课程。它借助数学、物理学等基础科学的理论及其提供的实验手段，探求化学运动中具有普遍性的基本规律的一门学科，是化学的理论基础。

本课程的教学目的是：（1）使学生能系统地掌握物理化学的基本知识和基本原理，加深对化学现象的本质和规律的认识，为后续专业课的学习奠定理论基础；（2）使学生学会物理化学的科学思维方法，培养学生提出问题、分析问题、研究问题的能力，培养他们获取知识并用来解决实际问题的能力。

本课程的教学任务是介绍化学热力学、统计热力学、化学动力学、电化学、界面化学和胶体化学的基本原理、方法及其应用。通过课堂讲授、学生自习、学科前沿介绍、习题课、讨论课、计算机辅助教学、考试等教学环节达到本课程的目的，其教学基本要求如下：

1. 化学热力学：牢固掌握热力学四大定律、相平衡和化学平衡的基本原理及其在实际问题中的应用，牢固掌握热力学在溶液中的应用和非理想体系处理的

一般方法。明确重要热力学公式的物理意义、应用条件及其相互关系，牢固掌握各热力学函数变化值的计算方法，据以判断化学变化的方向和限度。一般了解非平衡态热力学的基本概念。

2. 统计热力学：牢固掌握玻兹曼统计的基本原理，能从微观角度解释体系的一些热力学性质，一般掌握从分子配分函数和自由能函数表计算简单气相反应的平衡常数、理想气体及晶体热力学函数的方法。

3. 化学动力学：牢固掌握化学动力学的基本概念、反应速率常数、活化能的测定和计算方法，一般掌握推导速率方程、求算反应级数及推测反应机理的基本方法，了解基元反应速率理论、分子反应动力学的实验方法及其理论研究上的意义、均相和多相催化原理、光化学的基本原理。

4. 电化学：牢固掌握电解质溶液的基本概念和理论、电导及其应用，可逆电池热力学及其应用，了解电极过程动力学的基本内容及其应用。

5. 界面化学：牢固掌握表面吉布斯自由能及表面张力的概念及其应用，了解不同相界面的热力学性质和动力学基本规律，表面活性剂的作用等。

6. 胶体化学：了解胶体分散体系的超微不均匀性以及由此而产生的胶体分散体系的动力性质、光学性质、电学性质及胶体分散体系的稳定性。

物理化学课程是我院各专业本科生核心课程之一，在大二的第二学期为本科生开设，总学时也为 100 学时。

本课程选用高等教育出版社出版的《物理化学》（第 5 版，南京大学化学化工学院 傅献彩、沈文霞、姚天扬、侯文华编著，普通高等教育“十一五”国家级规划教材）为授课教材。全书分上下两册，共 14 章，上册共有 7 章内容：（1）气体；（2）化学热力学第一定律及其应用；（3）化学热力学第二定律；（4）溶液——热力学在多组分体系中的应用；（5）相平衡；（6）化学平衡；（7）统计热力学基础。下册共有 7 章内容：（8）电解质溶液；（9）可逆电池的电动势及其应用；（10）电解和极化；（11）宏观化学反应动力学；（12）微观化学反应动力学；（13）表面化学；（14）胶体分散体系和大分子溶液。

4.课程名称：分析化学（含仪器分析） 课程编号：22000102

课程简介：分析化学是化学专业学生的主干课程之一。分析化学的基本原理与方法不仅是分析科学的基础，也是从事制药、材料、工艺及化学教育等相关工作的基础。分析化学与化学专业其他基础课程有着密切的联系，分析化学基础理

方法、物料（热量）衡算方法、量纲分析方法、试差计算方法和图解计算方法等，使学生具备在不同场合选用不同方法处理工程问题的能力。

3、通过对基本原理、工程计算和典型设备的讲授，培养学生从过程的基本原理出发、观察、分析、综合、归纳众多影响因素，从中找出问题的主要方面，运用所学知识解决工程问题的科学思维能力和创新思维能力。

4、通过本课程学习，培养学生的自学能力和独立工作能力。能根据所处理问题的需要，寻找、阅读有关手册、参考书、文献资料并理解其内容。

（二）特色课程简介：

1.课程名称：助剂化学

课程编号：22020403

课程简介：是应用化学（精细化工方向）专业本科生的专业主干课程，是应用化工类专业必修的专业技术基础课程，本课程是一门理论性与应用性均较强的课程，它所讲授的内容与所有行业及人们的衣食住行都密切相关。而助剂涉及领域之广、专业性之强是任何其他行业所无法比拟的。加之近年来有关助剂的研究也十分的活跃。无论是从教学上、还是学生的就业以及将来的进一步深造，这门课都是必不可少的一门必修课。也是一门非常有应化专业特色的课程，其中教学过程涉及理论教学、实验教学、实习等教学环节。

2.课程名称：化学反应工程

课程编号：22020405:

课程简介：是研究化学反应器或包含化学反应的化工单元设备的学科，是现代化学工程学科的重要学术基础，核心主干课程。概括地讲，反应工程是结合反应装置，应用物理学、化学、工程学和经济学的基本原理与定律，采用现代科学计算方法与手段，综合研究、分析反应器中传递现象和化学反应耦合过程的基本规律，使化学反应能较优地实现工业化，或精细化的一门技术基础学科。具体来说，反应工程主要从工程或现场应用角度研究大规模或微型化系统的反应设备结构中，反应动力学与反应器内部（含催化剂）动量、质量、能量（热量，电荷）传递现象之间的相互作用关系，分析反应装置的特性，获得反应器体积设计，结构优化，和动态操作控制的原理和方法。

3.课程名称：化工设备基础

课程编号：22020505

课程简介：是工程性和应用性很强的一门课，能反映出最新的工程应用标准。本课程在专业培养目标中定位在让学生掌握基本的设计方法和工程应用的基

本常识，增加学生对工程应用的认识。通过本课程的学习，让学生对基本的设备、常用的容器有一个基本的认识，在工艺学习的过程中认识设备的重要性和设备在工艺中的作用。同时也是一门理论和实际联系的纽带课程。对学生其他的化工课程及将来的实习和见习有非常强的指导作用，是一门非常重要的必修课程。

修订人：

审核人：