

《分析化学》课程标准

（药学专业）

一、课程概述

（一）课程性质

课程名称	分析化学	开课系部		授课学期	2 学期	
课程类别	专业	授课层次	专科	考核性质	考试	
前导课程	无机化学，有机化学					
后续课程	药物分析					
学时分配	总学时	72	理论	32	习题 ¹	
			实验	40	实训 ²	
			见习			
适用专业	药学专业					

（二）课程定位

《分析化学》是高职高专卫生职业教育药学专业一门重要的专业基础课程，是药物分析的一门重要技术，是培养学生有关理论与实践相结合的重要课程，在前、后续课程间起着承前启后的重要作用，对学生专业技能、职业素养的培养和提高也有非常重要的作用。学生修完该课程，学生再修完相关专业课程即可参加“高级分析工”的执业资格考试，对学生的入岗工作有非常积极的意义。

（三）课程设计思路

以职业分析和职业标准确定课程的职业能力，以职业能力为目标，建构主义理论，多元智能理论为基础，构建由实践情境构成，工作过程为中心，任务驱动的“理论—实践一体化”的教学过程；以职业能力为目标进行课程各环节的评价和调控；以多种教学形式注重学生职业能力的培养，并将素质教育贯穿整个教学过程中。

二、课程目标

（一）总目标

本课程的教学目的是使学生通过本课程的学习，牢固掌握各类分析方法的基本原理以及仪器的各重要组成部分，对各分析方法的应用对象及分析过程要有基本的了解，培养出学生利用分析方法进行定性、定量分析测试的能力，使学生具备从事分析测试技术所必备的素质、知识与技能，树立全面质量管理意识，具备提出和解决问题的能力，逐步培养学生的辩证思维和严格的科学作风，创新思维和创新能力，以及团队合作精神，为后续的专业职业能力培养打下扎实基础。此外，通过本课程的教学，让学生对当今世界各类化学分析方法及仪器分析方法的发展趋势有一些初步的了解，从而为其今后的工作及更深一步地学习作必要的铺垫。

在完成该课程的学习之后，要求学生在掌握了分析化学的基本原理等知识的前提下，可以根据样品性质、分析对象选择最为合适的化学分析方法或仪器分析方法。

（二）具体目标

1、知识目标：

- （1）掌握分析化学的基本概念、基础理论和物质含量测定的方法。
- （2）熟悉各类误差的来源、性质、规律性及减小方法。
- （3）掌握各种滴定分析方法的原理、条件及其具体应用。
- （4）了解各种仪器分析法中仪器的主要部件。
- （5）熟练掌握各种仪器分析方法的原理、定性和定量方法；
- （6）能验证测试数据的可靠性，具有评价相关产品品质的知识；
- （7）理解仪器分析测试中计算机技术的相关知识；
- （8）应用相关的资料检索、实验室管理知识；

2、职业技能目标：

（1）熟悉定量分析的一般步骤，能运用分析化学的理论知识和操作技能对样品进行分离及纯化，学会对反应条件的控制。

（2）熟练掌握分析天平、电子天平及（其他）常用滴定分析仪器的使用方法，会使用电位滴定仪、（永停滴定仪、）紫外-可见分光光度计、气相色谱仪及高效液相色谱仪。

(3) 针对具体样品能完成从试样处理到仪器操作，试验条件确定，定性或定量分析、数据处理，结果验证的整个过程，准确表述分析结果；

(4) 能对实验数据，分析方法作出科学的评价。

(5) 能对仪器进行日常维护，分析故障的可能原因，并排除仪器操作过程中出现的简单故障。

(6) 能按说明书制定仪器操作规程；

(7) 能通过文献检索、网络，查阅相关资料，选择合适的分析方案；

(8) 对实际样品能设计合理的方案，并完成分析任务；

(9) 能综合运用所学理论知识、分析方法，在分析测定过程中能及时发现问题出现的各种简单问题，并能对简单问题进行独立判断，提出合理的解决方案。

3、职业素养目标：

(1) 领悟实验室的管理，营造规范、整洁、有序的工作环境；

(2) 追求实是求事、一丝不苟的工作作风；

(3) 坚持安全、节约、环保意识；

(4) 树立良好的职业道德品质。

(5) 具有良好的团队合作精神和竞争意识；

(6) 关注全面质量管理。

4、职业资格证书考核要求：

“化学分析”与“药物分析”课程修完后的学生可以参加“高级分析工”的执业资格考试。

三、课程内容标准

《分析化学》课程内容标准

工作项目	工作任务	职业能力和职业素质	课程内容及教学要求		实施方法	教学评价	学时
			知识点	技能点			
1 误差和分析数据的处理	1-1 误差类型的确定及减小、有效数字	1-1-1 误差类型及表示方法	1.掌握误差的概念、分类；有效数字的意义；掌握提高分析结果准确度的方法	1.会计算准确度与精密度；会对数据进行处理	课堂讲解、现场演示，“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容；通过课后作业考核技能的掌握情况	6
		1-1-2 准确度与精密度					
		1-1-3 提高分析结果准确度的方法					
		1-1-4 有效数字的处理					
	1-2 分析数据的统计处理基本知识	1-2-1 异常值的检验与取舍					
		1-2-2 分析结果的一般方法					
	1-2-3 分析数据的可靠性检验						
2 滴定分析基本操作	2-1 分析天平与电子天平的基本操作及称量	2-1-1 分析天平与电子天平的基本构造、使用方法	1.了解分析天平与电子天平的基本类型 2.掌握滴定分析法的基本术语	1.会正确操作分析天平与电子天平 2.会配制滴定液，并能标定其浓度 3.会熟练并正确操作各滴定分析仪器	课堂讲解、现场演示，“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容；通过实验操作过程考核技能的掌握情况	6
		2-2 滴定分析常用仪器的洗涤、使用及滴定操作；分析仪器的校正					
	2-2-1 滴定分析法的基本术语及条件						
	2-2-2 基准物质与滴定液的配制						
		2-2-3 常用仪器操作					

	2-3 滴定分析 的计算	2-3-1 滴定分析的计算相关计算公式		4. 会计算溶液的浓度和物质的含量			
3 酸碱滴定分析法对物质进行检测	3-1 酸碱滴定曲线与指示剂的选择	3-1-1 酸碱指示剂的变色原理和范围	1. 熟悉酸碱指示剂的变色原理 2. 掌握酸碱滴定分析法的原理、测定对象 3. 熟悉酸碱滴定法的分类 4. 掌握酸碱滴定分析法中的常用基准物质	1. 会合理选择酸碱指示剂, 并能正确判断滴定终点 2. 会配制酸碱滴定液并能标定其浓度 3. 能根据滴定结果计算溶液浓度或含量	课堂讲解、现场演示, “教、学、做” 于一体	课堂提问考核应知内容; 通过实验操作过程考核技能的掌握情况	9
		3-1-2 酸碱滴定曲线的绘制及指示剂的选择					
	3-2 酸碱滴定液的配制与标定	3-2-1 酸碱滴定液的配制方法、标定方法及储存					
		3-2-2 各种滴定分析仪器的使用					
	3-3 酸碱滴定测定物质含量(苯甲酸样品的含量测定)	3-3-1 直接滴定法、返滴定法等方法的应用					
		3-3-2 电子天平与滴定分析仪器的使用					
3-3-3 物质含量计算							
4 沉淀滴定分析法对物质进行检测	4-1 银量法的基本原理	4-1-1 银量法的分类、原理	1. 了解沉淀滴定分析法必须具备的条件 2. 掌握银量法的分类、原理 3. 掌握沉淀滴定分析法中的常用基准物质	1. 会正确选择沉淀指示剂, 并能正确判断滴定终点 2. 会配制沉淀滴定液并能标定其浓	课堂讲解、现场演示, “教、学、做” 于一体	课堂提问考核应知内容; 通过实验操作过程考核技能的掌握情况	4
		4-1-2 银量法测定对象、测定条件					
	4-2 氯化钠样品的含量测定	4-2-1 硝酸银滴定液的配制方法标定方法及储存					
		4-2-2 各种滴定分析仪器的使用					
		4-2-3 物质含量计算					

				度 3.能根据滴定结果计算溶液浓度或含量			
5 配位滴定分析法对物质进行检测	5-1 配位滴定分析法基本原理	5-1-1 EDTA 的性质；EDTA 与金属离子配位反应的特点	1.了解配位滴定分析法必须具备的条件、正确理解 EDTA 离解平衡及作为滴定剂的优点 2.熟悉配位滴定基本原理与酸度在配位滴定中的作用 3.掌握配位滴定分析法中的常用基准物质	1.会正确选择配位指示剂，并能正确判断滴定终点 2.会配制配位滴定分析法滴定液并能标定其浓度 3.能根据滴定结果计算溶液浓度或含量	课堂讲解、现场演示，“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容；通过实验操作过程考核技能的掌握情况	5
		5-1-2 配位滴定条件的选择					
		5-1-3 金属指示剂及作用原理					
		5-1-4 直接滴定法与返滴定法					
	5-2 水的硬度测定	5-2-1EDTA 滴定液的配制与标定					
		5-2-2 各种滴定分析仪器的使用					
		5-2-3 水的硬度计算					
6 氧化还原滴定分析法对物质进行检测	6-1 碘量法测定物质含量（维生素C样品的含量测定）	6-1-1 碘量法基本原理及条件	1.了解氧化还原滴定分析法必须具备的条件 2.掌握氧化还原滴定分析法	1.会正确选择氧化还原指示剂，并能正确判断滴定终点	课堂讲解、现场演示，“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容；通过实验操作过程考核技	7
		6-1-2 滴定液的配制与标定					
		6-1-3 各种滴定分析仪器的使用					
		6-1-4 物质含量计算					
	6-2 高锰酸钾	6-2-1 高锰酸钾法基本原理及条件					

	法测定物质含量(过氧化氢样品的含量测定)	6-2-2 滴定液的配制与标定	的分类、原理 3. 掌握氧化还原滴定分析法中的常用基准物质	2. 会配制氧化还原滴定分析法滴定液并能标定其浓度 3. 能根据滴定结果计算溶液浓度或含量		能的掌握情况	
		6-2-3 各种滴定分析仪器的使用					
		6-2-4 物质含量计算					
	6-3 亚硝酸钠法测定物质含量	6-3-1 亚硝酸钠法基本原理及条件					
		6-3-2 滴定液的配制与标定					
7用电位分析法对物质进行检测	7-1 pH 计的基本操作	7-1-1 测量工作电池的组成和相关术语	1.掌握指示电极、参比电极的概念；直接电位法测定溶液 pH 的原理和方法；永停滴定法的原理及应用； 2.熟悉电位滴定法的原理、特点及判断终点方法； 3.了解电位法测定其他离子浓度的方法	1.掌握直接电位法测定溶液 pH 的方法；2.学会电位滴定仪和永停滴定仪的操作技术；3.熟练掌握永停滴定仪和电位滴定确定滴定终点的方法。	课堂讲解、现场演示，“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容；通过实验操作过程考核技能的掌握情况	5
		7-1-2 认识几种典型的参比电极与指示电极并了解其作用					
		7-1-3 认识 pH 计，并熟悉 pH 计的基本操作					
	7-2 饮用水 pH 的测定	7-2-1 能斯特方程和直接电位法的定量依据					
		7-2-2 pH 玻璃电极与甘汞电极的结构和工作机理					
		7-2-3 pH 使用定义和两点校正法					
		7-2-4 饮用水 pH 的测定					
	7-3 离子选择性电极	7-3-1 离子选择性电极的类型					
		7-3-2 离子选择性电极的性能					
	7-4 电位滴定法	7-4-1 电位滴定法的概念、原理和特点					
		7-4-2 确定终点的方法					
7-5 对氨基本磺酸钠的含	7-5-1 永停滴定法的电极组成、基本仪器结构、基本操作						

	量测定	7-5-2 永停滴定法的测定原理和三种类型					
		7-5-3 对氨基本磺酸钠的含量测定					
8 用紫外-可见分光光度法对物质进行检测	8-1 紫外-可见分光光度法的基本操作	8-1-1 物质颜色的产生	1.掌握朗伯比尔定律的表示、意义及应用条件；吸光系数的意义积分极值；吸收光谱的绘制及意义；定量分析 2.熟悉紫外可见吸收光谱产生机制；仪器基本结构；偏离朗伯比尔定律的主要因素	1.掌握朗伯比尔定律的应用及单组份含量分析方法；2.学会绘制吸收光谱、标准曲线的基本操作和常见紫外可见分光光度计的使用方法。	课堂讲解、现场演示，“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容；通过实验操作过程考核技能的掌握情况	8
		8-1-2 紫外-可见分光光度法的基本知识					
		8-1-3 吸收光谱曲线					
		8-1-4 紫外-可见分光光度法的基本组成及类型					
		8-1-5 仪器基本操作练习及吸收光谱曲线的绘制					
	8-2 工作曲线法测定水中微量铁的含量	8-2-1 朗伯比尔定律					
		8-2-2 定量方法（标准曲线法、标准比较法、吸光系数法）					
		8-2-3 显色条件、测量条件的选择方法					
		8-2-4 测量误差的影响因素					
		8-2-5 工作曲线法测定水中微量铁的含量					
	9-2-2 红外定性分析的一般方法						
9. 用经典液相色谱法对试样进行分离分析	9-1 色谱法的基本概念	10-1-1 色谱法的分类	1.掌握色谱法的基本概念，吸附和分配色谱法的分离机制；2.熟悉色谱法的分类，离子交换和空间排阻色谱法的	1. 纸色谱、薄层色谱和柱色谱的操作技术； 2. 学会纸色谱、薄层色谱和柱色谱法对物质进	课堂讲解、现场演示，“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容；通过实验操作过程考核技能的掌握情况	6
		10-1-2 色谱法的色谱过程					
		10-1-3 色谱法的色谱图、保留值、分配系数和容量因子、分离参数					
		10-1-4 基本色谱法的分离机制（吸附、分配、离子交换和空间排阻分离机制）					
	9-2 用柱色谱对试样进	10-2-1 柱色谱的原理、仪器构成和基本操作					

	行分离分析	10-2-2 吸附柱色谱的固定相和流动相	分离机制；3. 纸色谱、薄层色谱和柱色谱的基本原理和应用	行分离和鉴定。			
		10-2-3 分配柱色谱的固定相和流动相					
		10-2-4 离子交换柱色谱的固定相和流动相					
		10-2-5 空间排阻柱色谱的固定相和流动相					
		10-2-5 用柱色谱对几种金属离子进行分离分析					
	9-3 用纸色谱对试样进行分离分析	10-3-1 纸色谱的原理和仪器构成					
		10-3-2 比移值与相对比移值					
		10-3-3 纸色谱的定性定量的分析方法					
		10-3-4 纸色谱的基本操作					
		10-3-5 几种氨基酸分离和分析的纸色谱					
	9-4 用薄层色谱对试样进行分离分析	10-4-1 薄层色谱的原理、仪器构成					
		10-4-2 薄层色谱的固定相和流动相					
		10-4-3 薄层色谱的基本操作					
		10-4-4 薄层色谱的定性定量的分析方法					
		10-4-5 磺胺类药物分离及鉴定的薄层色谱					
10. 用气相色谱法对物质进行检测	10-1 气相色谱法的基本理论	11-1-1 气相色谱法的定义、特点和分类	1.掌握气相色谱法的基本理论和定性定量分析原理、方法及应用；2.	1.掌握气相色谱仪的基本操作技能；2.熟悉气相色谱仪	课堂讲解、现场演示，“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容；通过实验操作过	6
		11-1-2 气相色谱仪组成系统及工作流程					
		11-1-3 塔板理论和速率理论					
		11-1-4 气相色谱法的固定相和流动相					
		11-1-5 气相色谱法的检测器					

	10-2 用气相色谱法对物质进行检测	11-2-1 气相色谱法的分离条件的选择 11-2-2 气相色谱法的分离基本操作 11-2-3 气相色谱法的定性分析 11-2-4 气相色谱法的定量分析(定量校正因子、外标法、内标法等) 11-2-5 酞剂中甲醇含量的测定	熟悉气相色谱法的特点和分类、工作流程; 3.气相色谱法的塔板理论和速率理论	的条件选择		程考核技能的掌握情况	
11. 用高效液相色谱法对物质进行检测	11-1 高效液相色谱法的基本理论	12-1-1 高效液相色谱法的定义、特点和分类	1.掌握高效液相色谱法的基本理论和定性定量分析原理、方法及应用; 2.熟悉高效液相色谱法的特点和分类、工作流程	1.掌握高效液相色谱仪的基本操作技能; 2.熟悉高效液相色谱仪的条件选择	课堂讲解、现场演示,“教、学、做”于一体	课堂提问考核应知内容; 通过实验操作过程考核技能的掌握情况	4
		12-1-2 高效液相色谱仪组成系统及工作流程					
		12-1-3 高效液相色谱的固定相和流动相					
	11-2 用高效液相色谱法对物质进行检测	12-2-1 高效液相色谱法的分离条件的选择					
		12-2-2 高效液相色谱法的分离基本操作					
		12-2-3 高效液相色谱法的定性分析					
		12-2-4 高效液相色谱法的定量分析(定量校正因子、外标法、内标法等)					
12-2-5 测定阿司匹林片的含量							
12. 其他仪器分析法简介	12-1 用红外吸收光谱法对有机物质中微量元素	9-1-1 红外吸收光谱的原理、基础知识	1. 熟悉红外吸收光谱产生原理及条件, 吸收峰类型及影	1. 熟悉红外吸收光谱产生原理及条件, 吸收峰	课堂讲解、现场演示	课堂提问考核应知内容	4
		9-1-2 红外吸收光谱的基本组成、分析流程、制样技术					
		9-2-1 认识谱图					

	进行检测	9-2-2 红外定性分析的一般方法	影响因素;	类型及影响因素;			
	12-2 用毛细管电泳法对物质进行检测	13-1-1 毛细管电泳法的基本原理	1.掌握毛细管电泳法、荧光	1.掌握毛细管电泳法、荧光	课堂讲解、现场演示	课堂提问考核应知内容	
13-1-2 毛细管电泳法的组成系统及工作流程							
13-1-3 毛细管电泳法的定性定量分析依据							
	12-3 用荧光分光光度法对物质进行检测	13-2-1 荧光分光光度法的基本原理	分光光度法、磁共振波谱和质谱的基本原理、分类、特点和基本构	荧光分光光度仪、磁共振波谱仪和质谱仪的一般使用方法			
13-2-2 荧光分光光度法的组成系统及工作流程							
13-2-3 荧光分光光度法的谱图							
13-2-4 荧光分光光度法的定性定量分析依据							
	12-4 用磁共振波谱法对物质进行检测	13-3-1 磁共振波谱法的基本原理					
13-3-2 磁共振波谱法的组成系统及工作流程							
13-3-3 磁共振波谱法的波谱图解析							
	12-5 用质谱法对物质进行检测	13-4-1 质谱法的基本原理					
13-4-2 质谱法的组成系统及工作流程							
13-4-3 质谱法的波谱图解析							
13.实训：工业废水部分指标的检测	使用所学分析方法完成 pH、F ⁻ 、Cl ⁻ 、K ⁺ 、Na ⁺ 、	14-1 分组查资料，整理，设计科学可行的实验方案 14-2 测 pH 14-3 测 F ⁻ 、Cl ⁻ 含量	1、综合应用	1、各种仪器的基本操作	要求每组都要完成 14-2、14-3 的测定项目，在 14-4、14-5、	通过实验操作过程的掌握情	2（近 2 教学

	Ni ²⁺ 、醇类、 微量苯含量 的测定	14-4 测 K ⁺ 、Na ⁺ 、Ni ²⁺ 含量、 14-5 测醇类含量 14-6 测微量苯含量			14-6 中任选一 项来检测	况	周)
--	---------------------------------------	---	--	--	-------------------	---	----

四、实施建议

（一）前后衔接课程

前期预修课程为无机化学、有机化学，后续课程为药物分析。

（二）课程建议

教学必须从学生的实际出发，激发他们的学习兴趣。教师应营造这样一种环境，教师和学生一起以探究的精神，积极主动地解决生产中的实际问题。

1、注重行动导向的教学

在《分析化学》课程的教学中，教师应营造“真实的虚拟”职业情境，引导学生怎么做，怎样做更好。学生在教师的指导下，拟定工作方案，实施工作方案，检查评价。教师要引导学生整理收集到的各种信息、实验数据，并应用科学的思维和方法进行分析，通过分析和归纳，找出规律，从而得出结论。要让每个学生在行动导向的教学中发挥积极主动的作用，对于比较简单的问题可以由学生个人来分析解决，对于比较复杂的问题，则应通过小组活动，甚至全班性的活动进行。

2、注重学生“动手”与“动脑”的结合

本课程在组织方式上，除综合训练子模块外的每个子模块均以认知相应实训室作为开头，引入实验室管理，培养学生营造规范、整洁的实训室工作环境和科学的工作素养；然后学习相应分析仪器的基本操作，在此基础上让学生在实训室完成操作技能的训练中渗透基本理论知识的讲授。待学生掌握一定技能后，再进行技术理论知识的讲授，最后学生在实训室完成各子模块综合项目的方案拟定、测定工作。同时采用“小组教学模式”，让每一位学生均有充足的实践训练时间，促使学生在整个学习过程中既动手又动脑。

3、鼓励学生之间的交流与合作学习

教师应根据不同的教学内容，创造各种条件和形式，开展学生之间口头、书面、讨论、研讨等多种方式的交流，培养学生的协作精神。在学生之间营造相互尊重、相互信任的气氛，培养学生提出论据、回答质疑的能力，鼓励学生进行开放性的讨论，对彼此的科学解释提出批评和质疑，要引导学生学会放弃错误的观点，接受更合理的科学解释。

4、突出任务驱动的教育功能

任务驱动是《分析化学》课程教学的重要特征之一，分析测试操作技能是

学生必须掌握的基本技能，完成任务对全面提高学生的科学工作作风有着极为重要的作用。教师在各子模块的教学中，应结合模块的特点加强分析问题、解决问题的教学，引导学生通过完成每项任务，培养学生严谨的科学态度，工作素养，提高工作能力。《分析化学》课程教学以项目为基础，通过任务驱动使学生先感性后认知，激发学生潜在的学习动力，围绕完成任务中出现的问题、难题进行理论知识的学习，引导学生综合运用所学知识和技能，进行工作任务的策划与设计、实施和评价，训练学生有序的工作方法，培养学生的工作能力，通过分析和解决完成任务中的问题、难题，培养学生创新思维 and 创新能力。

（三）[教学评价建议](#)

1、期末考核方式评价

理论闭卷考试 + 实训

2、教学过程评价

《分析化学》课程要求建立促进教师不断提高综合素质的评价体系，强调教师对自己教学行为的分析与反思，促使教师从多种渠道获得信息，不断提高教学水平。实施课程教学需要构建以教师自评为主，教师、学生等共同参与，量化和质性（即定量和定性）相结合的教师课堂教学评价方案。

（1）坚持评价方式多样化

课堂教学评价，应采用以质性评价为主，与量化评价相结合；以教师自评为主与他人评价、学生评教相结合的灵活多样的评价形式。《分析化学》课程教学中，每一个教学子模块结束后，都进行学生评教，教师同行评价，不断地发现问题，及时改进教学方法。

（2）坚持评价内容全面性

课程教学评价应全面收集课堂教学的各种信息，既要关注学生学习的状态、知识和技能的获取、学习过程中的情感和体验、对教师教学的感受，还要关注教师的教学策略和教学方式，以及在教学过程中的感受和体会等。《分析化学》课程教学评价内容涉及学生的学习心态、学习效果、学习感受、体会等方面，全面考察。

（3）坚持以学论教原则

《分析化学》课堂教学效果评价，强调以学生在课堂教学中呈现的状态为主要参照，根据学生在课堂教学中呈现的六种状态：情绪状态、注意状态、参与状态、交往状态、思维状态、目标达成状态来评价课堂教学效果。

3、集中实训评价

坚持以教师自评为主，教师、学生等共同参与，量化和质性（即定量和定性）相结合的评价方案。首先对学生准备情况、资料整理、方案设计进行评分；再对所要求的测定项目的测定结果进行测定（参考表“《分析化学》课程内容标准”）；最后在小组展示项目过程和结果，对展示效果进行评分。

4、课程成绩形成方式评价

（1）考核内容及分数分配

a 理论部分（100分）

b 实验部分（100分）

（2）考核方法

理论课为闭卷考试，实验课为平时考核与考试相结合。

（四）实验实训设备配置建议

1、网络平台的教学资源

《分析化学》课程教学中，有些仪器结构复杂，工作原理抽象，学生往往难以接受，多媒体技术和网络技术具有强大的信息传播功能，为《分析化学》课程的教学提供了极为有利的条件。使用现代信息技术的根本目的在于促进学生自主学习，改变传统的学习方式，扩大信息时空，提高学习效率。《分析化学》的教学通过制作多媒体动画讲授那些枯燥又讲不清、道不明的基本概念和看不见、摸不着的仪器内部结构，使学生能够比较轻松的理解和掌握。并且精心制作了由仪器规范操作、常见不规范操作以及错误操作的图片组成的交互式动画和多媒体课件进行实践教学，充分利用仪器分析网络课程，构筑网络学习交流平台，实现了网上模拟操作、网上教学、网上练习和网上答疑等，直观且实现了网络在线练习与考核。

2、充分利用实验室资源，适当增加实验仪器数量，满足学生操作需求

为了不断提高学生的实践操作技能，以及利用所学专业知识和解决实际问题的能力，给学生更多的动手动脑的机会，长期提供开放式学习室和开放实训室、创新实验室，让学生不仅可以对课堂上的内容进行加深与巩固，还可以做课外

的小课题，如让学生参与教师的科研工作，开展科技创新活动，使学生可以有更多的时间进行实践训练，从而确保学生经过培训后掌握课程所要求的职业技术能力，培养学生的实践能力和创新意识。

（五）课程资源开发与利用建议

1、重视对仪器分析实验实训室的建设和投入

实验实训室应配置必需的分析仪器和满足模块循环完成的相应台套数，同时要配置满足模块实践教学所需的相应辅助设备，从劳动安全防护角度出发，须配备配套的实验防护用具，对药品的质和量要定期检查，及时补充易耗品，以保证教学的顺利进行。力求做到每个学生都能动手操作与训练，仪器配备应做到人手一套，实验室建设的标准化和管理人员的配备与培训应当跟上。应在课余时间向学生开放实训室，鼓励学生自主地开展实验。

2、重视利用网络资源和其他媒体信息

鼓励教师制作与新课程配套的影像资料，开发优秀的计算机辅助教学课件。可利用相关的网站、公共数据库和专用数据库中的教学资源来为教学服务。利用校园网建立教学案例、参考文献、音频视频、检测评价等数据库和学习讨论室，通过信息共享、交流反馈等方式，为师生提供大量的课程信息。从网络和参考文献等大众媒体所反映的科技发展的最新动态中选取一些适合学生阅读、观看的资料，拓宽学生的视野，体现《分析化学》模块课程与现代科技发展的联系。

（六）其它

授课教师应当毕业于分析化学等相关专业，还应加强师资培养，送老师进一线企业进培训课堂，展开工学结合的课程开发。