

## 药物化学课程群教学团队自评报告

药物化学课程群教学团队人员主要由药物化学, 药物化学实验, 天然药物化学, 天然药物化学实验, 有机化学和有机化学实验的带课老师组成, 在长期的一线教学工作中积累了大量药学相关专业的化学教学经验。课程群服务于药学院所有专业(药学系、药剂系、药物分析系, 化学生物学系)和生科院部分专业(生物制药系)。主要关联课程分工如下: 药物化学理论课程负责老师: 戴康, 王强, 郑永胜; 药物化学实验课程负责老师: 戴康, 王德彬, 王强, 郑永胜, 杨金明, 孙文武; 天然药物化学理论课程负责老师: 杨光忠, 杨新洲, 李竣, 熊慧; 天然药物化学实验课程负责老师: 杨新洲, 李竣, 熊慧; 有机化学实验课负责老师: 郑永胜, 杨金明, 孙文武, 孙焕。

作为药学相关专业的核心课程群,“药物化学一体化课程群教学改革与实践”建设任务主要设定为服务相关专业的药物化学相关课程的教学工作, 辅助团队成员完善各项教学目标, 积极响应教学领域新发展、新趋势, 推动相关课程教学改革以适应新时代、新形势。现将阶段教改成果总结如下:

### 1. 人才培养模式

药学相关专业具有交叉融合应用性非常强的专业特色, 但长久以来多数国内院校只是与其他多数理工科基础专业课程一样采取单科建课授课的传统教学模式进行教学, 忽视了制药行业作为一个完整有机的高技术行业内部知识系统的连接与协同, 间接造成学生系统掌握行业知识的难度提高。还有部分知识点在不同课程中的重叠重复的弊病, 进一步降低了教学效率。与此同时, 专业的高技术门槛对考研深造的需求也在增加, 本科与研究生阶段课程的相互独立设置也造成了专业知识全面培养中的重叠与缺位。

针对上述弊病, 药物化学课程群教学团队积极开展教学改革, 在长期一线教学的基础上, 总结教学经验成果, 从产业一体化的角度采用更加全面的视角尝试开展相关专业核心课程的交叉互补设计, 促进专业核心课程之间的联系与沟通, 重新梳理相关课程的前后逻辑和内在联系, 注重本科与研究生阶段课程的有机整合, 在此基础上积极引入信息化的教学手段, 推动虚拟仿真技术和线上教学平台的深度融入, 打造**线上线下一互融, 现实虚拟互通, 本科研究生互补**的全新人才培养模式。

## 2. 课程体系和教学内容

药物化学课程群教学团队用难度分阶的办法分层次设计不同学习阶段的课程知识点，去重补缺，前后贯通，打造覆盖制药产业链前半程的一体化教学体系。在此过程中，团队成员协作共赢，采取线上课程平台共建的形式，降低了个人备课难度，提高了合作备课效率，发挥了个人特长，提升了线上课程品牌价值。特别值得一提的是，充分利用了现代信息技术，积极推进了虚拟仿真技术在本科和研究生阶段的教学应用，直观展现了本专业宏观调控微观的专业技术特色，提高了教学的质量与效率。其中，具体的成果主要包括：本科与研究生阶段相关课程（包括实验课程）知识点的再梳理与难度分阶；本科与研究生阶段虚拟仿真教学项目的内容分阶设计与实践；线上教学平台的建设与推广应用。

以下是课程体系的组成与相互关联（图1）：

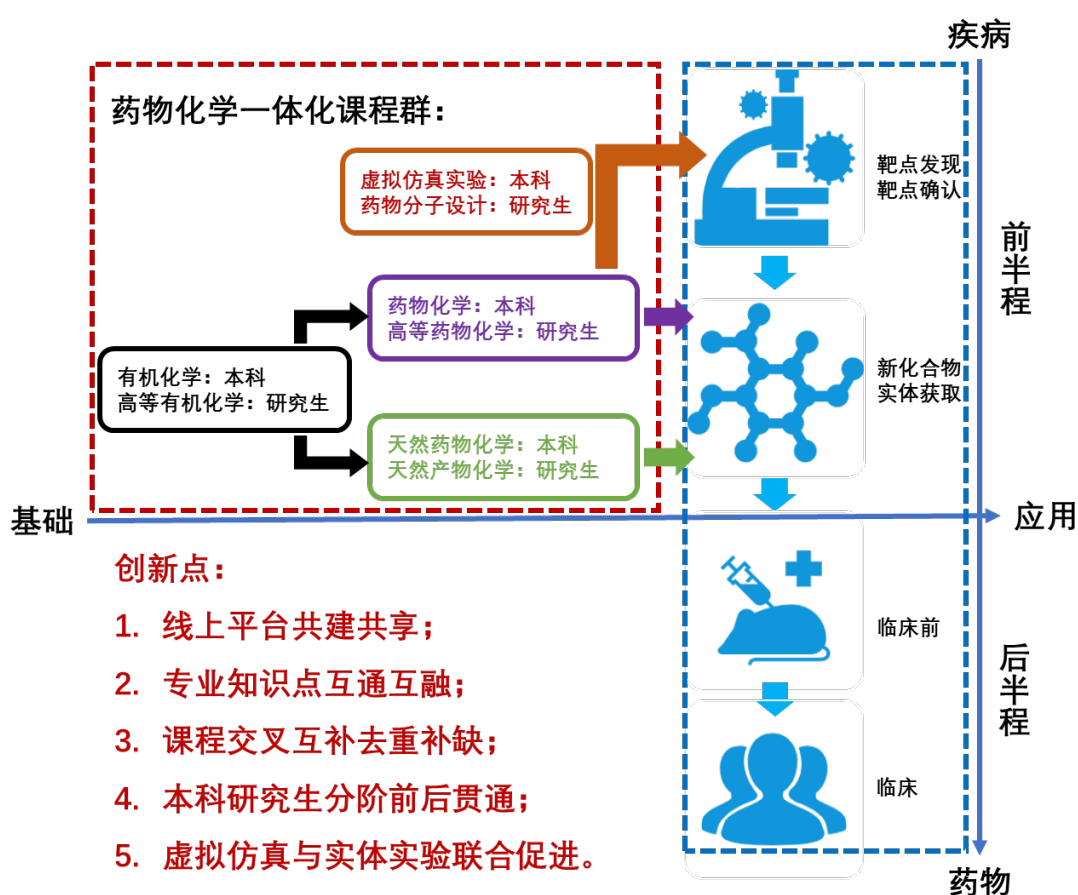


图 1. 课程体系建设创新点

按照课程分组，本科阶段与研究生阶段同一课程划入同一组，按教学大纲划分各自任务图，集中梳理教材知识点，归纳总结，重订各自阶段的教学内容与难

度，细化具体知识点的不同阶段教学目标，强调前后联系，去重补缺，统筹汇总。具体任务分工见表 1。

表 1 课程组设置及分工

课程组 (包括实验)	本科	研究生	统筹
有机化学 高等有机化学	杨金明, 孙焕, 孙文武	杨光忠, 郑永 胜	郑永胜
药物化学 高等药物化学	王德彬, 王强, 郑永胜	戴康, 王强	王强
天然药物化学 天然产物化学	杨新洲, 李竣, 熊慧	杨光忠, 杨新 洲	杨新洲
虚拟仿真实验 药物分子设计	戴康, 王强	戴康, 王强	王强

在此过程中，细分知识点的难易程度与前后关系，按本科与研究生两个层次分别编录教学内容，以具体的课程为例：

在本科阶段药物化学实验课中开设一次虚拟仿真实验课程教学，实验题目是“血管紧张素转化酶抑制剂构效关系分析”，主要内容为：下载药物与靶点结合形成的晶体复合物结构数据，通过专业软件 DS 分析药物与靶点之间的主要相互作用力并作图。在研究生阶段在此基础上难度增加，开设“雌激素受体调节剂分子对接”实验，首先通过另一专业软件进行分子对接，保存结果，然后再利用 DS 软件对结果进行分析，这部分操作与本科阶段的实验类似，所以，整个实验设计涉及不同软件的协同与配合，实际上就是在本科实验的进阶版，加深了知识面的深度和广度，前后联系，融合贯通。

### 3. 教学方法手段

具体措施主要包括：

(1) 推动相关课程网络平台建设。充分利用好学校网络教学平台（如学习通），积极推动共建共享，争取实现课程全部资源上网，辅助课堂教学做好平时成绩管理因应新教学大纲的需要，同时也利于学生自主学习。按课程组每学期对网上的教学资源更新，保证与当学期的课堂教学内容的同步性，并与国内外有影响的药学相关网站链接，给同学们提供最新的教学信息。

(2) 推动虚拟仿真教学平台完善。在前期已或首批省级立项的虚拟仿真教学项目基础上，进一步完善平台建设，争取开通远程登录和计分系统，争取早日对外开放应用。

(3) 推动本科研究生前后两阶段的课程去重补缺，融会贯通。“药物化学一体化课程群教学改革与实践”按照课程分组，本科阶段与研究生阶段同一课程划入同一组，按教学大纲划分各自任务图，集中梳理教材知识点，归纳总结，重订各自阶段的教学内容与难度，细化具体知识点的不同阶段教学目标，强调前后联系，去重补缺，统筹汇总。在此过程中，细分知识点的难易程度与前后关系，按本科与研究生两个层次分别编录教学内容。

(4) 推动新理念新方法进入课堂。在教学中注重引进先进的教育思想和教育观念，大胆尝试新颖的教学方法和手段，实现课堂教学方法和师生互动的多样化。积极推动讲授式、讨论式、启发式、计划内自学与授课结合、围绕药物构效关系实际问题开放式教学。

药学相关专业四大核心课程：药化解决构效关系、药理解决毒效关系、药剂解决剂效关系、药分解决量效关系。药物化学课程群围绕药物化学为解决药物构效关系成群，一方面立足于相关课程的共同化学基础，强调互相联系，加强互相补充；另一方面强调化专业实践和专业应用，突出专业综合性和应用性。同时，在教学过程中主动引入新理念、新模式和新技术，打造网络教育平台和虚拟教育平台。

学生的实践能力培养是药物化学教学的重要环节。实验课中开设了验证性、综合性、设计性实验，以培养学生分析问题、解决问题能力。天然药物化学中有效成分的结构是最重要因素，结构决定性质，而性质又决定着鉴别及提取分离方法(即应用)，各类天然药物成分随着其结构特点的不同，其波谱学规律也不同，因而对于结构类型的熟练掌握，对提高天然药物成分结构鉴定的能力也是有帮助的，所以结构是主因，结构、性质、应用三者依次为主从关系，抓住了结构的学习才能“纲举目张”。以结构为主线，从生物合成途径出发，使学生掌握天然药物成分的结构分类依据，从结构到各类天然药物成分的理化性质，再延伸到应用，包括提取分离方案的设计和结构鉴定，在教学中采用推演、比较及归纳的方法，收到良好的教学效果。

理论教学：采用启发式、参与式及自学的多种形式教学方法，调动学生学习的积极性。有些问题在上课的前几周提前布置给学生，必要时给以启发，学生是带着问题去自学，带着问题来听课，在课下培养其自学能力，课堂上更容易形成

教与学的互动效应。学科组教师长期从事民族药化学成分的研究，积累大量的各种骨架类型的天然产物图谱，结合天然药物化学的课程，首先总结出主要的天然药物骨架类型的波谱学特征，然后把学生分为几个研究小组，每一组进行一个天然产物的结构解析，可以让学生了解该化合物的一些背景知识，如从哪一种民族药中分离出来，学生先查阅相关的一些文献，再进行结构解析。课堂上，教师再集中对每小组的结构解析过程进行讲评，指出其中的不足，增加了学习过程的趣味性，使学生体会到结构解析的乐趣，在快乐中进行学习，为学位论文打下了扎实的理论基础。

**实验教学:**实验课要求学生事先预习，课堂上老师讲解，提问检查预习效果。在学生实验的过程中，老师及时给学生提供指导，并解答学生的疑问。在学生完成实验后，检查实验结果并且评定并指出学生在实验中的问题。在实验报告的批改过程中，重视学生对实验过程的检讨分析，培养学生的独立思考能力。坚持开设探索性实验与综合性实验。在老师指导下，学生独立查阅文献，写出开题报告，开题答辩以完善实验设计，然后独立完成课题。通过开设探索性实验教学，使学生早期接触科研，了解查阅文献、选题、科研设计、开题、预实验、正式实验、收集整理资料、统计分析、写出报告全过程，培养学生的创新意识和创新能力。以虚拟仿真教学平台为例，采用虚实结合的方法，一部分在 13 号楼公共化学实验平台采用传统药物合成实验，精简高毒高污染的实验步骤，另一部分在 16 号楼公共计算实验平台采用上机实验。不同于多数相关院校的药物化学实验，引入了虚拟仿真实验，一方面，可以直接丰富教学内容，学生可以增加药物研发过程“靶点→计算设计”新体验，可以更加全面的反映药物研发的过程体验，另一方面，也可以精炼药物合成实验，精简毒性高气味难闻和污染严重的反应，间接起到提高实验安全系数保护环境的效果。

#### 4. 教学研究

相关主要课程均建成线上课程平台（超星学习通），民族药学虚拟仿真实验教学中心和省级虚拟仿真项目“药物-靶点相互作用虚拟仿真实验”都建成专门的课程网站，自开通以来均运行良好，点击率逐步增长。其中，药物化学理论课程与实验课程学习通平台点击率排名学院所有课程前三，理论课程点击率近百万次。

## 本校课程

序号	封面	课程名称	所属院系	课程负责人	点击量 
201560764		药物化学 (2019-2020第2学期)	药学院	王强	958362
203981554		药物分析II	药学院	赵丹	311377
201560821		药物化学实验 (2019-2020第2学期)	药学	王强	243995

图 2 药物化学理论课和实验课点击量学院内排名前三

以虚拟仿真教学平台为例：自 2017-2018 第一学期开始尝试改革教学方法和内容，至今相关课程内容已累计培养服务了药学院 14 级药学（79 人）、14 级药剂（66 人）、14 级药分（50 人）、14 级化生（27 人）、15 级药学（97 人）、15 级药剂（97 人）、15 级药分（78 人）、15 级化生（32 人）、16 级药学（97 人）、16 级药剂（97 人）、16 级药分（74 人）、16 级化生（38 人）和生科院 15 级生物制药（29 人）、16 级生物制药（27 人），17 级药学（107 人）、17 级药剂（87 人）、17 级药分（74 人）、17 级化生（41 人）、18 级药分（70 人）和 18 级化生（32 人），学生反映良好。

团队成员杨新洲教授获批立项国家级科研项目“基于 GLUT4 靶点的苦参抗糖尿病活性物质和作用机制研究”和“基于 GLUT4 和 SGLT2 双靶点的槐属药用植物抗糖尿病药效物质基础及作用机制研究”。这两个科研成果涉及糖尿病发生与干预的分子机理。目前已将相关内容转化为教学案例在讲授“生物化学”课程中“糖类代谢”一节时和“药理学”课程中“抗糖尿病药”一节时使用。团队成员邓旭坤教授获批立项国家级科研项目“马钱属药用植物毒-效物质基础的共性研究”。其研究成果涉及到中药马钱子与易混淆伪品的鉴别。目前已将相关内容转化为教学案例在讲授“药物分析”课程中“中药分析”一节时使用。

由团队教师主持的立项科研项目是本科生毕业论文选题的主要来源之一。近两年来，团队教师指导的本科毕业设计选题中，一半左右的选题是直接或间接来自于立项科研项目的。通过完成与团队教师科研项目紧密相关的毕业设计，毕业生获得了应用文献资料和科研成果初步解决实际问题的能力，锤炼了较强的研究

设计能力和实验操作技能，从而有效保证了本科毕业设计的质量得到不断的提高。

围绕品牌专业建设、重点课程建设、课程教学评优、教学研究立项是我院专业、课程与教学改革中相辅相成的四项重要措施。通过品牌专业建设将理论和实践紧密结合起来，对课程的理论体系、知识结构和教学方式方法、教师队伍建设以及学生的技能培养，全面或有所侧重地进行研究、改革、创新，从而为学科建设奠定基础。我院高度重视教学团队建设，把教学团队建设纳入了学院教学质量建设工程。对我院教学团队建设提出了具体目标，通过科学规划、政策支持、奖励机制建设、经费资助、全程管理等环节，形成一系列行之有效的政策和措施。

此外，我们也积极推动教学成果的应用。

### 教学成果应用及效果证明材料

#### 1. 民族药虚拟仿真实验教学中心网站：

中南民族大学  
民族药虚拟仿真实验教学中心

网站首页 中心简介 虚拟仿真实验室 实验教学视频 药用植物标本馆 实验教学互动 交流合作

中心简介

药物制剂GMP实训仿真系统 更多 通知与公告 更多

人体解剖3DBody三维交互数字系统 网络通讯等技术的发展，以及实验教学进一步发 通知公告测试信息 09-25

药用植物野外实习虚拟仿真辅助教学系统 教学中心的基础上，于2014年开始组建虚拟仿 通知公告测试信息 09-25

民族药炮制实验虚拟仿真教学软件 结合，时空跨越，绿色共享”的建设理念，坚持 通知公告测试信息 09-25

药物-靶点相互作用虚拟仿真实验 资源建设为重点，突出民族药学的学科特色，注 通知公告测试信息 09-25

药物制剂GMP 3DBody三维 药用植物野外实习虚 交流互动 更多  
实训仿真系统 浏览量：192 交互数字系统 浏览量：425 拟仿真辅助教学系统 浏览量：216

#### 2. “药物-靶点相互作用虚拟仿真实验”获批首批省级虚拟仿真教学项目：



### 我校五个项目被认定为首批省级虚拟仿真实验教学项目

发布时间: 2019-06-21 浏览次数: 394

近日,湖北省教育厅公布了首批省级虚拟仿真实验教学项目认定结果,全省共有72个项目获得认定。我校5个虚拟仿真实验教学项目成功入选,分别是:药学院王强老师负责的“药物-靶点相互作用虚拟仿真实验”、化学与材料科学学院肖杨老师负责的“超临界CO<sub>2</sub>萃取芝麻油虚拟仿真实验”、化学与材料科学学院张慧娟老师负责的“衍生物-固相萃取联用技术在测定复杂基质中微量甲醛的应用”、生物医学工程学院谢勤岚老师负责的“CT成像原理与应用虚拟仿真实验”和“医学影像技术虚拟仿真实验”。

虚拟仿真实验教学项目以普通本科高等学校为项目建设和应用的主体、以立德树人为根本目标、以实验教学项目为建设基本单元,是推进完善现有实践教学体系、提高实验教学质量的重要举措。“新时代高教四十条”提出大力推进虚拟仿真实验建设,虚拟仿真“金”课被列为教育部五类“金”课之一,体现了教育部对虚拟仿真实验教学的高度重视。

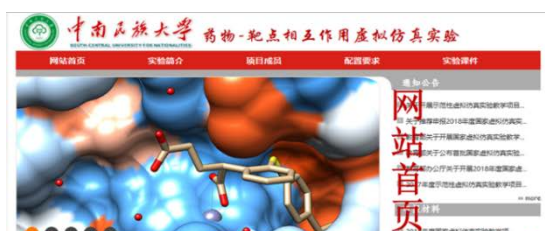
据悉,继我校获批建设省级生物医学工程虚拟仿真实验教学中心、省级民族美术虚拟仿真实验教学中心后,本次我校5个项目获得“首批省级虚拟仿真实验教学项目”认定,是学校持续推进信息技术与高等教育深度融合、不断加强优质教学资源建设与应用,提高实践育人水平工作取得的又一项成果。省教育厅也提出要求,所有省级虚拟仿真实验教学项目应于1年内面向高校和社会免费开放并提供教学服务,1年后至3年内免费开放服务内容不少于50%,3年后免费开放服务内容不少于30%。学校将继续按照教育部文件精神及省教育厅要求,结合我校实际,继续加大虚拟仿真实验教学项目建设力度,加强建设保障,完善项目内容,探索线上线下教学相结合的新型教学模式,促进我校实验教学质量持续、稳步提高。

版权所有© 2007-2013 中南民族大学 鄂ICP备05003346号 武汉市洪山区民院路708号 邮编 430074

### 3. “药物-靶点相互作用虚拟仿真实验”网站:

线上: 建成课程网站,完成学习通在线同步;

<https://www.scuec.edu.cn/cadd/>



初级内容用于本科生教学  
《药物化学实验》;  
高级内容用于研究生教学  
《药物分子设计》。



### 4. 虚拟仿真实验应用现场:





平时在 16 号楼应用现场



疫情期间学生在家应用现场

5. 相关课程网站:



药物化学 (2019-2020第2学期) 王强等

[编辑本页](#) [设置](#)

课程打开次数: 956397

学校: 中南民族大学  
开课院系: 药学院  
专业大类: 药学  
开课专业: 药学; 药剂学; 药物分析; 化学生物学; 生物制药  
课程英文名称: Medicinal Chemistry  
编号: 215100014113  
学分: 3

### 课程章节

1

- 绪论
- 1.1 课程简介
- 1.2 药物化学的起源与发展
- 1.3 化学药物的质量与纯度
- 1.4 药物的命名
- 1.5 绪论章节测验

2

- 新药研究的基本原理与方法
- 2.1 简介
- 2.2 药物的化学结构与生物活性的关系
- 2.3 先导化合物的发现
- 2.4 先导化合物的优化
- 2.5 定量构效关系
- 2.6 计算机辅助药物设计
- 2.7 新药研究章节测试

## 药物化学理论课课程网站点击率累计近百万次

药物化学 (2019...课程门户)

[首页](#) [活动](#) [统计](#) [资料](#) [通知](#) [作业](#) [考试](#) [分组任务\(PBL\)](#) [讨论](#) [管理](#)

[体验新版](#)

[班级统计](#) | [资源统计](#) | [课程报告](#)

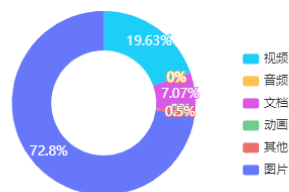
统计范围:

[导出表格数据](#)

### 资源基础统计数据



### 各资源类型分布及占比情况



药物化学理论课现有各类线上资源统计

新药临床试验简介

01 绪论

1.1 课程简介

1.2 药物化学的起源与发展

1.3 化学药物的质量与纯度

1.4 药物的毒害

1.5 绪论章节测试

02 新药研究的基本原理与方法

2.1 简介

2.2 药物的化学结构与生物活...

2.3 先导化合物的发现

2.4 先导化合物的优化

2.5 定量构效关系

2.6 计算机辅助药物设计

2.7 新药研究章节测试

2.8 新药临床试验简介

03 药物代谢反应(自学)

3.1 简介

3.2 药物代谢的酶

3.3 酶1型的生物转化

新药临床试验简介  
(2020年2月23日10:00线上QQ会议直播)

感谢14级药剂陈浩和15级药剂田毅两位同学经验分享!

采取多种形式的教学，理论课程涉及新药临床实验部分邀请有实际工作经验的同学做线上经验交流，提高了教学效果

ACEI构效关系分析

3.1 单胺类药

3.2 磺胺类药

3.3 草胺卡因

3.3.1 第一步

3.3.2 第二步

3.4 阿司匹林

3.5 烟酰胺的合成

3.6 普鲁卡因的合成

3.7 普萘洛尔的合成

3.8 维生素B<sub>6</sub>的合成

3.9 氯沙坦的合成

3.10 地巴唑的合成

3.11 药物合成实验测试题

04 虚拟仿真实验

4.1 实验简介

4.2 ACEI构效关系分析

4.2.1 思考题

4.3 化学绘图及线上数据库选...

4.3.1 思考题

4.4 雌激素受体调节剂分子对接

05 综合一体化实验

5.1 伊马替尼的合成与初步试...

药物-靶点相互作用虚拟仿真实验

中南民族大学药学院  
药学教研室

简易视频教程

血管紧张素转化酶抑制剂构效...

药物化学实验课相关章节视频教程（方便学生随时复习）

学习通

以课程视频任务点取代  
传统手写实验预习报告。

课程章节

- 1 实验须知  
1.1 安全第一
- 2 常见实验  
2.1 基本操作  
2.2 常压蒸馏  
2.3 水蒸气蒸馏  
2.4 水浴回流  
2.5 气体吸收回流
- 3 药物合成实验  
3.1 苯妥英钠  
3.2 磺胺醋酸钠  
3.3 苯佐卡因  
3.4 阿司匹林
- 4 虚拟仿真实验  
4.1 实验简介  
4.2 ACEI构效关系分析  
4.3 酪氨酸受体调节剂分子对接

药物化学实验 (...课程门户)    首页 活动 统计 资料 通知 **作业** 考试 分组任务(PBL) 讨论 管理    体验新版

新建作业    建文件夹    作业库

18化生    列表视图

实验报告四苯佐卡因合成还原反 ...	实验报告三苯佐卡因合成酯化反 ...	实验报告二苯妥英的合成
开始时间: 2020-10-22 07:00 截止时间: 2020-10-29 12:00 提交数: 32/32	开始时间: 2020-10-15 09:28 截止时间: 2020-10-22 12:00 提交数: 32/32	开始时间: 2020-10-09 07:29 截止时间: 2020-10-15 12:00 提交数: 32/32
0 份待批    重设发放    查看	0 份待批    重设发放    查看	0 份待批    重设发放    查看

实验报告—ACEI构效关系分 ...	
开始时间: 2020-09-24 11:41 截止时间: 2020-09-30 12:00 提交数: 32/32	
0 份待批    重设发放    查看	

抗疫期间教学成果的延续，本学期继续试用线上电子版实验报告，即时反馈

赣南师范大学 克隆课程已在外校（赣南师范大学）推广应用

药物化学

主讲教师：乔梁  
教师团队：共 1 位

编辑本页 设置

课程统计 课程评价 ★★★★★ 0.0 (0人评价)

目录

- 课程介绍
- 课程评价
- 教学资源
- 课程章节

课程章节

1 绪论

- 1.1 课程简介
- 1.2 药物化学的起源与发展
- 1.3 化学药物的质量与纯度
- 1.4 药物的命名
- 1.5 绪论章节测验

2 新药研究的基本原理与方法

- 2.1 简介
- 2.2 药物的化学结构与生物活性的关系
- 2.3 先导化合物的发现
- 2.4 先导化合物的优化
- 2.5 定量构效关系
- 2.6 计算机辅助药物设计

药物化学课程门户

首页 活动 统计 资料 通知

班级统计 | 资源统计 | 课程报告 | 课程统计

班级: 18工程 药物化学

已发布任务点 38

章节学习次数 7635

药物化学理论课克隆课程已在外校（赣南师范大学）推广应用，其中 18 级工程制药专业使用任务点 38 个，学习次数 7635 次。

王强

2020 年 12 月 9 日