**天然药物化学（732003）实验教学大纲**

**01. 教学单位名称：**药学院

**02. 实验中心名称：**药学实验中心

**03. 课程名称：**天然药物化学实验

**04. 课程代码：**732003

**05. 课程类别：**专业课

**06. 课程性质：**必修

**07. 课程学时：**80学时，其中含实验40学时

**08. 课程学分：**4

**09. 面向专业：**药学专业

**10. 实验课程的教学任务、要求和教学目的**

通过天然药物化学实验课教学，旨在培养学生树立天然药物化学研究的概念，熟练天然药物提取、分离和鉴别的实验技能，获得从事天然药物化学研究工作的基本能力，理论联系实际的学风和严谨的科学态度。并通过基本操作训练，获得较强的从天然药物中提取分离活性成分的能力，正确掌握常见天然活性成分的提取分离技术；掌握天然药物的鉴别方法、操作要领和实验报告的书写；掌握天然药物化学研究中所用仪器设备的使用方法、操作规程和注意事项。

**11. 学生应掌握的实验技术和实验能力**

通过本课程的学习，使学生达到下列要求：

（1）掌握天然有效成分的提取技能，包括煎煮法从槐米中提取芦丁，回流提取法提取蒽醌类、香豆素类成分等。

（2）掌握天然有效成分的分离方法，包括大孔吸附树脂法、硅胶柱层析法、碱提酸沉法，PH梯度萃取法等。

（3）掌握天然有效成分结构鉴定的基本方法，包括显色反应、薄层鉴别法，以及紫外和核磁共振的方法。

**12. 开设实验项目**

**开设实验项目一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **实验项目编号** | **实验项目名称** | **实验类型** | **实验性质** | **实验学时** | **每组人数** | **首次开出年月** |
| 73200301 | 秦皮中七叶苷、七叶内酯的提取、分离与鉴定 | 验证性 | 必做 | 8 | 2 | 199904 |
| 73200302 | 大黄中蒽醌类成分的提取、分离和鉴别 | 验证性 | 必做 | 8 | 2 | 199904 |
| 73200303 | 芦丁的提取与鉴定 | 验证性 | 必做 | 8 | 2 | 199904 |
| 73200304 | 人参皂苷Re的提取分离与鉴定 | 验证性 | 必做 | 16 | 2 | 199904 |
| 73200305 | 虎杖中游离蒽醌的提取、分离与鉴定选做 | 验证性 | 选做 | 8 | 2 | 199904 |
| 73200306 | 挥发油的提取与鉴定 | 设计性 | 选做 | 8 | 2 | 199904 |
| 73200307 | 苦参中氧化苦参碱和苦参碱的提取、分离及鉴定 | 验证性 | 选做 | 8 | 2 | 199904 |
| 73200308 | 天然药化研究现代仪器的操作演示 | 演示性 | 选做 | 8 | 10 | 201404 |

**13．实验教材或指导书或主要参考资料**

**实验教材：**

（1）王永生主编. 天然药物化学实验指导. 自编教材. 2008，第一版

**主要参考资料：**

（1） 阚毓铭等，中药化学实验操作技术，北京，中国医药科技出版社，1988：145

（2） 康廷国，中成药薄层色谱鉴别，北京，人民卫生出版社，1995：29

（3） 孙文基等，天然药物成份提取分离与制备，中国医药科技出版社，1994：159

（4） 陈友梅，中药化学，山东科学技术出版社，1988：371

**14．考核要求、考核方式及成绩评定标准**

学生的出勤率、实验操作、实验结果和实验报告四项为实验成绩评分的考核标准，考核成绩占《天然药物化学》总成绩的30％。

**15．执笔人**

刘继华副教授

**16．制定日期**

20131120

**17．审核人**

王永生教授

**18．审核日期**

20131120

**19．学院审定程序说明**

大纲制定完毕后首先由学院教学指导委员对实验内容进行审定，然后由负责该实验的实验中心对耗材及价格进行审定。

**20．学院审定日期**

20131120

**天然药物化学（732003）实验项目卡1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | **填写内容** |
| 1 | 课程名称 | 天然药物化学实验 |
| 2 | 课程编号 | 732003 |
| 3 | 实验项目名称 | 秦皮中七叶苷和七叶内酯的提取、分离与鉴定 |
| 4 | 实验项目编号 | 73200301 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1、掌握香豆精类成分的提取、分离方法。  2、了解天然药物中内酯、香豆精成分的鉴别方法。 |
| 10 | 实验内容 | 1、 以乙醇提取七叶苷和七叶内酯。  2、 以醋酸乙酯萃取法分离二化合物。  3、鉴别实验，包括显色反应和薄层法。 |
| 11 | 实验原理 | 七叶苷和七叶内酯均能溶于沸乙醇中，可用沸乙醇将二者提取出来，并利用二者在醋酸乙酯中溶解度的不同进行分离。 |
| 12 | 实验类型 | 1.演示性□；2.验证性□√；3.综合性□；4.设计性□；5.研究性□。 |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | 旋转薄膜蒸发器，真空水泵，三用水箱，紫外灯，超声波清洗机 |
| 15 | 实验套数 | 20套 |
| 16 | 开出时间 | 199904 |
| 17 | 教学单位名称 | 药学院 |
| 18 | 教学单位编号 | 73 |
| 19 | 实验单位名称 | 药学院药学实验中心 |
| 20 | 实验中心编号 | 133101 |
| 21 | 实验地名称 | 天然药物化学室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院308 |
| 23 | 一次性材料品名 | 秦皮30g，95%乙醇200ml，氯仿200ml，乙酸乙酯200ml，甲醇100ml，盐酸羟胺10ml，三氯化铁50g，正丁醇50ml，冰醋酸10ml，氢氧化钠10g |
| 24 | 一次性材料 | 43元 |
| 25 | 面向专业 | 药学 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 刘继华 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 王永生 |

**天然药物化学（732003）实验项目卡2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | **填写内容** |
| 1 | 课程名称 | 天然药物化学实验 |
| 2 | 课程编号 | 732003 |
| 3 | 实验项目名称 | 大黄中蒽醌类成分的提取、分离和鉴别 |
| 4 | 实验项目编号 | 73200302 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1、掌握蒽醌甙元的提取方法——酸水解法。  2、掌握pH梯度萃取法的原理及操作技术。  3、熟悉蒽醌类化合物的鉴定方法。 |
| 10 | 实验内容 | 1、用稀硫酸水解溶蒽醌苷，以氯仿萃取  2、用pH梯度萃取法分离游离羟基蒽醌  3、薄层法鉴别 |
| 11 | 实验原理 | 利用稀硫酸水解蒽醌苷成游离羟基蒽醌，用氯仿提取；对于酸性不同的羟基蒽醌化合物，采用PH梯度萃取法分离它们；对于酸性相近的，采用离心薄层色谱进行分离。 |
| 12 | 实验类型 | 1.演示性□；2.验证性□√；3.综合性□；4.设计性□；5.研究性□。 |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | 旋转薄膜蒸发器，三用水箱，真空水泵，暗箱式微型双光紫外系统-GL-200，超声波清洗机，KH-CTLC型制备离心薄层色谱仪 |
| 15 | 实验套数 | 20套 |
| 16 | 开出时间 | 199904 |
| 17 | 教学单位名称 | 药学院 |
| 18 | 教学单位编号 | 73 |
| 19 | 实验单位名称 | 药学实验中心 |
| 20 | 实验中心编号 | 133101 |
| 21 | 实验地名称 | 天然药物化学室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院308 |
| 23 | 一次性材料品名 | 大黄100g，氯仿500ml，薄层层析硅胶板5块，盐酸50ml，冰醋酸50ml，硫酸10ml，甲酸10ml，碳酸钠100g，碳酸氢钠100g，氢氧化钠50g |
| 24 | 一次性材料 | 46元 |
| 25 | 面向专业 | 药学 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 刘继华 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 王永生 |

**天然药物化学（732003）实验项目卡3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | **填写内容** |
| 1 | 课程名称 | 天然药物化学实验 |
| 2 | 课程编号 | 732003 |
| 3 | 实验项目名称 | 芦丁的提取与鉴定 |
| 4 | 实验项目编号 | 73200303 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1、通过芦丁的提取与精制，掌握碱溶酸沉法提取黄酮类化合物的原理及操作。  2、了解苷类结构研究的一般程序和方法。  3、了解UV在黄酮类化合物结构鉴定中的应用。 |
| 10 | 实验内容 | 1、 芦丁的提取和精制。  2、 芦丁的鉴定。 |
| 11 | 实验原理 | 芦丁溶于热水，难溶于冷水，且分子具较多酚羟基，显弱酸性，在建业中易溶，在酸中易析出沉淀，故可采用碱提酸沉法提取芦丁。 |
| 12 | 实验类型 | 1.演示性□；2.验证性□√；3.综合性□；4.设计性□；5.研究性□。 |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | 封闭电炉，旋转薄膜蒸发器，真空水泵，超声波清洗机，紫外灯，电磁炉，烘干箱，电吹风 |
| 15 | 实验套数 | 20套 |
| 16 | 开出时间 | 199904 |
| 17 | 教学单位名称 | 药学院 |
| 18 | 教学单位编号 | 73 |
| 19 | 实验单位名称 | 药学实验中心 |
| 20 | 实验中心编号 | 133103 |
| 21 | 实验地名称 | 天然药物化学室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院308 |
| 23 | 一次性材料品名 | 槐米40g，氧化钙50g，PH试纸1本，盐酸100ml，镁粉50g，二氯氧锆5g，α—萘酚5g，三氯化铝5g，槲皮素标准品1g，滤纸10张 |
| 24 | 一次性材料 | 25元 |
| 25 | 面向专业 | 药学 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 刘继华 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 王永生 |

**天然药物化学（732003）实验项目卡4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | **填写内容** |
| 1 | 课程名称 | 天然药物化学实验 |
| 2 | 课程编号 | 732003 |
| 3 | 实验项目名称 | 人参皂苷Re的提取分离与鉴定 |
| 4 | 实验项目编号 | 73200304 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1、掌握柱层析法分离人参皂苷的操作程序。  2、掌握薄层层析在皂苷检识中的应用。  3、学习利用核磁共振法测定人参皂苷类成分结构的方法。 |
| 10 | 实验内容 | 1、 大孔吸附树脂法提取人参皂苷。  2、 硅胶柱层析分离人参皂苷Re。  3、 薄层鉴别。  4、核磁共振法测定结构。 |
| 11 | 实验原理 | 人参果肉中含有脂溶性杂质，用乙醚脱脂后，利于水溶性皂苷在树脂上的吸附，藉此提取皂苷，且利用Re溶于热乙醇，在冷乙醇中溶解度小的特点析出Re，与其它成分分离。 |
| 12 | 实验类型 | 1.演示性□；2.验证性□√；3.综合性□；4.设计性□；5.研究性□。 |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | 旋转薄膜蒸发器，三用水箱，真空水泵，紫外灯，核磁共振仪，紫外检测仪 |
| 15 | 实验套数 | 20套 |
| 16 | 开出时间 | 199904 |
| 17 | 教学单位名称 | 药学院 |
| 18 | 教学单位编号 | 73 |
| 19 | 实验单位名称 | 药学实验中心 |
| 20 | 实验中心编号 | 133103 |
| 21 | 实验地名称 | 天然药物化学室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院308 |
| 23 | 一次性材料品名 | 大孔吸附树脂500g，柱层析硅胶200g，C18反相柱填料50g，氯仿500ml，甲醇500ml，乙酸乙酯1000ml，硅胶薄层板10块，反相薄层板10块，人参果肉50，人参皂苷Re标准品1g |
| 24 | 一次性材料 | 68元 |
| 25 | 面向专业 | 药学 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 刘继华 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 王永生 |

**天然药物化学（732003）实验项目卡5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | **填写内容** |
| 1 | 课程名称 | 天然药物化学实验 |
| 2 | 课程编号 | 732003 |
| 3 | 实验项目名称 | 虎杖中游离蒽醌的提取、分离与鉴定 |
| 4 | 实验项目编号 | 73200305 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8 |
| 8 | 实验性质 | 选做 |
| 9 | 实验目的 | 1、了解用PH梯度萃取法分离酸性成分的一般方法  2、了解蒽醌类成分的一般性质，提取方法及鉴别反应。 |
| 10 | 实验内容 | 1、 乙醇提取总蒽醌。  2、 不同碱度的碱水萃取  3、高效液相色谱法检测蒽醌含量 |
| 11 | 实验原理 | 虎杖中游离蒽醌酸性不同，采用乙醇提取，转溶于乙醚中，再以梯度PH萃取法分别萃取不同酸性的蒽醌。 |
| 12 | 实验类型 | 1.演示性□；2.验证性□√；3.综合性□；4.设计性□；5.研究性□。 |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | 高效液相色谱仪，旋转薄膜蒸发器，三用水箱，真空水泵，超声波清洗机，紫外灯 |
| 15 | 实验套数 | 20套 |
| 16 | 开出时间 | 199904 |
| 17 | 教学单位名称 | 药学院 |
| 18 | 教学单位编号 | 73 |
| 19 | 实验单位名称 | 药学实验中心 |
| 20 | 实验中心编号 | 133103 |
| 21 | 实验地名称 | 天然药物化学室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院308 |
| 23 | 一次性材料品名 | 虎杖150g，乙醇1000ml，乙醚500ml，盐酸100ml，碳酸钠50g，氢氧化钠50g，碳酸氢钠50g，丙酮50ml，苯10ml，乙酸乙酯200ml |
| 24 | 一次性材料 | 35元 |
| 25 | 面向专业 | 药学 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 刘继华 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 王永生 |

**天然药物化学（732003）实验项目卡6**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | **填写内容** |
| 1 | 课程名称 | 天然药物化学实验 |
| 2 | 课程编号 | 732003 |
| 3 | 实验项目名称 | 挥发油的提取与鉴定 |
| 4 | 实验项目编号 | 73200306 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8 |
| 8 | 实验性质 | 选做 |
| 9 | 实验目的 | 1、掌握含挥发油药材中挥发油的水蒸气蒸馏提取法；  2、掌握超临界萃取法提取挥发油的方法。  3、掌握利用气相色谱-质谱联用法检测挥发油成分的方法。 |
| 10 | 实验内容 | 1、 采用水蒸气蒸馏法和超临界萃取法提取挥发油  2、进行气相色谱/质谱检测 |
| 11 | 实验原理 | 利用水蒸气蒸馏或超临界萃取提取肉豆蔻中的挥发油，由学生根据肉豆蔻中挥发油的性质制定相应的试验计划，利用气/质联用仪检测所得挥发油的成分组成。 |
| 12 | 实验类型 | 1.演示性□；2.验证性□；3.综合性□；4.设计性□√；5.研究性□。 |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | 气相色谱/质谱，超临界CO2萃取器，挥发油提取器，粉碎机，紫外灯，三用水箱 |
| 15 | 实验套数 | 20套 |
| 16 | 开出时间 | 199904 |
| 17 | 教学单位名称 | 药学院 |
| 18 | 教学单位编号 | 73 |
| 19 | 实验单位名称 | 药学实验中心 |
| 20 | 实验中心编号 | 133103 |
| 21 | 实验地名称 | 天然药物化学室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院308 |
| 23 | 一次性材料品名 | 肉豆蔻200g，薄层硅胶板10块，乙醚200ml，脱脂棉10g，香草醛1g，95%乙醇100ml，滤纸10张，蒸馏水, 毛细管20根 |
| 24 | 一次性材料 | 32元 |
| 25 | 面向专业 | 药学 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 刘继华 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 王永生 |

**天然药物化学（732003）实验项目卡7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | **填写内容** |
| 1 | 课程名称 | 天然药物化学实验 |
| 2 | 课程编号 | 732003 |
| 3 | 实验项目名称 | 苦参中氧化苦参碱和苦参碱的提取、分离及鉴定 |
| 4 | 实验项目编号 | 73200307 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8 |
| 8 | 实验性质 | 选做 |
| 9 | 实验目的 | 1、掌握用离子交换法提取生物碱的原理和方法。  2、掌握从苦参总碱中分离氧化苦参碱的方法。  3、了解和熟练用渗漉提取法及索氏提取器连续回流提取。  4、掌握生物碱的常规性检识方法。 |
| 10 | 实验内容 | 1、酸水提取总生物碱  2、通过阳离子树脂柱  3、氨水洗脱，乙醚萃取  4、液-质联用仪检测苦参碱含量。 |
| 11 | 实验原理 | 苦参碱可与酸结合成盐，因此采用酸水提取法。总生物碱采用阳离子交换树脂吸附，氨水碱化后，以有机溶剂提取即得。氧化苦参碱在乙醚中难溶而与其它生物碱分离。 |
| 12 | 实验类型 | 1.演示性□；2.验证性□√；3.综合性□；4.设计性□；5.研究性□。 |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | 液相色谱-质谱联用仪，旋转薄膜蒸发器，三用水箱，真空水泵，超声波清洗机，双孔水浴锅 |
| 15 | 实验套数 | 20套 |
| 16 | 开出时间 | 199904 |
| 17 | 教学单位名称 | 药学院 |
| 18 | 教学单位编号 | 73 |
| 19 | 实验单位名称 | 药学实验中心 |
| 20 | 实验中心编号 | 133103 |
| 21 | 实验地名称 | 天然药物化学实验室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院308 |
| 23 | 一次性材料品名 | 苦参100g，盐酸50ml，阳离子交换树脂200g，浓氨水20ml，氯仿200ml，无水硫酸钠50g，丙酮200ml，乙醚200ml，氧化苦参碱标准品1g，苦参碱1g |
| 24 | 一次性材料 | 48元 |
| 25 | 面向专业 | 药学 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 刘继华 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 王永生 |

**天然药物化学（732003）实验项目卡8**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | **填写内容** |
| 1 | 课程名称 | 天然药物化学实验 |
| 2 | 课程编号 | 732003 |
| 3 | 实验项目名称 | 天然药化研究现代仪器的操作演示 |
| 4 | 实验项目编号 | 73200308 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 10 |
| 7 | 计划学时数 | 8 |
| 8 | 实验性质 | 演示 |
| 9 | 实验目的 | 1. 了解天然药物化学研究中常用的现代仪器设备。 2. 掌握主要仪器的操作规程和注意事项。 |
| 10 | 实验内容 | 用于天然药物化学研究的现代仪器设备的操作演示，包括超临界CO2萃取设备，多功能提取罐，中压柱层析系统，制备型高效液相色谱仪，高速逆流色谱仪等。 |
| 11 | 实验原理 | 按照各个仪器设备的操作说明书进行演示，重点说明操作时的注意事项。 |
| 12 | 实验类型 | 1.演示性□√；2.验证性□；3.综合性□；4.设计性□；5.研究性□。 |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | 超临界CO2萃取设备，多功能提取罐，中压柱层析系统（瑞士布奇**）**，制备型高效液相色谱仪（Waters），高速逆流色谱仪，智能崩解仪，喷雾干燥机，旋转式压片机，摇摆式颗粒机，渗透压测定仪 |
| 15 | 实验套数 | 4套 |
| 16 | 开出时间 | 201404 |
| 17 | 教学单位名称 | 药学院 |
| 18 | 教学单位编号 | 73 |
| 19 | 实验单位名称 | 药学实验中心 |
| 20 | 实验中心编号 | 133103 |
| 21 | 实验地名称 | 药学院-紫元药物研发中心 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院308 |
| 23 | 一次性材料品名 | 95%乙醇500ml，氯仿500ml，甲醇500ml，乙酸乙酯200ml，石油醚100ml，丙酮100ml，色谱甲醇500ml，色谱乙腈500ml，色谱用纯净水 |
| 24 | 一次性材料 | 58元 |
| 25 | 面向专业 | 药学 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 刘继华 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 王永生 |