# 生化分析（732017）实验教学大纲

**01.教学单位名称：**吉林大学药学院

**02.实验中心名称：**吉林大学药学院药学实验中心

**03.课程名称：**生化分析

**04.课程代码：**732017

**05.课程类别：**学科基础课

**06.课程性质：**必修

**07.课程学时：**104学时，其中含实验8学时

**08.课程学分：**5学分

**09.面向专业：**生物医学工程专业

**10.实验课程的教学任务、要求和教学目的**

配合生化分析课程的教学，使学生进一步理解各种分析仪器的原理和结构；掌握各种仪器分析方法的应用范围和主要分析对象；掌握各种分析仪器的基本操作方法和实验数据的处理方法；培养学生科学的思维方法、独立操作能力以及综合观察、分析和解决问题的能力，使生化分析理论和实验能够综合与深化。

**11.学生应掌握的实验技术及实验能力**

通过本实验课的学习，着重培养学生的基础性实验操作，了解和掌握当前在生命科学研究和应用领域内有关分离、分析、鉴定、数据处理等多方面的技术方法、实验原理、实验设计、操作技术以及相关仪器的使用。在实验室通过对学生独立操作、整体实验和综合创新型实验的系统安排，以加强和提高学生理论联系实际的分析问题和解决问题的能力。

**12.开设实验项目**

本实验课为配合理论教学，通过实验从实践中进一步学习，掌握和运用学过的基本理论；运用生化分析实验过程中的各种现象和问题，培养、训练学生的分析和解决问题的能力，对理论知识加以验证。

**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 |
| 73201701 | 紫外分光光度法测定混合物中非那西汀和咖啡因的含量以及蛋白质的含量 | 综合性 | 必做 | 8 | 1 | 200308 |
| 73201702 | 火焰原子吸收分光光度法测定头发中铜锌含量 | 综合性 | 必做 | 8 | 2 | 200308 |
| 73201703 | 氨基酸的荧光光谱分析 | 验证性 | 必做 | 8 | 1 | 200308 |
| 73201704 | 反相高效液相色谱法测定血清中α-VE含量 | 综合性 | 必做 | 8 | 2 | 200308 |
| 73201705 | 混合样品中苯、甲苯的气相色谱法分析 | 验证性 | 必做 | 8 | 1 | 200503 |
| 73201706 | 胃蛋白酶活性的测定 | 综合性 | 必做 | 8 | 2 | 200804 |
| 73201707 | 缓冲溶液的配制及pH值测定 | 验证性 | 必做 | 8 | 1 | 200804 |
| 73201708 | 毛细管电泳法测定离子型化合物 | 综合性 | 选做 | 8 | 2 | 201604 |

**13.实验教材或指导书或主要参考资料**

**实验教材：**（1）刘忠英、胡秀丽，生化分析实验教材，自编，2014

**主要参考教材：**

（1）张寒琦编著.《仪器分析》，高等教育出版社，2013

（2）李发美主编，《分析化学》，人民卫生出版社，2010

（3）[丁益](http://www.360buy.com/writer/丁益_1.html)等编著，《生化分析技术实验》，[科学出版社](http://www.360buy.com/publish/科学出版社_1.html)，2012

（4）李元宗 常文保编著，《生化分析》，高等教育出版社，2003

（5）高英杰，郝林琳主编，《高级生物化学实验技术》，科学出版社， 2011

**14.考核要求、考核方式及成绩评定标准**

学生的实验态度、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《生化分析》总成绩的30％。

实验课成绩共30分，学时为56学时。

实验态度：认真参加实验教学，遵守课堂纪律，不迟到不早退。遵守实验室规章制度。实验态度占该实验课成绩的比例为10%。

实验操作：严格遵守仪器操作规程，如实记录实验数据，认真观察和分析实验现象。实验结束后将实验用品、仪器设备等整理复位。实验操作占该实验课成绩的比例为50%。

实验结果：独立分析实验结果，严禁抄袭和伪造实验数据。实验结果占实验课成绩的比例为10%。

实验报告：认真撰写实验报告，并按规定的时间和要求提交。实验报告中图表清晰、字迹工整、原始数据齐全、数据处理准确、讨论和分析问题简明扼要、表达清楚。实验报告占该实验课成绩的比例为30%。

**15.执笔人**

执笔人胡秀丽副教授，刘忠英教授参与编写。

**16.制定日期**

2013年12月29日

**17．审核人**

刘忠英 教授

**18.审核日期**

20131230

**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

**生化分析(732017)实验项目卡1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | 填写内容 |
| 1 | 课程名称 | 生化分析 |
| 2 | 课程编号 | 732017 |
| 3 | 实验项目名称 | 紫外分光光度法测定混合物中非那西汀和咖啡因的含量以及蛋白质的含量 |
| 4 | 实验项目编号 | 73201701 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 1 |
| 7 | 计划学时数 | 8学时 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1.熟练紫外-可见分光光度计的正确使用。  2.掌握混合物中多组分的吸收光谱相互重迭时，各组分物质含量的测定方法。  3.掌握紫外法测定蛋白质含量的方法及原理。 |
| 10 | 实验内容 | 正确使用紫外-可见分光光度计；熟练标准溶液的配制；掌握非那西汀和咖啡因吸收曲线的绘制；依据光的加和性原理，测定混合物中非那西汀和咖啡因含量；掌握利用紫外法测定蛋白质的方法及原理。 |
| 11 | 实验原理 | 在测定混合物中双组分时，根据物质吸光度加和性的原理。  蛋白质溶液在280nm有强烈的吸收，在一定范围内其吸收值与浓度成正比关系，据此可以对蛋白质进行定量分析。 |
| 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 | 紫外可见分光光度计等 |
| 15 | 实验套数 | 4套 |
| 16 | 开出时间 | 200308 |
| 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 | 生化分析实验室，精密仪器室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院307+510 |
| 23 | 一次性材料品名 | 非那西汀0.1g，咖啡因0.1g，牛血清白蛋白0.1g，无水乙醇(AR)100mL，镜头纸0.2本，蒸馏水500ml等 |
| 24 | 一次性材料 | 220元 |
| 25 | 面向专业 | 生物医学工程专业 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 胡秀丽副教授 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 刘忠英教授 |

**生化分析(732017)实验项目卡2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | 填写内容 |
| 1 | 课程名称 | 生化分析 |
| 2 | 课程编号 | 732017 |
| 3 | 实验项目名称 | 火焰原子吸收分光光度法测定头发中铜锌含量 |
| 4 | 实验项目编号 | 73201702 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8学时 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1.掌握火焰原子吸收光谱法测定头发中铜锌含量的原理；  2.熟悉原子吸收分光光度计的基本结构和操作方法；  3.学会标准曲线法在原子吸收法中的应用；  4.了解头发样品的预处理方法。 |
| 10 | 实验内容 | 了解火焰原子吸收分光光度计的操作；熟练标准溶液的配制及曲线制作；掌握头发样品的采集、洗涤、湿法消化技术。 |
| 11 | 实验原理 | 光源辐射的待测元素铜（锌）的特征光波，通过样品的原子蒸气时，被蒸气中待测元素的基态原子所吸收，使辐射的光强度减弱。原子蒸气对辐射光的吸收程度与试样中被测元素的浓度成正比。本次实验采用标准曲线法定量。 |
| 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 | 原子吸收分光光度计等 |
| 15 | 实验套数 | 1套 |
| 16 | 开出时间 | 200308 |
| 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 | 生化化学分析室，精密仪器室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院307+510 |
| 23 | 一次性材料品名 | 乙炔气0.2瓶，高氯酸（GR）50ml，硝酸（GR）50ml，铜和锌标准品各1g，超纯水500ml等 |
| 24 | 一次性材料 | 167.80元 |
| 25 | 面向专业 | 生物医学工程专业 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 胡秀丽副教授 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 刘忠英教授 |

**生化分析(732017)实验项目卡3**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | 填写内容 |
| 1 | 课程名称 | 生化分析 |
| 2 | 课程编号 | 732017 |
| 3 | 实验项目名称 | 氨基酸的荧光光谱分析 |
| 4 | 实验项目编号 | 73201703 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8学时 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1. 掌握荧光分析法的基本原理和应用；  2. 掌握荧光分光光度计的操作。 |
| 10 | 实验内容 | 1. 荧光分析仪的操作。 2. 色氨酸和苯丙氨酸荧光激发光谱、发射光谱的绘制。 3. 未知样品中氨基酸荧光分析法含量测定。 |
| 11 | 实验原理 | 在一定条件下，荧光强度与物质浓度成正比，这是荧光定量分析的基础。酪氨酸(Tyr)、色氨酸（Trp）、苯丙氨酸（Phe）是天然氨基酸中仅有的能发射荧光的组分，可以用荧光分析法测定。 |
| 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 | 荧光分光光度计(AF-5301PC)，振荡器，恒温水浴箱，石英比色杯，移液器等 |
| 15 | 实验套数 | 1套 |
| 16 | 开出时间 | 200308 |
| 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 | 13301 |
| 21 | 实验地名称 | 生化化学分析室，精密仪器室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院307+510 |
| 23 | 一次性材料品名 | 色氨酸50mg，苯丙氨酸50mg，KH2PO4 (AR)50g，K2HPO4 (AR)50g， 滤纸2张，纯水500ml等 |
| 24 | 一次性材料 | 160元 |
| 25 | 面向专业 | 生物医学工程专业 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 胡秀丽副教授 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 刘忠英教授 |

**生化分析(732017)实验项目卡4**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | 填写内容 |
| 1 | 课程名称 | 生化分析 |
| 2 | 课程编号 | 732017 |
| 3 | 实验项目名称 | 反相高效液相色谱法测定血清中α-VE含量 |
| 4 | 实验项目编号 | 73201704 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8学时 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1.掌握高效液相色谱仪的基本结构及工作原理，学会LC—20A高效液相色谱仪的使用方法；  2.掌握样品的前处理技术，熟悉反相液相色谱法测定生物样品的基本原理。 |
| 10 | 实验内容 | 1.高效液相色谱仪的操作；  2.血清样品中α-VE的提取；  3.反相液相色谱法测定血清中α-VE。 |
| 11 | 实验原理 | 维生素E 在292nm处有最大吸收。在一定条件下，色谱峰面积与溶液中维生素E 的含量成正比。利用标准曲线法测定VE 含量。 |
| 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 | LC—20A高效液相色谱仪，振荡器，恒温水浴箱，25μl微量进样器，超纯水器，超声波清洗器，移液器等 |
| 15 | 实验套数 | 3套 |
| 16 | 开出时间 | 200308 |
| 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 | 生化化学分析室，精密仪器室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院307+510 |
| 23 | 一次性材料品名 | α-VE标准品1g，无水乙醇(色谱)50mL，正己烷50mL，甲醇(色谱纯)200ml， 一次性微孔滤膜4个，动物血清10ml，高纯氮气0.2瓶，滤纸5张，超纯水600ml等 |
| 24 | 一次性材料 | 280元 |
| 25 | 面向专业 | 生物医学工程专业 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 胡秀丽副教授 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 刘忠英教授 |

**生化分析(732017)实验项目卡5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | 填写内容 |
| 1 | 课程名称 | 生化分析 |
| 2 | 课程编号 | 732017 |
| 3 | 实验项目名称 | 气相色谱法测定混合样品中苯、甲苯和乙苯 |
| 4 | 实验项目编号 | 73201705 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 1 |
| 7 | 计划学时数 | 8学时 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1．了解岛津GC-17A气相色谱仪的基本结构、操作过程和微量注射器的进样技术；  2．掌握气相色谱分离的基本原理；  3. 掌握面积归一化法进行定量分析的特点及方法。 |
| 10 | 实验内容 | 掌握气相色谱仪的操作技术；标准溶液的配制；采用归一化法测定未知样品各组分含量。 |
| 11 | 实验原理 | 当待测样品被载气带入色谱柱后，由于各组分性质的差异，它们的分配系数大小不同，从而实现混合样品的分离。试样中所有组分都能检出色谱峰且组分含量与峰面积成正比。 |
| 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 | 岛津GC-17A气相色谱仪等 |
| 15 | 实验套数 | 1套 |
| 16 | 开出时间 | 200503 |
| 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 | 生化化学分析室，气相色谱室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院307+511 |
| 23 | 一次性材料品名 | 氢气0.1瓶，氮气0.1瓶，苯(GR)20ml，甲苯（AR）20ml，乙苯(GR)20ml，乙醇(GR)200ml等 |
| 24 | 一次性材料 | 100元 |
| 25 | 面向专业 | 生物医学工程专业 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 胡秀丽副教授 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 刘忠英教授 |

**生化分析(732017)实验项目卡6**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | 填写内容 |
| 1 | 课程名称 | 生化分析 |
| 2 | 课程编号 | 732017 |
| 3 | 实验项目名称 | 胃蛋白酶的活性测定 |
| 4 | 实验项目编号 | 73201706 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8学时 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1.明确紫外法测定胃蛋白酶的原理，掌握酶类药物的性质和检验方法。  2.掌握最适条件下酶促水解反应的操作程序，酶活力的测定及计算。 |
| 10 | 实验内容 | 正确使用紫外分光光度计，掌握胃蛋白酶的性质和鉴别方法。掌握最适条件下胃蛋白酶水解反应的操作程序，及酶活力计算。 |
| 11 | 实验原理 | 中国药典（2010年版，二部）用血红蛋白为底物测定胃蛋白酶的活力。在实验条件下，胃蛋白酶催化血红蛋白水解生成氨基酸，利用水解产物中芳香氨基酸有紫外吸收，进行胃蛋白酶的活性测定。 |
| 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 | 紫外分光光度计等 |
| 15 | 实验套数 | 4套 |
| 16 | 开出时间 | 200804 |
| 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 | 生化化学分析室，精密仪器室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院307+510 |
| 23 | 一次性材料品名 | L-酪氨酸0.5g，胃蛋白酶0.5g，牛血红蛋白1g，盐酸50ml，三氯醋酸20ml，醋酸铅50g，氢氧化钠20g，硫酸铜10g，酒石酸钾钠10g，滤纸6张,蒸馏水500ml等 |
| 24 | 一次性材料 | 260元 |
| 25 | 面向专业 | 生物医学工程专业 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 胡秀丽副教授 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 刘忠英教授 |

**生化分析(732017)实验项目卡7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | 填写内容 |
| 1 | 课程名称 | 生化分析 |
| 2 | 课程编号 | 732017 |
| 3 | 实验项目名称 | 缓冲溶液的配制及pH值测定 |
| 4 | 实验项目编号 | 73201707 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 1 |
| 7 | 计划学时数 | 8学时 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1.掌握缓冲溶液的配制原理和方法，并验证其性质。  2.了解缓冲作用原理及缓冲溶液的应用。  3.学会使用分析天平、酸度计等分析仪器。 |
| 10 | 实验内容 | 1.用分析天平、酸度计等分析仪器的使用方法。  2.缓冲溶液的配制及pH值测定。  3.验证缓冲溶液的缓冲作用和应用。 |
| 11 | 实验原理 | 缓冲溶液是一种能对溶液的酸度起稳定作用的溶液。在缓冲溶液中加入少量的酸或碱，或因溶液中发生化学反应产生了少量的酸或碱，或将溶液稍加稀释，溶液的酸度不发生显著性变化。 |
| 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 | 酸度计（自动电位滴定仪ZD-2）、pH复合电极 E-201-C、电子分析天平、涡流震荡器（XW-80A），烧杯，容量瓶，吸量管等 |
| 15 | 实验套数 | 10套 |
| 16 | 开出时间 | 200804 |
| 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 | 生化化学分析室，精密仪器室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院307+510 |
| 23 | 一次性材料品名 | HCl(GR)50mL、 NaOH(AR)50g、NaH2PO3 (AR)10g、Na2HPO3(AR)10g、NH4Cl50g、NH3·H2O(AR)100mL、溴麝香草酚兰1g、pH试纸(5-9)0.2本、FeCl3(AR)20、MgCl2(AR)10g,蒸馏水500ml等 |
| 24 | 一次性材料 | 150元 |
| 25 | 面向专业 | 生物医学工程专业 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 胡秀丽副教授 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 刘忠英教授 |

**生化分析(732017)实验项目卡8**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | 字段名 | 填写内容 |
| 1 | 课程名称 | 生化分析 |
| 2 | 课程编号 | 732017 |
| 3 | 实验项目名称 | 毛细管电泳法测定离子型化合物 |
| 4 | 实验项目编号 | 73201708 |
| 5 | 网络实验 | 0 |
| 6 | 每组人数 | 2 |
| 7 | 计划学时数 | 8学时 |
| 8 | 实验性质 | 必做 |
| 9 | 实验目的 | 1. 理解毛细管电泳的基本原理； 2. 熟悉毛细管电泳仪器的构成； 3. 了解影响毛细管电泳分离的主要操作参数。 |
| 10 | 实验内容 | 1. 毛细管电泳仪的使用；操作参数的设定； 2. 苯甲醇、苯甲酸、水杨酸、对氨基水杨酸标准溶液和混合标准溶液的配制；样品的定性和定量分析； 3. 计算各个组分的表观淌度和有效淌度。 |
| 11 | 实验原理 | 缓冲溶液是一种能对溶液的酸度起稳定作用的溶液。在缓冲溶液中加入少量的酸或碱，或因溶液中发生化学反应产生了少量的酸或碱，或将溶液稍加稀释，溶液的酸度不发生显著性变化。 |
| 12 | 实验类型 | 3.综合性√ |
| 13 | 实验者层次 | 本科生 |
| 14 | 实验仪器设备 | Capel-103RT电泳仪，台式离心机，电子分析天平（AB204N），气流干燥器（KQ-B），微量取样器（20-100ｕl）等 |
| 15 | 实验套数 | 0套 |
| 16 | 开出时间 | 201604 |
| 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 | 生化化学分析室，精密仪器室 |
| 22 | 实验地编号 | 药学院307+510 |
| 23 | 一次性材料品名 | 苯甲醇(AR) 50mL，苯甲酸(AR)50ml，水杨酸(AR)50g， 对氨基水杨酸10g,HAc(AR)100ml，NaAc(AR)50g， Na2B4O7(AR)10g， 无水乙醇(AR)50ml，塑料样品管10个等 |
| 24 | 一次性材料 | 200元 |
| 25 | 面向专业 | 生物医学工程专业 |
| 26 | 实验项目卡制定人 | 胡秀丽副教授 |
| 27 | 实验项目卡审核人 | 刘忠英教授 |