



高教版考试用书
www.edueam.com.cn

2013年

全国硕士研究生 入学统一考试 农学门类联考 考试大纲

教育部考试中心

高等教育出版社精品推荐

- 2013年全国硕士研究生入学统一考试思想政治理论考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试英语(一)考试大纲(非英语专业)
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试英语(二)考试大纲(非英语专业)
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试数学考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试西医综合考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试中医综合考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试法律硕士(非法学)专业学位联考考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试法律硕士(法学)专业学位联考考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试管理类专业学位联考综合能力考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试教育学专业基础综合考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试心理学专业基础综合考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试历史学基础考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试日语考试大纲(非日语专业)
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试俄语考试大纲(非俄语专业)
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试农学门类联考考试大纲
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试计算机科学与技术学科联考计算机学科专业基础综合考试大纲
- 全国硕士研究生入学统一考试思想政治理论考试分析(2013年版)
- 全国硕士研究生入学统一考试英语(一)、英语(二)考试分析(非英语专业)(2013年版)
- 全国硕士研究生入学统一考试数学考试分析(2013年版)
- 全国硕士研究生入学统一考试法律硕士(非法学)专业学位联考考试分析(2013年版)
- 2013年全国硕士研究生入学统一考试思想政治理论考试大纲解析



ISBN 978-7-04-035965-7



9 787040 359657 >

定价 20.00 元

高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

全国硕士研究生 入学统一考试

农学门类联考 考试大纲

教育部考试中心

2013年

2013 NIAN QUANGUO SHUOSHI YANJUSHENG
RUXUE TONGYI KAOSHI NONGXUE MENLEI LIANKAO
KAOSHI DAGANG

全国硕士研究生入学统一考试农学门类联考考试大纲

图书在版编目(CIP)数据

2013 年全国硕士研究生入学统一考试农学门类联考考试大纲/教育部考试中心编. —北京: 高等教育出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-04-035965-7

I. ①2… II. ①教… III. ①农学-研究生-入学考试-考试大纲 IV. ①S3-41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 185942 号

策划编辑 刘 佳
版式设计 张 岚

责任编辑 黄小齐
责任印制 朱学忠

封面设计 王 洋

出版发行	高等教育出版社	咨询电话	400-810-0598
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	网 址	http://www.hep.edu.cn
邮政编码	100120		http://www.hep.com.cn
印 刷	涿州市星河印刷有限公司	网上订购	http://www.landraco.com
开 本	880mm×1230mm 1/32		http://www.landraco.com.cn
印 张	4.875	版 次	2012 年 8 月第 1 版
字 数	130 千字	印 次	2012 年 8 月第 1 次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	20.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题, 请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物料号 35965-00

目 录

数学	1
I. 考试性质	3
II. 考查目标	3
III. 考试形式和试卷结构	4
IV. 考查内容	5
V. 题型示例	13
附录	15
化学	33
I. 考试性质	35
II. 考查目标	35
III. 考试形式和试卷结构	36
IV. 考查内容	37
V. 题型示例	49
附录	51
植物生理学与生物化学	79
I. 考试性质	81
II. 考查目标	81
III. 考试形式和试卷结构	82
IV. 考查内容	83
V. 题型示例	95
附录	97
动物生理学与生物化学	115
I. 考试性质	117
II. 考查目标	117
III. 考试形式和试卷结构	118
IV. 考查内容	119
V. 题型示例	131
附录	133

录 目

1. 国家书目制度(CIP)数据	华国
1.1 2012年全国硕士研究生入学统一考试农学门类农学类考试科目	1
1.2 教育部考试中心编——北京:高等教育出版社	科目查考
1.3 2012.3	附赠资料及相关资料
2. ISBN 978-7-04-033965-7	内容查考
3.1	附录表格
3.2 4.1.1 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.3 4.1.2 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.4 4.1.3 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.5 4.1.4 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.6 4.1.5 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.7 4.1.6 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.8 4.1.7 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.9 4.1.8 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.10 4.1.9 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.11 4.1.10 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.12 4.1.11 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.13 4.1.12 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.14 4.1.13 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.15 4.1.14 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.16 4.1.15 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.17 4.1.16 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.18 4.1.17 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.19 4.1.18 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.20 4.1.19 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.21 4.1.20 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.22 4.1.21 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.23 4.1.22 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.24 4.1.23 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.25 4.1.24 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.26 4.1.25 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.27 4.1.26 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.28 4.1.27 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.29 4.1.28 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.30 4.1.29 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.31 4.1.30 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.32 4.1.31 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.33 4.1.32 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.34 4.1.33 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.35 4.1.34 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.36 4.1.35 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.37 4.1.36 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.38 4.1.37 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.39 4.1.38 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.40 4.1.39 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.41 4.1.40 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.42 4.1.41 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.43 4.1.42 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.44 4.1.43 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.45 4.1.44 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.46 4.1.45 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.47 4.1.46 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.48 4.1.47 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.49 4.1.48 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.50 4.1.49 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.51 4.1.50 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.52 4.1.51 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.53 4.1.52 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.54 4.1.53 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.55 4.1.54 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.56 4.1.55 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.57 4.1.56 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.58 4.1.57 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.59 4.1.58 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.60 4.1.59 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.61 4.1.60 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.62 4.1.61 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.63 4.1.62 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.64 4.1.63 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.65 4.1.64 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.66 4.1.65 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.67 4.1.66 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.68 4.1.67 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.69 4.1.68 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.70 4.1.69 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.71 4.1.70 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.72 4.1.71 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.73 4.1.72 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.74 4.1.73 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.75 4.1.74 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.76 4.1.75 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.77 4.1.76 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.78 4.1.77 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.79 4.1.78 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.80 4.1.79 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.81 4.1.80 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.82 4.1.81 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.83 4.1.82 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.84 4.1.83 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.85 4.1.84 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.86 4.1.85 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.87 4.1.86 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.88 4.1.87 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.89 4.1.88 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.90 4.1.89 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.91 4.1.90 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.92 4.1.91 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.93 4.1.92 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.94 4.1.93 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.95 4.1.94 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.96 4.1.95 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.97 4.1.96 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.98 4.1.97 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.99 4.1.98 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录
3.100 4.1.99 1. 农学 2. 农学 3. 农学 4. 农学	附录



农学门类联考数学是为高等院校和科研院所招收农学门类的硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国联考科目,其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读农学门类各专业硕士学位所需要的知识和能力要求,评价的标准是高等学校农学学科优秀本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平,以利于各高等院校和科研院所择优选拔,确保硕士研究生的招生质量。

数 学



农学门类数学考试涵盖高等数学、线性代数、概率论与数理统计等公共基础课程,要求考生比较系统地理解数学的基本概念和基本理论,掌握数学的基本方法,具备抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力以及综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

I 考试性质

农学门类联考数学是为高等院校和科研院所招收农学门类的硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国联考科目,其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读农学门类各专业硕士学位所需要的知识和能力要求,评价的标准是高等学校农学学科优秀本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平,以利于各高等院校和科研院所择优选拔,确保硕士研究生的招生质量。

II 考查目标

农学门类数学考试涵盖高等数学、线性代数、概率论与数理统计等公共基础课程,要求考生比较系统地理解数学的基本概念和基本理论,掌握数学的基本方法,具备抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力以及综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

III 考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

高等数学	56%
线性代数	22%
概率论与数理统计	22%

四、试卷题型结构

单项选择题 8 小题,每小题 4 分,共 32 分

填空题 6 小题,每小题 4 分,共 24 分

解答题(包括证明题) 9 小题,共 94 分

IV 考查内容

高等数学

一、函数、极限、连续

考试内容

函数的概念及表示法 函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性 复合函数、反函数、分段函数和隐函数 基本初等函数的性质及其图形 初等函数 函数关系的建立

数列极限与函数极限的定义及其性质 函数的左极限与右极限 无穷小量和无穷大量的概念及其关系 无穷小量的性质及无穷小量的比较 极限的四则运算 极限存在的两个准则:单调有界准则和夹逼准则 两个重要极限:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$$

函数连续的概念 函数间断点的类型 初等函数的连续性 闭区间上连续函数的性质

考试要求

1. 理解函数的概念,掌握函数的表示法,会建立应用问题中的函数关系。
2. 了解函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性。
3. 理解复合函数及分段函数的概念,了解反函数及隐函数的概念。
4. 掌握基本初等函数的性质及其图形,了解初等函数的概念。

5. 了解数列极限和函数极限(包括左极限和右极限)的概念.
6. 了解极限的性质与极限存在的两个准则,掌握极限四则运算法则,掌握利用两个重要极限求极限的方法.
7. 理解无穷小量的概念和基本性质,掌握无穷小量的比较方法,了解无穷大量的概念及其与无穷小量的关系.
8. 理解函数连续性的概念(含左连续与右连续),会判别函数间断点的类型.
9. 了解连续函数的性质和初等函数的连续性,理解闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理、介值定理),并会应用这些性质.

二、一元函数微分学

考试内容

导数和微分的概念 导数的几何意义 函数的可导性与连续性之间的关系 平面曲线的切线和法线 导数和微分的四则运算 基本初等函数的导数 复合函数和隐函数的微分法 高阶导数 微分中值定理 洛必达(L'Hospital)法则 函数单调性的判别 函数的极值 函数图形的凹凸性、拐点及渐近线 函数的最大值和最小值

考试要求

1. 理解导数的概念及可导性与连续性之间的关系,了解导数的几何意义,会求平面曲线的切线方程和法线方程.
2. 掌握基本初等函数的导数公式、导数的四则运算法则及复合函数的求导法则,会求分段函数的导数,会求隐函数的导数.
3. 了解高阶导数的概念,掌握二阶导数的求法.
4. 了解微分的概念以及导数与微分之间的关系,会求函数的微分.
5. 理解罗尔(Rolle)定理和拉格朗日(Lagrange)中值定理,掌握这两个定理的简单应用.
6. 会用洛必达法则求极限.
7. 掌握函数单调性的判别方法,了解函数极值的概念,掌握函数极值、最大值和最小值的求法及其应用.

8. 会用导数判断函数图形的凹凸性[注:在区间 (a, b) 内,设函数 $f(x)$ 具有二阶导数,当 $f''(x) > 0$ 时, $f(x)$ 的图形是凹的;当 $f''(x) < 0$ 时, $f(x)$ 的图形是凸的],会求函数图形的拐点和渐近线(水平、铅直渐近线).

三、一元函数积分学

考试内容

原函数和不定积分的概念 不定积分的基本性质 基本积分公式 定积分的概念和基本性质 定积分中值定理 积分上限的函数及其导数 牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式 不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法 反常(广义)积分 定积分的应用

考试要求

1. 理解原函数与不定积分的概念,掌握不定积分的基本性质和基本积分公式,掌握不定积分的换元积分法和分部积分法.
2. 了解定积分的概念和基本性质,了解定积分中值定理,理解积分上限的函数并会求它的导数,掌握牛顿-莱布尼茨公式,以及定积分的换元积分法和分部积分法.
3. 会利用定积分计算平面图形的面积和旋转体的体积.
4. 了解无穷区间上的反常积分的概念,会计算无穷区间上的反常积分.

四、多元函数微积分学

考试内容

多元函数的概念 二元函数的几何意义 二元函数的极限与连续的概念 多元函数偏导数的概念与计算 多元复合函数的求导法与隐函数求导法 二阶偏导数 全微分 多元函数的极值和条件极值 二重积分的概念、基本性质和计算

考试要求

1. 了解多元函数的概念,了解二元函数的几何意义.
2. 了解二元函数的极限与连续的概念.
3. 了解多元函数偏导数与全微分的概念,会求多元复合函数一

阶、二阶偏导数,会求全微分,会求多元隐函数的偏导数.

4. 了解多元函数极值和条件极值的概念,掌握多元函数极值存在的必要条件,了解二元函数极值存在的充分条件.

5. 了解二重积分的概念与基本性质,掌握二重积分的计算方法(直角坐标、极坐标).

五、常微分方程

考试内容

常微分方程的基本概念 变量可分离的微分方程 一阶线性微分方程

考试要求

1. 了解微分方程及其阶、解、通解、初始条件和特解等概念.

2. 掌握变量可分离的微分方程和一阶线性微分方程的求解方法.

线性代数

一、行列式

考试内容

行列式的概念和基本性质 行列式按行(列)展开定理

考试要求

1. 了解行列式的概念,掌握行列式的性质.

2. 会应用行列式的性质和行列式按行(列)展开定理计算行列式.

二、矩阵

考试内容

矩阵的概念 矩阵的线性运算 矩阵的乘法 方阵的幂 方阵乘积的行列式 矩阵的转置 逆矩阵的概念和性质 矩阵可逆的充分必要条件 伴随矩阵 矩阵的初等变换 初等矩阵 矩阵的秩 矩阵的等价

考试要求

1. 理解矩阵的概念,了解单位矩阵、对角矩阵、三角矩阵的定义及性质,了解对称矩阵、反对称矩阵及正交矩阵等的定义和性质.

2. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置以及它们的运算规律,了解方阵的幂与方阵乘积的行列式的性质.

3. 理解逆矩阵的概念,掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充分必要条件,了解伴随矩阵的概念,会用伴随矩阵求逆矩阵.

4. 了解矩阵的初等变换和初等矩阵及矩阵等价的定义,理解矩阵的秩的概念,掌握用初等变换求矩阵的逆矩阵和秩的方法.

三、向量

考试内容

向量的概念 向量的线性组合与线性表示 向量组的线性相关与线性无关 向量组的极大线性无关组 等价向量组 向量组的秩 向量组的秩与矩阵的秩之间的关系

考试要求

1. 了解向量的概念,掌握向量的加法和数乘运算法则.

2. 理解向量的线性组合与线性表示、向量组线性相关、线性无关等概念,掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法.

3. 理解向量组的极大线性无关组和秩的概念,会求向量组的极大线性无关组及秩.

4. 了解向量组等价的定义,了解矩阵的秩与其行(列)向量组的秩之间的关系.

四、线性方程组

考试内容

线性方程组的克莱姆(Cramer)法则 线性方程组有解和无解的判定 齐次线性方程组的基础解系和通解 非齐次线性方程组的解与相应齐次线性方程组的解之间的关系 非齐次线性方程组的通解

考试要求

1. 会用克莱姆法则解线性方程组.
2. 掌握非齐次线性方程组有解和无解的判定方法.
3. 理解齐次线性方程组的基础解系的概念,掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法.
4. 了解非齐次线性方程组的结构及通解的概念.
5. 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法.

五、矩阵的特征值和特征向量

考试内容

矩阵的特征值和特征向量的概念、性质 相似矩阵的概念及性质 矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵 实对称矩阵的特征值、特征向量及其相似对角矩阵

考试要求

1. 理解矩阵的特征值、特征向量的概念,掌握矩阵特征值的性质,掌握求矩阵特征值和特征向量的方法.
2. 了解矩阵相似的概念和相似矩阵的性质,了解矩阵可相似对角化的充分必要条件,会将矩阵化为相似对角矩阵.
3. 了解实对称矩阵的特征值和特征向量的性质.

概率论与数理统计

一、随机事件和概率

考试内容

随机事件与样本空间 事件的关系与运算 概率的基本性质 古典典型概率 条件概率 概率的基本公式 事件的独立性 独立重复试验

考试要求

1. 了解样本空间的概念,理解随机事件的概念,掌握事件的关系及运算.

2. 理解概率、条件概率的概念,掌握概率的基本性质,会计算古典型概率,掌握概率的加法公式、减法公式、乘法公式、全概率公式以及贝叶斯(Bayes)公式.

3. 理解事件独立性的概念,掌握用事件独立性进行概率计算;理解独立重复试验的概念,掌握计算有关事件概率的方法.

二、随机变量及其分布

考试内容

随机变量 随机变量分布函数的概念及其性质 离散型随机变量的概率分布 连续型随机变量的概率密度 常见随机变量的分布 随机变量函数的分布

考试要求

1. 理解随机变量的概念,理解分布函数 $F(x) = P\{X \leq x\} \quad (-\infty < x < +\infty)$ 的概念及性质,会计算与随机变量相联系的事件的概率.
2. 理解离散型随机变量及其概率分布的概念,掌握 0-1 分布、二项分布 $B(n, p)$ 、泊松(Poisson)分布 $P(\lambda)$ 及其应用.
3. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念,掌握均匀分布 $U(a, b)$ 、正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ 、指数分布及其应用,其中参数为 $\lambda \quad (\lambda > 0)$ 的指数分布 $E(\lambda)$ 的概率密度为

$$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x > 0, \\ 0, & x \leq 0. \end{cases}$$

4. 会求随机变量简单函数的分布.

三、二维随机变量及其分布

考试内容

二维随机变量及其分布 二维离散型随机变量的概率分布和边缘分布 二维连续型随机变量的概率密度和边缘概率密度 随机变量的独立性和不相关性 常用二维随机变量的分布 两个随机变量简单函数的分布

(D) $f(0)$ 是极小值, $f\left(\frac{\pi}{2}\right)$ 也是极小值.

(2) 累次积分 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} d\theta \int_0^{\cos \theta} f(r \cos \theta, r \sin \theta) r dr$ 可以写成

(A) $\int_0^1 dy \int_0^{\sqrt{y-y^2}} f(x, y) dx.$

(B) $\int_0^1 dy \int_0^{\sqrt{1-y^2}} f(x, y) dx.$

(C) $\int_0^1 dx \int_0^1 f(x, y) dy.$

(D) $\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{x-x^2}} f(x, y) dy.$

(3) 设向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性无关, 则下列向量组中, 线性无关的是

(A) $\alpha_1 + \alpha_2, \alpha_2 + \alpha_3, \alpha_3 - \alpha_1.$

(B) $\alpha_1 + \alpha_2, \alpha_2 + \alpha_3, \alpha_1 + 2\alpha_2 + \alpha_3.$

(C) $\alpha_1 + 2\alpha_2, 2\alpha_2 + 3\alpha_3, 3\alpha_3 + \alpha_1.$

(D) $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3, 2\alpha_1 - 3\alpha_2 + 22\alpha_3, 3\alpha_1 + 5\alpha_2 - 5\alpha_3.$

(4) 设随机变量 X 服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$, 则随 σ 的增大, 概率 $P\{|X - \mu| < \sigma\}$

(A) 单调增大.

(B) 单调减小.

(C) 保持不变.

(D) 非单调变化.

二、填空题: 第 9 ~ 14 小题, 每小题 4 分, 共 24 分.

试题示例:

(9) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \ln(1+x)}{1 - \cos x} =$ _____.

(10) 设函数 $y = y(x)$ 由方程 $y = 1 - xe^y$ 确定, 则 $\left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=0} =$ _____.

(11) 设矩阵 $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, 则矩阵 A^2 的秩为 _____.

(12) 设 A, B 为随机事件, $P(A) = 0.7, P(A - B) = 0.3$, 则 $P(\overline{AB}) =$ _____.

三、解答题: 15 ~ 23 小题, 共 94 分. 解答应写出文字说明、证明过程或演算步骤.

试题示例:

(15) 求曲线 $y = x^2 - 2x, y = 0, x = 1, x = 3$ 所围成的平面图形的面积 S , 并求该平面图形绕 y 轴旋转一周所得旋转体的体积 V .

(16) 证明不等式

$$1 + x \ln(x + \sqrt{1+x^2}) \geq \sqrt{1+x^2}, \quad -\infty < x < +\infty.$$

(17) 设有齐次线性方程组

$$\begin{cases} (1+a)x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 0, \\ 2x_1 + (2+a)x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 0, \\ 3x_1 + 3x_2 + (3+a)x_3 + 3x_4 = 0, \\ 4x_1 + 4x_2 + 4x_3 + (4+a)x_4 = 0, \end{cases}$$

试问 a 取何值时, 该方程组有非零解, 并求出其通解.

(18) 设随机变量 X 在 $[2, 5]$ 上服从均匀分布, 现在对 X 进行三次独立观测, 试求至少有两次观测值大于 3 的概率.

附 录

2011 年全国硕士研究生入学统一考试

农学门类联考

数 学

一、选择题: 1 ~ 8 小题, 每小题 4 分, 共 32 分. 下列每题给出的四个选项中, 只有一个选项是符合题目要求的.

(1) 当 $x \rightarrow 0$ 时, 下列函数为无穷大量的是

故所求解为 $y = x \ln x$

(19) 解 $D = \{(x, y) | 1 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1\}$

$$\begin{aligned} &= \frac{P\{X > 2\}}{P\{X > 1\}} \\ &= \frac{1 - F(2)}{1 - F(1)} \\ &= \frac{1 - (1 - e^{-2 \ln 2})}{1 - (1 - e^{-\ln 2})} \end{aligned}$$

由 (I) 得 (12)

$$\begin{pmatrix} \xi \\ \zeta \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \eta - \zeta \\ \zeta \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \eta \\ \zeta \end{pmatrix} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \eta - \zeta \\ \zeta \end{pmatrix}$$

(23) 解 (I) $P\{X = 2Y\} = P\{X = 0, Y = 0\} + P\{X = 2, Y = 1\} = \frac{1}{4}$

(II) 由 (X, Y) 的概率分布可得, X, Y, XY 的概率分布分别为

X	0	1	2
P	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$

Y	0	1	2
P	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

XY	0	1	4
P	$\frac{7}{12}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$

所以 $EX = \frac{2}{3}, EY = 1, EY^2 = \frac{5}{3}, DY = \frac{2}{3}, E(XY) = \frac{2}{3}, \text{Cov}(X, Y) = E(XY)$

$-EX \cdot EY = 0$.

故 $\text{Cov}(X - Y, Y) = \text{Cov}(X, Y) - DY = -\frac{2}{3}$.

化 学

农学门类化学考试涵盖无机及分析化学(或普通化学和分析化学)、有机化学等公共基础课程。要求考生比较系统地理解和掌握化学的基础知识、基本理论和基本方法,能够分析、判断和解决有关理论

$$= \frac{P\{X>2\}}{P\{X>1\}}$$

$$= \frac{1-P(2)}{1-P(1)}$$

$$= \frac{1-(1-e^{-2\lambda})}{1-(1-e^{-\lambda})}$$

$$= \frac{1-(1-e^{-2\lambda})}{1-(1-e^{-\lambda})}$$

$$= \frac{1-(1-e^{-2\lambda})}{1-(1-e^{-\lambda})}$$

$$= \frac{1-(1-e^{-2\lambda})}{1-(1-e^{-\lambda})}$$

$$= \frac{1-(1-e^{-2\lambda})}{1-(1-e^{-\lambda})}$$

$$= \frac{1-(1-e^{-2\lambda})}{1-(1-e^{-\lambda})}$$

$$= \frac{1-(1-e^{-2\lambda})}{1-(1-e^{-\lambda})}$$

$$(23) \text{ 解 } (I) P\{X=2Y\} = P\{X=0, Y=0\} + P\{X=2, Y=1\} = \frac{1}{2}$$

(II) 由 (X, Y) 的概率分布可得, X, Y, XY 的概率分布分别为

X	0	1	2	Y	0	1	2	XY	0	1	4
P	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{6}$	P	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	P	$\frac{7}{12}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{12}$

$$\text{所以 } EX = \frac{2}{3}, EY = 1, DY = \frac{2}{3}, E(XY) = \frac{1}{3}, \text{Cov}(X, Y) = E(XY) - EX \cdot EY = 0.$$

$$-EX \cdot EY = 0.$$

$$\text{故 } \text{Cov}(X-Y, Y) = \text{Cov}(X, Y) - DY = -\frac{2}{3}.$$

I

考试性质

农学门类联考化学是为高等院校和科研院所招收农学门类的硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国联考科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读农学门类各专业硕士学位所需要的知识和能力要求,评价的标准是高等学校农学学科优秀本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平,以利于各高等院校和科研院所择优选拔,确保硕士研究生的招生质量。

II

考查目标

农学门类化学考试涵盖无机及分析化学(或普通化学和分析化学)、有机化学等公共基础课程。要求考生比较系统地理解和掌握化学的基础知识、基本理论和基本方法,能够分析、判断和解决有关理论和实际问题。

III

考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

无机及分析化学	50%
有机化学	50%

四、试卷题型结构

单项选择题	30 小题,每小题 2 分,共 60 分
填空题	35 空,每空 1 分,共 35 分
计算、分析与合成题	8 小题,共 55 分

IV

考查内容

无机及分析化学

无机及分析化学考试内容包括:化学反应的一般原理、近代物质结构理论、溶液化学平衡、电化学等基础知识;分析误差和数据处理的基本概念,滴定分析、分光光度分析和电势分析等常用的分析方法。要求考生掌握无机及分析化学的基础知识和基本理论,具有独立分析和解决有关化学问题的能力。

一、溶液和胶体

考试内容

分散系 溶液浓度的表示方法 稀溶液的通性 胶体溶液

考试要求

1. 了解分散系的分类及特点。
2. 掌握物质的量浓度、物质的量分数和质量摩尔浓度的表示方法及计算。
3. 掌握稀溶液依数性的基本概念、计算及其在生活和生产中的应用。
4. 掌握胶体的特性及胶团结构式的书写。
5. 掌握溶胶的稳定性与聚沉。

二、化学热力学基础

考试内容

热力学基本概念 热化学及化学反应热的计算 化学反应方向的

判断

考试要求

1. 了解热力学能、焓、熵及吉布斯自由能等状态函数的性质,功与热等概念。
2. 掌握有关热力学第一定律的计算:恒压热与焓变、恒容热与热力学能变的关系及成立的条件。
3. 掌握化学反应热、热化学方程式、化学反应进度、标准态、标准摩尔生成焓、标准摩尔生成吉布斯自由能、化学反应的摩尔焓变、化学反应的摩尔熵变、化学反应的摩尔吉布斯自由能变等基本概念及吉布斯判据的应用。
4. 掌握化学反应的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 、 $\Delta_r S_m^\ominus$ 、 $\Delta_r G_m^\ominus$ 、 $\Delta_r G_m$ 的计算。
5. 掌握吉布斯-亥姆霍兹方程的计算及温度对反应自发性的影响。
6. 掌握化学反应方向的自由能判据。

三、化学反应速率和化学平衡

考试内容

化学反应速率基本概念及速率方程式 反应速率理论 化学平衡及移动

考试要求

1. 理解化学反应速率、基元反应、复杂反应、反应级数、活化分子、有效碰撞及活化能等基本概念。
2. 掌握质量作用定律及化学反应速率方程式的书写。
3. 掌握浓度、温度及催化剂对化学反应速率的影响。
4. 掌握化学平衡常数的意义及表达式的书写。
5. 掌握 $\Delta_r G_m^\ominus$ 与 $K^\ominus$ 的关系及应用。
6. 掌握浓度、压力、温度对化学平衡移动的影响。
7. 掌握化学等温方程式和平衡常数的有关计算。
8. 掌握多重平衡规则。

四、物质结构

考试内容

核外电子的运动状态 多电子原子的核外电子排布 元素周期律及元素性质的周期性变化 离子键和共价键理论 杂化轨道理论 分子间力

考试要求

1. 了解波粒二象性、量子性(量子化)、波函数(原子轨道)、概率密度(电子云)、能级、能级组、屏蔽效应、钻穿效应、能级交错等概念。
2. 了解四个量子数的意义,掌握其取值规则。
3. 掌握原子核外电子排布原理及方法。
4. 理解原子结构和元素周期系之间的关系,掌握元素性质的周期性变化。
5. 理解离子键与共价键的特征及区别,掌握 σ 键和 π 键的形成及特点。
6. 掌握杂化轨道(sp 、 sp^2 、 sp^3)的空间构型、键角及常见实例,不等性 sp^3 杂化轨道(H_2O 、 NH_3 等)的空间构型。
7. 掌握元素电负性差值与键极性、偶极矩与分子极性的关系,分子间力(色散力、诱导力、取向力)和氢键的概念及对物质物理性质的影响。

五、分析化学概论

考试内容

定量分析中的误差 有效数字及运算规则 滴定分析法概述

考试要求

1. 掌握误差分类与减免方法,精密度与准确度的关系。
2. 掌握有效数字及运算规则。
3. 掌握滴定分析基本概念和原理,滴定反应的要求与滴定方式、基准物质的条件,标准溶液的配制及滴定结果的计算。

六、酸碱平衡和酸碱滴定法

考试内容

酸碱质子理论 酸碱平衡 缓冲溶液 酸碱滴定法

考试要求

1. 了解质子条件式的书写,掌握弱酸、弱碱和两性物质溶液酸碱度的计算。
2. 掌握质子酸、质子碱、稀释定律、同离子效应、共轭酸碱对、解离常数等基本概念。
3. 掌握缓冲溶液的类型、配制、有关计算,了解其在农业科学和生命科学中的应用。
4. 掌握酸碱指示剂的变色原理,一元酸(碱)滴定过程中 pH 的变化规律及常用指示剂的选择。
5. 掌握一元弱酸(碱)能否被准确滴定的条件,多元弱酸(碱)能否被分步准确滴定的条件。
6. 掌握酸碱滴定的有关计算。

七、沉淀溶解平衡和沉淀滴定法

考试内容

沉淀溶解平衡 溶度积原理 沉淀滴定法

考试要求

1. 掌握溶度积与溶解度的换算。
2. 掌握由溶度积原理判断沉淀的生成与溶解。
3. 掌握分步沉淀及其简单应用,了解沉淀转化的条件。
4. 了解沉淀滴定法的原理、银量法[莫尔(Mohr)法、佛尔哈德(Volhard)法、法扬司(Fajans)法]滴定终点的确定。

八、氧化还原反应和氧化还原滴定法

考试内容

氧化还原反应 电极电势及其应用 元素电势图及其应用 氧化还原滴定法

考试要求

1. 掌握氧化数、氧化与还原、氧化态、还原态、氧化还原电对、原电池、电极电势、标准氢电极等基本概念。
2. 掌握用电池符号表示原电池及原电池电动势的计算。
3. 掌握能斯特方程式及浓度(或分压)、酸度对电极电势影响的相关计算。
4. 掌握电极电势的应用(判断氧化剂或还原剂的相对强弱,确定氧化还原反应进行的方向、次序和程度)。
5. 掌握标准电极电势与氧化还原反应平衡常数的关系。
6. 掌握元素标准电势图及其应用。
7. 了解氧化还原滴定法的特点,氧化还原指示剂分类。
8. 掌握常用的氧化还原滴定方法(重铬酸钾法、高锰酸钾法、碘量法)及氧化还原滴定结果的计算。

九、配位化合物和配位滴定法

考试内容

配合物的基本概念 配合物的化学键理论 配位平衡 配位滴定法

考试要求

1. 掌握配合物定义、组成及命名,了解影响配位数的因素。
2. 理解配合物的价键理论要点,掌握有关外轨型配合物(sp 、 sp^2 、 sp^3 、 sp^3d^2)和内轨型配合物(d^2sp^3 、 dsp^2)的结构特征及性质。
3. 掌握配位平衡与其他平衡的关系,掌握影响配位平衡移动的因素及相关的计算。
4. 了解螯合物的结构特点及螯合效应。

5. 了解配位滴定法的特点及 EDTA 的性质。
6. 掌握单一金属离子能被准确滴定的条件, 配位滴定所允许的最低 pH 及提高配位滴定选择性的方法。
7. 了解金属指示剂的变色原理, 常用指示剂及指示剂使用条件。
8. 掌握配位滴定的方式和应用。

十、分光光度法

考试内容

分光光度法概述 吸收定律 显色反应 分光光度计及测定方法

考试要求

1. 了解分光光度法的基本原理。
2. 掌握朗伯-比耳定律的原理、应用及摩尔吸光系数, 了解引起偏离朗伯-比耳定律的因素。
3. 了解显色反应的特点, 掌握显色条件的选择。
4. 掌握分光光度法的应用和测量条件的选择。

十一、电势分析法

考试内容

电势分析法基本原理 离子选择性电极

考试要求

1. 了解电势分析法的基本原理。
2. 理解参比电极和指示电极的含义。
3. 了解离子选择性电极的测定方法。

有机化学

有机化学考试内容主要包括: 有机化合物的命名、结构、物理性质、化学性质、合成方法及其应用; 有机化合物各种类型的异构现象; 有机化合物分子结构与理化性质之间的关系, 典型有机化学反应机制。要求考生掌握有机化学的基础知识和基本理论, 具有独立分析解决有关化学问题的能力。

一、有机化学概论

考试内容

有机化合物与有机化学 化学键与分子结构 有机化合物结构特点与反应特性

考试要求

1. 掌握有机化合物中的共价键, 碳原子的杂化轨道, σ 键和 π 键, 碳原子的特性及有机化合物分子的立体形象。
2. 掌握有机化合物结构与物理性质的关系。
3. 了解有机化学反应特征及基本类型。

二、饱和脂肪烃

考试内容

烷烃和环烷烃的结构、命名和理化性质

考试要求

1. 掌握碳原子的 sp^3 杂化, 伯、仲、叔、季碳原子的概念, 烷烃分子的构象表示方法 (Newman 投影式和透视式), 重叠式与交叉式构象及能垒, 环己烷及其衍生物的构象。
2. 掌握烷烃和环烷烃的系统命名法及习惯命名法。
3. 了解烷烃和环烷烃的物理性质。
4. 掌握烷烃的化学性质 (卤代); 了解自由基反应机制, 掌握不同类型碳自由基结构与稳定性的关系。
5. 掌握环烷烃的化学性质 (三元环、四元环的加成反应, 五元环、六元环的取代反应)。

三、不饱和脂肪烃

考试内容

烯烃、二烯烃和炔烃的结构、命名和理化性质

考试要求

1. 掌握双键碳原子的 sp^2 杂化、烯烃的异构现象, 三键碳原子的

sp 杂化,共轭二烯烃的结构、共轭效应。

2. 掌握烯烃的命名,构型的顺、反和 *Z*、*E* 标记法,次序规则;掌握炔烃的命名。

3. 了解烯烃和炔烃的物理性质。

4. 掌握烯烃的加成反应(加卤素、卤化氢、水、硫酸、次卤酸、催化氢化、过氧化物催化下的自由基加成反应),氧化反应, α -氢的卤代反应;了解亲电加成反应机制(Markovnikov 规则);掌握不同碳正离子结构和稳定性的关系。

5. 掌握炔烃的加成反应(加卤素、卤化氢、水、HCN),氧化反应,金属炔化物的生成。

6. 掌握共轭二烯烃的 1,2-加成和 1,4-加成(加卤素、卤化氢)、双烯合成(Diels-Alder 反应)。

四、芳香烃

考试内容

芳香烃的结构、命名和理化性质

考试要求

1. 了解芳香烃的分类和结构,掌握苯和萘及衍生物命名。

2. 掌握苯的结构、芳香性及 Hückel 规则。

3. 了解芳香烃的物理性质。

4. 掌握苯和萘的衍生物的亲电取代反应(卤代、硝化、磺化、烷基化及碳正离子重排、酰基化),侧链的氧化反应,侧链的卤代反应;掌握萘的亲电取代反应(卤代、硝化、磺化),氧化反应,还原反应。

5. 了解芳环亲电取代反应机制,掌握芳环上亲电取代反应的定位规律及电子效应的影响。

五、旋光异构

考试内容

旋光异构的基本概念 构型的表示及标记方法

考试要求

1. 掌握偏振光与旋光性、旋光度与比旋光度、手性分子与手性碳原子、对称因素与旋光活性、对映体与非对映体、内消旋体与外消旋体等基本概念。

2. 掌握旋光异构体构型的 Fischer 投影式和透视式;掌握构型的 *R/S* 和 *D/L* 标记法。

3. 了解环状化合物和不含手性碳原子的手性分子结构。

4. 了解旋光异构体的性质。

六、卤代烃

考试内容

卤代烃的分类、结构、命名和理化性质

考试要求

1. 掌握卤代烃的异构、分类和命名。

2. 了解卤代烃的物理性质。

3. 掌握卤代烃的亲核取代反应(与 $\text{H}_2\text{O}/\text{NaOH}$ 、 NaCN 、 RONa 、氨或胺、 AgNO_3 /乙醇反应)、消除反应(Saytzeff 规则)、与金属 Mg 的反应。

4. 掌握亲核取代反应的 $\text{S}_{\text{N}}1$ 、 $\text{S}_{\text{N}}2$ 机制及立体化学特征;理解消除反应的 $\text{E}1$ 、 $\text{E}2$ 机制。

七、醇、酚、醚

考试内容

醇、酚、醚的分类、结构、命名和理化性质

考试要求

1. 掌握醇、酚、醚的分类、结构和命名。

2. 了解醇、酚、醚的物理性质。

3. 掌握醇与金属 Na 、 Mg 、 Ca 的反应,醇在低温下与浓强酸作用,醇的卤代反应(与 HX 、 PX_3 、 PX_5 、氯化亚砷、Lucas 试剂的反应),醇的脱水反应及碳正离子重排(分子内、分子间脱水),醇的酯化反应,醇的氧化反应。

4. 掌握酚的酸性及其影响因素, 酚芳环上的亲电取代反应(硝化、磺化、卤代), 酚的氧化反应, 酚与 FeCl_3 的显色反应。
5. 掌握醚在低温下与浓强酸作用, 醚键的断裂; 了解醚过氧化物的生成、检验和处理。
6. 环氧乙烷的开环反应(加水、氨或胺、醇、卤化氢、格氏试剂)。

八、醛、酮、醌

考试内容

醛、酮、醌的分类、结构、命名和理化性质

考试要求

1. 掌握醛、酮、醌的结构、分类和命名。
2. 了解醛、酮、醌的物理性质。
3. 掌握醛、酮的亲核加成反应(与 HCN 、 NaHSO_3 、 RMgX 、 ROH/H^+ 、氨的衍生物、 H_2O 的反应), α -氢的反应(α -卤代、羟醛缩合), 醛的氧化和歧化反应(Cannizzaro 反应), 醛、酮的还原反应。
4. 了解醛、酮的亲核加成反应机制。

九、羧酸、羧酸衍生物、取代酸

考试内容

羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类、结构、命名和理化性质

考试要求

1. 掌握羧酸、羧酸衍生物、取代酸的分类、结构和命名(包括重要羧酸的俗名)。
2. 了解羧酸、羧酸衍生物、取代酸的物理性质。
3. 掌握不同结构羧酸的酸性, 羧酸衍生物的生成, 二元羧酸的受热分解反应, 羧酸的还原反应, 羧酸 α -氢的卤代反应。
4. 掌握羧酸衍生物的水解、醇解、氨解反应, Claisen 酯缩合反应, 酯的还原反应, 酰胺的酸碱性, 酰胺的 Hofmann 降解反应。
5. 掌握各种羟基酸的脱水反应, α -羟基酸及 α -酮酸的氧化反应, α -酮酸及 β -酮酸的分解反应, β -酮酸酯的酮式-烯醇式互变异构, 乙

酰乙酸乙酯合成法和丙二酸酯合成法。

十、胺

考试内容

胺的结构、分类、命名和理化性质 重氮盐的制备及应用 尿素的性质

考试要求

1. 掌握胺的结构、分类和命名。
2. 了解胺的物理性质。
3. 掌握不同结构胺的碱性, 烷基化反应, 酰基化反应, 磺酰化反应(Hinsberg 反应), 与亚硝酸的反应, 芳香胺的制备(芳香硝基化合物的还原)及亲电取代反应(卤代、磺化、硝化)。
4. 掌握重氮盐的制备及反应(与 H_2O 、 H_3PO_2 、 CuX 、 CuCN 反应), 重氮盐的偶联反应。
5. 掌握尿素的碱性, 水解反应, 二缩脲的生成及反应。

十一、杂环化合物

考试内容

杂环化合物的分类、结构、命名和理化性质

考试要求

1. 掌握呋喃、吡咯、噻吩、吡啶、嘧啶、喹啉、吲哚、嘌呤及其衍生物的命名。
2. 掌握呋喃、吡咯、噻吩、吡啶的结构与芳香性的关系, 结构与亲电取代反应活性的关系。
3. 掌握吡咯和吡啶的酸碱性, 呋喃、吡咯、噻吩、吡啶的亲电取代反应(卤代、磺化), 还原反应, 吡啶侧链的氧化反应。

十二、糖类

考试内容

糖类的分类、结构、命名和理化性质

考试要求

1. 掌握核糖、2-脱氧核糖、葡萄糖、甘露糖、半乳糖、果糖的链状结构(Fischer投影式)、变旋现象和环状结构(Haworth式和构象式)。
2. 掌握核糖、2-脱氧核糖、葡萄糖、甘露糖、半乳糖、果糖及其糖苷的构型及命名。
3. 掌握单糖的异构化、氧化、还原、成脎、成苷、醚化和酰基化反应。
4. 掌握麦芽糖、纤维二糖、乳糖、蔗糖的结构和组成,二糖的理化性质(还原性和非还原性)。识别二糖的连接方式。
5. 了解淀粉和纤维素的结构、组成及连接方式,淀粉的鉴别。

十三、氨基酸、肽

考试内容

氨基酸的分类、结构、命名和理化性质 二肽和三肽的命名

考试要求

1. 了解氨基酸的分类、结构和命名,了解氨基酸的物理性质。
2. 掌握 α -氨基酸的两性性质和等电点,氨基酸的化学性质。
3. 了解二肽的生成及二肽和三肽的命名。

十四、脂类

考试内容

油脂、蜡、磷脂的组成和结构 油脂和高级脂肪酸的命名 油脂的理化性质

考试要求

1. 掌握油脂、蜡、磷脂(脑磷脂、卵磷脂)的组成和结构,油脂和高级脂肪酸的命名。
2. 掌握油脂的皂化反应及皂化值的计算。
3. 了解皂化值、碘值、酸值的概念。

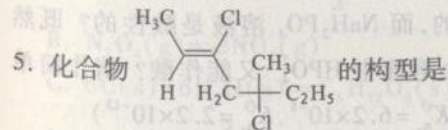
V

题型示例

一、单项选择题:第1~30小题,每小题2分,共60分。下列每题给出的四个选项中,只有一个选项符合试题要求。

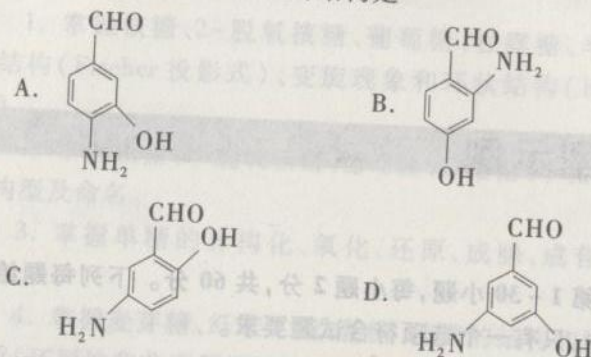
试题示例:

1. 要使溶液的凝固点降低 1°C ,必须向100 mL水中加入蔗糖的量是(水的 K_f 值是 $1.86\text{ K}\cdot\text{kg}\cdot\text{mol}^{-1}$)
 - A. 0.018 mol
 - B. 0.027 mol
 - C. 0.054 mol
 - D. 0.54 mol
2. 下列氧化剂中,其氧化能力与溶液pH大小无关的是
 - A. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 - B. PbO_2
 - C. I_2
 - D. H_2O_2
3. 欲配制 $\text{pH}=7.0$ 的缓冲溶液,应选用
 - A. 甲酸($\text{p}K_a^{\ominus}=3.75$)-甲酸钠
 - B. HAc ($\text{p}K_a^{\ominus}=4.75$)- NaAc
 - C. NH_3 ($\text{p}K_b^{\ominus}=4.75$)- NH_4Cl
 - D. Na_2HPO_4 [$\text{p}K_{a_2}^{\ominus}(\text{H}_3\text{PO}_4)=7.20$]- NaH_2PO_4
4. 下列基团中,若连在苯环上,对苯环产生+C效应大于-I效应的是
 - A. 羧基
 - B. 醛基
 - C. 硝基
 - D. 氨基



- A. 2Z,5R
- B. 2E,5R
- C. 2Z,5S
- D. 2E,5S

6. 2-羟基-5-氨基苯甲醛的结构是



二、填空题:35 空,每空 1 分,共 35 分。

试题示例:

1. 配合物 $K_3[Fe(CN)_5(CO)]$ 中心离子所采取的杂化轨道方式为_____,配离子的空间构型为_____,属_____磁性物质。
2. 原子序数为 29 的元素是_____,基态原子电子排布式为_____,属第_____周期,第_____族,_____区。
3. 苯、吡啶、吡咯三者进行亲电取代反应活性顺序由大到小为_____。
4. 内消旋酒石酸的 Fischer 投影式是_____。
5. 乙苯在光或高温条件下与氯气作用的主要产物的结构是_____。

三、计算、分析与合成题:8 小题,共 55 分。

试题示例:

1. 当 α -D-葡萄糖溶解于水中,部分转变为 β -D-葡萄糖。在温度为 25°C 已达平衡时, β -D-葡萄糖占 63.6%。计算该温度下, α -D-葡萄糖转化为 β -D-葡萄糖反应的 $K^\ominus$ 和 $\Delta_r G_m^\ominus$ 。($R = 8.31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)
2. 为什么 Na_2HPO_4 溶液是碱性的,而 NaH_2PO_4 溶液是酸性的? 既然 Na_2HPO_4 溶液是碱性的,为什么溶液中 HPO_4^{2-} 又能作酸? 请作简单解释。($\text{H}_3\text{PO}_4: K_{a1}^\ominus = 7.5 \times 10^{-3}, K_{a2}^\ominus = 6.2 \times 10^{-8}, K_{a3}^\ominus = 2.2 \times 10^{-13}$)
3. 用简便并能产生明显现象的化学方法分别鉴别下列两组化合物(用

流程图表示鉴别过程):(1) 环戊酮、2-戊酮、戊醛;(2) 1-戊烯、1-戊炔、正戊烷。

4. 化合物 A ($\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2$), 能够使溴水褪色, 与稀硫酸水溶液共热后生成 B ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$) 和 C ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$)。B 呈现酸性, C 与碘和氢氧化钠反应能够生成黄色沉淀。试写出 A、B 和 C 的结构式, 并写出相关反应式。
5. 按照要求制备下列物质(写出每一步的反应方程式和主要反应条件):

(1) 由 制备 $\text{BrCH}_2\text{CHCH}_2\text{COOH}$; (2) 由甲苯合成间氯苯
 $\text{BrCH}_2\text{CHCH}_2\text{COOH}$

甲酸。

附 录

.....

2011 年全国硕士研究生入学统一考试

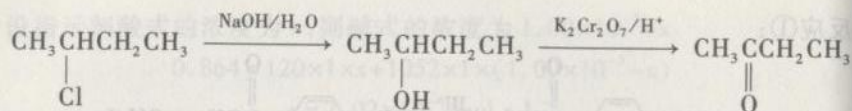
农学门类联考

化 学

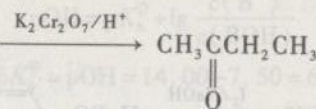
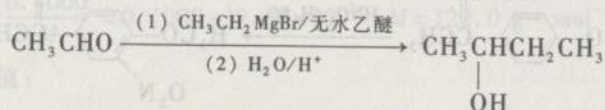
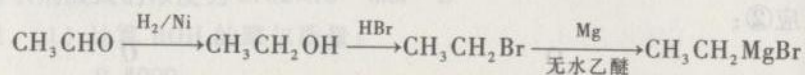
一、单项选择题:1~30 小题,每小题 2 分,共 60 分。下列每题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的。

1. 在 298K 和标准状态时,下列反应均为非自发反应,其中在高温时仍为非自发的反应是

- A. $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s}) = 2\text{Ag}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$
- B. $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) = 2\text{NO}_2(\text{g})$
- C. $6\text{C}(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$
- D. $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{C}(\text{s}) = 2\text{Fe}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{CO}_2(\text{g})$



方法 2:



植物生理学与生物化学

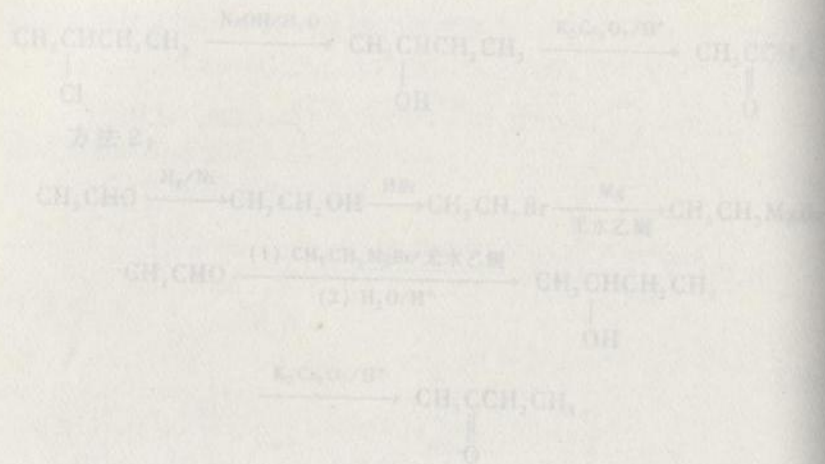
植物生理学

1. 了解植物生理学的研究内容和发展简史,认识植物生命活动的根本规律,理解和掌握植物生理学的基本概念、基础理论知识和主要实验的原理与方法。

2. 能够运用植物生理学的基本原理和方法综合分析、判断、解决有关理论和实际问题。

生物化学

1. 了解生物化学研究的基本内容及发展简史,理解和掌握生物化



学外研主己学野主研前

I 考试性质

农学门类联考植物生理学与生物化学是为高等院校和科研院所招收农学门类的硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国联考科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读农学门类各专业硕士学位所需要的知识和能力要求,评价的标准是高等学校农学学科优秀本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平,以利于各高等院校和科研院所择优选拔,确保硕士研究生的招生质量。

II 考查目标

植物生理学

1. 了解植物生理学的研究内容和发展简史,认识植物生命活动的基本规律,理解和掌握植物生理学的基本概念、基础理论知识和主要实验的原理与方法。
2. 能够运用植物生理学的基本原理和方法综合分析、判断、解决有关理论和实际问题。

生物化学

1. 了解生物化学研究的基本内容及发展简史,理解和掌握生物化

学有关的基本概念、理论以及实验原理和方法。

2. 能够运用辩证的观点正确认识生命现象的生物化学本质和规律,具备分析问题和解决问题的能力。

III

考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

植物生理学	50%
生物化学	50%

四、试卷题型结构

单项选择题	30 小题,每小题 1 分,共 30 分
简答题	6 小题,每小题 8 分,共 48 分
实验题	2 小题,每小题 10 分,共 20 分
分析论述题	4 小题,每小题 13 分,共 52 分

IV

考查内容

植物生理学

一、植物生理学概述

- (一) 植物生理学的研究内容
- (二) 植物生理学的发展简史

二、植物细胞生理

(一) 植物细胞概述

1. 细胞的共性
2. 高等植物细胞特点
- (二) 植物细胞的亚显微结构与功能

1. 植物细胞壁的组成、结构和生理功能

2. 植物细胞膜系统

3. 细胞骨架

4. 胞间连丝

(三) 植物细胞信号转导

1. 细胞信号转导概述
2. 植物细胞信号转导途径
3. 胞间信号
4. 跨膜信号转导
5. 胞内信号转导

钙信号系统,磷酸肌醇信号系统,环核苷酸信号系统。

三、植物水分生理

(一) 水分在植物生命活动中的意义

1. 植物含水量及水在植物体内的存在形式
2. 水分在植物生命活动中的生理作用

(二) 植物细胞的水分关系

1. 水势的基本概念
2. 水分的运动方式: 扩散、渗透、集流
3. 植物细胞的水势
4. 植物细胞的吸水
5. 植物水势的测定方法

(三) 植物根系对水分的吸收

1. 土壤的水分状态
2. 根系吸水的部位与途径
3. 根系吸收水分的机制: 被动吸水、主动吸水
4. 影响根系吸收水分的土壤因素

(四) 植物蒸腾作用

1. 蒸腾作用的概念与方式
2. 气孔蒸腾

气孔的形态结构与生理特点, 气孔运动的调节机制, 影响气孔运动的外界因素。

3. 蒸腾作用的指标及测定方法
4. 影响蒸腾作用的外界因素

(五) 植物体内水分的运输

1. 水分运输途径及运输速度
2. 水分运输的机制

(六) 合理灌溉的生理基础

1. 植物的需水规律
2. 灌溉的指标

四、植物的矿质营养

(一) 植物体内的必需元素

1. 植物必需元素及确定方法
2. 植物必需元素的主要生理作用及缺素症

(二) 植物对矿质元素的吸收与运输

1. 植物细胞跨膜吸收离子的机制
2. 植物根系对矿质元素的吸收
3. 影响根系吸收矿质元素的因素
4. 地上部分对矿质元素的吸收
5. 矿质元素在体内的运输和利用

(三) 植物对氮、磷、硫的同化

(四) 合理施肥的生理基础

1. 植物需肥特点
2. 施肥的指标

五、光合作用

(一) 光合作用的概念及其重要性

(二) 叶绿体及光合色素

1. 叶绿体的超微结构及功能
2. 叶绿体的化学组成与光合色素
3. 影响叶绿素代谢的因素

(三) 光合作用光反应的机制

1. 光能吸收与传递
2. 光合电子传递链
3. 光合磷酸化
4. 光能的分配调节与光保护

(四) 光合碳同化

1. 光合还原磷酸戊糖途径(C_3 途径)
2. 光呼吸

3. 光合作用的 C_4 二羧酸途径 (C_4 途径)

4. 景天植物型酸代谢途径 (CAM 途径)

5. 光合作用的产物

(五) 影响光合作用的因素

1. 光合速率及其测定方法

2. 影响光合速率的因素

(六) 提高植物光能利用率的途径

六、植物的呼吸作用

(一) 呼吸作用的概念和生理意义

1. 呼吸作用的概念

2. 呼吸作用的生理意义

3. 线粒体结构与功能

(二) 植物呼吸代谢途径

1. 植物呼吸代谢类型: 有氧呼吸和无氧呼吸

2. 植物呼吸代谢途径的特点

(三) 植物体内呼吸电子传递途径的多样性

1. 细胞色素电子传递途径

2. 交替氧化酶途径及意义

3. 其他末端氧化途径及意义

(四) 植物呼吸作用的调节

(五) 影响呼吸作用的因素

1. 呼吸速率与呼吸商

2. 呼吸速率的测定

3. 影响呼吸作用的内外因素

(六) 呼吸作用的实践应用

1. 呼吸作用与植物栽培

2. 呼吸作用与种子贮藏

3. 呼吸作用与果蔬保鲜

七、植物体内有机物质运输与分配

(一) 同化物运输

1. 运输途径、方向、速度

2. 运输物质的形式

3. 运输途径的研究方法

(二) 韧皮部运输机制

压力流动学说及其实验证据, 胞间连络束与胞质泵动假说, P 蛋白收缩推动假说。

(三) 同化物的装载与卸出

(四) 同化物的配置与分配

八、植物生长物质

(一) 植物生长物质的概念和种类

(二) 植物激素的发现、化学结构

生长素、细胞分裂素、赤霉素、脱落酸、乙烯和油菜素内酯。

(三) 植物激素的代谢和运输

1. 生长素代谢和极性运输

2. 细胞分裂素代谢途径

3. 赤霉素代谢途径

4. 脱落酸代谢途径

5. 乙烯的代谢及其调控

(四) 植物激素的生理作用

1. 生长素、细胞分裂素、赤霉素、脱落酸、乙烯和油菜素内酯的生理作用

2. 植物激素的协同和拮抗作用

(五) 植物激素的作用机制

1. 植物激素作用模式

2. 植物激素结合蛋白和受体蛋白

3. 植物激素对基因表达的调控

(六) 植物生长调节剂

(七) 植物激素的常用测定方法

九、植物生长生理

(一) 植物生长和形态发生的细胞基础

1. 植物细胞生长分化的规律

2. 细胞分化的条件及调控

3. 细胞全能性与组织培养技术

(二) 植物的生长

1. 生长的基本规律

2. 生长分析的指标及应用

(三) 生长的相关性

(四) 环境因子对生长的影响

(五) 植物生长的调控

1. 基因的调控作用

2. 植物激素的调控作用

3. 环境的调控作用

环境刺激和胞外信号, 信号传递过程。

4. 光对生长的调控作用与光受体

光敏素及其作用, 光敏素的作用机制, 蓝光受体及其作用。

(六) 植物的运动

1. 植物运动种类

2. 向光性运动及其机制

3. 向地性运动及其机制

4. 膨压运动及其机制

十、植物生殖生理

(一) 幼年期与花熟状态

(二) 成花诱导生理

1. 光周期现象及光周期反应的类型

2. 光周期诱导及感受部位

3. 光敏素在光周期反应中的作用

4. 光周期诱导的机制

5. 光周期理论的实践应用

(三) 春化作用

1. 植物感受低温的部位

2. 春化作用的机制

(四) 植物激素及营养物质对植物成花的影响

(五) 花器官的形成

1. 花器官形成的生理生化变化

2. 花器官形成的条件

3. 植物的性别分化

4. 花器官发育的基因调控

(六) 受精生理

1. 花粉和柱头的活力

2. 花粉和柱头的识别作用

3. 受精过程中雌蕊的生理生化变化

十一、植物的休眠、成熟和衰老生理

(一) 种子的休眠和萌发

1. 种子休眠的原因

2. 种子休眠与植物激素的关系

3. 种子休眠解除及萌发

4. 环境条件对种子萌发的影响

5. 种子生活力的测定方法

(二) 芽的休眠和萌发

1. 芽的休眠和萌发过程

2. 芽的休眠和萌发与环境条件的关系

3. 芽的休眠和萌发与激素的关系

(三) 种子的发育和成熟生理

1. 种子发育及基因表达
2. 种子发育过程中的物质变化
3. 种子成熟过程中的生理变化
4. 影响种子成熟的外界因素

(四) 果实的生长和成熟生理

1. 果实成熟时的生理生化变化
2. 呼吸跃变期
3. 果实成熟的机制

(五) 植物的衰老生理和器官脱落

1. 植物衰老的表现形式与意义
2. 衰老的生理生化变化
3. 衰老的机制
4. 环境条件对植物衰老的影响
5. 叶的脱落与机制
6. 果实的脱落

十二、植物的逆境生理

(一) 逆境和抗逆性

1. 逆境的概念及种类
2. 植物抵抗逆境的方式
3. 植物对逆境适应的生理机制

生物膜与抗逆性, 逆境蛋白与相关基因, 渗透调节与抗逆性, 脱落酸与抗逆性, 植物的抗氧化系统。

(二) 水分逆境对植物的影响

1. 干旱的类型和植物体内水分亏缺的度量
2. 植物对水分胁迫的生理反应
3. 严重干旱对植物的危害
4. 植物的抗旱性与提高植物抗旱性的途径
5. 水涝对植物的危害和植物的抗涝性

(三) 温度逆境对植物的影响

1. 冷害和抗冷性
2. 冻害和抗冻性
3. 提高植物抗寒性的途径
4. 热害和抗热性

(四) 盐害生理与植物的抗盐性

1. 植物抵抗盐害的机制
2. 盐分胁迫对植物的危害
3. 提高抗盐性的途径

(五) 植物抗逆性的研究方法

1. 渗透调节物质的测定
2. 膜透性的测定
3. 抗氧化酶活性的测定

生物化学

一、生物化学概述

- (一) 生物化学研究的基本内容
- (二) 生物化学的发展简史

二、蛋白质化学

- (一) 蛋白质的概念与生物学意义
- (二) 氨基酸

1. 氨基酸的基本结构和性质
2. 根据 R 基团极性对构成蛋白质的 20 种氨基酸进行分类
3. 构成蛋白质的 20 种氨基酸的三字符

(三) 蛋白质的结构与功能

1. 肽的概念及理化性质
2. 蛋白质的初级结构
3. 蛋白质的高级结构(二级结构、超二级结构和结构域、三级结构、四级结构)

4. 蛋白质的结构与功能的关系

(四) 蛋白质的理化性质

1. 蛋白质的相对分子质量

2. 蛋白质的两性电离及等电点

3. 蛋白质的胶体性质

4. 蛋白质的紫外吸收特征

5. 蛋白质的变性及复性

(五) 蛋白质的分离与纯化

1. 蛋白质的抽提原理及方法

2. 蛋白质分离与纯化的主要方法:电泳、层析和离心

3. 蛋白质的定量方法

三、核酸化学

(一) 核酸的种类和组成单位

(二) 核酸的分子结构

1. DNA 的分子结构:DNA 的一级结构、二级结构、三级结构

2. RNA 的分子结构:tRNA 的结构、mRNA 的结构、rRNA 的结构

(三) 核酸的理化性质

1. 核酸的一般性质

2. 核酸的紫外吸收特征

3. 核酸的变性及复性

(四) 核酸的分离纯化

四、酶

(一) 酶的基本概念和作用特点

(二) 酶的国际分类和命名

(三) 酶的作用机制

1. 酶的活性中心

2. 酶的专一性和高效性机制

(四) 影响酶促反应速度的主要因素

(五) 别构酶和共价修饰酶

(六) 同工酶

(七) 维生素和辅酶

(八) 酶的分离纯化

五、糖类代谢

(一) 生物体内的糖类

(二) 单糖的分解作用

1. 糖酵解

2. 三羧酸循环

3. 磷酸戊糖途径

(三) 糖异生

六、生物氧化

(一) 生物氧化的基本概念

(二) 电子传递链

1. 电子传递链的组成

2. 电子传递的抑制剂

(三) 氧化磷酸化

1. 氧化磷酸化的类型

2. 氧化磷酸化的机制

3. 线粒体穿梭系统

七、脂质代谢

(一) 生物体内的脂质

(二) 脂肪的分解代谢

1. 脂肪的酶促水解

2. 甘油的降解和转化

3. 脂肪酸的 β -氧化分解

(三) 脂肪的生物合成

1. 甘油的生物合成
2. 饱和脂肪酸的从头合成
3. 三酰甘油的生物合成
- (四) 甘油磷脂代谢
- (五) 固醇的生物合成

八、氨基酸和核苷酸的代谢

(一) 氨基酸的代谢

1. 氨基酸的分解代谢
2. 氨基酸的合成代谢

(二) 核苷酸的代谢

1. 核苷酸的分解代谢
2. 核苷酸的合成代谢

九、核酸的生物合成

(一) 中心法则

(二) DNA 的生物合成

1. 原核生物 DNA 的复制
2. 原核与真核生物 DNA 复制的差异
3. 反转录
4. DNA 的损伤与修复
5. DNA 一级结构分析与 PCR 技术

(三) RNA 的生物合成

1. RNA 的转录及加工
2. RNA 的复制
3. RNA 的转录调控

十、蛋白质的生物合成

(一) 遗传密码

(二) 多肽链的合成体系

- (三) 原核生物多肽链生物合成的过程
- (四) 原核与真核生物多肽链合成的差异
- (五) 肽链合成后的折叠、加工与转运

V

题型示例

植物生理学

一、单项选择题:第 1~15 小题,每小题 1 分,共 15 分。下列每题给出的四个选项中,只有一个选项符合试题要求。

试题示例:

1. 光合产物运出叶绿体的主要物质形式是
 - A. 丙酮酸
 - B. 磷酸丙糖
 - C. 蔗糖
 - D. 6-磷酸葡萄糖
2. 水分在根和叶的活细胞间传导的方向取决于相邻细胞间的
 - A. 细胞液浓度
 - B. 渗透势梯度
 - C. 压力势梯度
 - D. 水势梯度

二、简答题:第 16~18 小题,每小题 8 分,共 24 分。

试题示例:

16. 果实成熟时有哪些生理生化变化?

三、实验题:第 19 小题,每小题 10 分,共 10 分。

试题示例:

19. 设计一个实验证明赤霉素具有诱导大麦种子产生 α -淀粉酶的作用。

四、分析论述题:第 20~21 小题,每小题 13 分,共 26 分。

试题示例:

- 干(2) 5'末端加入“帽子结构”。
 (3) 3'末端加入“多聚腺苷酸”结构。
 (4) 对某些基团进行甲基化修饰。

七、实验题

40. 答案要点:

(1) 基本原理:葡聚糖凝胶 G-25 分子筛层析是根据相对分子质量不同来分离蛋白质与硫酸铵的混合物。葡聚糖凝胶 G-25 是内部具有多孔网状结构的颗粒,当蛋白质与硫酸铵混合物通过凝胶层析柱时,比凝胶孔径小的硫酸铵分子可以进入凝胶颗粒内,而比凝胶孔径大的蛋白质分子被排阻在凝胶颗粒外。因此,当用溶剂洗脱时,蛋白质先被洗脱下来,而硫酸铵后被洗脱下来。通过分步收集可将硫酸铵与蛋白质分离。

(2) 还可以用透析法(或超滤法)来分离。

八、分析论述题

41. 答案要点:

(1) 根据酶的米氏常数越小,酶与底物的亲和力越大的规律可知, S_1 是该酶的最适底物。

(2) 根据米氏方程 $v = (V_{\max} \times [S]) / (K_m + [S])$ 计算,
 以 S_1 为底物的酶促反应,其 $v/V_{\max} = 1/2$
 以 S_2 为底物的酶促反应,其 $v/V_{\max} = 1/151$

42. 答案要点:

(1) 无氧条件下,动物肌肉细胞中的葡萄糖经糖酵解途径产生丙酮酸后,在乳酸脱氢酶催化下产生乳酸和 NAD^+ , NAD^+ 可在糖酵解中的 3-磷酸甘油醛脱氢酶催化下重新被还原。该过程也产生 ATP。

(2) 有氧条件下,动物肌肉细胞中的葡萄糖经糖酵解途径产生的丙酮酸转移到线粒体,由线粒体中的丙酮酸脱氢酶系催化其脱羧转变为乙酰 CoA 和 NADH,乙酰 CoA 进入三羧酸循环继续氧化为 CO_2 ,所产生的 NADH 经呼吸链氧化将质子和电子传递给氧形成水。该过程产生大量 ATP。

动物生理学与生物化学

动物生理学

1. 系统地掌握动物生理学的基本概念、基本原理和基本实验技能,能够从细胞和分子水平、器官和系统及整体水平理解动物机体的各种功能活动及其内在机制。
2. 能够运用动物生理学的基本概念、基本原理和基本实验技能解决有关理论和实际问题。

生物化学

1. 了解生物化学研究的基本内容及发展简史,理解生物化学在生物学

(2) 3'末端加入“帽子结构”

(3) 3'末端加入“多聚腺苷酸”结构

(4) 对某些基因进行甲基化修饰

七、实验题

40. 答案要点:

(1) 基本原理: 葡聚糖凝胶 G-25 分子筛层析是根据相对分子质量不同来分离蛋白质与硫酸铵的混合物。葡聚糖凝胶 G-25 是内部具有多孔网状结构的凝胶, 当蛋白质与硫酸铵混合物通过凝胶层析柱时, 比凝胶孔径小的硫酸铵分子可以进入凝胶颗粒内, 而比凝胶孔径大的蛋白质分子就被阻挡在凝胶颗粒外。因此, 当用溶剂洗脱时, 蛋白质先被洗脱下来, 而硫酸铵可被洗脱下来。通过分步收集可将硫酸铵与蛋白质分离。

(2) 还可以用透析法(或超滤法)来分离。

41. 答案要点:

(1) 根据酶的米氏常数 K_m 与底物的亲和力越大, 说明酶对底物的亲和力越强。

(2) 根据米氏方程 $v = \frac{V_m \times [S]}{K_m + [S]}$ 计算。

以 A 为底物的酶促反应, 其 $v_{max} = 100$ 。

以 S₂ 为底物的酶促反应, 其 $v_{max} = 100$ 。

42. 答案要点:

(1) 无氧条件下, 动物肌肉细胞中的葡萄糖经糖酵解途径产生丙酮酸, 在乳酸脱氢酶催化下产生乳酸和 NAD⁺, NAD⁺ 可在细胞液中的 3-磷酸甘油醛脱氢酶催化下重新被还原。该过程产生 ATP。

(2) 有氧条件下, 动物肌肉细胞中的葡萄糖经糖酵解途径产生的丙酮酸经线粒体膜上的丙酮酸脱氢酶复合体催化其脱羧变为乙酰 CoA 和 NADH, 乙酰 CoA 进入三羧酸循环继续氧化为 CO₂, 所产生的 NADH 经呼吸链氧化将电子和质子传递给氧, 生成 H₂O 和大量 ATP。

43. 答案要点:

I 考试性质

农学门类联考动物生理学与生物化学是为高等院校和科研院所招收农学门类的硕士研究生而设置的具有选拔性质的全国联考科目。其目的是科学、公平、有效地测试考生是否具备继续攻读农学门类各专业硕士学位所需要的知识和能力要求, 评价的标准是高等学校农学学科优秀本科毕业生所能达到的及格或及格以上水平, 以利于各高等院校和科研院所择优选拔, 确保硕士研究生的招生质量。

1. 生命现象的基本特征

2. 机体的内环境、稳态及生理意义

3. 动物机体生理功能的主要调节方式

II 考查目标

1. 自身调节

(四) 机体生理功能的控制系统

1. 非自动控制系统

2. 反馈控制系统

动物生理学

1. 系统地掌握动物生理学的基本概念、基本原理和基本实验技能, 能够从细胞和分子水平、器官和系统及整体水平理解动物机体的各种正常功能活动及其内在机制。

2. 能够运用动物生理学的基本概念、基本原理和基本方法分析和解决有关理论和实际问题。

生物化学

1. 了解生物化学研究的基本内容及发展简史, 理解和掌握生物化

学有关的基本概念、理论以及实验原理和方法。

2. 能够运用辩证的观点正确认识生命现象的生物化学本质和规律,具备分析问题和解决问题的能力。

III

考试形式和试卷结构

一、试卷满分及考试时间

本试卷满分为 150 分,考试时间为 180 分钟。

二、答题方式

答题方式为闭卷、笔试。

三、试卷内容结构

动物生理学	50%
生物化学	50%

四、试卷题型结构

单项选择题 30 小题,每小题 1 分,共 30 分

简答题 6 小题,每小题 8 分,共 48 分

实验题 2 小题,每小题 10 分,共 20 分

分析论述题 4 小题,每小题 13 分,共 52 分

IV

考查内容

动物生理学

一、动物生理学概述

(一) 动物生理学的研究对象、研究任务和研究方法

(二) 机体与内环境

1. 生命现象的基本特征

2. 机体的内环境、稳态及生理意义

(三) 动物机体生理功能的主要调节方式

1. 神经调节

2. 体液调节

3. 自身调节

(四) 机体生理功能的控制系统

1. 非自动控制系统

2. 反馈控制系统

3. 前馈控制系统

二、细胞的基本功能

(一) 细胞膜的结构特征和物质转运功能

1. 细胞膜的结构特征

2. 细胞膜的跨膜物质转运功能

(二) 细胞的跨膜信号转导

1. 细胞信号转导的概念和一般特性

2. 跨膜信号转导的主要途径

(三) 细胞的兴奋性与生物电现象

1. 细胞的生物电现象及其产生机制

2. 细胞的兴奋性及其周期性变化

3. 动作电位的引起和兴奋在同一细胞上的传导

(四) 兴奋在细胞间的传递

1. 化学突触(经典突触和接头突触)

2. 电突触

(五) 骨骼肌的收缩

1. 骨骼肌细胞的超微结构

2. 骨骼肌的收缩机制和兴奋-收缩偶联

3. 影响骨骼肌收缩的因素

(六) 实验

1. 蛙坐骨神经-腓肠肌标本制备

2. 刺激强度、刺激频率与肌肉收缩的关系

三、血液

(一) 血液的组成和理化特性

1. 血液组成和血量

2. 血液的主要机能

3. 血液的理化特性

(二) 血细胞及功能

1. 红细胞生理

2. 白细胞生理

3. 血小板生理

(三) 血液凝固与纤维蛋白溶解

1. 血液凝固

2. 抗凝系统

3. 纤维蛋白溶解与抗纤溶系统

(四) 血型

VI

1. 红细胞凝集与血型

2. 输血原则及交叉配血

3. 动物血型

(五) 实验

1. 出血时间、凝血时间的测定

2. 红细胞沉降率测定

3. 血红蛋白测定

4. 红细胞脆性实验

5. 血细胞计数

6. 血液凝固

四、血液循环

(一) 心脏生理

1. 心肌的生物电现象

2. 心肌的生理特性

3. 心脏泵血功能

(二) 血管生理

1. 各类血管的结构和功能特点

2. 血流动力学:血流量、血流阻力和血压

3. 血压及影响因素

4. 微循环与物质交换

5. 组织液和淋巴的生成与回流

(三) 心血管活动的调节

1. 心脏的神经支配及其作用

2. 血管的神经支配及其作用

3. 心血管活动的调节

4. 体液因素

(四) 实验

1. 离体蛙心灌流

2. 期前收缩与代偿性间歇

3. 蛙心起搏点观察

4. 蛙的微循环观察

5. 动脉血压的测定

五、呼吸

(一) 肺通气

1. 肺通气的原理

2. 肺容量与肺通气量

(二) 肺换气与组织换气

(三) 气体在血液中的运输

1. 氧的运输

2. 二氧化碳的运输

(四) 呼吸运动的调节

(五) 实验

1. 呼吸运动的调节

2. 胸内压测定

六、消化

(一) 消化概述

1. 消化与吸收

2. 消化方式

3. 消化管平滑肌的生理特性

(二) 口腔消化

1. 摄食方式、饮水、咀嚼和吞咽

2. 唾液的性质、组成和生理作用

3. 唾液分泌及其调节

(三) 单胃消化

1. 胃液的性质、组成与作用

2. 胃液的分泌及其调节

3. 胃的运动及其调节

4. 胃的排空

(四) 复胃消化

1. 前胃运动及其调节

2. 反刍及其机制

3. 瘤胃及网胃内的消化与代谢

4. 瓣胃消化

5. 皱胃消化

(五) 小肠消化

1. 胰液的生理作用及其分泌调节

2. 胆汁的生理作用及其分泌调节

3. 小肠运动及其调节

(六) 大肠内消化

大肠的消化功能及排粪反射。

(七) 吸收

主要营养成分的吸收部位及其机制。

(八) 实验

1. 小肠吸收和渗透压的关系

2. 胰液、胆汁的分泌

3. 胃肠运动的直接观察

4. 离体小肠平滑肌的生理特性

七、能量代谢和体温

(一) 能量代谢

1. 食物的热价、氧热价和呼吸商

2. 影响能量代谢的主要因素

3. 基础代谢与基础代谢率

(二) 体温

1. 体温的概念及正常变动

2. 产热与散热的平衡

3. 体温调节

(三) 实验

小动物能量代谢的测定。

八、泌尿

(一) 肾的结构与功能

1. 排泄的概念

2. 肾单位

3. 肾血流量及其调节

(二) 肾小球的滤过作用及影响因素

(三) 肾小管和集合管的泌尿功能

(四) 肾泌尿功能的调节

1. 抗利尿激素的作用及其分泌调节

2. 醛固酮的作用及其分泌调节

3. 肾素-血管紧张素-醛固酮系统

(五) 尿液的浓缩与稀释

(六) 实验

影响尿液生成的因素。

九、神经系统

(一) 神经纤维传导兴奋的特征

(二) 神经元活动的一般规律

(三) 突触传递

1. 兴奋性突触后电位

2. 抑制性突触后电位

3. 突触传递的过程、特点和原理

(四) 中枢抑制

1. 突触后抑制

2. 突触前抑制

(五) 神经系统的感觉功能

1. 感受器及一般生理特征

2. 特异性投射系统和非特异性投射系统

3. 脑干网状结构的上行激动系统

(六) 中枢神经系统对躯体运动的调节

1. 脊休克

2. 牵张反射

3. 去大脑僵直

4. 基底神经节对躯体运动的调节

5. 小脑对躯体运动的调节

6. 锥体系和锥体外系对躯体运动的调节

7. 大脑皮质对躯体运动的调节

(七) 中枢神经系统对内脏活动的调节

交感和副交感神经系统的结构与功能特征。

(八) 脑的高级功能

(九) 实验

1. 反射弧的分析

2. 脊髓反射

3. 大脑皮质运动区的机能定位

4. 去大脑僵直

十、内分泌

(一) 内分泌概述

1. 内分泌和激素的概念

2. 激素作用的一般特征及其作用机制

3. 激素分泌的调节

(二) 下丘脑和垂体

1. 下丘脑的内分泌功能

2. 垂体激素的生理作用

3. 腺垂体激素分泌的调节

(三) 甲状腺激素的生理作用与分泌调节

(四) 甲状旁腺素、降钙素和 1,25-二羟维生素 D₃ 的生理作用及

分泌调节

(五) 肾上腺

1. 肾上腺皮质激素的生理作用及其分泌调节

2. 肾上腺髓质激素的生理作用及其分泌调节

3. 应激与应急

(六) 胰岛激素的作用及分泌调节

(七) 实验

1. 胰岛素、肾上腺素对血糖的调节

2. 切除肾上腺(或甲状腺)对动物的影响

十一、生殖与泌乳

(一) 雄性生殖生理

1. 睾丸的生理功能

2. 雄性激素的生理作用及分泌调节

(二) 雌性生殖生理

1. 卵巢的功能

2. 雌性激素的生理作用及分泌调节

3. 发情周期及其调节

(三) 生殖过程

1. 受精与授精

2. 妊娠

3. 分娩

(四) 泌乳

1. 泌乳的概念

2. 乳腺的发育及其调节

3. 初乳及其对幼畜生理意义

4. 乳的生成过程及乳分泌的调节

5. 排乳过程及其神经-体液调节

生物化学

一、生物化学概述

(一) 生物化学研究的基本内容

(二) 生物化学的发展简史

二、蛋白质化学

(一) 蛋白质的概念与生物学意义

(二) 氨基酸

1. 氨基酸的基本结构和性质

2. 根据 R 基团极性对构成蛋白质的 20 种氨基酸进行分类

3. 构成蛋白质的 20 种氨基酸的三字符

(三) 蛋白质的结构与功能

1. 肽的概念及理化性质

2. 蛋白质的初级结构

3. 蛋白质的高级结构(二级结构、超二级结构和结构域、三级结构、四级结构)

4. 蛋白质的结构与功能的关系

(四) 蛋白质的理化性质

1. 蛋白质的相对分子质量

2. 蛋白质的两性电离及等电点

3. 蛋白质的胶体性质

4. 蛋白质的紫外吸收特征

5. 蛋白质的变性及复性

(五) 蛋白质的分离与纯化

1. 蛋白质的抽提原理及方法

2. 蛋白质分离与纯化的主要方法:电泳、层析和离心

3. 蛋白质的定量方法

三、核酸化学

(一) 核酸的种类和组成单位

(二) 核酸的分子结构

1. DNA 的分子结构: DNA 的一级结构、二级结构、三级结构
2. RNA 的分子结构: tRNA 的结构、mRNA 的结构、rRNA 的结构

(三) 核酸的理化性质

1. 核酸的一般性质
2. 核酸的紫外吸收特征
3. 核酸的变性及复性

(四) 核酸的分离纯化

四、酶

(一) 酶的基本概念和作用特点

(二) 酶的国际分类和命名

(三) 酶的作用机制

1. 酶的活性中心
2. 酶的专一性和高效性机制

(四) 影响酶促反应速度的主要因素

(五) 别构酶和共价修饰酶

(六) 同工酶

(七) 维生素和辅酶

(八) 酶的分离纯化

五、糖类代谢

(一) 生物体内的糖类

(二) 单糖的分解作用

1. 糖酵解
2. 三羧酸循环
3. 磷酸戊糖途径

(三) 糖异生

六、生物氧化

(一) 生物氧化的基本概念

(二) 电子传递链

1. 电子传递链的组成
2. 电子传递的抑制剂

(三) 氧化磷酸化

1. 氧化磷酸化的类型
2. 氧化磷酸化的机制
3. 线粒体穿梭系统

七、脂质代谢

(一) 生物体内的脂质

(二) 脂肪的分解代谢

1. 脂肪的酶促水解
2. 甘油的降解和转化
3. 脂肪酸的 β -氧化分解

(三) 脂肪的生物合成

1. 甘油的生物合成
2. 饱和脂肪酸的从头合成
3. 三酰甘油的生物合成

(四) 甘油磷脂代谢

(五) 固醇的生物合成

八、氨基酸和核苷酸的代谢

(一) 氨基酸的代谢

1. 氨基酸的分解代谢
2. 氨基酸的合成代谢

(二) 核苷酸的代谢

1. 核苷酸的分解代谢

2. 核苷酸的合成代谢

九、核酸的生物合成

(一) 中心法则

(二) DNA 的生物合成

1. 原核生物 DNA 的复制

2. 原核与真核生物 DNA 复制的差异

3. 反转录

4. DNA 的损伤与修复

5. DNA 一级结构分析与 PCR 技术

(三) RNA 的生物合成

1. RNA 的转录及加工

2. RNA 的复制

3. RNA 的转录调控

十、蛋白质的生物合成

(一) 遗传密码

(二) 多肽链的合成体系

(三) 原核生物多肽链生物合成的过程

(四) 原核与真核生物多肽链合成的差异

(五) 肽链合成后的折叠、加工与转运

(六) 蛋白质的分离纯化

五、糖类代谢

(一) 生物体内的糖类

(二) 单糖的分解作用

1. 糖酵解

2. 三羧酸循环

3. 呼吸链与氧化磷酸化

V

题型示例

动物生理学

一、单项选择题:第 1~15 小题,每小题 1 分,共 15 分。下列每题给出的四个选项中,只有一个选项符合试题要求。

试题示例:

1. 在实验中给家兔快速注入生理盐水,可使其尿量增加,动脉血压增高,如果血压在 180 mmHg* 之内,则尿量增多的原因是

- A. 滤过膜的通透性增加 B. 血浆晶体渗透压下降
C. 血浆胶体渗透压下降 D. 肾小球毛细血管血压升高

2. 兴奋-分泌偶联和兴奋-收缩偶联过程中起关键作用的离子是

- A. Na^+ B. Ca^{2+} C. K^+ D. Cl^-

二、简答题:第 16~18 小题,每小题 8 分,共 24 分。

试题示例:

16. 简述影响心输出量的因素。

三、实验题:第 19 小题,每小题 10 分,共 10 分。

试题示例:

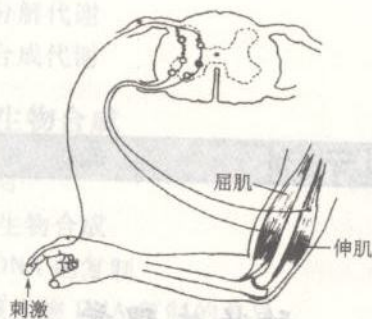
19. 请设计实验证明减压神经是传入神经。

四、分析论述题:第 20~21 小题,每小题 13 分,共 26 分。

试题示例:

20. 根据图中提示,说明这一反射活动包括哪些生理过程,并阐述其生理机制。

* 1 mmHg=0.133 kPa。



生物化学

五、单项选择题:第 22~36 小题,每小题 1 分,共 15 分。下列每题给出的四个选项中,只有一个选项符合试题要求。

试题示例:

22. 双缩脲反应主要用于测定
A. DNA B. RNA C. 蛋白质 D. 葡萄糖

23. 稳定 DNA 双螺旋结构的主要因素是
A. 氢键和离子键 B. 疏水键和范德华力
C. 碱基堆积力和氢键 D. 离子键和范德华力

六、简答题:第 37~39 小题,每小题 8 分,共 24 分。

试题示例:

37. 请用中文或代号写出三羧酸循环的总反应方程式。该循环的生物学意义是什么?

七、实验题:第 40 小题,每小题 10 分,共 10 分。

试题示例:

40. 如果要从一种粗制酶中分离和纯化出淀粉酶,并对其结果进行评价。请:(1) 写出该实验的主要纯化方法(至少 3 种)和简要步骤。(2) 用什么指标评价该酶的纯化质量和效率。

八、分析论述题:第 41~42 小题,每小题 13 分,共 26 分。

试题示例:

41. 某一肽链中有一段含 15 圈典型的 α 螺旋结构,分析并回答:

(1) 这段肽链的长度为多少纳米? 含有多少个氨基酸残基?

(2) 翻译的模板链是何种生物分子? 对应这段 α 螺旋片段的模板链由多少个基本结构单位组成?

(3) 在合成这段肽链过程中,若以氨基酸为原料,活化阶段至少消耗多少 ATP? 延长阶段至少消耗多少 GTP?

附 录

2011 年全国硕士研究生入学统一考试

农学门类联考

动物生理学与生物化学

动物生理学

一、单项选择题:1~15 小题,每小题 1 分,共 15 分。下列每题给出的四个选项中,只有一个选项是符合题目要求的。

1. 能使神经细胞膜上 Na^+ 通道大量开放的临界膜电位水平是
A. 局部电位 B. 阈电位 C. 锋电位 D. 后电位
2. 白细胞吞噬细菌的跨膜转运方式属于
A. 被动转运 B. 主动转运 C. 出胞作用 D. 入胞作用
3. 引起骨骼肌产生强直收缩的动作电位表现为
A. 可发生重叠 B. 不发生重叠
C. 可发生总和 D. 可发生融合
4. 血液中使血红蛋白氧解离曲线发生右移的因素是
A. CO_2 分压升高 B. pH 升高
C. 2,3-二磷酸甘油酸减少 D. 温度降低
5. 有关肺泡表面活性物质的描述,正确的是
A. 能降低肺的顺应性 B. 能降低肺泡表面张力