



同等学力人员 申请硕士学位

生物学学科综合水平 全国统一考试大纲及指南

(第二版)

国务院学位委员会办公室 编



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

同等学力人员申请硕士学位
生物学学科综合水平
全国统一考试大纲及指南
(第二版)

国务院学位委员会办公室 编



高等教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

同等学力人员申请硕士学位生物学学科综合水平全国
统一考试大纲及指南/国务院学位委员会办公室编.
2版. —北京:高等教育出版社, 2003.8

ISBN 7-04-013446-2

I. 同... II. 国... III. 生物学-研究生-统一
考试-自学参考资料 IV. Q

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 069764 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-64054588
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-82028899		http://www.hep.com.cn
经 销	新华书店北京发行所		
印 刷	北京铭成印刷有限公司		
开 本	880 × 1230 1/32	版 次	1998 年 12 月第 1 版 2003 年 8 月第 2 版
印 张	22.25	印 次	2003 年 8 月第 1 次印刷
字 数	630 000	定 价	41.10 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

前 言

为规范同等学力人员申请硕士学位的工作,确保学位授予的质量,国务院学位委员会第十六次会议决定对同等学力人员申请硕士学位增设学科综合水平全国统一考试。自1999年9月1日起,以同等学力申请硕士学位人员取得相应学科的《学科综合水平全国统一考试合格证书》,成为其获得硕士学位的必要前提。

进行学科综合水平考试旨在加强国家对授予同等学力人员硕士学位的宏观质量控制、规范管理,是国家组织的对申请硕士学位的同等学力人员进行专业知识结构与水平认定的重要环节。1998年,我们组织专家编写并出版了《同等学力人员申请硕士学位生物学学科综合水平全国统一考试大纲及指南》,五年来,根据广大考生和有关专家的建议,我们在总结近几年统一考试经验的基础上,组织有关方面的专家对本书进行了认真的修订。经过修订的新大纲(第二版)将是自2004年始今后几年同等学力人员申请硕士学位生物学学科综合水平考试统一命题的依据,是各院校进行有关教学和辅导的参考,也可作为应试者复习和备考的参考资料。

国务院学位委员会办公室

2003年5月

目 录

第一部分 考试大纲	1
第二部分 复习指南	49
第一章 生命的物质基础	49
第二章 细胞	116
第三章 遗传与变异	205
第四章 微生物学	309
第五章 植物体的形态结构与功能	382
第六章 动物的结构与机能	441
第七章 动物的生殖与发育	488
第八章 生物的多样性与生物进化	512
第九章 生物与环境	569
第十章 现代生物学研究技术	609
第三部分 考试样卷及参考答案	692
第四部分 参考书目	704

第一部分 考试大纲

第一章 生命的物质基础

一、生物大分子的结构与功能

(一) 糖类

1. 糖类的概念与分类
2. 单糖的构型、结构、构象
3. 单糖的分类、性质及重要衍生物
4. 寡糖
5. 多糖
6. 复合糖:糖蛋白和蛋白聚糖

(二) 脂质

1. 三酰甘油
2. 磷脂
3. 萜、类固醇及前列腺素
4. 结合脂质:糖脂及脂蛋白类
5. 蜡

(三) 蛋白质

1. 蛋白质通论:化学组成与分类,相对分子质量,构象,功能的多样性
2. 蛋白质的基本结构单位——氨基酸
3. 蛋白质的共价结构
4. 蛋白质的二级结构和纤维状蛋白质
5. 球状蛋白质的结构与功能
6. 蛋白质的分离、提纯与鉴定

(四) 核酸

1. 核酸的概念和核酸的重要性
2. 核酸的组成成分:核糖和脱氧核糖,嘌呤碱和嘧啶碱,磷酸
3. 核苷酸:碱基,戊糖,磷酸
4. 脱氧核糖核酸(DNA):DNA的碱基组成,一级结构,空间结构,环形DNA

5. 核糖核酸(RNA):RNA的结构与RNA的分类

6. 核酸的某些物理化学性质与最常用的研究方法

二、酶与作为辅因子的维生素

(一) 酶

1. 酶是生物催化剂

2. 酶的化学本质

(1) 大多数酶是蛋白质

(2) 核酶

3. 酶的分类和命名

4. 酶的结构与功能的关系

(1) 酶的活性部位和必需基团

(2) 酶原的激活

(3) 同工酶

5. 酶作用的专一性

(1) 绝对专一性

(2) 相对专一性

(3) 立体化学(立体异构)专一性

6. 酶的作用原理

(1) 酶的催化作用、过渡态、活化能

(2) 中间产物学说

(3) 使酶具有高催化效率的因素

(4) 抗体酶

7. 酶促反应速率和影响酶促反应速率的因素

(1) 酶反应速率的测量

- (2) 酶浓度的影响
- (3) 底物浓度的影响
- (4) pH 的影响
- (5) 温度的影响
- (6) 激活剂的影响
- (7) 抑制剂的影响
- (8) 别构效应物的影响

8. 酶活力的测定

9. 酶的制备

(二) 作为酶辅因子的维生素

1. 维生素 B₁ 和 TPP
2. 维生素 B₂ 和 FMN、FAD
3. 泛酸和辅酶 A
4. 维生素 PP 和 NAD、NADP
5. 维生素 B₆ 和磷酸吡哆醛
6. 生物素和生物胞素
7. 叶酸和 FH₄
8. 维生素 B₁₂ 和维生素 B₁₂ 辅酶
9. 维生素 C
10. 维生素 K

三、新陈代谢

(一) 新陈代谢的概念

(二) 新陈代谢的特点

(三) 代谢途径概述

1. 糖代谢

- (1) 葡萄糖分解代谢的主要途径——酵解作用
- (2) 生物大分子的共同代谢途径——三羧酸循环
- (3) 葡萄糖分解代谢的另一条途径——戊糖磷酸途径
- (4) 糖的合成代谢

2. 脂质的代谢

(1) 脂肪的分解代谢

(2) 脂肪的合成代谢

(3) 磷脂的代谢

(4) 胆固醇的合成

3. 氨基酸的代谢

(1) 氨基酸的分解代谢

(2) 氨基酸的合成代谢

4. 核苷酸的生物合成和分解

(1) 核酸和核苷酸的分解代谢

(2) 嘌呤和嘧啶的分解

(3) 核苷酸的生物合成

5. DNA 的复制

(1) DNA 的半保留复制

(2) 双链 DNA 复制的分子机制

(3) DNA 的损伤与修复

6. RNA 的生物合成

(1) 转录(DNA 指导下的 RNA 合成)

(2) 转录后加工

(3) 反转录酶

7. 蛋白质的生物合成

(1) 遗传密码

(2) 蛋白质合成的分子机制

四、生物氧化和 ATP

(一) 细胞内氧化还原反应

1. 生物氧化的概念

2. 生物体内电子转移的几种形式

(二) 自由能和高能化合物

1. 自由能

2. 高能化合物

(三) ATP 的生成

1. 底物水平磷酸化
2. 电子传递体系磷酸化

五、酶水平的调控

(一) 酶活性的调控

1. 别构调节作用
2. 共价修饰调节作用
 - (1) 磷酸化/脱磷酸化
 - (2) 腺苷酰化/脱腺苷酰化

(二) 基因表达的调控

1. 原核生物基因表达调控
 - (1) 酶合成的诱导作用
 - (2) 降解物的阻遏作用
 - (3) 酶合成的阻遏作用
2. 真核生物基因表达调控
 - (1) 转录前水平的调节
 - (2) 转录水平的调节:顺式作用元件,反式作用因子
 - (3) 转录后水平的调控
 - (4) 翻译和翻译后水平的调控

第二章 细 胞

一、细胞质膜与细胞表面

(一) 细胞膜的基本组成成分

1. 膜脂
 - (1) 磷脂
 - (2) 糖脂
 - (3) 胆固醇
2. 膜蛋白
 - (1) 膜周边蛋白
 - (2) 膜内在蛋白

3. 膜糖类

(二) 细胞膜的结构模型与特性

1. 细胞膜的结构模型

- (1) 双分子片层模型
- (2) 单位膜模型
- (3) 流动镶嵌模型
- (4) 液晶态模型与板块镶嵌模型

2. 细胞膜的不对称性和流动性

- (1) 膜的不对称性
- (2) 膜的流动性
- (3) 物质的跨膜运输

3. 被动运输

- (1) 简单扩散(单纯扩散)
- (2) 协助扩散(促进扩散)

4. 主动运输

- (1) ATP 直接提供能量
- (2) 协同运输

5. 胞吞与胞吐作用

(三) 细胞表面的特化结构

1. 膜骨架

2. 鞭毛与纤毛

3. 微绒毛

(四) 细胞连接

1. 紧密连接

2. 锚定连接

- (1) 桥粒与半桥粒
- (2) 粘着带与粘着斑

3. 通讯连接

- (1) 间隙连接
- (2) 胞间连丝

(五) 细胞识别

1. 细胞识别的特异性
2. 细胞识别的分子基础
3. 细胞识别的机制

二、内膜系统

(一) 内质网

1. 内质网的形态结构
2. 内质网的基本类型
 - (1) 粗面内质网
 - (2) 光面内质网
3. 内质网的功能
 - (1) 蛋白质的合成、转运与修饰
 - (2) 脂质的合成
 - (3) 糖类代谢
 - (4) 解毒作用
 - (5) 肌肉收缩中的调节作用

(二) 高尔基体

1. 高尔基体的形态结构
2. 高尔基体的功能
 - (1) 高尔基体与细胞分泌活动
 - (2) 高尔基体与糖蛋白的形成
 - (3) 高尔基体与蛋白质的加工改造
 - (4) 高尔基体与膜的转化
 - (5) 高尔基体与植物细胞壁的形成

(三) 溶酶体

1. 溶酶体的类型
 - (1) 初级溶酶体
 - (2) 次级溶酶体
 - (3) 残余体
2. 溶酶体的功能

(1) 溶酶体与细胞的消化作用

(2) 溶酶体与细胞的自溶作用

(3) 溶酶体与保护和防御作用

三、线粒体与叶绿体

(一) 线粒体

1. 线粒体的形态、大小、数目与分布

2. 线粒体的结构

(1) 外膜

(2) 内膜

(3) 膜间隙

(4) 基质

3. 线粒体的化学组成

4. 线粒体的功能

(1) 参加三羧酸循环中的氧化反应

(2) 氧化磷酸化的分子结构基础

(二) 叶绿体

1. 叶绿体的形态结构

(1) 叶绿体的形态、大小和数目

(2) 叶绿体的结构

2. 叶绿体的功能

(1) 光反应

(2) 暗反应

四、细胞骨架

(一) 微管

1. 微管的形态结构及组成

2. 微管结合蛋白

3. 与微管蛋白有关的分子

4. 微管的装配

(1) 装配过程

(2) 微管的体外装配

(3) 微管在体内装配的动态

5. 微管的功能

(1) 维持细胞形态

(2) 细胞内运输

(3) 鞭毛运动和纤毛运动

(4) 细胞分裂期染色体的运动

(二) 微丝

1. 微丝的形态结构及组成

2. 微丝的装配动态

3. 微丝结合蛋白

(1) 肌肉收缩系统中的微丝结合蛋白

(2) 非肌肉细胞中的微丝结合蛋白

4. 微丝特异性药物

5. 微丝的功能

(1) 肌肉收缩运动

(2) 胞质分裂

(3) 细胞变形运动

(4) 细胞质流动

(5) 微绒毛

(三) 中间纤维

1. 中间纤维的形态结构及组成

2. 中间纤维的装配

3. 中间纤维结合蛋白

4. 中间纤维的功能

(四) 细胞核骨架

五、细胞核与染色体

(一) 核被膜与核孔复合体

(1) 核被膜与核孔复合体的结构

(2) 核被膜的功能

(二) 染色质

1. 染色质的概念及类型

2. 染色质的化学组成

(1) 染色体 DNA

(2) 染色体蛋白质

3. 核小体

(三) 染色体

1. 染色质包装的结构模型

(1) 染色质包装的多级螺旋模型

(2) 染色体包装的放射环结构模型

2. 中期染色体的形态结构

3. 特殊染色体

(1) 多线染色体

(2) 灯刷染色体

(四) 核仁

1. 核仁的结构

(1) 纤维中心

(2) 致密纤维组分

(3) 颗粒组分

2. 核仁的功能

(1) rRNA 的合成、加工与成熟

(2) 核糖体亚单位的组装

(五) 核基质

六、细胞增殖及调控

(一) 细胞周期概述

1. 细胞周期概念的提出

2. 细胞周期时间

3. 不同增殖能力的细胞

(1) 周期细胞

(2) G_0 期细胞

(3) 终端分化细胞

4. 细胞周期各时相的主要生化事件

(二) 细胞周期同步化

1. 选择同步化

(1) 有丝分裂选择法

(2) 细胞沉降分离

2. 诱导同步化

(1) DNA 合成阻断法

(2) 分裂中期阻断法

(三) 细胞有丝分裂

1. 有丝分裂过程

(1) 前期

(2) 早中期

(3) 中期

(4) 后期

(5) 末期

(6) 胞质分裂

2. 有丝分裂器及染色体分离机理

(1) 中心粒复制与移动

(2) 纺锤体

(3) 着丝粒

(4) 染色体的分离

(四) 细胞减数分裂

1. 第一次减数分裂

2. 第二次减数分裂

(五) 细胞周期调控

1. 细胞周期调控研究中的重要发现: MPF、Cdc2、周期蛋白(Cyclin)的发现

2. Cyclin/CDK 复合体与细胞周期运行中的主要调控点

(1) 周期蛋白和周期蛋白依赖性激酶

(2) 限制点

(3) G_1/S 期转换检验点

(4) G_2/M 期转换检验点

3. 细胞周期的负调控

(六) 细胞分化

1. 细胞分化

2. 干细胞

七、细胞凋亡

(一) 细胞凋亡与细胞坏死的比较

1. 细胞坏死

2. 细胞凋亡

(二) 细胞凋亡的生物学意义

1. 清除多余细胞

2. 清除有害细胞

3. 清除衰老细胞

(三) 细胞凋亡的相关基因

1. 线虫的细胞凋亡相关基因

2. 胱天蛋白酶与细胞凋亡

3. *bcl-2* 与细胞凋亡

4. *p53* 基因与细胞凋亡

5. *c-myc* 基因与细胞凋亡

八、植物细胞

(一) 植物细胞壁

1. 细胞壁的结构与成分

2. 植物细胞壁的形成

(二) 植物液泡

1. 液泡的形态结构及发生

2. 液泡的功能

(三) 非绿色质体

1. 质体的个体发生

2. 非绿色质体的种类与特点