

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

（第二版）

国务院学位委员会办公室

# 目 录

第一章	生命的物质基础 .....	1
第二章	细胞 .....	5
第三章	遗传与变异 .....	13
第四章	微生物学 .....	21
第五章	植物体的形态结构与功能 .....	26
第六章	动物的结构与机能 .....	30
第七章	动物的生殖与发育 .....	36
第八章	生物的多样性与生物进化 .....	38
第九章	生物与环境 .....	42
第十章	现代生物学研究技术 .....	47

# 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 B<sub>1</sub> 和 TPP
2. 维生素 B<sub>2</sub> 和 FMN、FAD
3. 泛酸和辅酶 A
4. 维生素 PP 和 NAD、NADP
5. 维生素 B<sub>6</sub> 和磷酸吡哆醛
6. 生物素和生物胞素
7. 叶酸和 FH<sub>4</sub>
8. 维生素 B<sub>12</sub>和 维生素 B<sub>12</sub>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<sub>1</sub>/S 期转换检验点

(4) G<sub>2</sub>/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. *p 53* 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

(四) 细胞间的连接与运输

(五) 植物细胞的全能性

1. 细胞全能性的概念

2. 植物细胞全能性研究的意义

## 第三章 遗传与变异

### 一、孟德尔遗传定律

(一) 分离定律

1. 孟德尔的单因子杂交试验

(1) 单位性状和相对性状

(2) 豌豆杂交试验及分离现象

2. 分离现象的解释

3. 基因型和表型

4. 分离定律的验证

(1) 测交法

(2) 自交法

(3)  $F_1$  花粉鉴定法

(二) 自由组合定律

1. 孟德尔双因子杂交试验

2. 自由组合现象的解释

3. 自由组合定律的验证

(1) 测交法

(2) 自交法

4. 多对相对性状杂交的遗传分析

(三) 复等位基因

(四) 遗传学中的统计方法

1. 概率

(1) 概率定理

(2) 概率的应用

2. 二项式分布

3.  $\chi^2$  检验

## 二、基因互作与多基因遗传

(一) 显隐性关系的相对性

1. 等位基因间的互作

(1) 完全显性

(2) 不完全显性

(3) 共显性(并显性)

(4) 镶嵌显性

2. 显隐性的相对性

(1) 显隐性关系随所依据的标准而改变

(2) 显性与环境

(二) 非等位基因间的互作

1. 互补类型

2. 抑制类型

(1) 上位型

(2) 抑制型

(三) 基因与环境

1. 表现度与外显率

2. 多因一效与一因多效

(四) 双生的研究

1. 异卵双生与同卵双生

2. 双生的频率

3. 同卵双生和异卵双生的相似性

4. 双生在遗传研究中的作用

(五) 数量性状遗传

1. 数量性状的遗传方式与多基因假说

(1) 小麦粒色的遗传

(2) 多基因假说

2. 分析数量性状的统计学方法

- (1) 平均数
- (2) 方差和标准差
3. 数量性状的遗传模型和各世代方差组成的分析
  - (1) 遗传模型
  - (2) 各世代遗传组成
4. 遗传率的估算
  - (1) 遗传率的概念
  - (2) 遗传率的估算
5. 近亲繁殖与杂种优势
  - (1) 近亲繁殖:近交,近交系数,近交效应
  - (2) 杂种优势

### 三、性别决定与伴性遗传

#### (一) 性别决定的类型

##### 1. 性染色体决定性别

- (1) 性染色体
  - (2) 性染色体决定性别的类型
- ##### 2. 染色体倍性决定性别

##### 3. 环境决定性别

##### 4. 基因决定性别

#### (二) 性别分化与环境条件

1. 外界条件对性分化的影响
2. 激素对性染色体分化的影响
  - (1) 激素对性分化的影响
  - (2) 性反转

#### (三) 人类的性别畸形

1. 由性染色体变异而引起的性别畸形
  - (1) 睾丸退化症(Klinefelter 综合征)
  - (2) 卵巢退化症(Turner 综合征)
  - (3) XYY 型综合征
2. 由基因突变而引起的性别畸形

#### (四) 伴性遗传

##### 1. 果蝇的伴性遗传

##### 2. 人类伴性遗传

###### (1) X 染色体隐性遗传

###### (2) X 染色体显性遗传

###### (3) 伴 Y 连锁遗传

##### 3. 鸡的伴性遗传

##### 4. 高等植物的伴性遗传

### 四、连锁遗传与遗传学图

#### (一) 连锁与互换定律

##### 1. 连锁与互换

##### 2. 连锁与交换的细胞学基础

##### 3. 完全连锁

#### (二) 基因定位和遗传学图

##### 1. 交换率(或重组率)及其测定方法

##### 2. 基因定位

##### 3. 基因连锁群和连锁图

###### (1) 连锁群

###### (2) 连锁图

#### (三) 四分子分析

##### 1. 基因分离现象

##### 2. 着丝粒作图

#### (四) 细菌的遗传重组

##### (1) 接合

##### (2) 性导

##### (3) 转化

##### (4) 转导

### 五、遗传的物质基础及其变异

#### (一) 遗传染色体学说及其证据

#### (二) DNA 是遗传物质

1. 间接证据
  2. 直接证据
    - (1) 转化试验
    - (2) Hershey—chase 试验
    - (3) TMV 重建实验
  - (三) 染色体与 DNA 的复合结构
    1. 核小体
    2. 染色体高层次结构
  - (四) 染色体畸变
    1. 染色体结构变异
      - (1) 结构变异的类型
      - (2) 遗传效应
    2. 染色体数目变异
      - (1) 整倍体
      - (2) 非整倍体
  - (五) 基因突变
    1. 突变的类型
    2. 突变的检出
    3. 基因转变
    4. 转座因子
  - (六) 突变机理和 DNA 损伤的修复
    1. 诱变机理
    2. DNA 损伤的修复
      - (1) 光修复
      - (2) 切除修复
      - (3) 重组修复
      - (4) 错误修复引起突变
- ## 六、遗传信息传递及中心法则
- (一) DNA 的结构与复制
    1. DNA 的结构

(1) DNA 基本结构模型

(2) DNA 构型的多样性

2. DNA 的复制

(1) DNA 半保留复制及其证据

(2) DNA 复制的半不连续性

(二) 遗传信息与中心法则

(三) 转录及 RNA 的合成

(四) 转译与蛋白质合成

1. 遗传密码

2. 蛋白质的生物合成

七、基因本质及其表达的调控

(一) 基因的精微结构

1. 位置效应

2. 顺反子

3. 重组作图

4. 核苷酸序列分析

(二) 基因的本质

1. 基因概念及其发展

2. 重叠基因和断裂基因

(三) 原核生物基因表达的调控

1. 操纵子调控

2. 时序调控

3. 反义 RNA 的调控

(四) 真核生物基因表达的调控

1. DNA 水平的调控

(1) 基因丢失

(2) 基因扩增

(3) 基因重排

(4) 适应调节

2. 激素调节

3. 染色体组蛋白与非组蛋白
4. 转录及转录后的调节
  - (1) DNA 甲基化与基因活性
  - (2) mRNA 的选择性加工运输
- (五) 遗传的分子标记

1. RFLP 标记
2. AFLP 标记
3. RAPD 标记
4. 重复序列标记

## 八、核质关系与个体发育

### (一) 核外遗传

1. 母性影响
2. 持久饰变
3. 细胞质遗传
  - (1) 叶绿体遗传
  - (2) 线粒体遗传
  - (3) 雄性不育

### (二) 核质关系

1. 细胞核的主导作用
2. 细胞质对核的影响

### (三) 核质互动与个体发育

1. 细胞质对分化的影响
  - (1) 细胞质不均一性与细胞分化
  - (2) 细胞质对染色质行为的影响
2. 核基因在发育中的作用
  - (1) 细胞的全能性
  - (2) 基因的差次表达
  - (3) 胚胎发育的早期决定

## 九、群体遗传

### (一) 与群体遗传有关的术语

1. 基因型频率
2. 基因频率
3. 基因频率与基因型频率的关系
4. 随机交配

## (二) 遗传平衡定律

1. 遗传平衡定律
  2. 一对基因的遗传平衡
    - (1) 基因位于常染色体
    - (2) 基因位于 X 染色体上
  3. 复等位基因的遗传平衡
- ## (三) 改变基因频率的因素

1. 突变
2. 选择
  - (1) 对隐性纯合体不利的部分选择
  - (2) 对隐性纯合体不利的完全选择
  - (3) 对显性基因不利的选择
  - (4) 对杂合体有利的选择
3. 遗传漂变
4. 迁移

## 十、遗传优生与人类健康

### (一) 癌基因与原癌基因

1. 癌基因
2. 原癌基因
3. 原癌基因的活化

### (二) 人类疾病的基因治疗

1. 基因治疗
  - (1) 遗传病的基因治疗
  - (2) 传染病的基因治疗
  - (3) 肿瘤的基因治疗
2. 反义技术疗法

### (三) 遗传与优生

#### 1. 产前诊断

- (1) 羊水穿刺
  - (2) 早妊绒毛的检测
  - (3) 染色体畸变的产前诊断
  - (4) 预测胎儿性别
  - (5) 遗传代谢疾病的产前诊断
- #### 2. 遗传咨询

## 第四章 微生物学

### 一、微生物的形态结构

#### (一) 原核微生物

1. 细菌形态
2. 细菌细胞结构
3. 细菌繁殖:二分分裂
4. 细菌菌落特征
5. 放线菌及在实际中的应用
6. 放线菌结构:基内菌丝、气生菌丝和孢子丝的特点
7. 蓝细菌进行光合作用和固氮作用的结构特点
8. 立克次氏体、支原体、衣原体和螺旋体的结构特点

#### (二) 真核微生物

1. 酵母菌的形态结构
2. 酵母菌的繁殖
3. 霉菌的形态结构特征
4. 霉菌无性孢子及无性生殖
5. 霉菌有性孢子及有性生殖
6. 常见几种霉菌(青霉、曲霉、毛霉、木霉和根霉)在实际中的应用

### 二、病毒

#### (一) 病毒的特征、结构和化学组成

1. 病毒的基本特征和化学组成

2. 病毒结构

(二) 病毒的增殖过程

(三) 几类主要病毒的基因组结构及其侵染复制的过程

1. 大肠杆菌噬菌体

2. 单链单组分 RNA 病毒:烟草花叶病毒

3. 人免疫缺陷病毒——HIV

4. 乙型肝炎病毒

5. SV40 病毒(猿猴空泡病毒 40)

6. 冠状病毒与 SARS

(四) 亚病毒

1. 类病毒(viroid)

2. 拟病毒(virusoid)

3. 朊病毒(prion)

### 三、微生物营养

(一) 营养成分在微生物细胞中的重要作用

1. 碳源物质

2. 氮源物质

3. 能源物质

4. 无机盐

5. 水

6. 生长因子

(二) 微生物的营养类型

1. 光能自养型

2. 光能异养型

3. 化能自养型

4. 化能异养型

(三) 细胞膜的选择性与营养物质进出细胞的方式

1. 单纯扩散(simple diffusion)

2. 促进扩散(facilitated diffusion)

3. 主动运输(active transport)
  4. 基因转位(group translocation)
- (四) 选择性培养基和鉴别性培养基的应用
1. 选择性培养基(selected medium)
  2. 鉴别性培养基(differential medium)

#### 四、微生物代谢

- (一) 化能异养微生物的生物氧化与产能
1. 发酵
  2. 呼吸
- (二) 细菌的光合作用
1. 依靠菌绿素的光合作用
  2. 依靠叶绿素的光合作用
  3. 依靠菌视紫红质的光合作用
- (三) 化能自养微生物的生物氧化与产能
- (四) 自养微生物对 CO<sub>2</sub> 的固定
- (五) 微生物特有的合成代谢途径
1. 固氮作用
  2. 好氧固氮菌防止氧伤害其固氮酶的机理
  3. 肽聚糖的合成
- (六) 微生物代谢的调节

#### 五、微生物生长及其控制

- (一) 微生物的个体生长
1. 酵母菌细胞的生长
  2. 丝状真菌菌丝的生长
- (二) 微生物的群体生长规律
1. 延滞期(lag phase)
  2. 对数期(log phase)
  3. 稳定期(stationary phase)
  4. 衰亡期(decline phase)
- (三) 微生物的培养

1. 厌氧培养方法
2. 同步培养方法
3. 分批培养和连续培养
4. 高密度培养法

#### (四) 影响微生物生长的主要因素

1. 温度
2. 氧气
3. pH

#### (五) 微生物生长的控制

1. 高温灭菌
2. 化学方法的控制

### 六、微生物的遗传变异

#### (一) 细菌的基因转移和重组

1. 转化
2. 转导
3. 可移动遗传因子——细菌转座因子

#### (二) 真菌的准性生殖

1. 准性生殖过程
2. 准性生殖的应用

#### (三) 微生物的突变

1. 突变的类型
2. 突变的发生

#### (四) 诱变育种

1. 一般性原则
2. 常规诱变育种
3. 营养缺陷型的筛选

#### (五) 菌种退化、复壮和保藏

#### (六) 微生物与基因工程

1. 基因工程中的重要克隆载体
2. 外源基因在原核细胞中的表达

## 七、微生物生态

### (一) 微生物在自然界物质循环中的作用

1. 微生物在碳素循环中的作用
2. 微生物在氮素循环中的作用
3. 微生物在硫素循环中的作用

### (二) 极端环境中的微生物

1. 嗜热菌
2. 嗜冷菌
3. 嗜酸菌
4. 嗜碱菌
5. 嗜盐菌
6. 嗜压菌

### (三) 微生物与环境保护

1. 微生物与污水处理
2. 微生物对污染物的降解与转化
3. 微生物与环境监测

## 八、传染与免疫

### (一) 传染病的发生

1. 病原微生物的致病作用
2. 环境条件对病原微生物致病性的影响
3. 机体的抵抗力(免疫力)

### (二) 免疫器官和免疫细胞

1. 免疫器官
2. 免疫细胞

### (三) 非特异性免疫

1. 补体
2. 干扰素

### (四) 特异性免疫

1. 抗原
2. 抗体

### 3. 免疫应答

#### (五) 主要组织相容性复合体(MHC)

##### 1. 第Ⅰ类和第Ⅱ类抗原

##### 2. MHC 基因产物的分布与功能

#### (六) 免疫学的应用

##### 1. 免疫学防治

##### 2. 免疫学研究方法及其应用

## 九、微生物的分类鉴定

#### (一) 微生物的分类单元

##### 1. 种以上的分类单元

##### 2. 种以下的分类单元

##### 3. 分类单元的命名

##### 4. 细菌分类和伯杰氏手册

#### (二) 微生物的分类系统

#### (三) 生物分类鉴定方法

##### 1. 常规分类法

##### 2. 遗传特征分类法

##### 3. 化学特征分类法

##### 4. 数值分类法

## 第五章 植物体的形态结构与功能

### 一、植物体的结构

#### (一) 根的结构

##### 1. 根的初生结构与顶端分生组织

###### (1) 初生结构

###### (2) 侧根的发生

###### (3) 顶端分生组织

##### 2. 根的次生生长与次生结构

###### (1) 维管形成层的产生与活动

(2) 木栓形成层的产生与活动

(3) 根的次生结构

(二) 茎的结构

1. 茎的初生结构与顶端分生组织

(1) 初生结构

(2) 顶端分生组织

(3) 叶原基和芽原基

2. 茎的次生生长和次生结构

(1) 维管形成层的来源及活动

(2) 木栓形成层的产生和活动

(3) 次生结构

(三) 叶的结构

1. 叶片的结构

2. 叶的发育

二、光合作用

(一) 叶绿体

1. 结构

2. 光合色素种类和光学特性

3. 叶绿素的生物合成

(二) 机理

1. 原初反应

2. 电子传递(光系统,光系统 II 和水的的光解,电子从 PS II 向 PS I 的流动,PS I 的运转和  $\text{NADP}^+$  的还原)

3. 光合磷酸化

4. 二氧化碳同化(光合碳循环及调节  $\text{C}_4$  途径 CAM 途径)

(三) 光呼吸

1. 乙醇酸代谢

2. 光呼吸的调节和控制

3.  $\text{C}_4$  植物和  $\text{C}_3$  植物的光合特征

(四) 影响光合作用的因素

1. 测定指标
2. 内部因子
3. 外部因素

### 三、植物的营养和运输

#### (一) 植物的水分代谢

##### 1. 植物细胞对水分的吸收

- (1) 水势和植物细胞的水势
- (2) 渗透吸水
- (3) 吸胀吸水

##### 2. 植物根系对水分的吸收

- (1) 被动吸水
- (2) 主动吸水的表现及机理
- (3) 影响根系吸水的外界条件

##### 3. 植物的蒸腾作用

- (1) 气孔蒸腾
- (2) 气孔运动及机理

##### 4. 植物体内水分的运输

##### 5. 合理灌溉的生理学基础

#### (二) 植物的矿质营养

##### 1. 植物必需的矿质元素及其作用

- (1) 大量元素
- (2) 微量元素

##### 2. 植物细胞对矿质元素的吸收

- (1) 被动吸收、主动吸收与机理
- (2) 胞饮作用

##### 3. 植物体对矿质元素的吸收

- (1) 吸收部位
- (2) 吸收过程

##### 4. 吸收特点

##### 5. 矿质元素在植物体内的同化

6. 矿质元素在植物体内的运输

7. 合理施肥的生理基础

#### **四、植物的生长发育及调控**

##### **(一) 植物激素**

1. 生长素类(生理作用及生理效应,类生长素的农业应用)

2. 赤霉素

3. 细胞分裂素

4. 脱落酸

5. 乙烯

6. 激素间的相互作用

##### **(二) 植物的营养生长及调控**

1. 种子的萌发(休眠、萌发条件)

2. 植物的生长和运动[周期性、相关性和运动(向性和感性)]

##### **(三) 光和温度对植物生长的影响**

1. 光

2. 温度

##### **(四) 植物的生殖生长及其调控**

1. 低温和花的诱导

2. 光周期和花的诱导(临界日长 LDP 和 SDP)

3. 光敏色素(性质和作用)

##### **(五) 植物的成熟、衰老及其调控**

1. 种子的成熟及调控

2. 果实的成熟及调控

3. 植物的衰老及调控

##### **(六) 植物生长发育中的基因表达与调控**

#### **五、植物的繁殖**

##### **(一) 繁殖的方式**

1. 营养繁殖

2. 无性繁殖

3. 有性繁殖

## (二) 被子植物的繁殖器官——花

### 1. 花的结构

#### (1) 花萼与花蕊

#### (2) 雄蕊群

#### (3) 雌蕊群

### 2. 花的发育

## (三) 被子植物的生殖过程

### 1. 小孢子囊的发育和小孢子的形成

### 2. 雄配子体

#### (1) 雄配子体的发育

#### (2) 雄配子体的结构

### 3. 大孢子囊与小孢子的产生

### 4. 雌配子体

#### (1) 雌配子体的发育

#### (2) 雌配子体的结构

### 5. 传粉与受精

### 6. 胚的发育和种子的形成

#### (1) 胚的发育

#### (2) 胚乳的发育

#### (3) 种皮

### 7. 果实

## 第六章 动物的结构与机能

### 一、动物的基本组织

#### (一) 上皮组织

#### (二) 结缔组织

#### (三) 肌肉组织: 骨骼肌, 平滑肌, 心肌

#### (四) 神经组织: 神经元, 神经胶质细胞

## 二、神经的兴奋和传导

### (一) 细胞的跨膜信号传递

#### 1. 化学门控离子通道

#### 2. 电压门控离子通道

### (二) 细胞的兴奋与兴奋性的变化

#### 1. 刺激与兴奋

#### 2. 兴奋性的变化

### (三) 静息电位与动作电位

#### 1. 静息电位

#### 2. 动作电位

### (四) 神经冲动的传导

### (五) 兴奋由神经向肌肉的传递

#### 1. 兴奋从神经向肌肉的传递发生在神经肌肉接头

#### 2. 兴奋—收缩耦联

##### (1) 骨骼肌的收缩机制

##### (2) 骨骼肌的兴奋—收缩耦联

## 三、神经系统

### (一) 神经元活动的一般规律

#### 1. 神经突触的结构和类型

#### 2. 突触后电位

##### (1) 兴奋性突触后电位

##### (2) 抑制性突触后电位

#### 3. 神经递质和神经调质

##### (1) 中枢神经递质和外周神经递质

##### (2) 神经递质和调质的一般特征

#### 4. 受体学说

##### (1) 与离子通道耦联的受体

##### (2) 与 G 蛋白耦联的受体

##### (3) 与酪氨酸耦联的受体

### (二) 反射活动的一般规律

1. 反射与反射弧

2. 中枢神经元的联系方式

(三) 神经系统的感觉分析功能

1. 感受器的一般生理特征

2. 脊髓的感觉传导与分析功能

3. 丘脑的感觉机能

(1) 丘脑特异投射系统

(2) 丘脑非特异投射系统

4. 大脑皮层的感觉分析功能

(1) 大脑皮层的结构特点与分区

(2) 体表感觉

(四) 神经系统对躯体运动的调节

1. 脊髓对躯体运动的调节

(1) 脊休克

(2) 牵张反射

2. 低位脑干对肌紧张的调节

3. 小脑

4. 基底神经节

5. 大脑皮层对躯体运动的调节

(1) 灵长类动物大脑皮层运动区的功能特征

(2) 锥体系和锥体外系

(五) 神经系统对内脏活动的调节

(六) 脑的高级机能

1. 脑电图

2. 条件反射学说

(1) 条件反射和非条件反射

(2) 两种信号系统学说

#### **四、感觉器官**

(一) 视觉器官

1. 眼的结构与折光系统

## 2. 感光细胞的感光换能系统

### (1) 视杆细胞的感光换能机制

### (2) 视锥细胞的感光换能机制和颜色视觉

## (二) 听觉器官

### 1. 耳蜗的结构与机能

### 2. 行波学说

## 五、血液和循环

### (一) 体液和内环境

### (二) 血细胞生理

#### 1. 红细胞生理

##### (1) 红细胞的形态、数量和机能

##### (2) 红细胞的生成与调节

#### 2. 白细胞生理

##### (1) 白细胞的数量和分类

##### (2) 白细胞的功能

#### 3. 血小板生理

### (三) 血液凝固与纤维蛋白溶解

#### 1. 血液凝固的基本过程和原理

##### (1) 血液凝固的基本过程

##### (2) 抗凝系统

#### 2. 纤维蛋白溶解

### (四) 血型与输血原则

#### 1. ABO 血型系统

#### 2. Rh 血型系统

### (五) 心脏的结构与机能特性

#### 1. 心脏各腔的构造

##### (1) 小循环与大循环

##### (2) 血液循环的进化和心脏的构造

#### 2. 心脏的特殊传导系统

### (六) 心肌的生理特性

1. 心肌细胞的动作电位
2. 心肌细胞兴奋性的变化
3. 心电图

#### (七) 动脉血压

1. 动脉血压的形成
2. 收缩压和舒张压
3. 影响动脉血压的因素

#### (八) 微循环及组织液的生成

1. 组织液的生成
2. 淋巴循环

#### (九) 心血管系统的调节

##### 1. 神经调节

- (1) 心脏的神经支配
- (2) 心血管中枢
- (3) 心血管系统的反射调节

##### 2. 体液调节

- (1) 肾素—血管紧张素
- (2) 肾上腺髓质激素

## 六、呼吸

### (一) 内呼吸与外呼吸

### (二) 气体在体内的交换与运输

1. 气体的交换
2. 气体的运输

### (三) 呼吸运动的调节

1. 呼吸中枢和呼吸节律
2. 呼吸的化学调节

- (1) 化学感受器
- (2) 二氧化碳、 $H^+$  和氧对呼吸的影响

## 七、消化与吸收

### (一) 消化液的分泌

## (二) 小肠的吸收

### 1. 吸收过程概述

### 2. 小肠的吸收机能

## 八、渗透调节与排泄

### (一) 哺乳动物肾的结构与机能

### (二) 尿生成的机制

#### 1. 肾小球的滤过功能

#### 2. 肾小管和集合管的重吸收

#### 3. 尿的浓缩和稀释

### (三) 肾功能的调节

#### 1. 抗利尿激素的作用

#### 2. 肾素—血管紧张素—醛固酮系统

#### 3. 心房利尿钠肽

## 九、内分泌

### (一) 内分泌腺与激素

### (二) 激素的分类与特性

#### 1. 激素的分类

##### (1) 含氮激素

##### (2) 类固醇激素

#### 2. 激素作用的一般特性

#### 3. 激素的作用机制

##### (1) 含氮激素的作用机制

##### (2) 类固醇激素的作用机制

### (三) 下丘脑的内分泌功能

### (四) 垂体

#### 1. 腺垂体分泌的激素及其作用

#### 2. 神经垂体激素及其作用

#### 3. 下丘脑—垂体—靶腺轴

### (五) 甲状腺

### (六) 肾上腺

1. 肾上腺皮质激素
  2. 肾上腺髓质激素
- (七) 胰岛

## 第七章 动物的生殖与发育

### 一、生殖系统

#### (一) 雄性生殖系统

1. 睾丸
2. 血-生精小管屏障
3. 输送管道与附属腺
4. 外生殖器

#### (二) 雌性生殖系统

1. 卵巢
2. 输卵管
3. 子宫
4. 阴道
5. 外生殖器
6. 乳腺

### 二、生殖及其调节

#### (一) 配子的产生及排放

1. 精子的产生与输送
2. 卵子的产生及排卵
3. 生殖周期

#### (二) 合子的形成

- (三) 着床
- (四) 妊娠
- (五) 分娩
- (六) 授乳

### 三、配子的发生

#### (一) 精子发生

##### 1. 减数分裂

##### 2. 精子形成

#### (二) 卵子发生

#### (三) 配子发生过程中基因表达的特点

### 四、受精与卵裂

#### (一) 受精

##### 1. 精卵融合前的准备

##### 2. 精卵融合

##### 3. 精卵融合后的早期变化

#### (二) 卵裂

##### 1. 卵裂的特点

##### 2. 卵裂的模式

### 五、囊胚、原肠胚和三胚层的形成

#### (一) 囊胚

#### (二) 原肠胚

#### (三) 三胚层的形成

### 六、器官原基的形成与器官系统的发生

#### (一) 外胚层的分化

#### (二) 中胚层的分化

#### (三) 内胚层的分化

#### (四) 胚外胚膜

### 七、形态发生的细胞基础

#### (一) 形态发生运动

#### (二) 细胞的死亡与增殖

##### 1. 细胞死亡

##### 2. 细胞增殖

### 八、细胞命运的决定与诱导

#### (一) 发育中细胞命运的决定

(二) 诱导

九、动物胚胎发育的基因调节

## 第八章 生物的多样性与生物进化

一、生物的分界和命名

(一) 生物的分界

1. 两界系统
2. 三界系统
3. 四界系统和五界系统
4. 三总界、五界系统和六界系统
5. 三原界系统

(二) 生物的命名法

1. 双名法
2. 三名法

(三) 生物分类的单位和阶层系统

二、病毒界

(一) 病毒的形态和结构

1. 病毒的形态和大小
2. 病毒的基本结构

(二) 病毒的增殖

1. 吸附
2. 侵入和脱壳
3. 生物合成
4. 装配
5. 释放

(三) 病毒的分类

1. 动物病毒
2. 植物病毒
3. 昆虫病毒

#### 4. 微生物病毒

(1) 噬菌体

(2) 真菌病毒

(四) 类病毒

### 三、原核生物界

#### (一) 细菌和放线菌

1. 细菌

2. 放线菌

3. 古细菌

4. 其他几类细菌

(1) 衣原体

(2) 立克次氏体

(3) 支原体

#### (二) 蓝藻门

1. 主要特征

2. 蓝藻的经济价值

#### (三) 原绿藻门

### 四、植物界

#### (一) 真核藻类

1. 主要特征

2. 真核藻类的门类

3. 真核藻类在水生生态系统和水环境中的地位和作用

(1) 真核藻类在水生生态系统中的地位

(2) “赤潮”与“水华”

(3) 真核藻类对水质的监测和净化作用

#### (二) 苔藓植物

1. 主要特征

2. 分类与代表植物

(1) 苔纲

(2) 角苔纲

(3) 蕨纲

(三) 蕨类植物

1. 主要特征

2. 蕨类植物的分类

(1) 松叶蕨亚门

(2) 石松亚门

(3) 水韭亚门

(4) 楔叶亚门

(5) 真蕨亚门

(四) 裸子植物

1. 主要特征

2. 生活史

3. 裸子植物分类

(1) 苏铁纲

(2) 银杏纲

(3) 松杉纲

(4) 盖子植物纲

(五) 被子植物

1. 主要特征

2. 被子植物分类

(1) 双子叶植物纲

(2) 单子叶植物纲

3. 被子植物的主要分类系统

(1) 恩格勒系统

(2) 克郎奎斯特系统

4. 被子植物常见科简介

(1) 双子叶植物纲常见科: 木兰科、毛茛科、石竹科、锦葵科、葫芦科、十字花科、蔷薇科、蝶形花科、茄科、伞形科、唇形科和菊科等

(2) 单子叶植物纲常见科: 泽泻科、棕榈科、禾本科、百合科和兰科等

## 五、动物界

### (一) 原生动物门

#### 1. 主要特征

#### 2. 分类概述

##### (1) 鞭毛纲

##### (2) 肉足纲

##### (3) 孢子纲

##### (4) 纤毛纲

### (二) 海绵动物门(或称多孔动物门)

### (三) 腔肠动物门

### (四) 扁形动物门

### (五) 线虫动物门

### (六) 轮虫动物门

### (七) 环节动物门

### (八) 软体动物门

#### 1. 主要特征

#### 2. 分类概述

##### (1) 多板纲

##### (2) 腹足纲

##### (3) 瓣鳃纲

##### (4) 头足纲

### (九) 节肢动物门

#### 1. 主要特征

#### 2. 分类概述

##### (1) 甲壳纲

##### (2) 肢口纲

##### (3) 蛛形纲

##### (4) 多足纲

##### (5) 昆虫纲

### (十) 棘皮动物门

## (十一) 脊索动物门

### 1. 主要特征

### 2. 分类概述

#### (1) 尾索动物亚门

#### (2) 头索动物亚门

#### (3) 脊椎动物亚门:圆口纲,鱼纲,两栖纲,爬行纲,鸟纲,哺乳纲

## 六、真菌界

### (一) 真菌界的主要特征

### (二) 真菌门

#### 1. 真菌门的细胞结构和营养体

#### 2. 真菌的繁殖

#### 3. 子囊、子囊孢子和子囊果

#### 4. 担子、担孢子和担子果

#### 5. 真菌门的分类

### (三) 地衣门

#### 1. 地衣的生长型(叶状、壳状、枝状)

#### 2. 地衣体的结构(异层型、同层型)

#### 3. 地衣的繁殖(营养繁殖、有性生殖)

#### 4. 地衣在自然界中的作用和经济价值

## 七、生命的起源和生物的进化

### (一) 生命的起源

### (二) 真核细胞的起源

### (三) 生物进化的历程

### (四) 人类的起源和进化的几个阶段

### (五) 生物进化的基本理论

## 第九章 生物与环境

### 一、生物和环境因子的相互作用

#### (一) 环境和生态因子

1. 生态因子的分类
2. 生态因子作用的特征
3. 生物对生态因子的耐受限度
4. 生物对生态因子耐受限度的调整

## (二) 生物与光的关系

1. 光质的变化对生物的影响
2. 光照度对生物的影响
3. 日照长度对生物的影响

## (三) 生物和温度的关系

1. 极端温度对生物的影响
2. 生物对极端温度的适应

### (1) 生物对低温的适应

### (2) 生物对高温的适应

## 3. 温度与生物发育的关系

### (1) 发育起点温度

### (2) 有效积温法则

## 4. 温度与生物的分布

## (四) 生物与水的关系

### 1. 植物与水的关系

### 2. 动物与水的关系

#### (1) 水生动物渗透压的调节

#### (2) 陆生动物渗透压的调节

## (五) 生物与土壤的关系

### 1. 土壤的质地与结构对生物的影响

### 2. 土壤的化学性质对生物的影响

### 3. 植物对土壤的适应

## 二、种群动态与种内种间的相互作用

### (一) 种群动态

#### 1. 种群的密度和分布

##### (1) 数量统计

(2) 种群的空间结构

2. 种群统计学

(1) 年龄结构

(2) 生命表

(3) 种群增长率( $r$ )和内禀增长率( $r_m$ )

3. 种群增长模型

(1) 与密度无关的种群增长模型

(2) 与密度有关的种群增长模型

4. 自然种群的数量变动

(二) 种群的进化与选择

1. 两种进化动力

2. 自然选择的类型

3. 物种进化

4. 进化对策

(三) 种内关系

1. 植物密度效应

2. 与性别有关的种内关系

(1) 无性繁殖与有性繁殖

(2) 动物的婚配制度

3. 与性别无关的社会性相互关系

(四) 种间关系

1. 偏利共生

2. 互利共生

3. 种间竞争

4. 捕食作用

**三、生物群落**

(一) 生物群落的概念

(二) 群落结构

1. 群落的种类组成

(1) 种类组成性质

(2) 种类组成的数量特征

(3) 种的多样性

(4) 种间关联

2. 群落的空间结构

(1) 群落的结构单元

(2) 垂直结构

(3) 水平结构

(4) 群落的外貌和季相

(5) 群落交错区和边缘效应

3. 影响群落结构的因素

(三) 群落动态

1. 群落的内部动态

2. 生物群落的演替

(1) 演替的概念

(2) 演替的类型

3. 控制演替的几种主要生态因素

4. 演替的顶极理论

(四) 地球上主要生物群落类型及其分布

1. 陆地生物群落的分布格局

2. 森林群落

3. 草原生物群落

4. 荒漠生物群落

5. 水生生物群落

**四、生态系统**

(一) 生态系统概论

1. 基本概念

2. 生态系统的基本结构

(1) 生态系统的组成成分及三大功能类群

(2) 食物链和食物网

(3) 营养级和生态金字塔

3. 生态效率

4. 生态系统的平衡与调节

(二) 生态系统中的初级生产、次级生产和分解

1. 初级生产量和生物量

2. 初级生产量的限制因素

3. 次级生产量

(三) 生态系统中的能量流动

1. 生态系统中的能量传递规律

2. 生态系统能流模型

(四) 生态系统中的物质循环

1. 概述

2. 生物地化循环的类型

3. 水的全球循环

4. 气体型循环

5. 沉积型循环

## 五、生态学原理的应用

(一) 资源的保护

1. 自然资源

2. 能源利用现状和生态对策

3. 生物资源的保护和科学管理

(二) 生物多样性保育

(三) 有害动物的防治

1. 消灭种群的问题

2. 控制种群数量问题

3. 害虫发生的预测

(四) 人口问题

1. 人口增长

2. 我国人口现状

3. 人口预测

4. 人口控制

## 第十章 现代生物学研究技术

### 一、生物大分子的分离、纯化及鉴定

#### (一) 缓冲液的使用及细胞、破碎技术

##### 1. 缓冲液的使用

##### 2. 细胞破碎技术

#### (二) 离心技术

#### (三) 生物大分子的抽提及沉淀技术

#### (四) 几种主要的层析技术

##### 1. 凝胶过滤

##### 2. 离子交换层析

##### 3. 吸附层析

##### 4. 亲和层析

##### 5. 高效(高速、高压)液相色谱(HPLC)

#### (五) 几种主要的电泳技术

##### 1. 聚丙烯酰胺凝胶电泳(PAGE)

##### 2. 等电聚焦

##### 3. 几种其他的 PAGE 技术

###### (1) SDS-PAGE

###### (2) 孔梯度-PAGE(PG-PAGE)

###### (3) IEF-PAGE

##### 4. 双向电泳及印迹转移技术

###### (1) 双向电泳(IEF/SDS-PAGE, IEF/PG-PAGE)

###### (2) 印迹转移技术

### 二、分子生物学研究技术

#### (一) 多聚酶链式反应(PCR)技术

#### (二) 核酸杂交技术

#### (三) 反义核酸技术

#### (四) DNA 测序技术

#### (五) 转录调控研究

### 三、现代生物工程研究技术

#### (一) 基因工程研究技术

1. 基因工程的基本程序
2. 基因的来源
3. DNA 分子的体外连接
4. 真核基因在原核细胞中的表达
5. 影响真核基因在大肠杆菌中表达效率的主要因素
6. 真核基因在大肠杆菌中的几种表达方式
7. 包含体

#### (二) 蛋白质工程

#### (三) 细胞工程技术

1. 单克隆抗体及杂交瘤
2. 细胞融合及重组技术

#### (四) 酶工程研究技术

1. 酶工程的定义及研究范围
2. 固定化技术与生物传感器
3. 多酶反应器

#### (五) 发酵工程技术

1. 发酵实验的放大和移植
2. 反应器

### 四、放射性同位素及免疫学技术

#### (一) 放射性同位素

#### (二) 放射性示踪技术

#### (三) 放射性样品的测量

#### (四) 放射免疫分析(RIA)技术

#### (五) 酶联免疫吸附分析(ELISA)

### 五、电子显微镜技术

#### (一) 电子显微镜的基本原理

#### (二) 电子显微镜生物样品制备技术

#### (三) 电子显微镜生物样品的观察要点