



圣才考研网
www.100xuexi.com

大礼包
扫码领取



国内外经典教材辅导系列·理工类

朱玉贤《现代分子生物学》

（第5版）

笔记和课后习题（含考研真题）详解

主编：圣才考研网
www.100xuexi.com

赠

超值大礼包

- ◆ 本书电子书（手机版、电脑版）
- ◆ 考研专业课咨询服务

说明：购书即可免费享受一年大礼包增值服务；
手机扫码（本书右上角）免费领取本书大礼包。



中国石化出版社

HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM



免费下载2万种考研电子书（考研真题、视频、题库）
登录www.100xuexi.com（圣才考研网）

全国热线：400-900-8858（8:30-00:30）

咨询QQ：4009008858（8:30-00:30）

考研辅导：kaoyan.100xuexi.com（圣才考研网）

资格考试：www.100xuexi.com（圣才学习网）

责任编辑：黄小红 孙诗会

封面设计：圣才考研网

ISBN 978-7-5114-5367-9



定价：68.00 元

国内外经典教材辅导系列·理工类

朱玉贤《现代分子生物学》 (第5版)

笔记和课后习题(含考研真题)详解

主编：圣才考研网

www.100xuexi.com

贵州师范学院内部使用



中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

内 容 提 要

国内外经典教材辅导系列是一套全面解析当前国内外各大院校权威教科书的辅导资料。本书是朱玉贤《现代分子生物学》(第5版)的学习辅导书。本书遵循第5版的章目编排,共分为11章,每章由三部分组成:第一部分为复习笔记,总结本章的重难点内容;第二部分为课后习题详解,对第5版的所有课后习题都进行了详细的分析和解答;第三部分为名校考研真题详解,精选部分名校近年的考研真题,并提供详细解答。

圣才考研网(www.100xuexi.com)提供朱玉贤《现代分子生物学》电子书、题库。购书即可免费享受一年大礼包增值服务【本书电子书(手机版、电脑版)+考研专业课咨询服务】。手机扫码(本书封面右上角)免费领取本书大礼包。

图书在版编目(CIP)数据

朱玉贤《现代分子生物学》(第5版)笔记和课后习题
(含考研真题)详解/圣才考研网主编. —北京:中国石化
出版社,2019.6

ISBN 978-7-5114-5367-9

I. ①朱… II. ①圣… III. ①分子生物学-研究生-
入学考试-自学参考资料 IV. ①Q7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 112344 号

未经本社书面授权,本书任何部分不得被复制、抄袭,或者
以任何形式或任何方式传播。版权所有,侵权必究。

中国石化出版社出版发行

地址:北京市朝阳区吉市口路9号

邮编:100020 电话:(010)59964500

发行部电话:(010)59964526

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail: press@sinopec.com

武汉市盛宏源印务有限公司印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 14 印张 350 千字

2019 年 9 月第 1 版 2019 年 9 月第 1 次印刷

定价:68.00 元

国内外经典教材辅导系列·理工类

编 委 会

主编：圣才考研网(www.100xuexi.com)

编委：张月华 肖 娟 赵芳微 姜旭海 黄 顺

严艳丽 涂幸运 李 雪 赵立亭 王 巍

倪彦辉 万军辉 匡晓霞 夏 蜜 段瑞权

序 言

我国各大院校一般都把国内外通用的权威教科书作为本科生和研究生学习专业课程的参考教材,这些教材甚至被很多考试(特别是硕士和博士研究生入学考试)和培训项目作为指定参考书。为了帮助读者更好地学习专业课,我们有针对性地编写了一套与国内外教材配套的复习资料,并提供配套的名师讲堂、电子书和题库。

朱玉贤编著的《现代分子生物学》(第5版)是我国高校采用较多的分子生物学权威教材之一。作为该教材的学习辅导书,本书具有以下几个方面的特点:

1. 整理名校笔记,浓缩内容精华。在参考了国内名校名师讲授该教材的课堂笔记的基础上,本书每章的复习笔记对该章的重难点进行了整理。因此,本书的内容几乎浓缩了该教材的所有知识精华。

2. 解析课后习题,提供详尽答案。本书参考大量分子生物学相关资料,对朱玉贤《现代分子生物学》(第5版)的课后习题进行了详细的分析和解答。

3. 精选考研真题,巩固重难点知识。为了强化对重要知识点的理解,本书精选了部分名校近年的分子生物学考研真题,并提供详细的解答。所选考研真题基本涵盖了各个章节的考点和难点。

与本书相配套,圣才考研网提供朱玉贤《现代分子生物学》电子书、题库。

购书即可免费享受一年大礼包增值服务!手机扫码(本书封面右上角)免费领取本书大礼包。具体包括:①本书电子书(手机版、电脑版);②考研专业课咨询服务。

圣才考研网(www.100xuexi.com)是圣才学习网旗下的考研考博专业网站,提供考研公共课和全国各高校理工类专业考研考博辅导班【一对一辅导(面授/网授)、网授精讲班等】、电子书、题库、全套资料(历年真题及答案、笔记讲义等)、国内外经典教材名师讲堂、考研教辅图书等。

考研辅导: kaoyan.100xuexi.com(圣才考研网)

资格考试: www.100xuexi.com(圣才学习网)

圣才考研网编辑部

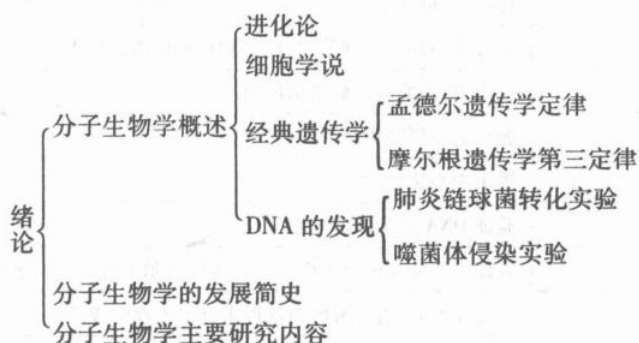
目 录

第1章 绪 论	(1)
1.1 复习笔记	(1)
1.2 课后习题详解	(2)
1.3 名校考研真题详解	(5)
第2章 染色体与 DNA	(8)
2.1 复习笔记	(8)
2.2 课后习题详解	(18)
2.3 名校考研真题详解	(23)
第3章 生物信息的传递(上)——从 DNA 到 RNA	(38)
3.1 复习笔记	(38)
3.2 课后习题详解	(48)
3.3 名校考研真题详解	(52)
第4章 生物信息的传递(下)——从 mRNA 到蛋白质	(67)
4.1 复习笔记	(67)
4.2 课后习题详解	(76)
4.3 名校考研真题详解	(83)
第5章 分子生物学研究法(上)——DNA、RNA 及蛋白质操作技术	(93)
5.1 复习笔记	(93)
5.2 课后习题详解	(101)
5.3 名校考研真题详解	(106)
第6章 分子生物学研究法(下)——基因功能研究技术	(120)
6.1 复习笔记	(120)
6.2 课后习题详解	(126)
6.3 名校考研真题详解	(132)
第7章 原核基因表达调控	(141)
7.1 复习笔记	(141)
7.2 课后习题详解	(147)
7.3 名校考研真题详解	(150)
第8章 真核基因表达调控	(157)
8.1 复习笔记	(157)
8.2 课后习题详解	(167)
8.3 名校考研真题详解	(172)

第1章 绪论

1.1 复习笔记

【知识概览】



【重难点归纳】

一、分子生物学概述

分子生物学是从分子水平研究生物结构、组织和功能的一门学科，以核酸、蛋白质等生物大分子的结构、形态及其在遗传信息和细胞信息传递中的作用和功能为研究对象。

1. 进化论

1859 年，达尔文提出“物竞天择，适者生存”的进化论思想。

2. 细胞学说

(1) 细胞的发现

17 世纪末叶，荷兰的 Leeuwenhoek 用自制的世界上第一架光学显微镜，首次发现了单细胞生物。

(2) 细胞学说的建立

19 世纪德国人 Schleiden 和 Schwann 提出细胞学说。其基本内容为：

①细胞是有机体，一切动植物都是由细胞发育而来，并由细胞和细胞产物所构成。

②细胞是一个相对独立的单位，既有它“自己”的生命，又对与其他细胞共同组成的整体的生命起作用。

③新的细胞可以通过已存在的细胞繁殖产生。

3. 经典遗传学

①孟德尔 (Gregor Mendel) 发现并提出遗传学定律：分离定律和自由组合定律。

②摩尔根 (Morgan) 提出遗传学第三定律：连锁交换定律。

4. DNA 的发现

(1) 肺炎链球菌转化实验

①1928 年，英国科学家 Griffith 等人通过肺炎链球菌转化感染小鼠实验提出“转化因子”。

②1944 年，Avery 证明 DNA 是遗传物质。

(2)噬菌体侵染实验

1952 年，Hershey 和 Chase 通过噬菌体侵染细菌实验证明 DNA 是遗传物质。

二、分子生物学的发展简史

本部分只列出部分常考的重要事件，如表 1 - 1 所示。

表 1 - 1 分子生物学发展的重要事件

年份	人物	事件
1944 年	Avery	证明 DNA 是遗传物质
1950 年	Chargaff	提出 Chargaff 定律
1952 年	Hershey 和 Chase	通过噬菌体侵染细菌实验证明 DNA 是遗传物质
1953 年	Watson 和 Crick	提出 DNA 的双螺旋结构模型
	Sanger	胰岛素一级结构氨基酸的序列分析
1958 年	Crick	提出中心法则
1958 年	Meselson 和 Stahl	验证 DNA 的半保留复制
1965 年	Jacob 和 Monod	因提出并证实操纵子模型而获得诺贝尔生理学或医学奖
1968 年	Nirenberg	因破译 DNA 遗传密码而获得诺贝尔生理学或医学奖
1975 年	Temin、Dulbecco 和 Baltimore	因发现逆转录酶而获得诺贝尔生理学或医学奖
1975 年	Southern	DNA 印迹法
1977 年	Sanger、Maxam 和 Gilbert	DNA 测序技术
1977 年	Robert 和 Sharp	发现断裂基因
1982 年	Prusiner	发现朊病毒
2001 年	国际人类基因组计划(HGP)研究小组	人类基因组测序完成
2006 年	Fire 和 Mello	因发现 RNA 干扰机制而获得诺贝尔生理学或医学奖
2009 年	Blackburn、Greider 和 Szostak	因揭示了端粒和端粒酶保护染色体的机理而获得诺贝尔生理学或医学奖

三、分子生物学主要研究内容

现代分子生物学研究内容主要包括：DNA 重组技术；基因表达调控研究；结构分子生物学；基因组、功能基因组与生物信息学。

1.2 课后习题详解

1. 简述孟德尔、摩尔根和沃森等人对分子生物学发展的主要贡献。

答：(1)孟德尔(Mendel)的遗传学定律最先使人们对性状遗传产生了理性认识，他提出了遗传单位是遗传因子(现代遗传学称为基因)的论点，并且通过实验总结出了遗传学定律——分离定律和自由组合定律。这两个重要定律的发现和提出，为遗传学的诞生和发展奠定了坚实的基础。

(2)摩尔根(Morgan)用果蝇作为材料研究性状的遗传方式，得出了连锁交换定律，同时证明了基因直线排列在染色体上。他是第一个用实验证明“基因”学说的科学家。他的基因学说进一步将“性状”与“基因”相偶联，以遗传的染色体学说为核心的基因论就此诞生，经典的遗传学理论体系得以建立。

(3)Watson 和 Crick 提出了 DNA 的反向平行双螺旋模型，这一理论对遗传学的一系列核

心问题, 诸如 DNA 的分子结构、自我复制、相对稳定性和变异性等, 以及 DNA 作为遗传物质如何储存和传递遗传信息等提供了合理而科学的解释, 明确了基因的本质是 DNA 分子上的一个片段, 从而开创了分子遗传学这一崭新的科学领域, 并且为从分子水平上研究基因的结构和功能, 揭示遗传和变异的奥秘奠定了稳固的基础。

2. 写出 DNA、RNA、mRNA 和 siRNA 的英文全名。

答: (1) DNA 的英文全名是 deoxyribonucleic acid。

(2) RNA 的英文全名是 ribonucleic acid。

(3) mRNA 的英文全名是 messenger RNA。

(4) siRNA 的英文全名是 small interfering RNA。

3. 试述“有其父必有其子”的生物学本质。

答: (1) “有其父必有其子”的生物学本质是遗传, 这是生物界的一种普遍现象。

(2) 遗传是指亲子之间以及子代个体之间性状存在相似性, 表明性状可以从亲代传递给子代的现象。这是因为子代的性状由遗传的基因决定, 而子代基因一半来自于父方, 一半来自于母方。每一物种的任何个体都继承着上一代的各种基本特征。正是由于有这种遗传特性, 所以各类生物才能维持其各自独有的形态特征和生理特点的恒定, 同时也使得子女与父母具有一些相似的特征。

4. 早期主要有哪些实验证实 DNA 是遗传物质? 写出这些实验的主要步骤。

答: (1) 证实 DNA 是遗传物质的实验

早期证实 DNA 是遗传物质的实验主要是 Avery 的肺炎链球菌转化实验以及 Hershey 和 Chase 的 T2 噬菌体感(侵)染大肠杆菌实验。

(2) 具体实验步骤

①肺炎链球菌转化实验

a. 肺炎链球菌转化感染小鼠实验

第一, 将活的光滑型致病菌(S 型)侵染小鼠, 小鼠死亡。

第二, 将死的光滑型致病菌(S 型)侵染小鼠, 小鼠存活。

第三, 将活的粗糙型细菌(R 型)侵染小鼠, 小鼠存活。

第四, 将经烧煮杀死的 S 型致病菌和活的 R 型细菌混合后再感染小鼠, 小鼠死亡。说明 S 型致病菌有一种物质(转化因子)能够进入 R 型细菌, 并引起稳定的遗传变异。

b. 肺炎链球菌体外转化实验

第一, 从 S 型活菌体内提取 DNA、RNA、蛋白质和荚膜多糖, 分别和 R 型活菌混合均匀后注入小鼠体内。结果只有注射 S 型菌 DNA 和 R 型活菌混合液的小鼠死亡(其他实验组小鼠存活)。

第二, 酶降解实验: 分别用 DNA 酶(DNase)降解 S 型菌株的 DNA 成分、用 RNA 酶(RNase)降解 S 型菌株的 RNA 成分、蛋白酶降解 S 型菌株的蛋白质组分, 然后与 R 型菌株混合培养。结果: RNA 和蛋白质发生降解后菌株的转化能力不受影响, 而 DNA 酶处理后的 S 型菌株几乎完全丧失了转化成 R 型菌株的能力。由此证明遗传物质是 DNA。

②T2 噬菌体感染大肠杆菌实验

a. 在分别含有³⁵S 和³²P 的培养基中培养大肠杆菌。

b. 用上述大肠杆菌培养 T2 噬菌体, 分别制备含³⁵S 的 T2 噬菌体和³²P 的 T2 噬菌体。

c. 分别用含³⁵S 的 T2 噬菌体和³²P 的 T2 噬菌体感染未被放射性标记的大肠杆菌。

d. 培养一段时间后, 将混合液离心, 检测子代噬菌体放射性。上清液主要是噬菌体, 沉淀物主要是大肠杆菌。

实验结果表明用含 ^{35}S 的 T2 噬菌体感染大肠杆菌的实验组离心液中上清液放射性高, 沉淀物放射性低; 而用含 ^{32}P 的 T2 噬菌体感染大肠杆菌的实验组离心液中上清液放射性很低, 沉淀物放射性很高。T2 噬菌体只有蛋白质组分含硫, DNA 组分中含磷。充分说明 T2 噬菌体的 DNA 进入了宿主细胞中, 而它的蛋白质外壳则留在细菌细胞外面。因此噬菌体的传代过程中 DNA 是遗传物质, 而蛋白质不是遗传物质。

5. 定义重组 DNA 技术和基因工程技术。

答: (1) 重组 DNA 技术又称基因工程, 是指将一种生物体(供体)的基因与载体在体外进行拼接重组, 然后转入另一种受体生物内, 使之按照人们的意愿产生稳定遗传并表达出新产物或新性状的 DNA 体外操作程序。

(2) 基因工程技术是指重组 DNA 技术的产业化设计与应用, 包括上游技术和下游技术两大组成部分。上游技术指的是基因重组、克隆和表达的设计与构建, 即重组 DNA 技术; 而下游技术则涉及到基因工程菌或细胞的大规模培养以及基因产物的分离纯化过程。

严格地说, 重组 DNA 技术并不完全等于基因工程, 因为后者还包括其他可能使生物细胞基因组结构得到改造的体系。

6. 说出分子生物学的主要研究内容。

答: 分子生物学的主要研究内容包括以下 4 个方面: DNA 重组技术, 基因表达调控研究, 生物大分子结构功能研究(结构分子生物学)和基因组、功能基因组与生物信息学研究。

(1) DNA 重组技术

DNA 重组技术又称基因工程, 是将外源基因通过载体进行体外重组后导入受体细胞内, 使这个基因能在受体细胞内复制、转录、翻译表达的操作。DNA 重组技术是在分子水平上对基因进行操作的复杂技术, 用途包括生产多肽, 定向改造某些生物基因组结构, 进行基础研究。

(2) 基因表达调控研究

基因表达调控是生物体内基因表达的调节控制, 使细胞中基因表达的过程在时间、空间上处于有序状态, 并对环境条件的变化作出反应的复杂过程。基因表达的调控包括多层次的调控: 基因水平、转录水平、转录后水平、翻译水平和翻译后水平的调控。原核生物和真核生物的基因组结构和特点不同, 因此它们基因表达调控的水平也不同。

①原核生物的基因表达调控比真核生物简单, 转录与翻译相偶联, 基因表达调控主要发生在转录水平。

②真核生物的基因表达在空间和时间上具有特异性, 基因表达调控可以发生在 DNA 水平、转录水平、转录后水平、翻译水平和翻译后水平等多种不同层次。

(3) 结构分子生物学

结构分子生物学是研究生物大分子特定的三维结构及其变化规律与其生物学功能之间关系的科学。

(4) 基因组、功能基因组与生物信息学研究

基因组计划是一项国际性的研究计划, 其目标是确定生物物种基因组所携带的全部遗传信息, 并确定、阐明和记录组成生物物种基因组的全部 DNA 序列。

功能基因组学相对于测定 DNA 核苷酸序列的结构基因组学, 其研究内容是在利用结构

基因组学丰富信息资源的基础上,应用大量的实验分析方法并结合统计学和计算机分析方法来研究基因的表达、调控与功能,以及基因间、基因与蛋白质之间和蛋白质与底物、蛋白质与蛋白质之间的相互作用和生物的生长发育等规律。功能基因组学的研究目标是对所有基因如何行使其职能从而控制各种生命现象的问题作出回答。

生物信息学是一门新的交叉学科,它以核酸、蛋白质等生物大分子数据为主要对象,以数理科学、信息科学和计算机科学为主要手段,以计算机网络为主要研究环境,以计算机软件为主要研究工具,构建各种类型的专用、专门、专业数据库,研究开发面向生物学家的新一代计算机软件,对原始数据进行存储、管理、注释和加工,使之成为具有明确生物意义的生物信息,并通过对生物信息的查询、搜索、比较和分析,从中获取基因编码、基因调控、核酸和蛋白质结构功能及其相互关系等理性知识。在大量信息和知识的基础上,探索生命起源,生物进化以及细胞、器官和个体的发生、发育、病变、衰亡等生命科学中的重大问题。

7. 通过对本章的学习,科学家的哪些事迹使你感动?

答:孟德尔的事迹使我感动。

孟德尔的分离规律和自由组合规律是遗传学中最基本、最重要的规律,后来发现的许多遗传学规律都是在它们的基础上产生并建立起来的。1857~1864年,孟德尔开始选用具有明显差异的7对相对性状的豌豆品种作为亲本,分别进行杂交试验,按照杂交后代的系谱进行详细的记载,采用统计学的方法计算杂种后代表现相对性状的株数,最后分析了它们的比例关系,最终发现了遗传的基本规律,并为现代遗传学奠定了基础。孟德尔突破狭隘的唯心主义思维,采用“假设-推理-论证”的科学思维方法,选用适当的研究材料,突破前人单纯运用观察、调查、类似甚至臆断的方法,采用科学的实验方法进行遗传学研究,并运用统计分析方法,依靠他的坚持和对真理的渴望,不顾周围环境对他的不理解,换来了生命科学里程碑式的伟大发现。他的坚持和对真理的不懈追求正是科研工作者应该学习的优秀品质。

说明:本题为开放性题目,言之有理即可。

1.3 名校考研真题详解

一、选择题

1. 1953年Watson和Crick提出()。[扬州大学2018研]

- A. DNA是双螺旋结构
- B. DNA复制是半保留的
- C. 三个连续的核苷酸代表一个遗传密码
- D. 遗传物质通常是DNA而非RNA

【答案】A

【解析】Watson和Crick根据Chargaff规则和DNA衍射结果提出了DNA的双螺旋结构模型。因此答案选A。

2. 下列有关基因的叙述,错误的是()。[浙江工业大学2008研]

- A. 蛋白质是基因表达的唯一产物
- B. 基因是DNA链上具有编码功能的片段
- C. 基因也可以是RNA
- D. 基因突变不一定导致其表达产物改变结构
- E. 基因具有方向性

【答案】A

【解析】基因表达的产物是多肽链或功能性RNA分子,蛋白质不是基因表达的唯一产

物。因此答案选 A。

3. 下列各项中, 尚未获得诺贝尔奖的是()。[中国科学院研究生院 2007 研]

- A. DNA 双螺旋模型
- B. PCR 仪的发明
- C. RNA 干扰技术
- D. 抑癌基因的发现

【答案】D

【解析】A 项, 1962 年, Watson(美)和 Crick(英)因为在 1953 年提出 DNA 的反向平行双螺旋模型而与 Wilkins 共获诺贝尔生理学或医学奖。B 项, 1993 年, Mullis 由于发明 PCR 仪而与加拿大学者 Smith(第一个设计基因定点突变)共享诺贝尔化学奖。C 项, 2006 年, 美国科学家 Fire 和 Mello 因揭示控制遗传信息流动的机制——RNA 干扰而获诺贝尔生理学或医学奖。抑癌基因的发现尚未获得诺贝尔奖, 因此答案选 D。

4. 证明 DNA 是遗传物质的两个关键性实验是肺炎链球菌在老鼠体内的毒性和 T2 噬菌体感染大肠杆菌。这两个实验中主要的论点证据是()。[南京航空航天大学 2007 研]

- A. 从被感染的生物体内重新分离得到 DNA 作为疾病的致病剂
- B. DNA 突变导致毒性丧失
- C. 生物体吸收的外源 DNA(而并非蛋白质)改变了其遗传潜能
- D. DNA 是不能在生物体间转移的, 因此它一定是一种非常保守的分子
- E. 真核生物、原核生物、病毒的 DNA 能相互混合并彼此替代

【答案】C

【解析】微生物学家 Avery 和他的同事发现来自于 S 型肺炎链球菌的 DNA 可吸附在无毒的 R 型肺炎链球菌上, 并将其转化为 S 型肺炎链球菌, 如果提取出其 DNA 并用 DNase 处理, 转化则不会发生。科学家 Hershey 和他的学生 Chase 从事的噬菌体侵染细菌的实验中, 噬菌体将 DNA 全部注入细菌细胞内, 其蛋白质外壳则留在细胞外面。进入细菌体内的 DNA, 能利用细菌的物质合成噬菌体自身的 DNA 和蛋白质, 并组装成与亲代完全相同的子代噬菌体。两个实验共同的论点证据即是生物体是由于吸收了 DNA, 而非其他物质, 而改变了其遗传潜能。因此答案选 C。

二、填空题

1. 发现乳糖操纵子而获得诺贝尔奖的两位科学家是_____和_____。[宁波大学 2008 研]

【答案】Jacob; Monod

【解析】1965 年, 法国科学家 Jacob 和 Monod 由于提出并证实了操纵子(operon)作为调节细菌细胞代谢的分子机制而与 Iwoff 分享了诺贝尔生理学或医学奖。

2. 在分子生物学发展史上, 两次获得诺贝尔奖的科学家是英国著名的_____, 他的两项贡献分别是_____和_____。[中国计量学院 2007 研]

【答案】Sanger; 蛋白质序列分析; DNA 序列分析法

【解析】1980 年, Sanger 因设计出一种测定 DNA 分子内核苷酸序列的方法, 而与 Gilbert 和 Berg 分获诺贝尔化学奖。此外, Sanger 还由于测定了牛胰岛素的一级结构而获得 1958 年诺贝尔化学奖。

3. 基因的分子生物学定义是_____。[华中科技大学 2005 研]

【答案】基因是产生一条多肽链或功能性 RNA 分子所必需的全部核苷酸序列。

三、名词解释题

分子生物学[暨南大学 2015 研]

答：分子生物学是从分子水平研究生物结构、组织和功能的一门学科，以核酸、蛋白质等生物大分子的结构、形态及其在遗传信息和细胞信息传递中的作用和功能为研究对象。分子生物学的主要研究内容包括：重组 DNA 技术(基因工程)，基因表达调控研究，生物大分子的结构功能研究(结构分子生物学)和基因组、功能基因组与生物信息学研究。

四、简答题

2013 年诺贝尔生理学或医学奖的得主是哪几位？得奖理由？其意义何在？[武汉大学 2014 研]

相关试题：

(1) 介绍近五年你熟悉的诺贝尔奖重大生物学事件。[华南理工大学 2014 研]

(2) 论述 2013 年诺贝尔生理与医学奖成果的内容及意义。[河北大学 2014 研]

答：(1) 2013 年诺贝尔生理学或医学奖揭晓，美国、德国 3 位科学家詹姆斯·罗斯曼、兰迪·谢克曼和托马斯·聚德霍夫 (James E. Rothman, Randy W. Schekman 和 Thomas C. Südhof) 获奖。

(2) 获奖理由是“发现细胞内的主要运输系统——囊泡运输的调节机制”。Randy Schekman 发现了囊泡传输所需的一组基因；James Rothman 阐明了囊泡是如何与目标融合并传递的蛋白质机器；Thomas Südhof 则揭示了信号是如何引导囊泡精确释放被运输物的。

(3) 该系统的发现揭示了细胞生理学的一个基础性过程，揭开了细胞物质运输和投递的精确控制系统的面纱，而该系统的失调会带来有害影响，并可导致诸如神经学疾病、糖尿病和免疫学疾病等的发生。

五、论述题

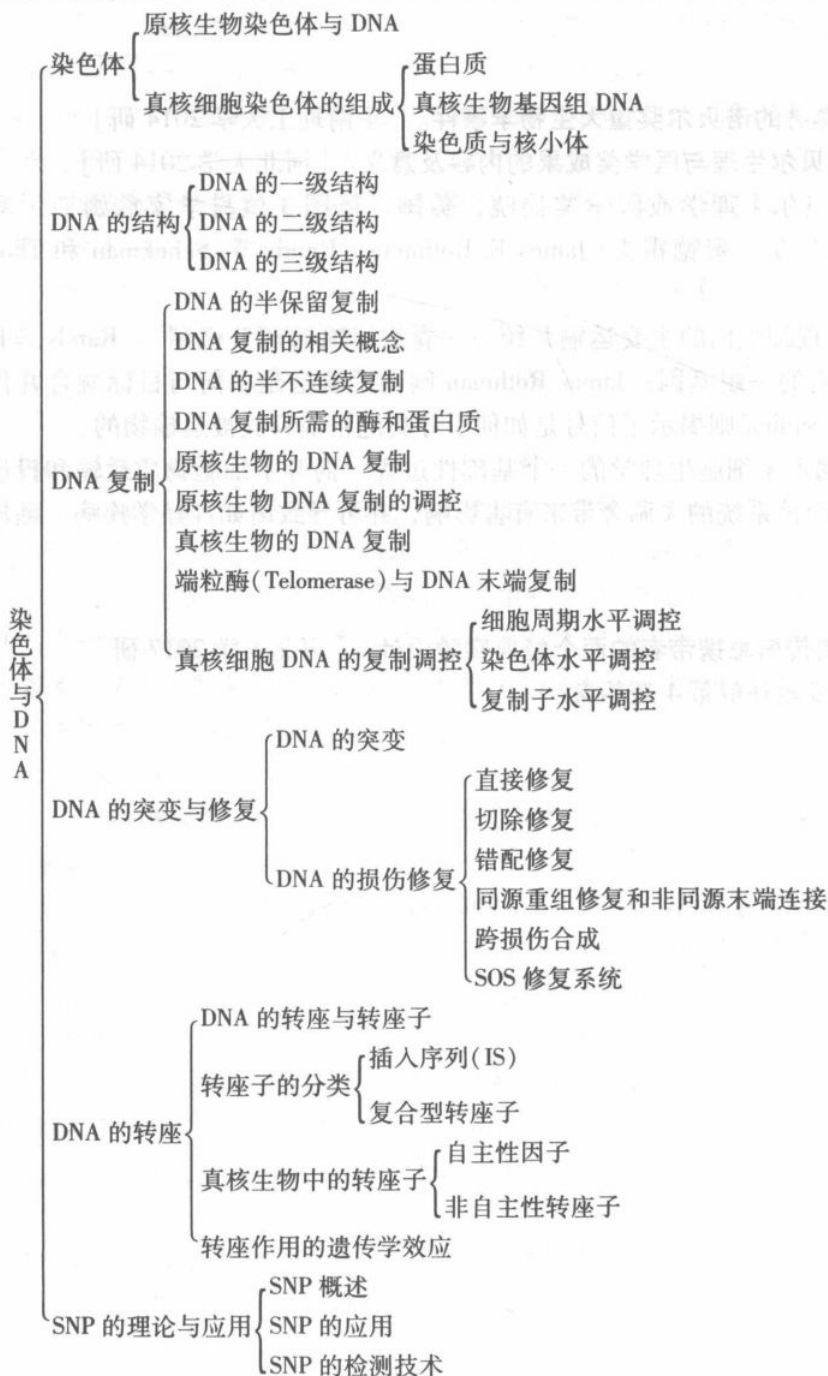
简述证实 DNA 是遗传信息携带者的两个经典实验设计。[河北大学 2017 研]

答：参见本章课后习题详解第 4 题答案。

第2章 染色体与DNA

2.1 复习笔记

【知识概览】



【重难点归纳】

一、染色体

1. 原核生物染色体与 DNA

细菌基因组为双股螺旋形式的闭环 DNA，与碱性蛋白和少量 RNA 组合形成突环。细菌染色体的 DNA 在细胞内紧密缠绕形成致密的小体，称为拟核。原核生物只有一个染色体。原核生物 DNA 的主要特点有：

①多为编码序列，且以单拷贝的形式存在(rRNA 基因为多拷贝)。

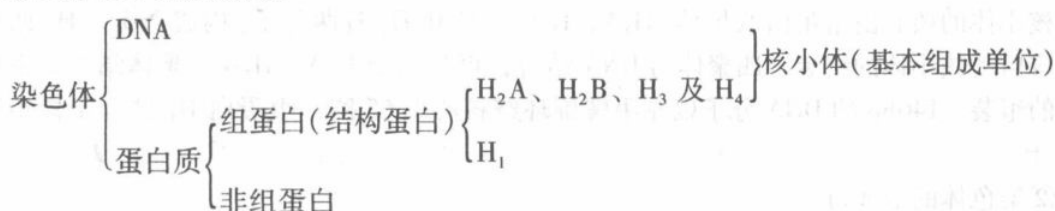
②DNA 几乎全部由功能基因与调控序列组成。

③存在转录单元，且转录产物为多顺反子 mRNA。

④有重叠基因，即同一段 DNA 携带两种不同蛋白质的信息。

2. 真核细胞染色体的组成

真核细胞染色体由蛋白质(组蛋白和非组蛋白)和 DNA 组成。在细胞分裂间期主要以染色质形式存在于细胞核内。



(1) 蛋白质

①组蛋白

组蛋白是染色体的结构蛋白，富含赖氨酸和精氨酸。

a. 组蛋白的分类

组蛋白可分为 5 种，分别是 H_1 、 H_2A 、 H_2B 、 H_3 及 H_4 。

b. 组蛋白的特性

第一，进化上高度保守，不同种类的生物体中组蛋白的氨基酸序列十分相似，这体现了组蛋白在进化过程中的高度保守性。

第二，无组织特异性，组蛋白几乎存在于所有生物体的细胞中。

第三，肽链上的氨基酸分布不对称，碱性氨基酸大量分布在组蛋白肽链 N 端的半条链上。

第四，组蛋白具有可修饰性，包括甲基化、乙酰化、磷酸化、腺苷酸化、泛素化、ADP 核糖基化、丙酰化、丁酰化、琥珀酰化和巴豆酰化等多种翻译后修饰。

第五，组蛋白 H_5 富含 Lys，还有 Ala、Ser 及 Arg，其磷酸化与染色质失活有关。

②非组蛋白

非组蛋白的种类很多，其中主要包括酶类(如 RNA 聚合酶)、与细胞分裂有关的蛋白(如收缩蛋白、骨架蛋白、核孔复合物蛋白)、HMG 蛋白(高速泳动蛋白)、DNA 结合蛋白和 A24 非组蛋白等。

(2) 真核生物基因组 DNA

①特点

真核生物的基因组结构庞大，大部分为非编码序列，外显子被内含子隔开，存在大量重复序列，功能相关基因不组成操纵子，存在大量顺式作用元件。