



高中新教材同步导学丛书

共享名校资源
齐奏高考凯歌

读“福建名校”
上北大、清华

把名校搬回家
把名师请进家

缔造高考传奇
奔向美好前程

名校 学案

主 编：林 群
执行主编：郭 刚

生 物

高中二年级（下）



福建教育出版社

《名校学案》编委会

福州第一中学



植基立本，成德达才

校长：李达

福州第三中学



励志 笃学 力行

校长：郑勇

福建师范大学附属中学



以天下为己任

校长：陈明

厦门第一中学



勤 毅 诚 敏

校长：陈华

厦门双十中学



追求极善，勇为最先

校长：陈江涛

ISBN 7-5334-4029-3



9 787533 440299 >

ISBN 7-5334-4029-3

G · 3212 定价：6.00元



高中新教材同步导学丛书

名校学案

高中二年级（下）

生物

高中二年级（下）

主编：林群

执行主编：郭刚

《名校学案》编委会

福建教育出版社

主 编：林 群

执行主编：郭 刚

《名校学案》编委会

福建教育出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

名校学案·生物·高中二年级(下) / 《名校学案》
编委会编. - 福州: 福建教育出版社, 2004.12 (2005.12 重印)
(高中新教材同步导学丛书)
ISBN 7-5334-4029-3

I. 名… II. 名… III. 生物课-高中-教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 123227 号

责任编辑: 郑 杰

封面设计: 谢从荣 季凯闻

高中新教材同步导学丛书

名校学案·生物

高中二年级(下)

《名校学案》编委会

主 编 林 群

出 版 福建教育出版社

(福州梦山路 27 号 邮编: 350001 电话: 0591-83726971

83725592 传真: 83726980 网址: www.fep.com.cn)

经 销 福建闽教图书有限公司

印 刷 福州东南彩印有限公司

(福州市金山开发区 邮编: 350002)

开 本 889 毫米×1194 毫米 1/16

印 张 4.75

字 数 179 千

版 次 2005 年 12 月第 2 版

2005 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5334-4029-3/G·3212

定 价 6.00 元

如发现本书印装质量问题, 影响阅读,
请向出版科 (电话: 0591-83786692) 调换。

本册执行主编简介

郭刚：特级教师，现任龙岩第一中学副校长、中国教育学会生物专业委员会理事、福建省生物专业委员会副理事长。长期担任高三毕业班教学与管理工作，在培养生物科人才和提高教学质量方面有丰富的经验。1995年被国家教委聘为高中生物新大纲编订小组成员，参与了高中生物新大纲的编订工作。主要论著论文有《学校生物园的营造》、《生物解题方法与技巧》、《如何学好高中生物》等40余篇（部），主编的《解密陷阱题》、《高考专题复习教程》两套高考复习丛书颇受好评。

高中新教材同步导学丛书

语文 高中一年级（上、下）	地理 高中三年级（全一册）
语文 高中二年级（上、下）	思想政治 高中一年级（上、下）
语文 高中三年级（全一册）	思想政治 高中二年级（上、下）
数学 高中一年级（上、下）	思想政治 高中三年级（全一册）
数学 高中二年级（上、下）	物理 高中一年级（全一册）
数学 高中三年级（选修Ⅰ）（全一册）	物理 高中二年级（全一册）
数学 高中三年级（选修Ⅱ）（全一册）	物理 高中三年级（全一册）
英语 高中一年级（上、下）	化学 高中一年级（全一册）
英语 高中二年级（上、下）	化学 高中二年级（全一册）
英语 高中三年级（全一册）	化学 高中三年级（全一册）
生物 高中二年级（上、下）	中国近代现代史（上、下）
生物 高中三年级（全一册）	世界近代现代史（上、下）
地理 高中一年级（上、下）	中国古代史（全一册）
地理 高中二年级（全一册）	

高中毕业班总复习指要

语文（高中毕业班总复习指要）	数学（高中毕业班总复习指要）
英语（高中毕业班总复习指要）	数学（高中毕业班总复习指要规范解答）
化学（高中毕业班总复习指要）	物理（高中毕业班总复习指要）
历史（高中毕业班总复习指要）	思想政治（高中毕业班总复习指要）
生物（高中毕业班总复习指要）	地理（高中毕业班总复习指要）

高考适应性训练

语文（高考适应性训练）	数学（高中毕业班总复习指要）
英语（高考适应性训练）	数学（高中毕业班总复习指要规范解答）
化学（高考适应性训练）	物理（高中毕业班总复习指要）
历史（高考适应性训练）	思想政治（高中毕业班总复习指要）
生物（高考适应性训练）	地理（高中毕业班总复习指要）

高考测试与评价

语文（高考测试与评价）	数学（高考测试与评价）
英语（高考测试与评价）	物理（高考测试与评价）
化学（高考测试与评价）	思想政治（高考测试与评价）
历史（高考测试与评价）	地理（高考测试与评价）
生物（高考测试与评价）	

泉州第一中学



敦品力学

校长：赖东升

泉州第五中学



严谨 勤奋 求实 进取

校长：洪志强

龙岩第一中学



弘毅守志，任重道远

校长：林厚

南平第一中学



诚毅勤实

校长：吴永厚

三明第二中学



团结 严谨 求实 创新

校长：卯伟

《福建名校系列》丛书编委名单

主 任：李 迅、陈江汉

执行主任：黄 旭

编 委：(以姓氏笔画为序)

任 勇 (厦门第一中学 校长)

李 迅 (福州第一中学 校长)

吴永源 (南平第一中学 校长)

邱 伟 (三明第二中学 校长)

陈江汉 (厦门双十中学 校长)

林 群 (龙岩第一中学 校长)

郑 勇 (福州第三中学 校长)

洪立强 (泉州第五中学 校长)

翁乾明 (福建师大附中 校长)

黄 旭 (福建教育出版社 副社长、副总编辑)

赖东升 (泉州第一中学 校长)

出版说明

名校就是品牌，名校就是旗帜，名校代表了某种方向。名校的精髓是名师。为此，福建教育出版社组织了一批名校的名师合力编写了《名校学案——高中新教材同步导学》丛书。丛书以培养能力为导向，以新课改理念为指针，以高考获胜为目标，以期让优秀学生潜能得到最大限度发挥，让比较好的学生更上一个台阶，让一般学生进入良好的行列。

饱孕新一代教改理念的新教材将逐步进入校园。在这场“课程改革”中，考试内容和模式也将逐渐变化，新的学习策略正在生成。新陈代谢之际，各大名校的教学优势、学习策略将成为“杀手锏”。编写这套教辅读物，就是为了使这种学习策略能够成为众多学生容易共享的资源。同时，精心打造一套优质的高中同步导学的教辅品牌也是我们多年的夙愿。

市场上教辅读物林立。而在我省高考实行自主命题形势下，由省内各学科名师主理的直接备战高考的辅导用书却是凤毛麟角。众所周知，省内一线名师是我省高考自主命题人才库的重要组成部分，因此，我们这套丛书具有不言而喻的实战性和权威性。

本丛书与教材同步配套，从高一到高三全程贯通，涵盖各科，丛书结合随堂教学并注重导学，着力于基础知识基本能力的全面掌握，并结合渗透学生分析问题和解决问题能力的培养，主要面向一、二级达标校的学生。同时以点带面，全面提升其他各级中学教学水平和学业成绩，力求为提高我省高中教学质量和高考成绩作出贡献。

丛书力求体现教改新理念，又避免花哨，从栏目设置到内容编写，做到简明实用，返璞归真，从而真正体现了学生的主体地位。

丛书以章或单元、节或课为单位编写；结构上分为“知识结构”，“学法导航”（含重点难点提示和典型例题剖析），“同步训练”（分为A、B类，A类题是巩固基础，适当提高；B类题是能力题或综合性题；注*号题供学有余力的学生练习），“单元小结”，“单元检测”，“综合测试”，以及详细的“参考答案”。在行文上，使用学生乐于接受的平易晓畅的语言。选题上体现时代感，突出人文性。

本书由周甦华、胡越平、范淑秋执笔编写，由温青负责统稿。

我们将密切跟踪教改动态，了解高考新情况，对丛书加以修改完善，同时欢迎读者及时指出书中的疏误，便于我们改正，为广大师生提供更优质的服务。

福建教育出版社

2005年12月

目 录

Contents

第六章 遗传和变异

第一节 遗传的物质基础	1
一 DNA 是主要的遗传物质	2
二 DNA 分子的结构和复制	4
三 基因的表达	7
第二节 遗传的基本规律	9
一 基因的分离定律	10
二 基因的自由组合定律	12
第三节 性别决定和伴性遗传	15
第四节 生物的变异	19
一 基因突变和基因重组	20
二 染色体变异	22
第五节 人类遗传病与优生	24
单元检测	28

第七章 生物的进化

第八章 生物与环境

第一节 生态因素	34
第二节 种群和生物群落	36
第三节 生态系统	39
一 生态系统的类型	39
二 生态系统的结构	41
三 生态系统的能量流动	43
四 生态系统的物质循环	45
五 生态系统的稳定性	47
单元检测	48

第九章 人和生物圈

第一节 生物圈的稳态	52
第二节 生物多样性及其保护	54

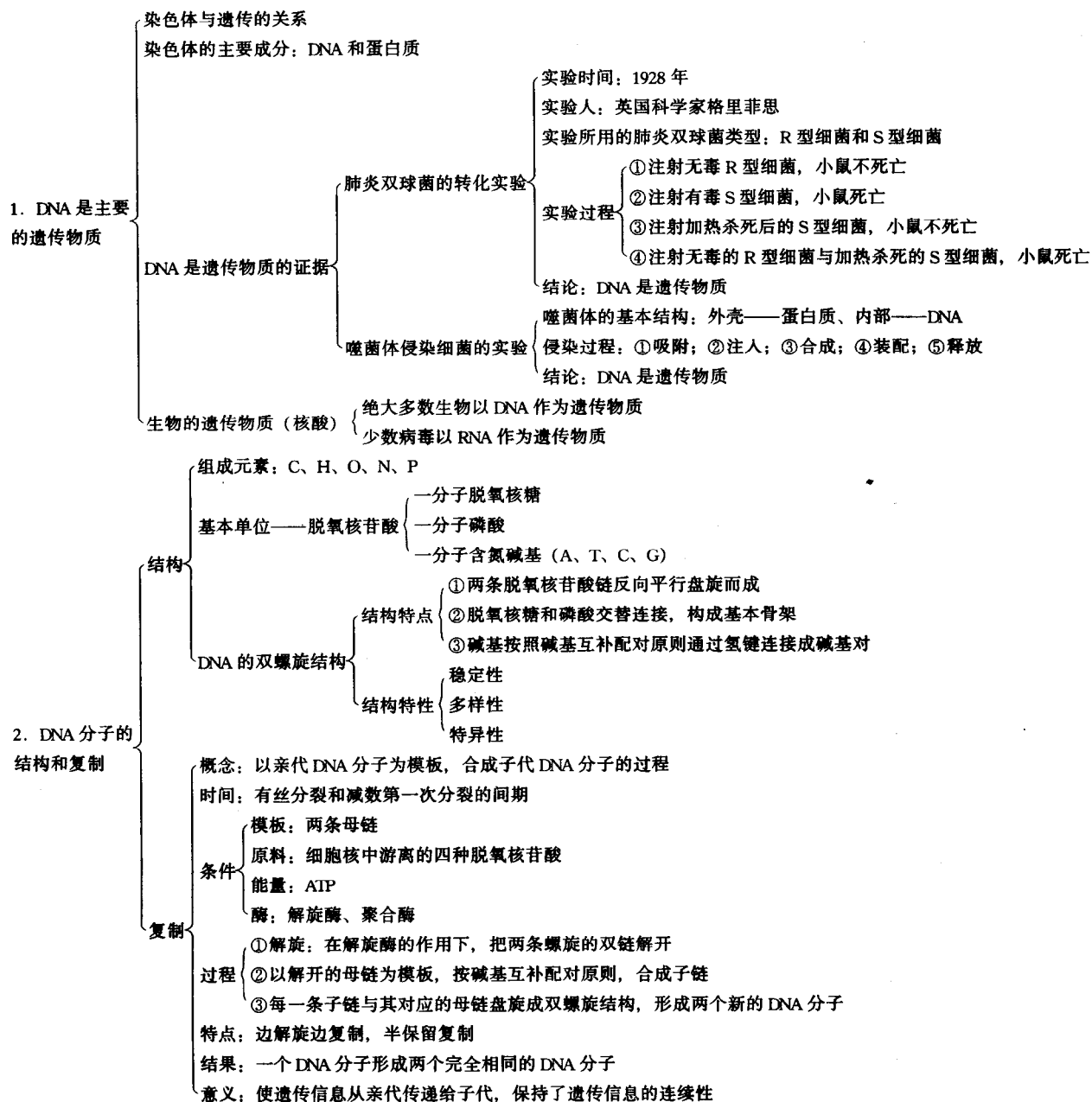
期中测试卷	57
期末测试卷	61
参考答案	66





第六章 遗传和变异

第一节 遗传的物质基础





3. 基因的表达

基因的概念：基因是有遗传效应的 DNA 片段，是决定生物性状的遗传物质的基本单位

基因控制蛋白质的合成

转录

概念：在细胞核内，以 DNA 的一条链为模板，按照碱基互补配对原则，合成 RNA 的过程

意义：使 DNA 的遗传信息传递到 RNA 上

翻译

概念：在细胞质的核糖体上，以信使 RNA 为模板，合成具有一定氨基酸顺序的蛋白质的过程

意义：使 RNA 的碱基排列顺序变成氨基酸的排列顺序，使遗传信息得以表达

密码子：信使 RNA 上决定一个氨基酸的三个相邻的碱基

基因对性状的控制

一些基因通过控制酶的合成来控制代谢过程，控制生物的性状

一些基因通过控制蛋白质的分子结构来直接影响性状

一 DNA 是主要的遗传物质



导航

重点难点提示

1. DNA 是主要的遗传物质

(1) 遗传物质必须具有四个特点：分子结构具有相对的稳定性；能够自我复制，使前后代保持一定的连续性；能够指导蛋白质的合成，从而控制新陈代谢过程和性状；能够产生可遗传的变异。

(2) 举例证明 DNA 确实具有上述四个特点。

直接的证据有：肺炎双球菌的转化实验和噬菌体侵染细菌的实验。

①在肺炎双球菌的转化实验中，加热杀死的 S 型细菌毒性消失，但体内的 DNA 的活性并没有消失，还具有转化作用，这说明 DNA 分子结构的稳定性。而且，通过具有 S 型细菌 DNA 的转化而形成的 S 型细菌是可以遗传的，这就说明，DNA 分子能够产生可遗传的变异。

②在噬菌体侵染细菌的实验中，侵入细菌体内的是亲代噬菌体的 DNA，而不是蛋白质。而且噬菌体的 DNA 能够利用细菌的化学成分来合成子代噬菌体的 DNA 和蛋白质。这说明，DNA 是遗传物质，而且作为遗传物质，DNA 能够自我复制，使前后代保持一定的连续性；DNA 能够指导蛋白质的合成，从而控制生物的遗传性状。

从这两个经典的遗传实验中，可以看出作为遗传物质的 DNA 所具备的特点。

2. 遗传物质的主要载体是染色体

(1) 从物种特征看：每种生物细胞内的染色体数目和形态都有一定的稳定性。

(2) 从生物的生殖过程看：生物体通过细胞有丝分裂、减数分裂和受精作用三个过程，使染色体在生物的传种接代中，保持一定的稳定性和连续性。

(3) 从染色体的化学组成看：染色体主要由 DNA 和蛋白质组成，其中的 DNA 在染色体中含量稳定。

(4) 从 DNA 的分布看：DNA 主要分布在细胞核里，与

蛋白质结合构成染色体；在线粒体、叶绿体中也存在少量 DNA，也有一定的遗传作用。

综上所述得出结论：遗传物质的主要载体是染色体，染色体在遗传上起着主要作用。

3. 关于 DNA 的粗提取与鉴定实验

(1) 实验依据的三个原理：

①怎么析出 DNA？——DNA 在不同浓度的氯化钠溶液中的溶解度不同。

②怎么提取 DNA？——DNA 不溶于酒精，而细胞中的某些物质可以溶于酒精溶液。

③怎么鉴定 DNA？——DNA 在沸水浴时能被二苯胺染成蓝色。

(2) 要分清每一步骤的目的：

①实验中共有三次过滤，每次过滤得到的物质是什么？

②实验中有六次搅拌，每次搅拌的目的是什么？

③实验中加入三次 NaCl 溶液，作用有什么不同？

典型例题剖析

例 1 噬菌体侵染细菌过程中合成的 DNA 属于()。

- A. 细菌的 B. 噬菌体的
C. 细菌或噬菌体的 D. 细菌和噬菌体的

剖析 噬菌体侵染细菌过程中，只将 DNA 注入到细菌细胞中并引起一系列变化；细菌的 DNA 合成停止，酶的合成也受到抑制，噬菌体逐渐控制了细菌细胞的代谢，而且巧妙地利用细菌细胞的“机器”来大量复制子代噬菌体的 DNA 和蛋白质。值得说明的是：其原料主要来源于细菌细胞的降解物以及入侵时带来的部分物质。

答案 B

例 2 科学家做了如下实验：先用含放射性同位素³⁵S 的培养基培养细菌，使寄生在其体内的噬菌体被标记，然后用被标记的噬菌体去感染细菌，结果是在细菌和子代噬菌体内均未找到³⁵S；又用放射性同位素³²P 标记噬菌体并让它去感染细菌，结果发现，少数子代噬菌体中有³²P。

(1) 这个实验证明了噬菌体侵染细菌时，进入细菌中的物质是_____，而不是_____。

(2) 这个实验结果说明起遗传作用的物质是_____。

剖析 在噬菌体侵染细菌的实验中，怎么知道噬菌体注入的只是 DNA 呢？这是科学家们通过同位素标记实验证



实的。我们知道蛋白质的组成元素是C、H、O、N、S等，不含P；核酸的组成元素是C、H、O、N、P等，不含S。当用它们的同位素 ^{35}S 和 ^{32}P 来标记噬菌体时， ^{35}S 只能使蛋白质被标记， ^{32}P 只能使核酸被标记。被感染的细菌中只有 ^{32}P 而没有 ^{35}S ，这就说明了只有核酸进入了细菌中，而蛋白质被留在细菌的外面。

答案 (1) 核酸 (DNA) 蛋白质 (2) 核酸 (DNA)

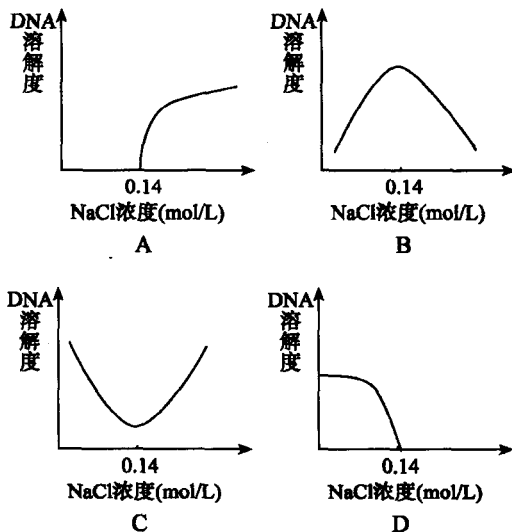


一、选择题

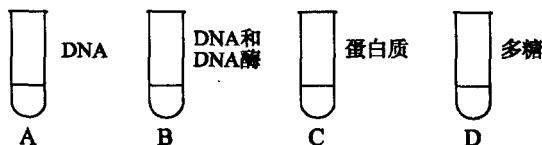
- 关于遗传物质特点的下列叙述中，不正确的是()。
 - 分子结构是绝对不能改变的
 - 能自我复制，保持前后代的连续性
 - 能指导蛋白质合成，控制新陈代谢和性状
 - 能够产生可遗传的变异
- 现代研究成果表明，控制生物性状遗传的主要物质是()。
 - 核苷酸
 - 脱氧核苷酸
 - 核糖核酸
 - 脱氧核糖核酸
- “种瓜得瓜，种豆得豆”这句谚语说明的生物现象是()。
 - 遗传
 - 变异
 - 生殖
 - 发育
- 所有病毒的遗传物质()。
 - 都是DNA
 - 都是RNA
 - 是DNA和RNA
 - 是DNA或RNA
- 车前草病毒是一种不含DNA的病毒，其遗传物质是()。
 - 车前草的DNA
 - 车前草病毒的RNA
 - 车前草的RNA
 - 车前草病毒的蛋白质
- 由于细胞里的DNA大部分在染色体上，因此()。
 - DNA是主要的遗传物质
 - DNA是所有生物的遗传物质
 - 染色体是遗传物质的主要载体
 - 染色体是遗传物质的惟一载体
- 噬菌体侵染细菌后形成的子代噬菌体中，合成DNA分子的原料来自于()。
 - 亲代噬菌体的DNA
 - 子代噬菌体的DNA
 - 噬菌体的化学成分
 - 细菌内的化学成分
- 真核生物的遗传物质存在于()。
 - 细胞核内
 - 细胞质中的细胞器内
 - 细胞质的基质内
 - 细胞核和细胞质内
- 噬菌体侵染细菌的实验是说明DNA是遗传物质的有力证据之一。下列叙述中属于该实验不能证实的是()。
 - DNA能够进行自我复制

- DNA能控制蛋白质的合成
- DNA能产生可遗传的变异
- DNA能控制噬菌体的性状遗传

- 肺炎双球菌的转化实验，不能证明的是()。
 - DNA是遗传物质
 - DNA控制蛋白质的合成
 - 蛋白质不是遗传物质
 - 染色体是遗传物质的主要载体
- 下列图示中能反映DNA溶解度与NaCl溶液浓度之间关系的是()。



- 肺炎双球菌转化实验中，在培养有R型细菌的A、B、C、D四支试管中，依次分别加入从S型活细菌中提取的DNA和DNA酶、蛋白质、多糖，经过培养，检查结果发现有R型细菌发生转化的是()。



- 噬菌体外壳的合成场所是()。
 - 细菌的核糖体
 - 噬菌体的核糖体
 - 噬菌体基质
 - 细菌的核区
- 经分析测定，在 T_2 噬菌体的化学成分中，60%是蛋白质，40%是DNA；S仅存在于蛋白质分子中，99%的P存在于DNA分子中。现欲做 T_2 噬菌体侵染细菌的实验，以证明DNA是亲代之间具有连续性的物质，用于标记噬菌体的同位素是()。
 - ^{32}P
 - ^{35}S
 - ^{14}C 和 ^{18}O
 - ^{32}P 和 ^{35}S

二、非选择题

- 下面为格里菲思用肺炎双球菌在小鼠身上进行的转化实验：①将无毒性的R型活细菌注入小鼠体内，小鼠不死亡；将有毒性的S型活细菌注入小鼠体内，小鼠死亡；②将加热杀死的S型细菌注入小鼠体内，小鼠





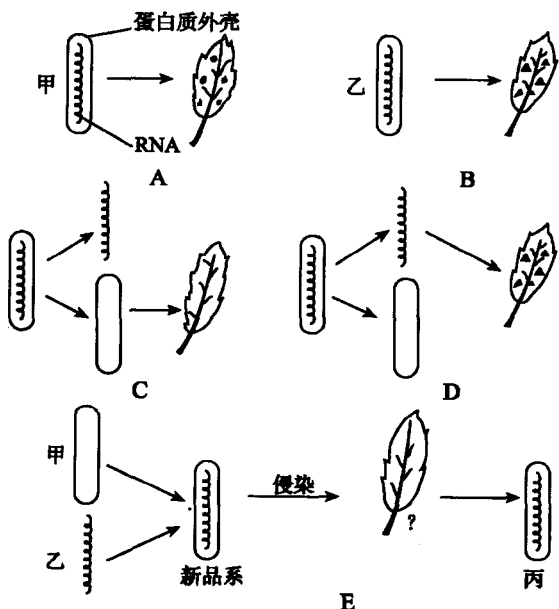
不死亡；③将无毒性的 R 型活细菌和加热杀死的 S 型细菌混合注入小鼠体内，小鼠死亡，并在小鼠体内发现活的 S 型细菌。试分析回答：

- (1) 实验②说明_____对小鼠无毒害作用；实验③说明在小鼠体内，_____在加热杀死的 S 型细菌的作用下可以转化为_____。
- (2) 在加热杀死的 S 型细菌中，必然含有促成这一转化的_____。
- (3) 这一实验并不能证明 DNA 是遗传物质，若想证明 DNA 是遗传物质这一结论，应怎样设计实验？_____。
_____。
_____。
设计的原理是什么？_____。

16. 杜伯若做了这样一个实验：用低浓度的胰蛋白酶处理蜜蜂的染色体，结果只剩下一条能被龙胆紫染色的细线，后用脱氧核糖核酸酶处理，这条细线也不见了。请分析回答：

- (1) 该实验证明，染色体主要是由_____和_____组成的，理由是_____。
- (2) 根据 (1) 的结论，结合染色体在细胞分裂及生殖过程中的行为，论证“染色体是 DNA 的载体”：
_____。

17. 下图中的 A 和 B 表示甲、乙两种不同的病毒侵染烟草可引起不同形状的病斑。



- (1) 把病毒的组成成分拆开，再分别侵染正常植株

(如图中 C 和 D 所示)。根据实验结果可知，引起病斑的物质是_____。

- (2) 如图中 E 所示，用甲、乙不同组分重建病毒新品系，可引起烟草病斑，其病斑形状是_____。
- (3) 图中丙的类型与甲、乙、新品系三种中的哪一种相同？_____。

二 DNA 分子的结构和复制



重点难点提示

1. 与碱基互补配对原则有关的计算规律

(1) 一个双链 DNA 分子上：

$A = T, C = G; A + C = G + T = A + G = C + T = 50\%$ (比例上)， $A + C = G + T = A + G = C + T = 50\% \times \text{总数}$ (数量上)； $(A + C) / (T + G) = (A + G) / (T + C) = 1$ (数量和比例上)。

(2) 在 DNA 两条互补单链之间：

一条单链 $(A + G) / (T + C) = K$ ，则另一条互补单链 $(A + G) / (T + C) = 1/K$ 。

(3) 整个 DNA 分子上与两条互补单链之间：

① 相对应的两种碱基之和所占的比例等于每一条单链中这两种碱基之和占单链中碱基数的比例。

$$\text{第一种: } \frac{A_1 + T_1}{\text{单链碱基}} = \frac{A_2 + T_2}{\text{单链碱基}} = \frac{A + T}{\text{双链碱基}}$$

$$\frac{G_1 + C_1}{\text{单链碱基}} = \frac{G_2 + C_2}{\text{单链碱基}} = \frac{G + C}{\text{双链碱基}}$$

$$\text{第二种: } \frac{C + G}{T + A} = \frac{C_1 + G_1}{T_1 + A_1} = \frac{C_2 + G_2}{T_2 + A_2}$$

② 在一个 DNA 分子中，某一碱基所占比例等于该碱基在每一条单链中所占的比例之和的一半。如以胞嘧啶为例，则表示为：整个 DNA 中 C 的比例 = (一条单链中 C 的比例 + 另一条单链中 C 的比例) / 2。

2. 关于 DNA 复制的计算

由于 DNA 的复制是半保留复制，故每个子代 DNA 分子中都含有一条亲代母链和一条与亲代母链能够互补配对的新合成的子链。一般来说，一个 DNA 分子中，无论复制多少代，子代 DNA 分子中的两条链中的任何一条单链都和原来这个 DNA 分子中的其中一条单链碱基顺序相同；一个 DNA 分子中，无论复制多少代，这个 DNA 分子中的两条链都作为模板，分别进入两个子代的 DNA 分子中。

(1) 一个 DNA 分子，经过 n 次复制后，DNA 的数目、含有亲代母链的 DNA 的数目、不含有亲代母链的 DNA 的数目见下表：



名称 \ 项目	数目	单链
复制后的 DNA	2^n	$2^n \times 2$
含有亲代母链的 DNA	2	2
不含有亲代母链的 DNA	$2^n - 2$	$2^n \times 2 - 2$

(2) DNA 分子复制后某种碱基数量的计算。

若 DNA 分子中含有某种碱基数量 a 个, 则该 DNA 分子进行 n 次复制, 需要含该碱基的脱氧核苷酸分子数等于含互补的碱基的脱氧核苷酸分子数, 都等于 $a(2^n - 1)$ 。

典型例题剖析

例 1 双链 DNA 分子中, 鸟嘌呤 (G) 占 38%, 其中一条链中的胸腺嘧啶 (T) 占单链 5%, 那么另一条链中的胸腺嘧啶 (T) 占该单链比例是多少?

剖析 由题意可知, 双链 DNA 分子中, $G + T = 50\%$, 则 $T = 12\%$, 即胸腺嘧啶 (T) 占全部碱基的 12%; 根据某一碱基在 DNA 分子中所占比例等于该碱基在每一个单链中所占的比例之和的一半, 因此, 另一条链中的胸腺嘧啶 (T) 在该单链所占比例为 $2 \times 12\% - 5\% = 19\%$ 。

答案 19%

例 2 将 DNA 分子进行 ^{15}N 标记后, 放入 ^{14}N 的培养基中, 连续复制三代, 在后代中, 含有 ^{15}N 与 ^{14}N 的 DNA 分子之比是多少? 含有 ^{15}N 与 ^{14}N 的单链之比是多少?

剖析 经过复制三代后, DNA 分子数是 $2^3 = 8$ 个, 其中两个 DNA 分子中各有一条母链 (带有 ^{15}N 标记) 和一条新链 (带有 ^{14}N 标记), 其他六个 DNA 分子中全部是新链 (带有 ^{14}N 标记), DNA 分子数乘以 2 则是单链的数目。

答案 含有 ^{15}N 与 ^{14}N 的 DNA 分子之比 $2:8 = 1:4$ 。

含有 ^{15}N 与 ^{14}N 的单链之比是 $2:14 = 1:7$ 。



一、选择题

- DNA 完全水解, 得到的化学物质是()。
 - 氨基酸、葡萄糖、含氮碱基
 - 氨基酸、核苷酸、葡萄糖
 - 核糖、含氮碱基、磷酸
 - 脱氧核糖、含氮碱基、磷酸
- 某生物细胞的 DNA 分子中, 碱基 A 的数量占 38%, 则 C 和 G 之和占全部碱基的()。
 - 76%
 - 62%
 - 24%
 - 12%
- 将 ^{32}P 标记的 DNA 分子放在 ^{31}P 的培养基上培养, 经过 3 次复制, 在所形成的子代 DNA 中, 含 ^{32}P 的 DNA 占总数

的()。

- 1/16
- 1/8
- 1/4
- 1/2

- 若 DNA 分子中一条链的碱基 $A:C:T:G = 1:2:3:4$, 则另一条链上 $A:C:T:G$ 的值为()。

- 1:2:3:4
- 3:4:1:2
- 4:3:2:1
- 1:3:2:4

- 实验室内模拟生物体的 DNA 复制必需的一组条件是()。

- ATP
- DNA 分子
- 酶
- 转运 RNA
- 信使 RNA
- 游离的脱氧核苷酸
- 适宜的酸碱度
- 适宜的温度

- ①②③⑥⑦⑧
- ①②③④⑤⑥
- ①②③⑤⑦⑧
- ②③④⑤⑥⑦

- DNA 分子复制能准确无误地进行的原因是()。

- 碱基之间由氢键相连
- DNA 分子独特的双螺旋结构
- DNA 的半保留复制
- DNA 的边解旋边复制特点

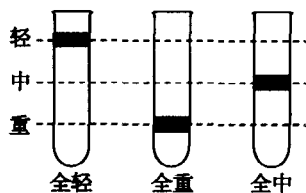
- DNA 分子的一条单链中 $(A + G) / (T + C) = 0.5$, 则另一条链和整个分子中上述比例分别等于()。

- 2 和 1
- 0.5 和 0.5
- 0.5 和 1
- 1 和 1

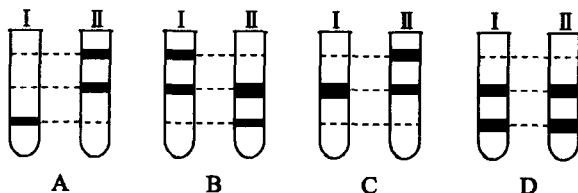
- 有 3 个核酸分子, 经分析共有 5 种碱基, 8 种核苷酸, 4 条多核苷酸链, 它的组成是()。

- 一个 DNA 分子、两个 RNA 分子
- 两个 DNA 分子、一个 RNA 分子
- 三个 DNA 分子
- 三个 RNA 分子

- 在氮源为 ^{14}N 的培养基上生长的大肠杆菌, 其 DNA 分子均为 ^{14}N -DNA, 在氮源为 ^{15}N 的培养基上生长的大肠杆菌, 其 DNA 分子均为 ^{15}N -DNA。若将 ^{14}N -DNA、 ^{15}N -DNA 以及 ^{14}N 、 ^{15}N -DNA 分别用某种方法离心分离, 其结果如下图所示。



现将 ^{15}N -DNA 转移到含 ^{14}N 的培养基上, 再连续繁殖两代 (I 和 II) 后, 将所得 DNA 采用同样的方法进行离心分离, 则可正确表示结果的是下图中的()。



- DNA 分子复制时, 解旋酶作用的结构是()。





- A. C B. T
- C. A—U D. G—C

11. DNA 指纹技术是法医学上对个人认定的主要方法, 人的 DNA “指纹” 是指 DNA 的()。
- A. 双螺旋结构 B. 磷酸和脱氧核糖的排列顺序
C. 碱基配对原则 D. 脱氧核苷酸的排列顺序
12. 噬菌体、酵母菌和烟草花叶病毒中, 构成遗传物质的碱基种类依次是()。
- A. 4、5、4 B. 4、4、4
C. 4、8、4 D. 5、5、5
13. 在 DNA 的粗提取实验过程中, 两次向烧杯中加入蒸馏水的作用是()。
- A. 稀释血液、冲洗样品
B. 使血细胞破裂、降低 NaCl 浓度使 DNA 析出
C. 使血细胞破裂、增大 DNA 溶解量
D. 使血细胞破裂、提取含杂质较少的 DNA
14. DNA 分子中胸腺嘧啶的数量为 M , 占总碱基数的比例为 q , 则此 DNA 分子连续复制 n 次需要的鸟嘌呤脱氧核苷酸为()。
- A. $(2^n - 1)M$ B. $M(1/2q - 1)$
C. $(2^n - 1)M(1 - 2q)/2q$ D. $(2^n - 1)M/2^nq$
15. 科学家将某种细菌在含有 ^{15}N 的培养基中繁殖了多代后, 再接种到 ^{14}N 的培养基上。下列有关实验的叙述不正确的是()。
- A. 本实验可证明 DNA 是否能以半保留的方式进行复制
B. 细菌在 ^{14}N 培养基上经第一次分裂, 所得后代的 DNA 含 ^{15}N 和 ^{14}N 的量各占一半
C. N 是合成 DNA 的基本化学元素
D. 细菌在 ^{14}N 培养基上经两次分裂所得的后代的半数含 ^{15}N 的 DNA, 另一半细菌则是只含 ^{14}N 的 DNA

二、非选择题

16. 在含 4 种游离的脱氧核苷酸、酶和 ATP 的条件下, 分别以不同生物的 DNA 为模板合成新的 DNA。问:
- (1) 分别以不同生物的 DNA 为模板合成的各个新 DNA 之间, $(A+C):(T+G)$ 的值是否相同? 为什么?
- _____。
- (2) 分别以不同生物的 DNA 为模板合成的各个新 DNA 之间存在差异, 这些差异是什么? _____。
- (3) 在一个新合成的 DNA 中, $(A+T):(C+G)$ 的值是否与其的模板 DNA 任一单链的相同? _____。

17. 甲、乙、丙是从 3 种生物中提取的核酸, 经分析它们的碱基比率如下表。

生物	A	G	U	T	C
甲	25	24	0	32	19
乙	23	25	27	0	25
丙	31	19	0	31	19

- (1) 丙是 _____; 它代表大多数生物种类 DNA 分子的结构。
- (2) 从 _____ 生物提取的核酸为 RNA。
18. 如果将大肠杆菌的 DNA 分子用 ^{15}N 标记, 然后将大肠杆菌移入 ^{14}N 培养基上连续培养。从分析得知:
- (1) 第一代大肠杆菌 DNA 储存的遗传信息与亲代大肠杆菌 DNA 储存的遗传信息完全相同, 其原因是 _____。
- (2) 若连续培养三代, 此时, 含 ^{15}N 标记的 DNA 分子约占大肠杆菌 DNA 分子总量的 _____。其原因是 _____。
19. 不同生物或生物体不同器官(细胞)的 DNA 分子有关碱基比率如下表:

生物或细胞	酵母菌	小麦	人	猪			牛		
				肝	胰	脾	肾	精子	肺
$\frac{A+T}{G+C}$	1.79	1.21	1.52	1.43	1.43	1.43	1.30	1.29	1.30

- (1) 由表中可见, 不同种生物的 DNA 分子的碱基比率显著不同, 这一事实表明, DNA 分子结构具有 _____。
- (2) 猪或牛的各种组织细胞的 DNA 分子碱基比率大致相同, 这一事实表明, DNA 分子结构具有 _____。
- (3) 牛的肾和肺的 DNA 碱基比率相同, 原因是 _____; 但精子与肾或肺的 DNA 碱基比率稍有差异, 原因是 _____。
- (4) 猪或牛的各种器官的组织细胞中 DNA 分子比率相同, 但组织细胞的形态和功能不相同的原因是 _____。

三 基因的表达



重点难点提示

1. 基因的概念

- (1) 从分子水平上看, 基因是具有遗传效应的 DNA 片段。
- (2) 现代遗传学认为, 基因是控制生物性状的遗传物质的功能单位和结构单位。
- (3) 从细胞水平上看, 基因在染色体上呈线性排列。

2. 基因与 DNA、遗传信息、染色体、蛋白质以及性状的关系

(1) 基因与 DNA 的关系。

基因是具有遗传效应的 DNA 片段, 一个 DNA 分子含有许多基因。

(2) 基因与遗传信息的关系。

基因的脱氧核苷酸的排列顺序包含着遗传信息。但并非 DNA 上所有的脱氧核苷酸的排列顺序都是遗传信息, 有些区间上无基因。基因片段中有两条单链, 实际上只有一条才含有遗传信息 (不具有转录功能), 称为信息链 (有义链); 另一条则不含这个基因的遗传信息 (具有转录功能), 称为反义链。

(3) 基因与染色体的关系。

染色体是基因的主要载体, 通常一个染色体上有很多基因, 基因在染色体上呈线性排列。染色体互换会引起基因的互换这一事实也反映了基因的线性排列。

(4) 基因与蛋白质、性状的关系。

蛋白质是生物性状的主要体现者; 而基因对性状的控制, 是通过对蛋白质的合成过程的控制来实现的。

每种生物有很多性状, 而每个细胞中的 DNA 数量是有限的, 因此每个 DNA 分子实际上控制着许多性状。这样, 每个 DNA 分子实际上分为若干个功能区段, 分别控制着不同的性状, 每个功能区段叫做一个基因。因此, 基因是控制生物性状的遗传物质的功能单位和结构单位, 是有遗传效应的 DNA 片段。

3. 遗传信息和遗传“密码”

基因中控制遗传性状的脱氧核苷酸顺序称为遗传信息。遗传“密码”是指信使 RNA 上的核糖核苷酸的排列顺序, 它决定蛋白质中的氨基酸的排列顺序。

遗传信息与遗传“密码”的区别: 一是存在的位置不同, 遗传信息是基因的脱氧核苷酸的排列顺序, 遗传“密码”是信使 RNA 上核苷酸的排列顺序; 二是作用不同, 遗传信息决定着氨基酸的排列顺序, 仅是间接作用, 而遗传“密码”则是直接控制蛋白质的氨基酸的排列顺序。

4. 基因控制蛋白质合成的过程

(1) 明确转录的部位、模板、碱基互补配对的特殊性, 了解信使 RNA 上的碱基序列与 DNA 信息链的一致性, 从而理解信使 RNA 在翻译过程中起到的直接模板作用。

(2) 明确蛋白质的合成是信使 RNA、核糖体和转运 RNA 三者协同作用的结果, 了解转运 RNA 的结构特征及功能特点。

(3) 明确遗传密码子的存在部位、编码方式、种类及数量, 以及遗传密码子与氨基酸之间的对应关系。

5. 关于中心法则的有关计算

氨基酸是构成蛋白质的基本单位, 信使 RNA 上三个相邻的碱基决定一个氨基酸, 蛋白质中氨基酸的数目与信使 RNA 上的碱基数目存在 1:3 的对应关系, 蛋白质中的氨基酸数目与基因中的碱基数目存在着 1:6 的对应关系。

典型例题剖析

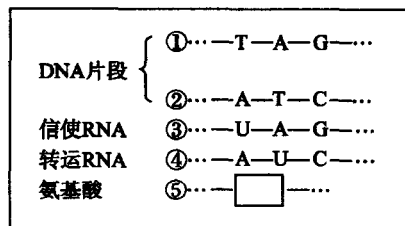
例 1 已知某 tRNA 一端的三碱基顺序是 GAU, 它所转运的是亮氨酸, 那么决定此氨基酸的密码子是由下列 () 碱基序列转录而来。

- A. GAT B. GAU C. CUA D. CTA

剖析 从转录、翻译逆向推理来解答。tRNA 头部的特定三碱基是 GAU, 那么根据碱基互补配对原则, 决定此氨基酸的 mRNA 上的密码子是 CUA。mRNA 是由 DNA 转录而来的, 所以 mRNA 上 CUA 是由 DNA 上的 GAT 转录而来的。

答案 A

例 2 如图表示 DNA (基因) 控制蛋白质合成的过程, 分析回答:



(1) 图中标出的碱基符号, 包括了_____种核苷酸。

(2) DNA 双链中, _____链为转录链; 遗传信息存在于_____链上, 密码子存在于_____链上。

(3) 如胰岛素共含有 51 个氨基酸, 则控制其合成的基因上, 至少含有_____个脱氧核苷酸。

剖析 (1) DNA 两条链包括四种碱基, 有四种核苷酸, RNA 也包括了四种碱基, 也有四种核苷酸, 所以 DNA 和 RNA 共有八种核苷酸。(2) 能够与信使 RNA 碱基相互配对的转录链是②, ①上脱氧核苷酸的排列顺序代表遗传信息, 信使 RNA 上核糖核苷酸的排列顺序代表密码子 (相邻三个碱基)。(3) 基因 6 个碱基→信使 RNA 3 个碱基→1 个氨基酸。据此, 合成 51 个氨基酸的蛋白质, 至少需要基因上脱氧核苷酸数为 306 个。

答案 (1) 8 (2) ② ① (3) 306



名师训练

一、选择题

- 染色体、DNA、基因三者关系密切，下列叙述中不正确的是()。
 - 每个染色体含一个DNA分子，每个DNA分子上有很多个基因
 - 三者的复制、分离和传递，都能相伴随而进行
 - 三者都是遗传物质，都能行使生物的遗传作用
 - 在生物的传种接代的过程中，染色体行为决定后二者
- 已知一段信使RNA有30个碱基，其中A和G有12个，那么转录成信使RNA的一段DNA分子中应有C和T()个。
 - 30
 - 24
 - 18
 - 12
- 某基因含有碱基1800个，此基因转录翻译合成一条多肽链，此肽链形成过程中脱去水分子的数目最多为()个。
 - 600
 - 300
 - 599
 - 299
- 以下对DNA的描述中，正确的是()。
 - ①人的白细胞中含有人体全部遗传物质
 - ②同种生物个体之间DNA完全相同
 - ③DNA是一切生物的遗传物质
 - ④一个DNA分子可控制多个性状
 - ⑤DNA在转录中仅以一条链为模板
 - ②③④
 - ②④⑤
 - ①③⑤
 - ①④⑤
- 科学家将含人的 α -抗胰蛋白酶基因的DNA片段，注射到羊的受精卵中，该受精卵发育成的羊能分泌含 α -抗胰蛋白酶的奶，这一过程没有涉及()。
 - DNA按照碱基互补配对原则自我复制
 - DNA以其一条链为模板合成RNA
 - RNA以自身为模板自我复制
 - 按照RNA密码子的排列顺序合成蛋白质
- 某基因中含有78对碱基，由它控制合成的多肽链在形成过程中，脱去的水分子数、形成的肽键数及至少含有的游离氨基和羧基数依次是()。
 - 25、25、77、77
 - 77、77、1、1
 - 51、51、1、1
 - 25、25、1、1
- 治疗艾滋病(艾滋病病毒遗传物质为RNA)的药物AZT的分子构造与胸腺嘧啶脱氧核苷酸结构很相似。则AZT抑制病毒繁殖的机制是()。
 - 抑制艾滋病病毒RNA基因的转录
 - 抑制艾滋病病毒RNA基因的反转录
 - 抑制艾滋病病毒蛋白质的翻译过程
 - 抑制艾滋病病毒RNA基因的自我复制
- 白化症病人出现白化症状的根本原因是()。
 - 病人体内缺乏黑色素
 - 病人体内无酪氨酸
 - 控制合成酪氨酸酶的基因不正常
 - 长期见不到阳光所致
- 核糖体中起主要作用的酶应该是()。
 - DNA聚合酶
 - RNA聚合酶
 - 解旋酶
 - 缩合酶
- 1987年，美国科学家将萤火虫的荧光素基因转入烟草植物细胞，获得高水平的表达，长成的植物通体光亮，堪称自然界的奇迹。这一研究结果表明()。
 - ①萤火虫与烟草植物的DNA结构基本相同
 - ②萤火虫与烟草植物共用一套遗传密码
 - ③烟草植物体内合成了荧光素
 - ④萤火虫与烟草植物合成蛋白质的方式基本相同
 - ①③
 - ②③
 - ①④
 - ①②③④
- 复制与转录的主要区别是()。
 - 场所不同
 - 模板不同
 - 产物不同
 - 碱基互补配对原则不同
- 在酶合成过程中，决定酶种类的是()。
 - 核苷酸
 - 核酸
 - 核糖
 - rRNA
- 下列关于遗传信息传递的叙述，不正确的是()。
 - 遗传信息可通过细胞分裂向子细胞中传递
 - 遗传信息可通过减数分裂和有性生殖向下代传递
 - 通过有丝分裂和无性生殖，遗传信息也可以向下代传递
 - 在同一生物个体中，遗传信息不能传递
- 喜马拉雅兔是白毛黑鼻黑爪，如果在兔背上剥去一块白毛后，放上一块冰，一段时间后会会长出黑毛，这一实例说明()。
 - 基因对性状的表达作用
 - 基因对环境的作用
 - 基因的传递对环境的影响
 - 环境对基因的表达有影响
- 由 n 个碱基组成的基因，控制合成由一条多肽链组成的蛋白质，氨基酸的平均相对分子质量为 a ，则该蛋白质的相对分子质量最大为()。
 - $\frac{na}{6}$
 - $\frac{na}{3} - 18(\frac{n}{3} - 1)$
 - $na - 18(n - 1)$
 - $\frac{na}{6} - 18(\frac{n}{6} - 1)$

二、非选择题

- 中国青年科学家陈炬成功地把人的抗病毒干扰素基因“嫁接”到烟草的DNA分子上，使烟草具备了抗病毒的能力。试分析：
 - 人的基因所以能转入到植物体内去，物质基础是_____。
 - 烟草具备抗病毒能力，表明烟草体内产生了_____。这个