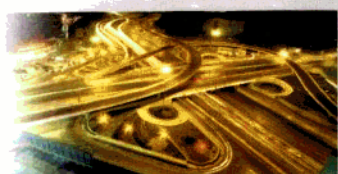




教育部重点课题研究成果
SU ZHI JIAO YU XIN JIAO AN



素质教育**新**教案



学生用书

北京全品教育研究所 组编

高中生物

第二册

高二下学期用

- ✓ 课前的学习准备
- ✓ 课中的听课笔记
- ✓ 课余的学习资源
- ✓ 教师的讲课纲要
- ✓ 创新的课时作业
- ✓ 成套的解决方案

西苑出版社
XIYUAN PUBLISHING HOUSE

吹尽黄沙始见金

——代前言

教学的主阵地是课堂,它占据着师生最主要的时间和智力。课堂教学是学生藉以探索 and 实现自我建构的精神活动。从某种意义上说,课堂教学的层次与水平决定着学生学习的效率。只有课堂教学的效率最优化,才能最大限度地减轻学生课后的负担。而课堂教学的成功与否往往取决于教与学整体设计的层次与水平。

在新课程改革的大背景下,我们紧扣《课程标准》和新课程理念,对《素质教育新教案》的体例和内容作了全新的设计,推出《素质教育新教案》(教师用书)和(学生用书),以中国首套“走进课堂”的教辅用书姿态昂然进入您的生活。

一、创新设计遵循的基本原则

(一)先进性和导向性:体现先进教学理念,对教师的“教”与学生的“学”具有引领作用。

(二)教育性和示范性:通过分享全国一流名校名师的教学设计,达到推介优质教学经验,大面积实现教师自主培训的目的。

(三)互动性和操作性:具有可操作性,能够实现师生、生生之间的有效互动。

(四)开放性和广泛性:教师用书的教学设计适应大部分师生,不追求偏、孤的教学方法或学习方法,同时具有极大的重新设计的余地,鼓励教师的再创意,以期适应不同的教学风格和教学对象。

(五)关联性和独立性:教师用书和学生用书有其内在联系,但无论是教师用书还是学生用书都具有相对独立性,它们自成体系,相互依赖但不完全依赖,教学过程中可以只选用教师用书,也可以只选用学生用书。当然,师生同时选用两种用书将使教与学的互动更加和谐自如,获得最优化的教学效果。

二、创新设计凸显的体例特色

《素质教育新教案》(教师用书)体例

(一)点击目标(从“知识和能力”、“过程和方法”、“情感态度和价值观”三个方面出发拟定教学目标。)

(二)锁定重难点(扣住课堂教学中着力要解决的核心问题、关键问题和疑难问题)

(三)教与学互动设计

1.创设情境,激趣导入

注重情境设置,营造与教学内容紧密相关的情感氛围,用以激发学生的学习兴趣。提供多种富有情趣的导入语,为教师提供选择性。

2.自主、合作、探究

本栏目是教学设计的灵魂和核心。“自主、合作、探究”是新课程改革的关键词,也是本书教学设计的关键词。我们一反传统教案注重知识的静态描述或堆砌,而是关注师生教与学互动活动的设计,突出可操作性,把课堂作为师生、生生对话的平台,注重问题情境的设置,把整个教学过程设计成引导学生自主、合作、探讨、交流的过程,设计了大量引导学生进行自主学习、合作学习、探究性学习的活动,突出学生学习的主体性和教师精当、精辟、精彩、适时点拨的主导作用。使学习过程更多地成为学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的过程,构建旨在培养创新精神和实践能力的学习方式及其对应的教学方式,使整个课堂充满探究、发现的乐趣,焕发着巨大的生命活力。

3.拓展延伸

以教材为中心,引导学生适当向课外拓展延伸,向教材纵深处挖掘。本环节选用最新材料,设置新情境,有时是有一定难度和创意的习题,有时是提供一篇配套的拓展性阅读材料,附以精要的点拨诱导或阅读建议。用以拓展学生的视野,激发学生深入探求的兴趣,是对所学知识的深化和创新。

4.课堂热身(每课时都配置)

题量适中,紧扣教材,并作适当的拓展延伸,题型多样化,分层级设计,用以当堂或课后检测学生的学

习效果,及时反馈,及时弥补学生知识与能力的缺陷。

(四)资料链接

选取最新的一般人不容易找到但对实际教学又有借鉴意义的资料,吸纳了鲜活的生活与社会知识以及科技文化发展的最新成果。

除此之外,《素质教育新教案》(教师用书)还精心设计了:①单元复习教案;②单元综合测试;③单元研究性学习;④期中、期末试卷,以适应不同阶段的教学需求。

《素质教育新教案》(学生用书)体例

如果说《素质教育新教案》(教师用书)主要是解决“如何教”的问题,那么与之相配套的《素质教育新教案》(学生用书)主要是解决“如何学”的问题,最大限度地突出和体现《教师用书》和《学生用书》的关联性和传承性。其主要框架结构是:

(一)温故知新

此栏目为学生学习新知识提供必要的背景知识准备,背景知识习题化、问题化,以唤起学生对旧知识或经验的回顾或追溯。本栏目相当于学生的“预习手册”。

(二)自主·合作·探究

此栏目为《学生用书》主体部分,紧扣《素质教育新教案》(教师用书)中“教与学互动设计”部分,是用来指导学生自主学习新知的,知识点习题化,讲例结合,典型例题留空(例题与《教师用书》一致),只提供必要的思路点拨,巧妙设置问题探究情境,引发学生思考,并作适当的延伸拓展,辅以“热点问题透视”、“考点击击”、“相关链接”等栏目,以丰富的形式促进学生知识与能力的自主生成。本栏目相当于学生的“听课手册”。

(三)在线热身

课时练习的设计充分切合具体教学内容的需要,题量适中,题型多样化,是检测反馈、强化能力的重要载体。本栏目相当于学生的“作业手册”。(与《教师用书》中“课堂热身”一致)

(四)资料博览

此栏目选取与所学内容紧密相关的课外阅读材料,所选材料注意具有前沿性、科学性、趣味性和可读性。本栏目相当于学生的“课外读本”。(此栏目内容涵盖在《教师用书》中“资料博览”中)

三、创新设计蕴涵的“阅读期待”

无论你是老师,还是学生,只要你拥有了《素质教育新教案》(教师用书)或(学生用书),你就在教与学的领域迈出了与众不同的一大步。如果你是一位教学科研工作者,你更会为本书呈现出的一个个精彩的个案而惊叹不已。当我们的老师和学生同时使用这套书时,她的价值便会达到最大化,那将是一场实实在在的“教学的革命”。她使你得到的不仅仅是实实在在的教学成绩和考试成绩,更为重要是全面提升了你的科学文化素养、人文素养和审美素养。

选择了《素质教育新教案》(教师用书),就是选择了一种全新的课堂教学专业生活方式!

选择了《素质教育新教案》(学生用书),就是选择了一种全新的学习方式和成长方式!

编者

2004年11月

为促进编者与读者之间的交流,本丛书成立答疑解惑售后服务部,恳请广大读者在使用本丛书的过程中如发现问题或良好建议及时反馈给我们,我们将竭诚为您提供“全心全意、品质为真”的服务。该丛书在全国各地均有销售,也可来信来电或网上留言邮购。

通信地址:北京市海淀区北洼路西里19号海萌大厦 北京全品教育研究所 邮编:100089

联系电话:010-68473212 转 14(理科编辑部) 010-88512102(文科编辑部) 010-68474716(邮购部)

网址:www.edutest.com.cn

电子信箱:championedu@163.net

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	(1)
实验九 DNA 的粗提取与鉴定	(5)
二 DNA 分子的结构和复制(第一课时)	(7)
DNA 分子的结构和复制(第二课时)	(9)
三 基因的表达(第一课时)	(13)
基因的表达(第二课时)	(15)
第二节 遗传的基本规律	(19)
一 基因的分离定律(第一课时)	(19)
基因的分离定律(第二课时)	(21)
基因的分离定律(第三课时)	(23)
二 基因的自由组合定律(第一课时)	(28)
基因的自由组合定律(第二课时)	(31)
基因的自由组合定律(第三课时)	(34)
第三节 性别决定和伴性遗传(第一课时)	(37)
性别决定和伴性遗传(第二课时)	(40)
第四节 生物的变异	(43)
一 基因突变和基因重组(第一课时)	(43)
基因突变和基因重组(第二课时)	(46)
二 染色体变异(第一课时)	(49)
染色体变异(第二课时)	(52)
第五节 人类遗传病与优生	(56)
第六章复习课	(59)
第六章复习效果自测题	(62)

第七章

生物的进化

第一课时	(68)
第二课时	(70)
第七章复习课	(73)
第七章复习效果自测题	(76)

第八章

生物与环境

第一节 生态因素	(79)
第二节 种群和生物群落(第一课时)	(83)
种群和生物群落(第二课时)	(86)
第三节 生态系统	(89)
一 生态系统的类型	(89)
二 生态系统的结构	(92)
三 生态系统的能量流动	(95)
四 生态系统的物质循环	(98)
五 生态系统的稳定性	(103)
第八章复习课	(106)
第八章复习效果自测题	(110)

第九章

人与生物圈

第一节 生物圈的稳态	(113)
实验十二 观察二氧化硫对植物的影响	(115)
第二节 生物多样性及其保护	(118)
第九章复习课	(120)
第九章复习效果自测题	(124)

附赠:参考答案



第六章

遗传和变异

第一节 遗传的物质基础

一 DNA 是主要的遗传物质

温故知新

1. 仔细分析以下的几句民间谚语,说明什么现象?

(1) 龙生龙,凤生凤,老鼠的儿子会打洞。

(2) 种瓜得瓜,种豆得豆。

(3) 一母生九子,母子十个样。

2. 染色体是由_____和_____组成的,

_____是一切生命活动的体现者。染色体的功能是在_____分裂、_____分裂和_____过程中对生物的_____具有重要作用。



研读课文

(一) DNA 是遗传物质的证据

1. 直接证据

20 世纪 40 ~ 60 年代,科学家相继用不同的实验证明了_____是遗传物质,这些实验都是设法把_____和_____分开,单独地、直接地去观察_____的作用。

(1) 肺炎双球菌的转化实验

① 肺炎双球菌的类型

比较项目	菌落	荚膜	毒性
R 型细菌			
S 型细菌			

② 过程

A. 格里菲思的实验

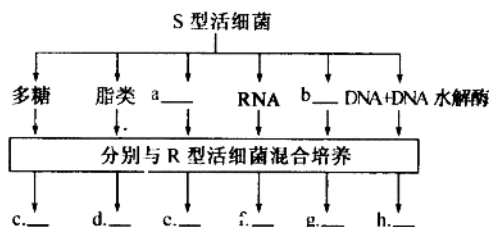
a. _____ 型活细菌注入小鼠体内,小鼠不死亡;

b. _____ 型活细菌注入小鼠体内,小鼠死亡;

c. _____ 的 S 型细菌注入小鼠体内,小鼠不死亡;

d. 将_____和_____型细菌注入小鼠体内,小鼠患_____死亡。

B. 艾弗里的实验(见下图)



③ 结果分析

格里菲思的实验证明:加热杀死的_____型细菌中,含有_____。

艾弗里的实验证明:转化因子是_____。

④ 结论:_____是遗传物质。

(2) 噬菌体侵染细菌的实验

① T_2 噬菌体

a. 化学组成是_____和_____。

b. 结构: { 外壳的成分是_____。
内部只含有_____分子。

c. 生活习性:是一种专门_____在细菌体内的病毒。

② 噬菌体侵染细菌的过程

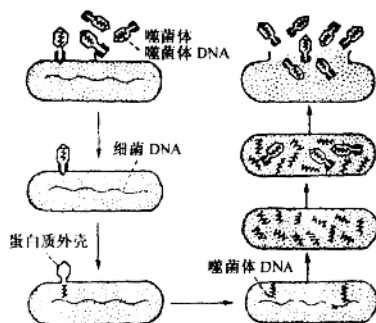
a. 吸附——用尾部的末端(六根尾丝)吸附在细菌表面。

b. 注入——释放出溶菌酶,破坏大肠杆菌局部,噬菌体 DNA 通过尾管进入细胞,蛋白质外壳留在外面。

c. 复制、合成——以细菌体内的核苷酸为原料合成噬菌体 DNA,以细菌细胞内的氨基酸为原料合成噬菌体蛋白质外壳成分。

d. 组装——一个蛋白质外壳装入一个 DNA 分子,组成一个新的噬菌体。

e. 释放——细菌细胞破裂,释放出几十个至几百个的子代噬菌体。

大肠杆菌T₂噬菌体的感染和繁殖过程

③同位素标记实验

放射性元素	被标记物	细菌体内	子代噬菌体	结论
³² P				
³⁵ S				

思考:a. 同位素标记实验能够证明 DNA 是遗传物质,能否证明 DNA 是主要的遗传物质呢?

b. 同位素标记实验能否证明蛋白质一定不是遗传物质呢?

2. 间接证据

(1) 通过对生物的减数分裂、受精作用和有丝分裂的研究发现,_____在生物的遗传和变异中起到了重要作用,是直接遗传有关的。

(2) DNA 主要分布在染色体中,是染色体的_____。

(3) 细胞核内的 DNA 含量_____,而且与_____数目存在着平行的关系,即体细胞中都是生殖细胞中的_____倍。

(4) DNA 在代谢中较为稳定,一般不受生物体的营养条件、生理年龄的影响。

(5) 作用于 DNA 的一些物理和化学因素,如紫外线、X 射线等都可以引起生物体遗传特性的改变。

在生物界,_____生物都是以 DNA 为遗传物质的,所以说 DNA 是_____遗传物质。

(二) RNA 是遗传物质的证据

1. 烟草花叶病毒 { 外壳:由_____组成
内部:只有_____分子

2. 烟草花叶病毒感染烟草的实验

(1) 提取烟草花叶病毒的_____不能使烟草感染病毒。

(2) 提取烟草花叶病毒的_____能使烟草感染病

毒。

(3) 结果分析:在烟草花叶病毒增殖过程中,亲代和子代之间保持连续性的物质是_____,而不是_____。

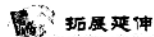
(4) 结论:_____是遗传物质。

(三) 总结

1. 当一种生物体内既有 DNA 又有 RNA 时,_____是遗传物质。

2. 只有极少数病毒的遗传物质是_____。如_____。

3. 所有生物的遗传物质都是_____。



拓展延伸

【例 1】用³²P 和¹⁵N 标记的噬菌体侵染大肠杆菌,然后进行测试,在子代噬菌体的化学成分中,可以测到_____。

- A. 有¹⁵N B. 有³²P
C. 有¹⁵N 和³²P D. 没有¹⁵N 和³²P

【例 2】噬菌体侵染细菌实验可以证明的是()

- A. DNA 是遗传物质
B. DNA 是主要遗传物质
C. 蛋白质不是遗传物质
D. RNA 也是遗传物质



在线热身

(一) 选择题

1. 下列各项中,不属于 S 型肺炎双球菌特性的是_____。

- A. 菌落光滑 B. 有多糖荚膜
C. 无毒性 D. 能使小鼠患肺炎

2. 格里菲思和艾弗里做的肺炎双球菌转化实验和噬菌体侵染细菌实验中,下列能够完整说明的是()

- A. 证明了 DNA 是遗传物质,而蛋白质不是
B. 格里菲思提出了转化因子,艾弗里的噬菌体侵染细菌实验证明了 DNA 是遗传物质而蛋白质不是
C. 格里菲思提出了转化因子,艾弗里证明了 DNA 是遗传物质而蛋白质不是遗传物质,噬菌体侵染细菌实验则证明了 DNA 是主要遗传物质
D. 格里菲思提出了转化因子,艾弗里证明了 DNA 是遗传物质而蛋白质不是遗传物质,噬菌体侵染细菌的实验只能证明 DNA 是遗传物质,蛋白质不是遗传物质的证据不充分

3. 噬菌体侵染细菌的实验不能证明的是()

- A. DNA 是遗传物质
B. DNA 可控制蛋白质的合成
C. 蛋白质不是遗传物质
D. 噬菌体繁殖是由 DNA 决定的

4. 从 S 型细菌体内提取出一些物质加入 R 型细菌的培养基中, 结果能使其转化成 S 型细菌, 此物质是 ()

- A. DNA B. DNA + DNA 酶
C. 蛋白质 D. 多糖

5. 噬菌体内的 S 用 ^{35}S 标记, P 用 ^{32}P 标记, 然后去侵染细菌, 产生了许多子代噬菌体, 那么, 在子代中, ^{35}S 和 ^{32}P 的分布规律是 ()

- A. 外壳内有 ^{35}S 和 ^{32}S , 核内有 ^{32}P , 也可能有 ^{31}P
B. 外壳内只有 ^{32}S , 核中只有 ^{31}P
C. 外壳内有 ^{32}S 和 ^{35}S , 核内只有 ^{31}P 而没有 ^{32}P
D. 外壳内只有 ^{32}S , 核内有 ^{31}P , 也可能有 ^{32}P

6. 在真核细胞中, 遗传物质的主要载体是 ()

- A. 叶绿体 B. 线粒体
C. 染色体 D. 细胞核

7. 用 ^{32}P 和 ^{35}S 分别标记噬菌体的 DNA 和蛋白质外壳。噬菌体侵染细菌后, 经过多次复制, 所释放出来的子代噬菌体只有少部分 ()

- A. 不含 ^{32}P B. 含 ^{32}P
C. 不含 ^{35}S D. 含 ^{35}S

8. 下列①、②、③、④均是遗传物质应具有的特点。

噬菌体侵染细菌实验能够直接证实 DNA 作为遗传物质具有的特点是 ()

- ①分子结构具有相对的稳定性
②能够自我复制, 保持前后代的连续性
③能通过指导蛋白质合成, 控制生物性状
④能产生可遗传的变异

- A. ①② B. ③④
C. ①④ D. ②③

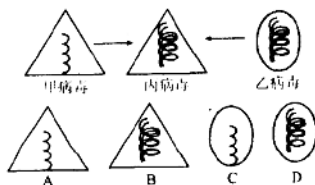
9. 下列只含一种核酸的生物是 ()

- A. 病毒 B. 酵母菌
C. 小麦 D. 变形虫

10. 我国学者童第周等人从蝾螈内脏中提取 DNA, 再注入金鱼的受精卵中, 结果发现约有 1% 的小金鱼在嘴后长有一根有尾两栖类的平衡器, 这个实验主要证明 DNA ()

- A. 能控制生物性状
B. 能进行自我复制
C. 能产生可遗传的变异
D. 分子结构相对稳定

11. 用甲种病毒蛋白质外壳与乙种病毒的 RNA 组成一种转基因病毒丙, 以病毒丙侵染宿主细胞, 在宿主细胞中产生大量子代病毒, 子代病毒具有的特征是 ()



(二) 简答题

1. 格里菲思所进行的肺炎双球菌的转化实验, 证实了_____。

2. 证明 DNA 是遗传物质的著名实验是_____实验和_____的实验。

3. 科学家将大肠杆菌的核糖体用 ^{15}N 标记并放入含 ^{32}P 和 ^{35}S 的培养基中培养一段时间, 然后由噬菌体侵染这种大肠杆菌, 如下图所示:

(1) 图中所示的是_____

_____的过程, 图中的

A 为_____

_____ B 为_____

(2) 与酵母菌相比, 最显著的区别是大肠杆菌_____

(3) 噬菌体侵染细菌的整个过程可以分为_____、_____、_____和_____五个过程, 其中能够证明 DNA 是遗传物质的是_____和_____。

(4) 此实验中, 只能证明蛋白质没有参与子代噬菌体的形成, 但是就说它不是遗传物质还缺乏说服力, 请你设计一个实验证明蛋白质一定不是遗传物质。

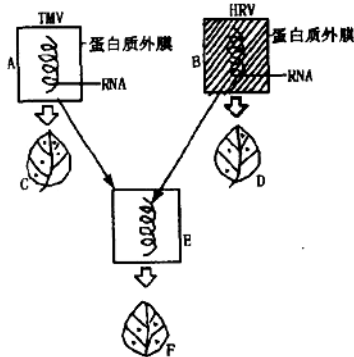
4. 下图为烟草花叶病毒 (TMV) 和车前草病毒 (HRV) 的结构, 如图 A 和 B, 侵染作物的症状如图 C 和 D。

(1) 用 E 去侵染叶片 F 时, 叶片 F 患病的症状与_____相同;

(2) F 上的病毒蛋白质外壳是以_____为模板, 以_____为场所, 由_____提供原料合成的;

(3) E 的子代病毒的各项特性都是由_____决定的;

(4) 本实验证明了_____。



5. 某科学家做的“噬菌体侵染细菌的实验”, 分别用同位素 ^{32}P 、 ^{35}S 做了如下表所示的标记:

	噬菌体(T_2)成分	细菌(大肠杆菌)成分
核苷酸	标记 ^{32}P	^{31}P
氨基酸	^{35}S	标记 ^{35}S

此实验所得的结果是: 子噬菌体与母噬菌体的外形和侵染特性均相同, 请分析回答:

(1) 子噬菌体的 DNA 分子中含有的上述元素是_____。

(2) 子噬菌体的蛋白质分子中含有的上述元素是_____。

(3) 此实验证明了_____。

6. 烟草花叶病毒(TMV)和车前草病毒(HRV)均为能感染烟叶使之出现感染斑的 RNA 病毒, 都可因苯酚的处理而发生 RNA 和蛋白质的分离, 由于亲缘关系很近, 其 RNA 和蛋白质能重组, 形成“杂种病毒”, 感染烟叶。请依图回答下列问题:

烟叶被不同病毒成分感染图解(如下图):



注明: ①TMV 的蛋白质感染;

②TMV 的 RNA 感染;

③HRV 的蛋白质感染;

④HRV 的 RNA 感染;

⑤HRV 的蛋白质与 TMV 的 RNA 杂交后感染;

⑥TMV 的蛋白质与 HRV 的 RNA 杂交后感染。

(1) ①与②, ③与④的结果不同, 说明_____。

(2) ②与④的结果不同, 说明_____。

(3) 图中⑤被杂交病毒感染后, 在繁殖子代病毒的过程中合成蛋白质的模板来自_____, 合成蛋白质的原料氨基酸由_____提供。

(4) 图中⑥被杂交病毒感染后, 繁殖出来的子代病毒将具有_____的 RNA 和_____的蛋白质。



资料博览

1. 噬菌体——细菌的天敌

1915 年, 英国细菌学家特沃特在培养葡萄球菌时, 意外地发现培养出来的葡萄球菌菌落上出现了透明斑, 这个现象意味着这部分葡萄球菌已经消失了, 是什么使葡萄球菌消失的呢? 特沃特用接种针接触了透明斑后, 再去碰另外一个正常的葡萄球菌菌落, 不久, 这个菌落被碰触的部分, 也出现了透明斑。这说明, 葡萄球菌有一种

天敌, 它会被这种“天敌”捕食掉。

1917 年, 加拿大细菌学家德艾莱也发现了这种奇特的现象。他在进行痢疾杆菌的液体培养时, 培养液变得浑浊了, 说明里面已经生长繁殖了无数痢疾杆菌。然而他很快又发现, 浑浊的培养液又变得清澈透明了, 他培养出来的痢疾杆菌不见了。

德艾莱认为, 它们肯定是被另一种比细菌更小的生命体所捕食了。他把这种能“捕食”细菌的微小生命体叫做“噬菌体”, 这个名词在希腊文中就是“食细菌”的意思。

噬菌体其实也是一种病毒, 是一种专门寄生在细菌体内的病毒, 所以它还有另外一个名字叫做“细菌病毒”。这种侵染细菌的病毒, 后来被广泛用于遗传化学研究。

2. 作为遗传物质必须具备的条件

染色体与遗传的关系十分密切, 因此人们就来研究染色体的化学成分, 看看染色体中的什么成分是遗传物质。化学分析的结果表明, 真核生物染色体的主要成分是核酸和蛋白质, 其大致比例如下:

染色体	核酸	脱氧核糖核酸(DNA).....	1
		核糖核酸(RNA).....	0.05
	蛋白质	组蛋白.....	1
		非组蛋白.....	0.5 ~ 1.5

那么, 遗传物质究竟是蛋白质还是核酸呢?

作为遗传物质至少要具备以下 4 个条件:

(1) 在细胞生长和繁殖的过程中能够精确地复制自己;

(2) 能够指导蛋白质合成从而控制生物性状和新陈代谢;

(3) 具有贮存巨大数量遗传信息的潜在能力;

(4) 结构比较稳定, 但在特殊情况下又能发生突变, 而且突变以后还能继续复制, 并能遗传给后代。

组成蛋白质的主要的氨基酸约有 20 种。由于氨基酸的种类和数量不同, 排列顺序不同, 可以组成无数种蛋白质, 这一点符合上述的第三个条件。蛋白质(特别是酶)能够控制生物性状和代谢, 这一点符合第二个条件。但是蛋白质不能进行自我复制, 而且它在染色体中的含量往往是不固定的, 分子结构也不稳定, 它也不能遗传给后代, 所以蛋白质不可能是遗传物质。

科学研究已经充分证明, 核酸具备上述 4 个条件, 所以核酸才是生物体的遗传物质。核酸又分为脱氧核糖核酸(DNA)和核糖核酸(RNA)。绝大多数生物体的遗传物质是 DNA, 有些病毒的遗传物质是 RNA。

实验九 DNA 的粗提取与鉴定

自主合作探究

研读课本

(一) 实验原理

1. 从细胞中释放 DNA

(1) 材料选择鸡血而不用猪血, 原因是_____

(2) 如何使细胞破裂_____

2. DNA 与蛋白质分离的原理是_____

3. DNA 的鉴定原理是_____

(二) 实验目标

初步掌握 DNA 的粗提取和鉴定的方法, 观察提取出来的 DNA。

(三) 方法步骤

准备: 制备鸡血细胞液

1. 提取细胞核物质

方法: ①加入 20ml _____

②过滤_____

其中①的目的是_____

2. 溶解核内 DNA

方法: 加入 2mol/L 的 _____

目的: _____

3. 析出含 DNA 的黏稠物

方法: _____

目的: _____

4. 滤取含 DNA 的黏稠物

方法: _____

目的: _____

5. 将 DNA 的黏稠物再溶解

方法: _____

目的: _____

6. 过滤含 DNA 的 NaCl 溶液

方法: _____

目的: _____

7. 提取含杂质较少的 DNA

方法: _____

目的: _____

8. DNA 的鉴定

方法: _____

现象: _____

拓展延伸

实验成功的关键是能否提取到较纯净的 DNA 丝状物, 为确保实验成功, 操作时必须注意:

1. 步骤 3 析出含 DNA 的黏稠物中, 蒸馏水要沿烧杯内壁缓缓加入, 不能一次快速倒入。

2. 实验中有多个步骤都要用玻璃棒进行搅拌, 但是在不同的步骤中玻璃棒的用法不同。

3. 实验材料必须准备充足。本实验所用的实验材料是鸡血细胞液, 由活鸡的鲜血经沉淀后获得。每组(2 个学生)需用 5 mL 鸡血细胞液, 则每班(50 人)至少需要 130 mL, 而鸡血细胞液与鸡血的体积比为 1:3, 这样每班至少需 390 mL 鸡血细胞液。宰杀 1 只中等大小的活鸡, 一般可得 120 mL 左右的鲜血, 因此, 1 个班实验需要买 4 只活鸡。如果不具备购买活鸡的条件, 也可以到市场售活鸡处去索取鸡血, 但所带烧杯中必须提前放入抗凝剂。

4. 盛放鸡血细胞液的容器, 最好是塑料容器。鸡血细胞破碎以后释放出的 DNA, 容易被玻璃容器吸附, 由于细胞内 DNA 的含量本来就比较少, 再被玻璃容器吸附去一部分, 提取到的 DNA 就会更少。因此, 实验过程中最好使用塑料的烧杯和试管, 这样可以减少提取过程中 DNA 的损失。

5. 获取较纯净的 DNA 的关键步骤。

(1) 充分搅拌鸡血细胞液

DNA 存在于鸡血细胞的细胞核中。将鸡血细胞液与蒸馏水混合以后, 必须用玻璃棒沿一个方向快速搅拌, 使鸡血细胞加速破裂, 并释放出 DNA。

(2) 沉淀 DNA 时必须用冷酒精

实验前必须准备好大量的体积分数为 95% 的酒精, 并在冰箱(至少 5℃ 以下)中至少存放 24h。

(3) 正确搅拌含有悬浮物的溶液

实验步骤 3、5、7 都需要用玻璃棒搅拌。教师应提醒学生注意, 在进行步骤 3、5 时, 玻璃棒不要直插烧杯底部, 而且搅拌要轻柔, 以便获得较完整的 DNA 分子。进行步骤 7 时, 要将玻璃棒插入烧杯中溶液的中间, 缓慢转动 5~10min。

高考链接

(2000 年山西高考题) 血液中的钙离子在血液凝固过程中起重要作用, 缺乏则血液不能凝固, 草酸钾溶液能

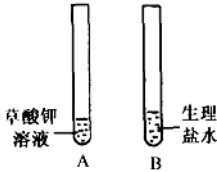
与血液中的 Ca^{2+} 发生反应,形成草酸钙沉淀,起抗凝作用。请根据提供的实验材料和用具,简要写出第二步以后的实验步骤和实验结果,验证钙离子在血液凝固中的作用,并回答问题。

(一)实验材料和用具

家兔,生理盐水,酒精棉,适宜浓度的草酸钾溶液,适宜浓度的氯化钙溶液,试管,注射器(针管、针头)。

(二)实验步骤和实验结果

第一步:在 A、B 两支试管中分别加入等量的草酸钾溶液和生理盐水。(如下图)



第二步:……

问题:设置 B 管的目的是:_____。

补充的实验步骤是:_____

实验结果是:_____。



在线热身

(一)选择题

1. 在制备鸡血细胞液的过程中,加入柠檬酸钠的目的是 ()

- A. 防止凝血 B. 加快 DNA 析出
C. 加快 DNA 溶解 D. 加速凝血

2. 从细胞核中提取核物质所用的提取液是 ()

- A. NaCl 溶液 B. 酒精
C. 蒸馏水 D. 柠檬酸钠

3. NaCl 的物质的量浓度为多少时, DNA 的溶解度最低 ()

- A. 0.12 mol/L B. 0.13 mol/L
C. 0.14 mol/L D. 0.15 mol/L

4. 向溶解 DNA 的 NaCl 溶液中,不断加入蒸馏水的目的是 ()

- A. 加快溶解 DNA 的速度
B. 加快溶解杂质的速度
C. 减少 DNA 的溶解度,加快 DNA 析出
D. 减少杂质的溶解度,加快杂质的析出
5. DNA 不溶解于 ()

- A. NaCl 溶液 B. KCl 溶液

C. $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ D. MgCl_2 溶液

6. DNA 遇二苯胺(沸水浴)会染成 ()

- A. 砖红色 B. 红色
C. 紫色 D. 蓝色

7. 鉴定 DNA 的试剂是 ()

- A. 斐林试剂 B. 苏丹Ⅲ染液
C. 双缩脲试剂 D. 二苯胺试剂

8. 提取含杂质较少的 DNA 所用的溶液是 ()

- A. 冷却的、酒精的体积分数为 90% 的溶液
B. 加热的、酒精的体积分数为 95% 的溶液
C. 加热的、酒精的体积分数为 90% 的溶液
D. 冷却的、酒精的体积分数为 95% 的溶液

9. “DNA 粗提取与鉴定”的实验共有三次过滤:(1)过滤用蒸馏水稀释过的鸡血细胞液;(2)过滤含粘稠物的 0.14 mol/L NaCl 溶液;(3)过滤溶解有 DNA 的 2 mol/L NaCl 溶液。以上三次过滤分别为获得 ()

A. 含核物质的滤液、纱布上的粘稠物、含 DNA 的滤液

B. 含核物质的滤液、滤液中 DNA 粘稠物、含 DNA 的滤液

C. 含核物质的滤液、滤液中 DNA 粘稠物、纱布上 DNA

D. 含较纯的 DNA 滤液、纱布上的粘稠物、含 DNA 的滤液

10. 与析出 DNA 粘稠物有关的叙述,不正确的是 ()

- A. 操作时缓缓滴加蒸馏水,降低 DNA 的溶解度
B. 在操作时,用玻璃棒轻缓搅拌,以保证 DNA 分子完整
C. 加蒸馏水可同时降低 DNA 和蛋白质的溶解度,两者均可析出
D. 当丝状粘稠物不再增加时,此时 NaCl 溶液的浓度相当于 0.14 mol/L

(二)简答题

11. 将制备好的鸡血细胞液 5~10 mL,注入到 50 mL 的烧杯中,向烧杯中加入 20 mL 蒸馏水的目的是_____。

12. 此实验中有几次玻璃棒搅拌,每次搅拌的方向是一致的,但每次搅拌的强度不同,请就此予以说明。

(1)提取鸡血细胞核内物质时,应_____搅拌,目的是_____。

(2)向含核物质的 2 mol/L NaCl 溶液中滴加蒸馏水析出 DNA 粘稠物时,应_____搅拌,目的是_____。

(3)DNA 粘稠物再溶解于 2 mol/L NaCl 溶液时,应_____搅拌,目的是_____。

(4)用冷却的 95% 酒精提取含杂质较少的 DNA 时,应_____搅拌,目的是_____。

13. 如下图所示是关于“DNA 的粗提取和物理性状观察”实验：



(1) 实验材料选用鸡血球液，而不用鸡全血，主要原因是鸡血球液中含有较高含量的_____。

(2) 在图 A 所示的实验步骤中加蒸馏水的目的是_____。通过图 B 所示的步骤取得滤液，再在溶液中加入 2 摩尔/升 NaCl 溶液的目的是_____；图中 C 所示实验步骤中加蒸馏水的目的是_____。

(3) 为鉴定实验所得丝状物的主要成分是 DNA，可滴加_____溶液，结果丝状物被染成蓝绿色。

14. 有人做了这样一个实验：用低浓度的胰蛋白酶处理蜜蜂的染色体，结果只剩下一条能使龙胆紫染色的线，后用脱氧核糖核酸酶处理，这条线也不见了。请分析回答：

(1) 该实验证明，染色体是由_____和_____组成，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”。_____

二 DNA 分子的结构和复制(第一课时)

温故知新

1. 哪两个实验能直接证明 DNA 是遗传物质？

2. 上节课，我们是利用了 DNA 的什么特点，从而证明 DNA 是遗传物质的？

3. 核酸有几种？其基本单位是什么？

自主合作探究

研读课本

(一) DNA 分子的基本组成单位



资料博览

体验英式生物实验教法：洋葱加酒精提取 DNA

来自英国的专家比尔先生和路易斯小姐在北京市海淀区教师进修学校附属中学给北京市 20 多名生物教师做了一个有趣的实验——从洋葱细胞中提取被称作“生命密码”的 DNA。这些北京教师在以后的教学中，将用这种教法让中学生进行这种生物学界最前沿的实验。

化学实验室里弥漫着洋葱的气味，令中国教师们感兴趣的是，完成这个科学实验不需要特别的设备，甚至在厨房里都能做，只要有洗涤剂、食盐、酒精即可。洗涤剂可以溶解洋葱的细胞壁，食盐保持溶液中的盐度与细胞液相当，酒精则可以萃取 DNA。实验步骤为：先将 10 毫升加了盐的洗涤剂放入 100 克剁碎的洋葱中，捣碎后将洋葱过滤倒入烧杯，将澄清的溶液加入等量酒精后轻轻摇动，DNA 将会以白色的“毛絮状”出现。

比尔先生告诉大家，最先进的生物实验室提取 DNA 依据的也是相同的原理，只不过使用的设备更高级，提取的 DNA 纯度也更高。但这种简单的方法更适合于中学生。从细胞核里提取的 DNA 在普通显微镜下虽看不到，但利用特殊仪器就可以观察，DNA 看起来有点像一个螺旋式楼梯或扭曲的梯子。它就是记录生命遗传信息的重要物质。



DNA 是一种_____化合物，每个分子都是由成百上千个_____聚合而成的长链，简称_____。

(二) DNA 分子的双螺旋结构

是由美国的科学家_____和英国的科学家_____共同提出的。

1. 主要特点

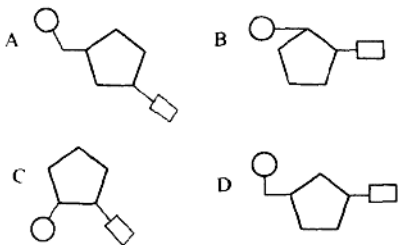
(1) 由两条_____长链按_____盘旋成双螺旋结构。

(2) 外侧：由_____和_____交替连接构成基本

骨架。

(3) 内侧: 两条链上的_____通过_____连接成碱基对, 碱基对的形成遵循_____, 即 A 一定与_____配对(氢键有_____个), G 一定与_____配对(氢键有_____个)。

【例 1】下列哪一幅图可以表示脱氧核苷酸()



【例 2】某生物细胞 DNA 分子的碱基中, 腺嘌呤的分子数占 18%, 那么鸟嘌呤的分子数占 ()

- A. 9% B. 18% C. 32% D. 36%

2. 特性

(1) 稳定性: DNA 分子具有_____结构。

(2) 多样性: 是由于_____多种多样。

【例 3】如果一个 DNA 分子有 4000 个碱基对, 则这些碱基对的排列方式可能有_____种。

(3) 特异性: 每一个 DNA 分子都具有特定的_____排列顺序。

3. 遗传信息: DNA 分子中_____代表遗传信息, DNA 分子能够储存大量_____。



高考链接

1. (2002 年上海) 被检测的脱氧核苷酸所含有的碱基是 ()

- A. 腺嘌呤 鸟嘌呤 胞嘧啶 胸腺嘧啶
B. 腺嘌呤 鸟嘌呤 尿嘧啶 胸腺嘧啶
C. 腺嘌呤 鸟嘌呤 胞嘧啶 尿嘧啶
D. 腺嘌呤 尿嘧啶 胞嘧啶 胸腺嘧啶

2. (2003 年江苏) 决定 DNA 遗传特异性的是 ()

- A. 脱氧核苷酸链上的磷酸和脱氧核糖的排列特点
B. 嘌呤总数与嘧啶总数的比例
C. 碱基互补配对的原则
D. 碱基排列顺序



拓展延伸

1. 某生物的碱基组成是: 嘌呤碱基 60%, 嘧啶碱基 40%。它不可能是 ()

- A. 棉花 B. 绵羊
C. 噬菌体 D. 烟草花叶病毒

2. 已知双链 DNA 分子中的一条链中 $(A+G)/(T+C)$

$=m$, 求:

(1) 在其互补链中的上述比例是_____, 据此可得结论_____。

(2) 在整个 DNA 分子中上述比例为_____, 据此可得结论_____。

如果在单链中, $(A+T)/(G+C)=n$ 时, 求:

(3) 在其互补链中的上述比例是_____。

(4) 在整个 DNA 分子中上述比例为_____。

据(3)和(4)可得结论_____。



在线热身

(一) 选择题

1. 在 DNA 分子中, 两条链之间的两个脱氧核苷酸在 () 部位相互连接。

- A. 碱基 B. 磷酸
C. 脱氧核糖 D. 任一部位

2. DNA 基本单位的种类由 () 决定。

- A. 磷酸 B. 脱氧核糖
C. 碱基 D. 核糖

3. 每条脱氧核苷酸链的两个相邻脱氧核糖之间有 () 个磷酸。

- A. 1 B. 2
C. 3 D. 4

4. 在脱氧核苷酸中含氮碱基连接在脱氧核糖的 ()

- A. 5 号碳位上 B. 2 号碳位上
C. 1 号碳位上 D. 3 号碳位上

5. 根据碱基互补配对原则, 在 $A \neq G$ 时, 双链 DNA 分子中, 下列四个式子中正确的是 ()

- A. $\frac{A+C}{G+T} \neq 1$ B. $\frac{A+G}{T+C} = 1$
C. $\frac{A+T}{G+C} = 1$ D. $\frac{A+C}{G+C} = 1$

6. DNA 的一条链中 $(G+T)/(A+C) = 0.5$, $A+T/C+G = 2$, 则另一条链中相应的碱基比是 ()

- A. 0.5 和 2 B. 2 和 0.5
C. 0.5 和 0.5 D. 2 和 2

7. 从某生物的组织中提取 DNA 进行分析, 其中 $C+G=46\%$, 又知该 DNA 分子的一条链中 A 占 28%, 问其另一条链中 A 占该链全部碱基的 ()

- A. 26% B. 24%
C. 14% D. 11%

8. 组成核酸的核苷酸种类有 ()

- A. 4 种 B. 8 种
C. 5 种 D. 20 种

9. 双链 DNA 分子中的一条链中的 $A:T:C:G = 1:4:3:6$, 则另一条链中同样的碱基比为 ()

A. 4:1:6:3

B. 1:4:3:6

C. 6:4:1:3

D. 3:1:6:4

10. DNA 分子两条链的盘旋方式是 ()

A. 同向平行

B. 反向平行 C. 同向交叉

D. 反向交叉

11. 有一对氢键连接的脱氧核苷酸, 已查明其结构中有一个腺嘌呤, 则它的其它组成应是 ()

A. 三个磷酸、三个脱氧核糖、一个 T

B. 二个磷酸、二个脱氧核糖、一个 C

C. 二个磷酸、二个脱氧核糖、一个 T

D. 二个磷酸、二个脱氧核糖、一个 U

(二) 简答题

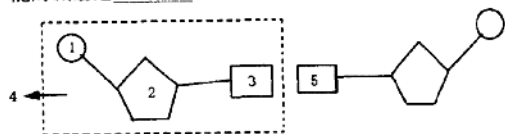
12. 下图为 DNA 分子结构模式图, 据图回答:

(1) 图中的 1、2 分别代表 _____、_____。

1、2、3 合在一起称为 _____。

(2) 如果 3 是腺嘌呤, 则 4 是 _____。

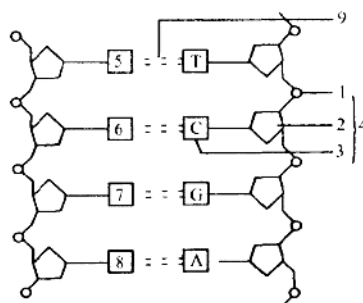
5 能否表示腺嘌呤? _____。若不能请写出可能的碱基是 _____。



(3) DNA 被彻底水解后, 能产生含氮产物的是 []

(4) 假定含¹⁴N 的大肠杆菌 DNA 相对分子质量为 A, 含¹⁵N 的大肠杆菌 DNA 的相对分子质量为 B, 现将含¹⁵N 的大肠杆菌放入含¹⁴N 的培养基中培养, 子一代大肠杆菌 DNA 分子的相对质量平均为 _____, 子二代的相对质量平均为 _____。

13. 下图表示 DNA 分子平面结构图, 回答下列问题。



(1) 写出图中各编号的中文名称:

1 _____, 2 _____, 3 _____, 4 _____
5 _____, 6 _____, 7 _____
8 _____, 9 _____。

(2) 图中共有脱氧核苷酸 _____ 个, 碱基 _____ 对。

(3) 如果将细胞培养在含¹⁵N 的同位素培养基上, 则能在此图的 _____ 成分 (填写编号) 的相应位置上检测到¹⁵N。(4) 如果将细胞培养在含³²P 的同位素培养基上, 则能在此图的 _____ 成分上检测到³²P。

(5) 自然界中, 生物种类多样性的最根本原因是 _____。

二 DNA 分子的结构和复制 (第二课时)



温故知新

1. DNA 分子的平面结构很像——一个楼梯, 那么“台阶”和“扶手”分别指什么? _____

2. 请画出 DNA 分子基本单位的结构简图, 并指明各部分的名称。 _____

3. 碱基互补配对的原则是什么? $\frac{A+G}{T+C}$ 一定等于 1 吗? _____

4. 如果某一个 DNA 分子中有 4000 个碱基对, 但此

DNA 分子只有 G 和 C 两种碱基, 那么可能会形成多少种遗传信息? _____

5. DNA 分子主要分布在细胞的何处? _____

自主合作探究

研读课本

DNA 的复制

1. 复制过程

①解旋: DNA 分子首先利用细胞提供的 _____, 在 _____ 的作用下, 把两条螺旋的双链解开。

②合成子链:分别以解开的每一段母链为_____,以游离的_____种_____为原料,按照_____,在有关_____的作用下,各自合成与_____互补的_____。

③形成子代DNA:每条子链与其对应的_____盘旋成双螺旋结构,从而形成_____个与亲代完全相同的DNA分子。

【思考】此时形成的2个DNA分子在细胞分裂前期时,位置关系如何?细胞分裂后,这两个DNA分子在同一个细胞内吗?

2. 复制条件:_____。

3. 复制特点:①_____。

②_____。

【思考】你能设计一个实验,证明DNA分子是半保留复制吗?

4. 准确复制的原因:①DNA分子独特的_____提供精确的模板,②通过_____保证了复制准确无误。

5. 意义:_____。

6. 复制的概念、时间、场所分别是什么?

高考链接

1. (2003年上海)某DNA分子共有a个碱基,其中含胞嘧啶m个,则该DNA分子复制3次,需要游离的胸腺嘧啶脱氧核苷酸数为 ()

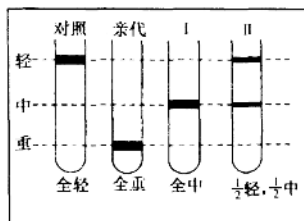
A. $7(a-m)$

B. $8(a-m)$

C. $7(\frac{1}{2}a-m)$

D. $8(2a-m)$

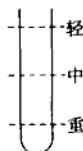
2. (1999年广东)在氮源为 ^{14}N 的培养基上生长的大肠杆菌,其DNA分子均为 ^{14}N -DNA(对照),在氮源为 ^{15}N 的培养基上生长的大肠杆菌,其DNA分子均为 ^{15}N -DNA(亲代),将亲代大肠杆菌转移到含 ^{14}N 的培养基上,再接连繁殖两代(I和II),用某种离心方法分离得到的结果如下图所示:



请分析:

(1)由实验结果可推测第一代(I)细菌DNA分子中一条链是_____,另一条链是_____。

(2)将第一代(I)细菌转移到含 ^{15}N 的培养基上繁殖一代,将所得到的细菌DNA用同样方法分离。参照上图,将DNA分子可能出现在试管中的位置在下图中标出。



拓展延伸

1. 将DNA分子进行 ^{15}N 标记,放入 ^{14}N 的培养基中,连续复制三代,在其后代中,含 ^{14}N 与 ^{15}N 的DNA分子之比为_____;含 ^{14}N 与含 ^{15}N 的单链数之比为_____。

A. 7:1 B. 8:1 C. 4:1 D. 8:0

2. DNA指纹技术的应用

研究发现,DNA在各人身上会出现细微的差异,两个人具有相同的DNA的可能性仅为3000亿分之一,即使是同胞兄弟姐妹,其DNA完全一致的可能性也只有200万分之一,就像指纹一样,因此,法医界又有“DNA指纹”的说法。然而,在同一家族中DNA的核心序列却完全一致,子女的DNA指纹图完全可以从父母的核心谱带中找到,故据此做亲子或亲缘关系的鉴定,世界上最早用DNA指纹图进行亲子鉴定案发生在1985年,自1985年用DNA检测以来,在全世界已掀起DNA指纹图研究与应用的热潮。1986年开始DNA指纹的商业服务。1988年DNA证据进入法庭。我国于1987年开展DNA指纹图研究并用于案件侦破。



在线热身

(一)选择题

1. 植物基因工程往往是通过接受了外来DNA的细胞经过有丝分裂形成植株实现的,细胞每次分裂时,DNA都复制一次,每次复制都是 ()

- A. 母链和母链、子链和子链各组成一条子代 DNA
B. 每条子链和它的母链组成子代 DNA
C. 每条子链随机地和两条母链之一组成子代 DNA
D. 母链降解, 重新形成两个子代 DNA
2. DNA 复制后, 细胞中不可能发生的情况是 ()
A. DNA 数目加倍
B. 染色体数目加倍
C. 染色体数目不变
D. 有关细胞分裂的蛋白质合成
3. 从分子水平鉴定物种不能依据 ()
A. 蛋白质分子的氨基酸的排列顺序
B. DNA 分子中脱氧核苷酸的排列顺序
C. DNA 分子中磷酸和脱氧核糖的排列顺序
D. DNA 分子中含氮碱基的排列顺序
4. 女性子宫癌细胞中最长的 DNA 分子可达 36mm, DNA 复制速度约为 $4\mu\text{m}/\text{min}$, 但复制过程的完成仅需 4min 左右, 这主要是因为 ()
A. 边解旋边复制
B. 以半保留方式复制
C. 有许多复制起点
D. 每个复制起点双向复制
5. 一个 DNA 分子经过复制 4 次, 其中含有母链的子代 DNA 分子占 ()
A. 1/2
B. 1/4
C. 1/8
D. 1/16
6. 果蝇的一个精原细胞中的一个 DNA 分子用 ^{15}N 进行标记, 在正常情况下, 其减数分裂形成的精子中, 含 ^{15}N 的精子数占 ()
A. 1/16
B. 1/8
C. 1/4
D. 1/2
7. 某生物的受精卵中所含有的遗传信息, 与由此受精卵发育而成的原肠胚的外胚层细胞所含遗传信息的关系 ()
A. 不同
B. 只是其中一部分
C. 相同
D. 大部分相同
8. 在小麦中, 由 A、T、G 构成的核苷酸种类有 ()
A. 3 种
B. 4 种
C. 5 种
D. 8 种
9. 某 DNA 分子中腺嘌呤占 28.6%, 碱基总数为 500, 则此 DNA 分子中含有胞嘧啶 ()
A. 143 个
B. 286 个
C. 214 个
D. 107 个
10. 在下列各种比例中, 因生物种类不同而异的是 ()
A. $A+C/T+G$
B. $A/T, C/G$
C. $A+G/T+C$
D. $A+T/G+C$
11. 某 DNA 分子中有 400 个碱基对, 其中, 胸腺嘧啶 120 个, 那么, DNA 分子中含有氢键和游离磷酸基的个数分别为 ()
A. 400 个和 2 个
B. 400 个和 4 个
C. 920 个和 4 个
D. 1080 个和 2 个
12. 在 DNA 分子的一个片段中, 有腺嘌呤 10 个, 占碱基总数的 20%, 则此片段水解后断开的氢键有 ()
A. 20 条
B. 30 条
C. 65 条
D. 不一定
13. 下列分子中, 含有一个磷酸基的是 ()
A. 核苷酸
B. ATP
C. ADP
D. DNA
14. 在 DNA 的分子结构中, 下列哪一项构成了 DNA 分子的多样性 ()
A. 脱氧核糖与磷酸交互排列的不同
B. 碱基对的排列顺序千变万化
C. DNA 分子的空间结构千差万别
D. 组成 DNA 分子的脱氧核苷酸有 20 种
15. 在 DNA 分子的一条单链中, 相邻的碱基 A 和 T 是通过什么连接的 ()
A. 氢键
B. 磷酸二酯键
C. 肽键
D. 不一定
16. DNA 分子某片段包含 m 个碱基, 其中胞嘧啶 n 个。该片段复制 2 次, 需要消耗游离的胸腺嘧啶脱氧核苷酸的个数是 ()
A. $(m-2n)/2$
B. $(3m-6n)/2$
C. $m-2n$
D. $2m-4n$
17. 某双链 DNA 分子中, G 占碱基总数的 38%, 其中一条链中的 T 占该 DNA 分子全部碱基总数的 5%, 那么另一条链中的 T 在该 DNA 分子的碱基比例为 ()
A. 5%
B. 7%
C. 24%
D. 38%
18. 分析一个 DNA 分子时发现 30% 的脱氧核苷酸含有腺嘌呤, 由此可知该分子中一条链上鸟嘌呤含量的最大值可占此链碱基总数的 ()
A. 20%
B. 30%
C. 40%
D. 70%
19. 在含有四种碱基的 DNA 区段中, 有腺嘌呤 a 个, 占该区段全部碱基比例为 b , 则 ()
A. $b \leq 0.5$
B. $b \geq 0.5$
C. 胞嘧啶为 $a(1/2b-1)$ 个
D. 胞嘧啶为 $b(1/2b-1)$ 个
20. 某 DNA 的一个片段是 $\begin{matrix} \text{a.} & \text{A T C T G} \\ & \text{b.} & \text{T A G A C} \end{matrix}$, 在解旋时, a 链发生差错, C 变为 G, 该 DNA 复制 3 次后, 发生突变的 DNA 占全部 DNA 的 ()
A. 100%
B. 50%
C. 25%
D. 12.5%

(二)简答题

1. 现有从生物体内提取的 ATP 和一个 DNA 分子, 还有标记了放射性同位素³H 的四种脱氧核苷酸, 拟在实验室中合成 DNA, 请回答:

(1) 除了上述几种物质以外, 还需要 _____;

(2) 一段时间后, 测得容器中有八个 DNA 分子, 则一共复制了 _____ 次;

(3) 在第一代的 DNA 分子中, 含³H 的链叫 _____ 链;

(4) 第二代 DNA 分子中, 不含³H 的 DNA, 一条链中含³H 的 DNA, 两条链中都有³H 的 DNA, 其数目分别是 _____、_____、_____。

2. 在试管内合成 DNA 的实验过程是: 先把高能磷酸基团接到四种脱氧核苷酸上, 然后加入 DNA 解旋酶和 DNA 聚合酶, 最后放入一个带有¹⁵N 标记的 DNA 分子, 根据下述实验结果, 请回答:

(1) 分析得知, 新合成的 DNA 分子, A = T, G = C。这个事实说明, DNA 的合成遵循 _____。

(2) 新合成的 DNA 分子中, (A + T)/(G + C) 的比率与标记的 DNA 比率一样, 这说明新 DNA 分子是 _____。

(3) 经分析, 新合成的 DNA 分子中, 带有¹⁵N 标记的 DNA 约占总量的 50%, 这个事实说明 _____。

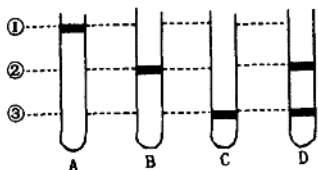
3. 含有³²P 或³¹P 的磷酸, 两者化学性质几乎相同, 都可参与 DNA 分子的组成, 但³²P 比³¹P 质量大。现将某哺乳动物的细胞放在含有³¹P 的培养基中, 连续培养数代后得到 G₀ 代细胞, 然后将 G₀ 代细胞移至含³²P 磷酸的培养基中培养, 经过第 1、2 次细胞分裂后, 分别得到 G₁、G₂ 代细胞。再从 G₀、G₁、G₂ 代细胞中提取出 DNA, 经密度梯度离心得到结果如下图。由于 DNA 分子质量不同, 因此在离心管内的分布不同。若①、②、③分别表示轻、中、重三种 DNA 分子的位置, 请回答:

(1) G₀、G₁、G₂ 三代 DNA 离心的试管分别是图中的: G₀ _____, G₁ _____, G₂ _____。

(2) G₂ 代在①、②、③三条带中 DNA 数的比例是 _____。

(3) 图中①、②两条带中, DNA 分子所含的同位素磷分别是: 条带① _____, 条带② _____。

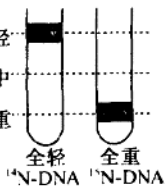
(4) 上述实验结果证明 DNA 的复制方式是 _____。DNA 的自我复制能使生物的 DNA 保持相对稳定。



4. 某校一个生物活动小组要进行研究性学习, 对生物学史上的经典实验进行验证, 也是研究性学习的内容之一。这个小组借助某大学的实验设备, 对有关 DNA 复制的方式进行探索, 有人认为 DNA 是全保留复制, 也有人认为 DNA 是半保留复制。为了证明这两种假设, 这个小组设计了下列实验程序, 请完成实验并对结果进行预测。

(1) 实验步骤

第一步: 在氮源为¹⁴N 的培养基上生长的大肠杆菌, 其 DNA 分子中均为¹⁴N - DNA; 在氮源为¹⁵N 的培养基上生长的大肠杆菌, 其 DNA 分子均为¹⁵N - DNA。用某种离心方法分离得到的结果如右图所示, 其 DNA 分别分布在轻带和重带上。



第二步: 将亲代大肠杆菌 (含¹⁵N) 转移到含¹⁴N 的培养基上繁殖一代 (I), 请分析:

如果 DNA 位于 _____ 位置, 则是全保留复制, 如果 DNA 位于 _____ 位置, 则是半保留复制。

第三步: 为了进一步验证第二步的推测结果, 将亲代大肠杆菌 (含¹⁵N) 在含¹⁴N 的培养基上再繁殖一代 (II), 请分析:

如果 DNA 位于 _____ 位置, 则是全保留复制; 如果 DNA 位于 _____ 位置, 则是半保留复制。

(2) 有人提出: 第一代 (I) 的 DNA 用解旋酶处理后再离心, 就能直接判断 DNA 的复制方式, 如果轻带和重带各占 1/2, 则一定为半保留复制。

你认为这同学说法是否正确 _____。原因是 _____。



资料博览

开发中的 DNA 电脑

科学家研究发现, 脱氧核糖核酸 (DNA) 有一种特性, 能够携带生物体各种细胞拥有的大量基因物质。数学家、生物学家、化学家以及计算机专家从中得到启迪, 正在合作研制未来的液体 DNA 电脑。这种 DNA 电脑的工作原理是以瞬间发生的化学反应为基础, 通过和酶的相互作用, 将反应过程进行分子编码, 对问题以新的 DNA 编码形式加以解答。

和普通的电脑相比, DNA 电脑的优点首先是体积小, 但存储的信息量却超过现代世界上所有的电脑。它用于存储信息的空间仅为普通计算机的几分之一。其信息可存储在数以兆计的 DNA 链中。其次, 这种电脑运