



国际生物奥赛金牌教练精心打造

冲刺

全国高中生物联赛

方 淳 叶建伟 主编



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS
浙江大学出版社

冲刺全国高中生物联赛

方 淳 叶建伟 主编

浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

冲刺全国高中生物联赛 / 方淳, 叶建伟主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2007.4
ISBN 978-7-308-05256-6

I. 冲… II. ①方…②叶… III. 生物课—高中—教学参
考资料 IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 043668 号

冲刺全国高中生物联赛

方 淳 叶建伟 主编

责任编辑 沈国明

封面设计 刘依群

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310028)

(E-mail: zupress@mail.hz.zj.cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 临安市曙光印务有限公司

开 本 787mm×960mm 1/16

印 张 24.75

字 数 524 千

版 印 次 2007 年 4 月第 1 版 2007 年 4 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-308 05256-6

定 价 28.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部邮购电话(0571)88072522

前 言

全国中学生生物学联赛已举行了多年,这项活动对于提高中学生学习生物学的兴趣,普及生物学知识,培养中学生生物学素养起到了极大的推动作用。由于联赛涵盖的范围广、内容难度大,在学习和训练的过程中,学生往往需要与竞赛纲要配套、难度适宜、针对性强的练习和模拟题。但现在这样的参考书较少,而且不是太简单就是太难。为了让参加联赛的学生得到有效的训练,我们应浙江大学出版社的邀请,总结和整理我们自己在平时训练学生时所用的各种资料,编写成本书,这些资料我们在平时使用时认为是非常有效的。本书适合于参加全国中学生生物学联赛时使用,也适合于部分省市参加省级初赛时使用。

本书包括专题训练、模拟试卷两部分。专题训练部分按照《全国中学生生物学竞赛考试纲要》分为8个专题:细胞生物学、植物解剖和生理、动物解剖和生理、动物行为学、遗传与进化、生态学、生物系统学、实验。每个专题设立4个栏目:考纲要求、考情分析、经典考题、针对训练。“考纲要求”进一步明确了《全国中学生生物学竞赛考试纲要》在该专题的竞赛要求。“考情分析”部分是对近三年的全国中学生生物学联赛试卷进行分析总结,帮助学生明确本专题在竞赛中出现频率较高的知识点是哪些,竞赛中难度较大的知识点是哪些,还有哪些知识点在考纲中没有但在竞赛中经常出现的,可以让学生在训练时有的放矢、事半功倍。“经典考题”部分则选择了全国中学生生物学联赛试卷中典型的试题,对本专题的重点和难点知识进行分析讲解,帮助学生突破重点和难点。“针对训练”部分选择了大量国内、国外的经典试题和习题,我们还改编和原创了部分习题,力求做到范围适当、难度适宜、在其他的竞赛辅导用书中没有出现过。在专题训练中的“实验”部分中,我们将自己收集到的不同省市的联赛实验试题、全国生物竞赛实验试题进行分类总结,可以使学生对实验考试的范围、难度和形式有较全面的认

识。模拟试卷部分我们编制了 10 套模拟题,在竞赛范围、试卷格式、题目难度、命题风格方面尽量与联赛试卷接近,可以对学生进行适应性的强化训练,也可用于学生的自我检测。针对训练和模拟试卷中的部分难题我们在答案中作了适当的解析,有利于学生的自学。

在本书的编写过程中,徐初娜、金卫杰、严玉萍和沈雪萍给予了很大的帮助,在此特表感谢。林济民和徐志超两位同学也给予了较大的帮助,这两位同学于 2006 年获第十五届全国中学生生物学竞赛一等奖,其中林济民同学入选了国家队,将于 2007 年 7 月参加在加拿大举行的第十七届国际生物奥赛,在此也表示祝贺。

限于水平,书中错误和疏漏之处在所难免,恳请读者指正,以利于我们进一步改进和完答。

编 者

2007 年 3 月

目 录

专题训练

专题一 细胞生物学	1
专题二 植物解剖和生理	35
专题三 动物解剖和生理	67
专题四 动物行为学	97
专题五 遗传与进化	110
专题六 生态学	141
专题七 生物系统学	165
专题八 实验	191

模拟试卷

全国高中生物联赛模拟试卷(一)	213
全国高中生物联赛模拟试卷(二)	226
全国高中生物联赛模拟试卷(三)	239
全国高中生物联赛模拟试卷(四)	257
全国高中生物联赛模拟试卷(五)	273
全国高中生物联赛模拟试卷(六)	286
全国高中生物联赛模拟试卷(七)	303
全国高中生物联赛模拟试卷(八)	321
全国高中生物联赛模拟试卷(九)	335
全国高中生物联赛模拟试卷(十)	349
参考答案和部分解析	362

专题一 细胞生物学

【考纲要求】

1. 细胞的结构和功能

(1) 化学成分

单糖、双糖、多糖；脂类；蛋白质：氨基酸、遗传密码子、蛋白质结构，蛋白质的化学分类（简单蛋白质和结合蛋白质），蛋白质的功能分类（结构蛋白和酶）；酶类：化学结构、酶作用的模型、变性、命名；核酸：DNA，RNA；其他重要化合物：ADP 和 ATP， NAD^+ 和 NADH ， NADP^+ 和 NADPH

(2) 细胞器

细胞核：核膜、核透明质、染色体、核仁；细胞质：细胞膜、透明质、线粒体、内质网、核糖体、高尔基体、溶酶体、液泡膜、前质体、质体；质体：叶绿体、有色体、白色体（如造粉体）

(3) 细胞代谢

碳水化合物的异化：无氧呼吸（糖酵解），有氧呼吸（糖酵解、柠檬酸循环、氧化磷酸化）；脂肪和蛋白质的异化；同化作用：光合作用（光反应、暗反应（卡尔文循环））

(4) 蛋白质合成

转录、转译、遗传密码

(5) 通过膜的转运

扩散、渗透（质壁分离）、主动转运

(6) 有丝分裂和减数分裂

细胞周期：间期和有丝分裂；染色单体、赤道板、单倍体和二倍体、基因组、体细胞和生殖细胞、配子、交换；减数分裂Ⅰ和减数分裂Ⅱ

2. 微生物学

(1) 原核细胞的组成

(2) 形态学

(3) 光养和化养

3. 生物工程学

(1) 发酵

(2) 生物体的遗传操纵

【考情分析】

参看近一年的联赛卷,2006年考卷中单选26题,多重判断8题,共42分。2005年单选23题,多重判断11题,共45分;单选29题,多选9题,共47分。与前几年相比细胞生物学考查的分数在大大增加,体现了微观生物学的发展方向,在复习过程中应作为重点内容复习。

分析近三年的联赛卷,我们可以发现以下特点:

1. 重点知识块包括:蛋白质:氨基酸的特性、蛋白质的结构、蛋白质的特性;酶:结构、特性、分类;细胞核:染色体的结构、核仁的功能;碳水化合物的异化:无氧呼吸、柠檬酸循环、氧化磷酸化;光合作用:光反应、暗反应(卡尔文循环);蛋白质合成:转录、转译;有丝分裂和减数分裂:细胞周期、减数分裂Ⅰ和减数分裂Ⅱ;微生物学:原核细胞的组成;生物工程学:PCR技术、基因工程、细胞工程。

2. 在考纲中没有但近年来出现的内容:细胞骨架、细胞凋亡、癌细胞;生物工程技术:PCR技术、基因工程、细胞工程;实验技术,如普通光学显微镜、电泳实验。这是联赛命题的新动向,应该关注。

3. 在考查中较难的知识点:蛋白质、酶、碳水化合物的异化、光合作用、蛋白质合成、生物工程学,在复习中应该强化训练;在考查中相对容易的部分:细胞器、通过膜的转运、有丝分裂和减数分裂、微生物学。

【经典考题】

例1(1)(2006-I-4)在升温使蛋白质变性过程中,以下哪些现象常会出现

- A. 肽键断裂 B. 氢键的断裂 C. 溶解度下降 D. 相对分子质量减小
E. 辅酶脱离

(2)(2006-II-9)测定一个蛋白质的相对分子质量时,哪一种方法不常用

- A. 超速离心 B. 电泳 C. 层析 D. X-光衍射

解析 此题考查了蛋白质变性后的性质以及测定蛋白质相对分子质量的方法。

蛋白质变性后分子内次级键被打断,失去生物活性,结晶能力丧失,溶解度降低,辅酶脱离,易被蛋白水解酶消化,溶液黏度也随之上升。变性的蛋白质易沉淀,而沉淀的蛋白质不一定是变性的。所以,第一题的A和D是错的。

常见的测蛋白质相对分子质量的方法有:SDS聚丙烯酰胺凝胶电泳、凝胶过滤层析、超速离心等。而在研究蛋白质的形状、结构时,人们往往先将蛋白质制成晶体,再进行X-光衍射。近年来,核磁共振也发展为一种研究蛋白质的形状、结构的方法,它的优点在于允许人们在水溶液中研究蛋白质的结构,但分辨率不及X-光衍射。所以,X-光

衍射是研究蛋白质分子结构的方法,第二题选D。

答案:(1)BCE (2)D

例2(2005-Ⅱ-1)关于DNA分子的构象,以下哪些说法是正确的

- A. DNA 二级结构(双螺旋)主要具有 A、B、D、E、Z 等构象
- B. B 型是右手螺旋,其他是左手螺旋
- C. 活细胞中 B 型最多,且稳定不变
- D. 细胞中 A、B、Z 型等都可能存在,在一定的生理条件下发生部分变构
- E. 不同的构象转录活性不一样,A 型最高

解析 此题考查了 DNA 的二级结构。

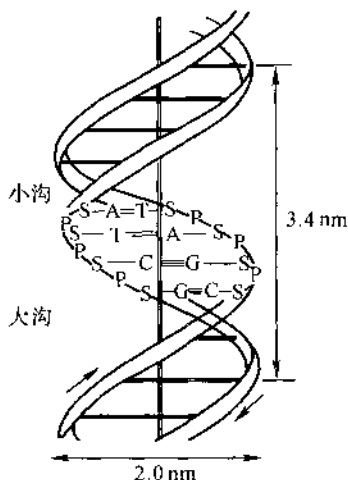
DNA 二级结构即双螺旋结构。DNA 的双螺旋模型(见右图)特点如下:

- ①两条 DNA 互补链反向平行。
- ②由脱氧核糖和磷酸间隔相连而成的亲水骨架在螺旋分子的外侧,而疏水的碱基对则在螺旋分子内部,碱基平面与螺旋轴垂直,螺旋旋转一周正好为 10 个碱基对,螺距为 3.4nm,这样相邻碱基平面间隔为 0.34nm 并有一个 36° 的夹角。
- ③DNA 双螺旋的表面存在一个大沟和一个小沟,蛋白质分子通过这两个沟与碱基相识别
- ④两条 DNA 链依靠彼此碱基之间形成的氢键而结合在一起。根据碱基结构特征,只能形成嘌呤与嘧啶配对,即 A 与 T 相配对,形成 2 个氢键;G 与 C 相配对,形成 3 个氢键。因此 G 与 C 之间的连接较为稳定。
- ⑤DNA 双螺旋结构比较稳定。维持这种稳定性主要靠碱基对之间的氢键以及碱基的堆集力。

右手双螺旋 DNA 有 A 型、B 型、C 型、D 型、E 型,所以选项 A 正确。此外还发现左手双螺旋 Z 型 DNA。一般认为,B 型最接近细胞中的 DNA 构象,它与双螺旋模型非常相似,并且转录活性最高,但它不是稳定不变的,所以选项 C、E 错误。A-DNA 与 RNA 分子中的双螺旋区以及转录时形成的 DNA-RNA 杂交分子构象接近。Z-DNA 的特点是两条反向平行的多核苷酸互补链组成的螺旋,呈锯齿形,其表面只有一条深沟,每旋转一周是 12 个碱基对。研究表明在生物体内的 DNA 分子中确实存在 Z-DNA 区域,其功能可能与基因表达的调控有关。DNA 二级结构还存在三股螺旋 DNA,三股螺旋 DNA 存在于基因调控区和其他重要区域,因此具有重要的生理意义。

答案:AD

例3(1)(2003-Ⅰ-6)酶促反应的初速度



A. 与 $[E]$ (酶的浓度) 成正比

B. 与 $[S]$ (底物浓度) 无关

C. 与 K_m (米氏常数) 成正比

D. 与 $[I]$ (抑制剂浓度) 成正比

(2) (2006-I-77) 在酶促反应中, 如果加入竞争性抑制剂

A. 米氏常数不变

B. 最大反应速度不变

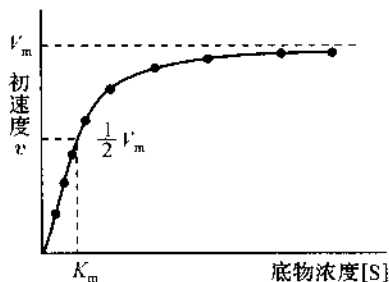
C. 米氏常数和最大反应速度都不变

D. 米氏常数和最大反应速度都变

解析 此题考查了酶促反应的动力学以及影响酶促反应速度的各种因素。

首先讨论底物浓度对反应速度的影响。

由实验观察到, 在酶浓度不变, 底物浓度较低时, 反应速度的增加与底物浓度的增加成正比; 此后, 随着底物浓度的增加, 反应速度的增加量逐渐减少; 最后, 当底物浓度增加到一定量时, 反应速度达到一最大值, 不再随底物浓度的增加而增加 (见右图)。



根据上述实验结果, Michaelis 和 Menten 推导出了米氏方程: $v = V_{\max} [S] / (K_m + [S])$ 。其中, $V_{\max}$ 为最大反应速度, K_m 为米氏常数。式中可见, 酶促反应的初速度随 K_m 值上升而下降。而 $V_{\max}$ 与 $[E]$ 有着直接联系, 所以当反应系统中底物的浓度足够大时, 酶促反应速度与酶浓度成正比, 即 $v = k[E]$, 所以第一题选 A。

接下来讨论抑制剂对反应速度的影响。

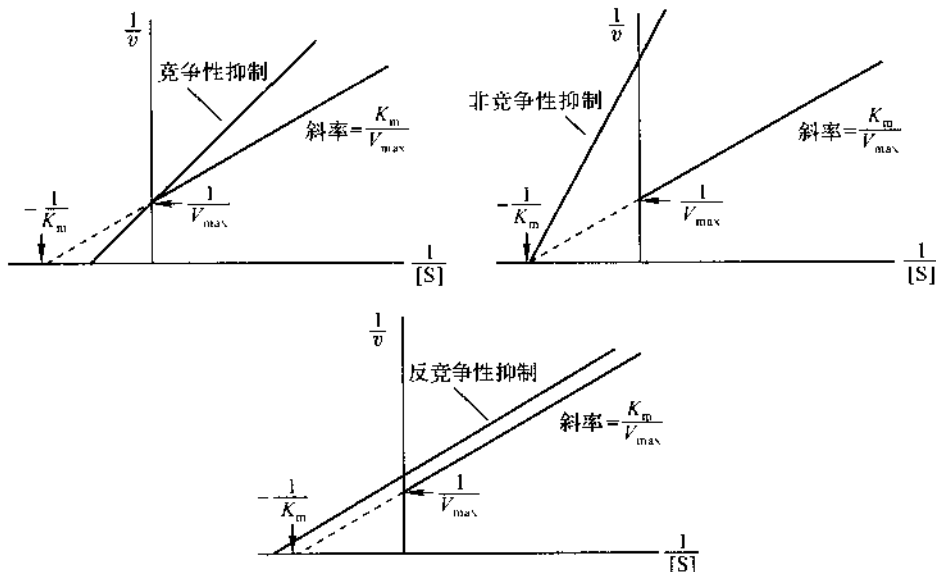
(1) 不可逆抑制作用

抑制剂与酶分子的必需基团共价结合引起酶活性的抑制, 且不能采用透析等简单方法使酶活性恢复的抑制作用就是不可逆抑制作用。酶的不可逆抑制作用包括专一性抑制 (如有机磷农药对胆碱酯酶的抑制) 和非专一性抑制 (如路易斯气对巯基酶的抑制) 两种。

(2) 可逆抑制作用 (如下图所示)

① 竞争性抑制: 抑制剂与底物竞争与酶的同一活性中心结合, 从而干扰了酶与底物的结合, 使酶的催化活性降低。其特点为: a. 竞争性抑制剂往往是酶的底物类似物或反应产物; b. 抑制剂与酶的结合部位和底物与酶的结合部位相同; c. 抑制剂浓度越大, 则抑制作用越大, 但增加底物浓度可使抑制程度减小; d. 动力学参数: K_m 值增大, V_m 值不变。所以, 第二题选 B。

② 非竞争性抑制: 抑制剂既可以与游离酶结合, 也可以与 ES 复合物结合, 使酶的催化活性降低。其特点为: a. 底物和抑制剂分别独立地与酶的不同部位相结合; b. 抑制剂对酶与底物的结合无影响, 故底物浓度的改变对抑制程度无影响; c. 动力学参数: K_m 值不变, V_m 值降低。



③反竞争性抑制:抑制剂不能与游离酶结合,但可与ES复合物结合并阻止产物生成,使酶的催化活性降低,称酶的反竞争性抑制。其特点为:a.抑制剂与底物可同时与酶的不同部位结合;b.必须有底物存在,抑制剂才能对酶产生抑制作用;c.动力学参数: K_m 减小, V_m 降低。

答案:(1)A (2)B

例4(1)(2004-I-69)下列细胞组成成分与其功能的关系,哪个是正确的

- A. 线粒体——合成多肽链
B. 叶绿体——形成ATP
C. 核糖体——光合作用
D. 光滑内质网——合成多肽及脂类

(2)(2004-I-70)下列细胞组成成分与其功能的关系,哪个是正确的

- A. 粗糙内质网——细胞组装核糖体亚单位
B. 高尔基体——蛋白质及脂类的内部运输及传递
C. 核仁——细胞内的消化
D. 细胞骨架——多肽链的修饰

解析 此题考查了各种细胞器的功能,在这里概述一下。

①线粒体:各种生命活动所需的能量大部分都是靠线粒体中合成的ATP提供的,因此线粒体有细胞的“动力工厂”之称。所以第一题A错。

②叶绿体:叶绿体是质体的一种,是绿色植物进行光合作用的场所。质体是植物细胞所特有的。它可分为具色素的叶绿体、有色体和不具色素的白色体。

③核糖体:核糖体是无膜的细胞器,主要成分是蛋白质与RNA,二者靠非共价键结合在一起。核糖体分为附着核糖体和游离核糖体,在附着核糖体上形成的蛋白质属

于分泌蛋白,要借助内质网和高尔基体的加工及运输。在游离核糖体上形成的蛋白质属于内在的蛋白,不从细胞中出去,作为结构蛋白或功能蛋白,只在细胞中起作用。所以第一题 C 错。

④内质网:内质网外与细胞膜相连,内与核膜的外膜相通,组成细胞质的膜系统,将细胞中的各种结构连成一个整体,具有承担细胞内物质运输的作用。内质网分为滑面型内质网和粗面型内质网两种。滑面内质网上没有核糖体附着,它与脂类合成、糖类代谢有关。所以第一题 D 对。粗面内质网上附着有核糖体,其功能主要是蛋白质的合成与修饰,能进行 N-连接糖基化。而组装核糖体亚单位的功能由核仁执行,所以第二题 A 错。

⑤高尔基体:高尔基体的第一个主要功能是为细胞提供一个内部的运输系统,它对由内质网合成并转运来的分泌蛋白质加工浓缩,通过囊泡运出细胞。高尔基体对脂质的运输也起一定的作用。高尔基体的第二个重要功能是能合成和运输多糖,这可能与植物细胞壁的形成有关。第三个方面就是糖基化作用,即高尔基体中含有多种糖基转移酶,能进行 O-连接糖基化。因此第二题 B 对。

⑥细胞骨架:包括细胞质骨架和细胞核骨架,主要由微丝、微管和中间纤维组成。细胞骨架系统的主要作用是维持细胞的一定形态。细胞骨架对于细胞内物质运输和细胞器的移动来说又起交通动脉的作用;细胞骨架还将细胞内基质区域化;此外,细胞骨架还具有帮助细胞移动行走的功能。所以第二题 D 错。

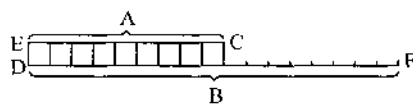
⑦溶酶体:溶酶体在细胞内消化中起关键作用,所以第二题 C 错;通过异体吞噬作用消化分解细菌、病原体等,故具有防御功能;通过自体吞噬作用,以自身物质作为营养,应付外界不利条件,避免自身永久性伤亡;通过自溶作用清除发育过程中退化细胞、器官及死亡细胞,保证细胞正常生长与发育。精子顶体就是特化的溶酶体。

⑧过氧化物酶体:是具有过氧化氢酶活性的小体,内含许多氧化酶、过氧化氢酶,能将对细胞有害的 H_2O_2 转化为 H_2O 和 O_2 。在植物叶肉细胞中,过氧化物酶体执行光呼吸的功能。

⑨乙醛酸循环体:除含过氧化物酶体有关的酶外,还含有乙醛酸循环有关的酶,如异柠檬酸裂合酶、苹果酸合成酶等。乙醛酸循环体除了具有分解过氧化物的作用,还参与糖异生作用。

答案:(1)B 或 D (2)B

例 5(2004-I-77~79)右图表示 DNA 聚合酶作用的底物。



(1)图中 A 代表

A. 引物

B. 模板

C. 引物的 3' 末端

D. 引物的 5' 末端

(2)图中 D 代表

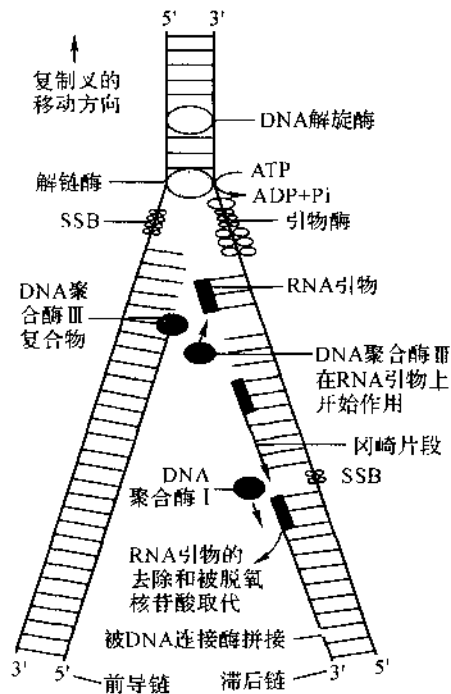
A. 引物的 3' 末端 B. 模板的 3' 末端 C. 引物的 5' 末端 D. 模板的 5' 末端

(3) 图中 E 代表

A. 引物的 3' 末端 B. 模板的 3' 末端 C. 引物的 5' 末端 D. 模板的 5' 末端

解析 此题考查 DNA 的复制。

DNA 复制的最主要特点是半保留复制, 另外, 它还是半不连续复制。DNA 双螺旋的两条链是反向平行的, 因此, 在复制起点处两条 DNA 链解开成单链时, 一条是 $5' \rightarrow 3'$ 方向, 另一条是 $3' \rightarrow 5'$ 方向。以这两条链为模板时, 新生链延伸方向一条为 $3' \rightarrow 5'$, 另一条为 $5' \rightarrow 3'$ 。但生物细胞内所有 DNA 聚合酶都只能催化 $5' \rightarrow 3'$ 延伸, 这是一个矛盾。冈崎片段的发现使这个矛盾得以解决。在复制起点两条链解开形成复制泡, DNA 向两侧复制形成两个复制叉。以复制叉移动的方向为基准, 一条模板链是 $3' \rightarrow 5'$, 以此为模板而进行的新生 DNA 链的合成沿 $5' \rightarrow 3'$ 方向连续进行, 这条链称为前导链。另一条模板链的方向为 $5' \rightarrow 3'$, 以此为模板的 DNA 合成也是沿 $5' \rightarrow 3'$ 方向进行, 但与复制叉前进的方向相反, 而且是分段、不连续合成的, 这条链称为滞后链, 合成的片段即为冈崎片段。这些冈崎片段以后由 DNA 连接酶连成完整的 DNA 链。这种前导链的连续复制和滞后链的不连续复制在生物中是普遍存在的, 称为 DNA 合成的半不连续复制。



DNA 复制需要 RNA 引物, 位于新生 DNA 链的 5' 端, 所以第一题选 A。又因为 DNA 双螺旋是反向平行的, 所以第二题选 B, 第三题选 C。

另外, 参与 DNA 复制的有关物质有: dATP, dGTP, dCTP, dTTP 是合成原料。有模板和合成原料后, 细胞内还有许多酶和蛋白质参与 DNA 的复制, 如 DNA 聚合酶、解旋酶、单链 DNA 结合蛋白、DNA 拓扑异构酶、解链酶和 RNA 聚合酶(引物酶)。

答案: (1) A (2) B (3) C

例 6(1)(2006-II-9) 原核生物

- A. 具有细胞器, 但不具有细胞核 B. 能产生 ATP, 能独立进行生命过程
C. 细胞壁含几丁质 D. 大多具有环状 DNA
E. 都是厌氧生物

(2)(2005-II-9) 病毒的特点是

- A. 可采用光学显微镜观察病毒
- B. 病毒不能产生 ATP, 不能独立进行各种生命过程
- C. 病毒含有 DNA 和 RNA
- D. 病毒能通过细菌滤器
- E. 病毒没有细胞结构

解析 此题考查了原核生物和病毒的主要特征, 在这里简要地介绍一下。

原核生物是由原核细胞组成的生物, 包括蓝细菌、细菌、古细菌、放线菌、立克次氏体、螺旋体、支原体和衣原体等。

原核生物的特点:

- ①核质与细胞质之间无核膜, 因而无成形的细胞核。
- ②遗传物质是一条不与组蛋白结合的环状双螺旋脱氧核糖核酸(DNA)丝, 不构成染色体(有的原核生物在其主基因组外还有更小的能进出细胞的质粒 DNA)。(所以第一题 D 对)

③以简单二分裂方式繁殖, 没有有丝分裂或减数分裂。

④没有性行为, 有的种类有时通过接合、转化或转导, 将部分基因从一个细胞传递到另一个细胞的准性行为(见细菌接合)。

⑤没有由肌球、肌动蛋白构成的微纤维系统, 故没有形成伪足、吞噬作用等现象。

⑥鞭毛并非由微管构成, 更无“9+2”的结构, 仅由几条螺旋或平行的蛋白质丝构成。

⑦细胞质内仅有核糖体而没有线粒体、高尔基体、内质网、溶酶体、液泡和质体(植物)、中心粒(低等植物和动物)等细胞器。(所以第一题 A 错)

⑧细胞内的单位膜系统除蓝细菌另有类囊体外, 一般都由细胞膜内褶而成, 其中有氧化磷酸化的电子传递链(蓝细菌在类囊体内进行光合作用, 其他光合细菌在细胞膜内褶的膜系统上进行光合作用; 化能营养细菌则在细胞膜系统上进行能量代谢); 细菌的代谢方式多种多样, 不全为厌氧。(所以第一题 E 错)

⑨在蛋白质合成过程中起重要作用的核糖体分散于细胞质内, 核糖体的沉降系数为 70S(50S+30S)。

⑩大部分原核生物有以肽聚糖为主要成分的细胞壁。(所以第一题 C 错)

病毒的定义: 病毒是一类原始的、有生命特征的、能够自我复制和严格细胞内寄生的非细胞生物。

病毒的特点:

①形体微小, 100nm 左右, 能通过细菌滤器, 无法用光学显微镜观察, 具有比较原始的生命形态和生命特征, 缺乏细胞结构。(所以第二题 A 错, D、E 对)

②只含一种核酸, DNA 或 RNA。(所以第二题 C 错)

③依靠自身的核酸进行复制,DNA 或 RNA 含有复制、装配子代病毒所必需的遗传信息。

④缺乏完整的酶和能量系统,不能产生 ATP,不能独立进行各种生命过程。(所以第二题 B 对)

⑤严格的细胞内寄生,任何病毒都不能离开寄主细胞独立复制和增殖。

答案:(1)BD (2)BDE

例 7(2004-Ⅱ-115)下列有关 DNA 聚合酶链式反应(PCR)的说法,哪些是正确的

A. 反应需要一对引物

B. 反应始终在高于 70°C 的条件下进行

C. 反应需要加连接酶

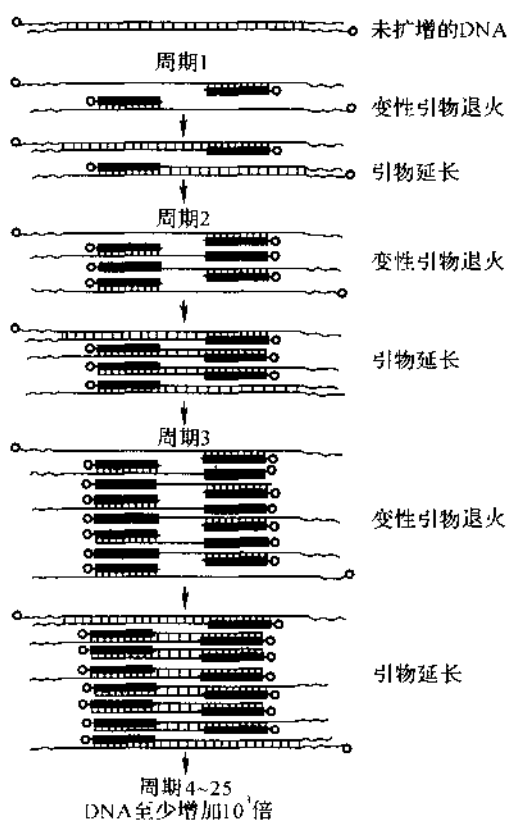
D. 反应中不需要加限制性内切酶

解析 此题考查了 PCR 反应的步骤。以下简要地介绍一下 PCR 反应。

如果已经知道目的基因的序列,就能很方便地用 PCR(聚合酶链式反应),从基因组 DNA 或 cDNA 中获得目的基因,而不必经过复杂的 DNA 文库构建过程。PCR 是 20 世纪 70 年代中期由 Mullis 创立的技术,Mullis 也因此获得了诺贝尔奖,其基本原理如右图。

PCR 反应系统包括含有目的基因或序列的 DNA 模板,对热稳定的 DNA 聚合酶,一对脱氧寡核苷酸引物、DNA 合成所需要的 4 种脱氧核苷三磷酸以及保证聚合酶催化反应的 Mg^{2+} 及缓冲液等。

人工合成引物的序列设计是 PCR 成功的关键,一般两条引物的序列反应分别与欲获得的双链 DNA 两条链 3' 端的序列互补。先升高温度(90°C 以上)使模板 DNA 变性、双链分开;再迅速降低温度($50 \sim 60^{\circ}\text{C}$)退火使引物与模板 DNA 配对互补结合;然后升温到聚合酶反应适宜的温度(72°C),此时在聚合酶催化下,从引物 3' 羟基端开始,与模板 DNA 上的碱基配对逐个加上核苷酸,合成新的 DNA 链。其后再按高温变性、低温退火、适温合成三步反复循环,新合成的 DNA 在下一循环中又作为模板使用,每循环一次,合成的目的序列扩增一倍,而且很快扩增的序列主要限制在所设计的一对引物规定的模



板序列范围内。

综上所述,反应并不是始终在高于 70℃ 的条件下进行,也不需要加连接酶。

PCR 具有很高的灵敏度,由于引物与模板的配对互补结合的特异性,因而 PCR 也具有高度的特异性。所以可以方便地用 PCR 在成千上万的基因序列中获得只有极微量含量的特定目的基因或序列。

答案:AD

例 8(2006- [-47])下列哪一项与显微镜的分辨率无关

- A. 光波波长 B. 物镜放大倍数
C. 标本和透镜之间的物质的折射率 D. 透镜的数值孔径

解析 此题考查了光学显微镜的工作原理。

光学显微镜是一种利用透镜产生光学放大效应的显微镜。荷兰人列文虎克是第一个制造光学显微镜并使用它做科学观察的人。

物镜利用人射光线透过时被检物体进行第一次成像,得到物体放大的实像;目镜的作用是把物镜放大的实像进行第二次放大成虚像并把物像映入观察者的眼中。显微镜的分辨率是指能被显微镜清晰区分的两个物点的最小间距。根据衍射理论,显微物镜的分辨率为:

$$D = \frac{0.61\lambda}{N \times \sin(\alpha/2)}$$

λ :光源波长; N :介质折射率; α :物镜镜口角(标本在光轴的一点对物镜镜口的张角)

所以,要想提高分辨率(D),可以通过:①降低 λ ,例如使用紫外线作为光源;②增大 N ,例如将物体放在香柏油中;③增大 α ,即尽可能地使物镜与标本的距离降低。

分辨率和放大倍率是两个不同的但又互有联系的概念。当选用的物镜数值孔径不够大,即分辨率不够高时,显微镜不能分清物体的微细结构,此时即使过度地增大放大倍率,得到的也只能是一个轮廓虽大但细节不清的图像。这种过度的放大倍率称为无效放大倍率。所以上题选 B。

答案:B

【针对训练】

一、单项选择

1. 人和哺乳动物的乳汁中特有的双糖水解后的产物是

- A. 1 分子葡萄糖和 1 分子果糖 B. 1 分子果糖和 1 分子半乳糖
C. 1 分子葡萄糖和 1 分子乳糖 D. 1 分子葡萄糖和 1 分子葡萄糖
E. 1 分子半乳糖和 1 分子葡萄糖

2. 葡萄糖的分子式为 $C_6H_{12}O_6$ 。通过缩合反应把 10 个葡萄糖分子连起来所形成

的高聚物的分子式是

- A. $C_{60}H_{120}O_{60}$ B. $C_6H_{12}O_6$ C. $C_{60}H_{102}O_{51}$ D. $C_{60}H_{100}O_{50}$
E. $C_{60}H_{112}O_{51}$

3. 下列有关甘油三酯的叙述,哪一项不正确

- A. 甘油三酯是由一分子甘油与三分子脂酸所组成的酯
B. 任何一个甘油三酯分子总是包含三个相同的脂酸基
C. 在室温下,甘油三酯可以是固体,也可以是液体
D. 甘油三酯可以制造肥皂

4. 下列哪项叙述是正确的

- A. 所有的磷脂分子中都含有甘油基 B. 脂肪和胆固醇分子中都含有脂酸基
C. 中性脂肪水解后变成脂酸和甘油 D. 胆固醇酯水解后变成胆固醇和氨基糖
E. 碳链越长,脂酸越易溶解于水

5. 下列物质具有还原性的是

- A. 蔗糖 B. 果糖 C. 淀粉 D. 纤维素

6. 脂溶性维生素中有

- A. 维生素 K B. 吡哆素 C. 硫胺素 D. 维生素 C

7. 下面哪种物质含有极性的头和非极性的尾

- A. 甘油三酯 B. 中性脂肪 C. 蜡 D. 磷脂
E. 上面所有的物质

8. 真核生物 mRNA 多数在 5' 端有

- A. 起始密码子 B. 帽子结构 C. 聚 A 尾巴 D. 多个终止密码子
E. CCA 序列

9. 下列哪种酶的辅基不含核黄素

- A. 二氢硫辛酸脱氢酶 B. L-氨基酸氧化酶
C. D-氨基酸氧化酶 D. 脂酰 CoA 脱氢酶
E. 谷氨酸脱氢酶

10. 对生物大分子的叙述,正确的是

- A. 构成蛋白质的氨基酸绝大多数属于 L 型
B. 肽链二级结构都是 α -螺旋体,且右手螺旋较左手螺旋稳定
C. 构成核酸的核糖一般没有镜像异构体
D. 自然界存在的 DNA 的螺旋走向都是右手螺旋

11. 下列不属于芳香族氨基酸的是

- A. 苯丙氨酸 B. 酪氨酸 C. 色氨酸 D. 脯氨酸

12. 下列含有两个羧基的氨基酸是