

全国优秀出版社

2007新课标 高考复习指导

生物

● 新课标高考复习指导课题组 编

广东教育出版社

全国优秀出版社

2007新课标 高考复习指导

生物

● 新课标高考复习指导课题组 编

 广东教育出版社

U
M
G
N
G
W
U
S
H
E
N
G
S

图书在版编目 (CIP) 数据

2007 新课标高考复习指导: 生物/新课标高考复习指导课题组编. —广州: 广东教育出版社, 2006. 8
ISBN 7-5406-6386-3

I. 2… II. 新… III. 生物课-高中-升学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 078127 号

广东教育出版社出版发行

(广州市环市东路 472 号 12-15 楼)

邮政编码: 510075

网址: <http://www.gjs.cn>

广东新华发行集团股份有限公司经销

广东广彩印务有限公司印刷

(佛山市南海区盐步镇河东管理区)

890 毫米×1240 毫米 16 开本 18.5 印张 462 000 字

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 7-5406-6386-3/G·5672

定价: 34.30 元

质量监督电话: 020-87613102 购书咨询电话: 020-34120440

出版说明

2007年高考是我省实施高中课改以来的第一届。考什么，怎么考，大家十分关心。广东教育出版社作为全国优秀出版社和高中教材的原创单位，理所当然、也义不容辞对此应当及时、准确地为我省广大师生和家长提供这方面的信息。为此，我们组织编写教材的专家和全省各地的优秀教师、教研员编写了本套粤教版高考复习指导书。本套书有如下特色：

一是它的权威性。主要体现在三个方面：（1）我社是高中教材的原创单位，对考什么，怎样考，得到有关专家的亲临指导，或及时提供的信息。（2）我们的编写和编辑队伍阵容整齐。这套书的作者和编辑基本上都直接参与了教材编写。（3）作者对命题趋势和怎样备考了如指掌，写作的素材基本上来自最新的考试信息。

二是它的科学性。为了最大限度地吸收考试信息，真正为师生提供一套有价值的复习指导书，我们没有为了追逐利润而赶市场，因为那样只会是粗制滥造，最终的结果不仅是误导学生，也影响我社全国优秀出版社这块金字招牌。因此，我们要保证编写的内容准确无误，甚至是编写的每一道练习都力求有的放矢，答案没有差错。

三是它的实用性。主要体现在两个方面：（1）以学生复习程序为线索，反映复习和学习的规律与过程。为此，我们精心打造了“起跑——加油——冲刺”三部曲。（2）以各种典型例题给学生构建复习平台，把各种概念、原理融会其中，真正让学生在复习时提高大脑的兴奋性，做到学有所得。并通过具体的试题，分析实施新课程以后各学科的考试内容，归纳各学科知识的框架体系，介绍学习方法，总结近年来高考改革的趋势，分析新课程实施以后的高考要求，使学生从繁杂的题海中解脱出来。

广东教育出版社不仅要打造一流的教材，还要打造一流的高考复习指导书，为我省高中新课程实验取得成功作出自己的贡献！

本书主编王玉琨，主要编写人员樊桐鸿、白云龙、于晓东、叶建树、曾计、郭智雯、周贵龙、徐穗茸、黎海雯、薛俊功（按编写的章节顺序排列）。

广东教育出版社

目 录

第一篇 必修1 分子与细胞 \ 1

- 第1章 走近细胞 \ 1
- 第2章 组成细胞的分子 \ 5
- 第3章 细胞的基本结构 \ 15
- 第4章 细胞的物质输入和输出 \ 24
- 第5章 细胞的能量供应和利用 \ 34
- 第6章 细胞的生命历程 \ 49

第二篇 必修2 遗传与进化 \ 61

- 第1章 遗传因子的发现 \ 61
- 第2章 基因和染色体的关系 \ 72
- 第3章 基因的本质 \ 86
- 第4章 基因的表达 \ 96
- 第5章 基因突变及其他变异 \ 103
- 第6章 从杂交育种到基因工程 \ 110
- 第7章 现代生物进化理论 \ 117

第三篇 必修3 稳态与环境 \ 126

- 第1章 人体的内环境与稳态 \ 126
- 第2章 动物和人体生命活动的调节 \ 132
- 第3章 植物的激素调节 \ 146

- 第4章 种群和群落 \ 153
- 第5章 生态系统及其稳定性 \ 161
- 第6章 生态环境的保护 \ 172

第四篇 选修1 生物技术实践 \ 178

- 专题1 传统发酵技术的应用 \ 178
- 专题2 微生物的培养与应用 \ 186
- 专题3 植物的组织培养技术 \ 197
- 专题4 酶的研究与应用 \ 204
- 专题5 DNA 和蛋白质技术 \ 213
- 专题6 植物有效成分的提取 \ 221
- 模块测评 \ 227

第五篇 选修3 现代生物科技专题 \ 230

- 专题1 基因工程 \ 230
- 专题2 细胞工程 \ 237
- 专题3 胚胎工程 \ 244
- 专题4 生物技术的安全性和伦理问题 \ 250
- 专题5 生态工程 \ 256

参考答案 \ 265

第一篇 必修1 分子与细胞

第1章 走近细胞



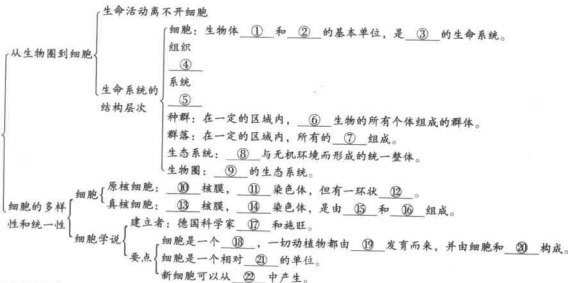
考试要求

1. 理解生命活动与细胞的关系。能举例说明多细胞生



备考指要

● 知识网络



【参考答案】

- ①结构 ②功能 ③最基本 ④器官 ⑤个体 ⑥同种 ⑦种群(生物) ⑧生物群落 ⑨最大 ⑩没有 ⑪没有 ⑫DNA分子 ⑬有 ⑭有 ⑮DNA ⑯蛋白质 ⑰施莱登 ⑱有机体 ⑲细胞 ⑳细胞产物 ㉑独立 ㉒老细胞

● 重点难点

一、概念辨析

1. 生命系统的结构层次

从生物圈到细胞，生命系统层层相依，又各自有特定的组成、结构和功能。在生命系统的结构层次中，范围由小到大的顺序如下：

细胞：结构和功能的基本单位，是最基本的生命系统。

组织：如神经组织、肌肉组织等。

器官：如脑、眼、耳、心脏、肺、肝、肾等。

物细胞之间的合作关系。

2. 了解生命系统中各个结构层次及其相互关系，能说出细胞是基本生命系统的理由。

3. 会用高倍镜观察几种细胞，比较不同细胞的异同点。

4. 通过分析细胞学说的建立过程，理解科学的本质和技术进步在科学发展中的作用。

系统：如运动系统、消化系统、呼吸系统等。

个体：如一只兔、一只羊等。

种群：如池塘中的所有金鱼(同种生物)。

群落：如某山上的所有生物。

生态系统：如一片森林(生物群落+无机环境)。

生物圈：最大的生态系统。

2. 正确区分病毒、原核生物、真核生物

(1) 病毒既不是原核生物也不是真核生物，因为病毒没有细胞结构，是由蛋白质和核酸等物质组成的简单生命体，如噬菌体、SARS病毒等。

(2) 原核生物种类较少，有细菌、放线菌、蓝藻(发

类)、衣原体、颤藻、念珠藻、支原体等。

(3) 原生生物(如草履虫、变形虫等)不是原核生物,它是动物界中最低等的类群,属于单细胞真核生物。

(4) 不是所有菌类都是原核生物,细菌和放线菌是原核生物,而真菌(如酵母菌、霉菌等)是真核生物。细菌常根据形态分为:杆菌、球菌和螺旋菌。如大肠杆菌、肺炎双球菌等。

二、问题理解

1. 生命活动离不开细胞

细胞是生物体结构和功能的基本单位,病毒虽没有细胞结构,但只有依赖活细胞才能生活。

单细胞生物的生命活动是由一个细胞完成的,多细胞生物依赖各种分化的细胞密切合作,共同完成一系列复杂的生命活动。

2. 细胞学说建立的过程

(1) 细胞学说的建立者主要是两位德国科学家施莱登和施旺。细胞学说阐明了动植物都由细胞为单位,从而揭示了生物界的统一性。它的内容是:

①细胞是一个有机体,一切动植物都由细胞发育而来,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,又与其他细胞共同组成的整体的生命起作用;

③新细胞可以从老细胞中产生。

(2) 细胞学说的建立过程体现了科学探究的过程,从中我们将领悟到科学发现的以下特点:

①科学发现是很多科学家的共同参与、共同努力的结果;

②科学发现的过程离不开技术的支持;

③科学的发现需要理性思维和科学实验结合;

④科学学说建立的过程是一个不断开拓、继承、修正和发展的过程。

三、重点归纳

1. 原核细胞与真核细胞的比较

科学家根据细胞内有无核膜为界限的细胞核,把细胞分为真核细胞和原核细胞两大类。

原核细胞与真核细胞的比较表

	原核细胞	真核细胞
细胞大小	较小(1~10 μm)	较大(10~100 μm)
细胞核	无成形的细胞核,核物质集中在拟核,无核膜,无核仁。DNA不与蛋白质结合。无染色体	有成形的真正的细胞核。有核膜,有核仁。DNA与蛋白质结合形成染色体
细胞质	除核糖体外,无其他细胞器	有各种细胞器
细胞壁	主要成分是肽聚糖	植物细胞、真菌细胞有,动物细胞无。植物细胞壁主要成分是纤维素和果胶

(续表)

	原核细胞	真核细胞
代表生物	细菌、放线菌、蓝藻、衣原体	真菌、植物、动物

2. 使用高倍显微镜观察细胞

(1) 低倍镜和高倍镜的区别

	镜头的长短	看到的视野亮度	看到的物像大小	看到的物像数量
低倍物镜	短	亮	小	多
高倍物镜	长	暗	大	少

(2) 使用高倍镜的正确操作顺序为:

低倍镜中将要观察的物像移到视野中央——转动转换器换上高倍镜——调整光圈和反光镜使视野亮度适宜——调节细准焦螺旋,直到物像清晰。

(3) 高倍镜使用中的注意事项:

①一般地讲,在低倍镜下调节清晰后,把物像移到视野的中央,可直接转动转换器,使高倍镜对准通光孔。但若高倍镜不是原配的,则应先稍微转动粗准焦螺旋,使镜头上升后再换高倍镜,然后下降镜筒时必须从一侧注视物镜下降到一定距离。

②换高倍镜后四镜头与装片间的距离很小,切记不可再转动粗准焦螺旋,以防损坏镜头或装片。应该一面从目镜里观察,一面逆时针方向转动细准焦螺旋,直至清晰为止。

③在高倍镜下若要换装片,必须升高镜筒后才能进行。

四、实验探究

判断显微镜视野中出现的一个污点的来源。

在观察生物标本时,小华发现显微镜视野中出现了一个污点。小华想先判断污点到底在物镜上、目镜上,还是在玻片标本上,然后再清除污点。对此,小华作了如下探究:

提出问题:污点在目镜上吗?

作出假设:假设显微镜视野中的污点是目镜上的。

实验过程:(1)左眼注视目镜,同时用手转动目镜;

(2)观察视野原处的污点,随着目镜的转动而移动。

得出结论:此污点是在目镜上。

问题:在上一探究过程中,若视野原处的污点不随目镜的转动而移动,则假设不成立,对污点是在物镜上还是在玻片标本上要进一步探究。

提出问题:

作出假设:

验证假设的方法:

【提示】提出问题可以从所发生问题的冲突出发;然后尝试对这一问题的答案作出假设,最后再设计探究的方案。

【答案】问题是:显微镜视野中的污点是在物镜上还是在玻片标本上?

假设是:污点在玻片标本上。

验证假设的方法:移动玻片标本,视野中污点跟着移

动,则假设成立;如果污点不动,则假设不成立,污点应在物镜上。

●复习策略

细胞是生命的结构和功能的基本单位,即使是病毒,它的一切生命活动也同样必须在其所侵染的细胞中(寄主细胞内)完成,所以每一个生物科学问题的答案都必须在细胞中寻找,因此理解掌握有关细胞的基础知识是学好高中生物科学的基础。如,在初中生物学知识的基础上,可以从更高的角度来认识细胞的多样性和统一性;在使用高倍镜观察几种细胞时,分析比较原核、真核生物的结构,最后分析细胞学说的建立过程,这些都是近几年高考命题取材的考点,不容忽视。

细胞的多样性和统一性地位十分重要,可以说是承上启下。高倍镜的使用与细胞显微结构、线粒体、叶绿体的观察联系密切,原核细胞、真核细胞与第二章细胞的化合物、第三章细胞的结构也紧密相连。特别是细胞学说的建立,极大地推进了人类对生命世界的认识,有力地促进了生命科学的发展。除此以外,本节内容还与生命系统的结构层次有关。



例题解析

【例1】病毒、蓝藻和酵母菌都有的物质或结构是()

- A. 细胞壁 B. 细胞膜 C. 细胞核 D. 核酸

【解析】本题是涉及各种结构层次生物的物质组成或结构进行比较和辨析的内容,考查学生“能通过分析与综合、理解生物体的结构与功能、部分与整体以及生物与环境的相互关系”的能力。从结构层次分析:病毒是没有细胞结构的生物,蓝藻是原核生物,酵母菌是真核生物,根据这三种结构的差异,可直接排除A、B、C三个选项,再从物质组成分析,核酸是上述生物的遗传物质,所以上述生物都含有核酸。

【答案】D

【例2】在一块草原上有8户牧民,每户牧民各养了一群羊,其中有6户养的是绵羊,有2户养的是山羊,这块草原上的8群羊是()

- A. 一个群落 B. 一个种群
C. 两个种群 D. 八个种群

【解析】此题实质上是一个概念题,主要考查对概念内涵的理解,是概念性知识考查的常见方式。群落应该包括这块草原上的各种生物,所以A是错误的;种群是指在一定空间和时间内的同种生物个体的总和。绵羊和山羊分属两个不同种,这里虽有八群羊,但只包含两个种。

【答案】C

【例3】下列4组生物中,细胞结构最相似的是()

- A. 变形虫、水绵、香菇
B. 烟草、草履虫、大肠杆菌
C. 小麦、番茄、大豆
D. 酵母菌、灵芝、豌豆

【解析】细胞可分为动物细胞和植物细胞,又可分为

真核细胞和原核细胞。草履虫和变形虫为单细胞动物,香菇、酵母菌和灵芝为真菌,大肠杆菌为细菌,小麦、番茄、大豆和豌豆为高等植物。

【答案】C

【例4】将低倍镜换成高倍镜后,一个视野内()

- A. 细胞数目增多,面积变大,视野变暗
B. 细胞数目减少,面积变小,视野变亮
C. 细胞数目增多,面积变小,视野变亮
D. 细胞数目减少,面积变大,视野变暗

【解析】本题考查显微镜用法的一些知识。低倍镜放大倍数低,在一个视野内看到的细胞数目较多,但每个细胞体积较小,视野内比较明亮;换用高倍镜后,在一个视野里每一个细胞体积变大,所以看到的细胞数少,视野变暗。

【答案】D

【例5】

(1) 下图是蓝藻的结构模式图,请指出各部分的名称。



- ① _____, ② _____, ③ _____,
④ _____, ⑤ _____。

(2) 蓝藻与绿藻的根本区别是:蓝藻细胞内没有_____。

(3) 我们知道,植物能在细胞的叶绿体内进行光合作用,蓝藻能进行光合作用吗?是在叶绿体内进行的吗?

(4) 蓝藻是原核生物,过去也把它作为一类植物,这是因为它具有()

- A. 蛋白质 B. 核酸
C. 糖类 D. 光合作用色素

(5) 下列不属于蓝藻的是()

- A. 蓝球藻 B. 发菜
C. 颤藻 D. 衣藻

(6) 我国很多淡水流域和近海由于排放的N、P、K元素过多,会出现“水华”,影响水质和水生动物的生活,“水华”中有多种蓝藻。你认为如何来防止“水华”产生?

【解析】蓝藻是原核细胞,与真核细胞的最根本区别是没有核膜包围的细胞核;蓝藻细胞内有藻蓝素和叶绿素,能进行光合作用,但没有叶绿体,细胞质是它进行光合作用的场所;要注意的是,有些不带“藻”字的也是蓝藻,如发菜,不是所有带“藻”字的都是蓝藻,如衣藻、绿藻、黑藻都是藻类植物,是真核生物。

【答案】(1) 拟核 核糖体 细胞壁 细胞膜 细胞质 (2) 核膜包围的细胞核 (3) 能。它不是在叶绿体

内进行的,而是在细胞质中进行的 (4) D (5) D
(6) 减少 N、P、K 的排放,防止水体污染



评估测试

基础巩固

一、选择题 (每题只有一个选项最符合题目要求)

- 生物生长发育的基础是()
A. 细胞的增殖与分化 B. 物质和能量交换
C. 基因的传递与变化 D. 对刺激产生的反应
- 在子女与父母之间充当遗传物质的“桥梁”作用的细胞是()
A. 体细胞 B. 神经细胞
C. 血细胞 D. 受精卵
- 一片森林中的桉树苗、小桉树、大桉树组成一个()
A. 种群 B. 群落
C. 生态系统 D. 生物圈
- 下列说法正确的是()
A. 病毒不能繁殖后代
B. 细胞是所有生物体的结构和功能的基本单位
C. 蛋白质、核酸没有生命
D. 人工合成的脊髓灰质炎病毒是非生命结构
- 一个池塘中的一只青蛙,从生命系统的结构层次看应属于()
A. 生态系统 B. 个体
C. 种群 D. 组织器官
- HIV 直接破坏人体的什么结构?()
A. 神经细胞 B. 淋巴细胞
C. 血细胞 D. 呼吸器官
- 在倒伏的朽木上,生长着蕨类、苔藓、真菌、蚂蚁等生物,这些生物构成了()
A. 种群 B. 群落
C. 生态系统 D. 生物个体
- 细胞学说主要阐明了()
A. 细胞的多样性 B. 细胞结构的复杂性
C. 生物结构的统一性 D. 生物界的多样性
- 如果在低倍镜下发现一细胞在视野的右方,那么要把该细胞像移到视野中央,我们需要()
A. 将玻片向下移 B. 将玻片向左移
C. 将玻片向右移 D. 将玻片向上移
- 下列生物不属于原核生物的是()
A. 大肠杆菌 B. 蓝藻
C. 酵母菌 D. 脊髓灰质炎病毒
- 原核细胞与真核细胞的根本区别是有无()
A. 核膜 B. 液泡膜
C. 细胞膜 D. 细胞壁
- 有一架光学显微镜的镜盒里有 4 个镜头,甲、乙一端有螺纹,甲较长、乙较短;丙、丁无螺纹,丙较长、丁较短,若要在视野中看到较多的细胞,宜选用()
A. 甲/丙 B. 甲/丁 C. 乙/丙 D. 乙/丁

13. 人体下肢股四头肌属于下列哪个结构层次()

- A. 细胞 B. 组织 C. 器官 D. 系统
14. 下列生物中,属于原核生物的是()
A. 酵母菌 B. 大肠杆菌
C. 草履虫 D. 噬菌体

15. 在光照明亮的实验室里,用显微镜观察植物细胞时,在显微镜视野中能清晰看到细胞壁,但看不清细胞内容物。为便于观察,此时应()

- A. 改用凹面反光镜、放大光圈
B. 改用凹面反光镜、缩小光圈
C. 改用平面反光镜、放大光圈
D. 改用平面反光镜、缩小光圈

二、非选择题

16. 构成动物和植物的基本单位均是细胞,这说明了二者_____;细胞核的染色体和拟核中都有 DNA,这说明了真核细胞和原核细胞_____。

17. 从生命系统的结构来分析,下列结构属于哪个层次?

- ①受精卵 ②树叶 ③心脏 ④一块骨骼肌 ⑤血液
⑥筛管 ⑦一个酵母菌 ⑧池塘中的所有金鱼 ⑨某山上的所有生物 ⑩一片森林 ⑪一个池塘 ⑫一只小白鼠
⑬某农场的所有水稻 ⑭市场上卖的一只西瓜 ⑮心脏与血管 ⑯肝脏

- A. 细胞: _____; B. 组织: _____;
C. 器官: _____; D. 系统: _____;
E. 个体: _____; F. 种群: _____;
G. 群落: _____; H. 生态系统: _____。

能力提升

一、选择题 (每题只有一个选项最符合题目要求)

- 下列有关病毒的叙述,正确的是()
A. 病毒和其他生物一样,也具有细胞结构
B. 一种病毒一般可以同时感染动物细胞和植物细胞
C. 病毒的繁殖只在宿主的活细胞中进行
D. 在人工配置的培养基上就能培养病毒
- 下列哪一项说法不符合细胞学说的主要内容()
A. 生物都是由细胞构成的
B. 细胞是一个相对独立的单位
C. 老细胞通过细胞分裂产生新细胞
D. 细胞的作用既有独立性又有整体性
- 病毒必须寄生在其他生物细胞内才能生活、繁殖,主要原因是由于它()
A. 结构太简单
B. 不能运动
C. 不能自主进行物质和能量交换
D. 没有消化系统
- 观察玻片标本时,若发现视野上方较暗,下方较亮,应调节()
A. 目镜 B. 物镜 C. 光圈 D. 反光镜

5. 将特定的培养基装入锥形瓶,培养酵母菌。由于操作不慎,培养基受到污染,不仅长出了酵母菌,还长出了细菌和霉菌等微生物。瓶中的一切构成了一个()

- A. 种群 B. 群落
C. 生态系统 D. 生物圈

6. 下列关于原核生物的叙述中,正确的是()

- A. 细菌无线粒体,不能进行有氧呼吸
B. 蓝藻无叶绿体,但可以进行光合作用
C. 原核生物的遗传物质是 DNA 或 RNA
D. 有的原核生物具有核膜

7. 乳酸杆菌的全部遗传信息储存于它的()

- A. 细胞核中 B. 细胞核与细胞质中
C. DNA 和 RNA 分子中 D. DNA 分子

8. 专家认为 SARS 是生物,其主要理由是()

- A. 具有细胞结构
B. 由蛋白质和核酸组成
C. 能侵染其他生物
D. 能在寄主内复制产生后代

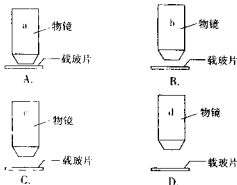
9. 生物界的统一性主要表现在()

- A. 除病毒外所有生物都是由细胞构成的
B. 所有生物都以 DNA 为遗传物质
C. 所有生物都以 RNA 为遗传物质
D. 所有生物都具有自主代谢机制

10. 具细胞结构的一组生物是()

- A. 枯草杆菌和酵母菌
B. HIV 病毒和噬菌体
C. 霉菌和噬菌体
D. 烟草花叶病毒和乳酸菌

11. 用显微镜的一个目镜分别与 4 个不同倍数的物镜组合来观察血涂片。当成像清晰时,每一物镜与载玻片的距离如图所示,如果载玻片位置不变,用哪一组物镜在一个视野中看到的细胞数最少()



12. 下列各生物中,不具有核糖体的是()

- A. 感冒病毒 B. 绿藻
C. 曲霉 D. 大肠杆菌

13. 在特定的培养基上,培育出了纯种的酵母菌,这些酵母菌构成了一个()

- A. 个体 B. 种群 C. 群落 D. 组织

14. 下列说法正确的是()

- A. 沙漠上只有极少的生物,不构成生物群落
B. 几个生物群落内的生物聚集在一起,构成生物种群
C. 在一定空间和时间内同种生物个体的总和,构成生物群落
D. 在一定自然区域内,相互之间有着直接或间接关系的各种生物的总和构成生物群落

15. 所有原核细胞都具有()

- A. 核糖体 线粒体 B. 细胞膜 叶绿体
C. 内质网 中心体 D. 细胞膜 核糖体

二、非选择题

16. 细胞学说的奠基者是_____和_____,他们是通过研究_____细胞,揭示了_____。

17. 池塘中,生活着许多同种草履虫。从结构上看,一只草履虫就是由一个_____构成的,这些草履虫共同构成一个_____,这些草履虫与其他生物一道形成一个_____。

18. 将下列生物的细胞、结构或物质进行归类

- ①大肠杆菌 ②发菜 ③蓝藻 ④酵母菌 ⑤霉菌
⑥HIV ⑦水绵 ⑧SARS 病原体 ⑨细菌 ⑩胰岛素

- A. 真核细胞: _____;
B. 原核细胞: _____;
C. 非细胞结构: _____。

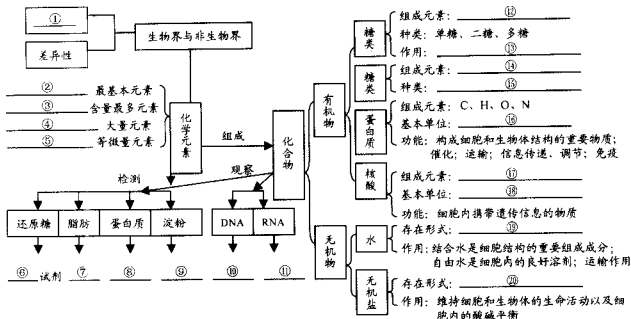
第2章 组成细胞的分子

实验要求

- 识记大量元素和微量元素。说出构成细胞的基本元素是碳。
- 识记细胞中的各种化合物。
- 树立生物与非生物具有统一性的辩证唯物主义观点。
- 确立生命的物质性和组成生物体物质特殊性的观点。
- 尝试检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质。
- 说明氨基酸的结构特点,以及氨基酸形成蛋白质的过程。
- 概述蛋白质的结构和功能。
- 说出核酸的种类,简述核酸的结构和功能。
- 掌握观察 DNA 和 RNA 在细胞中分布的方法。
- 概述糖类的种类和作用。
- 举例说出脂质的种类和作用。
- 说明生物大分子以碳链为骨架。
- 说出水和无机盐的作用。

备考摘要

● 知识网络



【参考答案】

- ①统一性 ②C ③C、H、O、N ④C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg ⑤Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo ⑥斐林试剂
⑦苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ ⑧双缩脲试剂 ⑨碘液 ⑩甲基绿 ⑪吡罗红 ⑬C、H、O ⑭进行生命活动的主要能源物质 ⑮C、H、O、有些还含有N、P等元素 ⑯脂肪、类脂、固醇 ⑰氨基酸 ⑱C、H、O、N、P ⑲核糖核苷酸 ⑳结合水和自由水
㉑多数以离子形式存在

● 重点难点

一、概念辨析

1. 生物界和非生物界的统一性和差异性

生物界和非生物界都是由化学元素组成的,组成生物体的化学元素在无机自然界中都可以找到,没有一种元素是生物界所特有的;生命起源于非生物界;组成生物体的基本元素可以在生物界与非生物界之间反复循环运动。这些都说明生物界和非生物界具有统一性的一面。

但是生物和非生物又存在着本质的区别,组成生物体的化学元素,在生物体内和无机自然界中的含量两者相差很大;无机自然界中的各种化学元素不能表现出生命现象,只有在生物的机体中有机地结合在一起,才能表现出生命现象,因此生物界和非生物界又存在着差异性的一面。

2. 肽与蛋白质

含氨基酸单位较少的肽称寡肽,较多的称多肽。通常前者氨基酸单位少于10,后者超过10。

多肽呈链状,又称肽链。肽链是蛋白质的亚单位,一个蛋白质分子含有一条或多条肽链。肽链之间通过非共价

键(氢键、范德华力、疏水键、离子键等)形成具有一定空间结构的蛋白质分子。当然,由于这些键本身稳定性差,容易受外力作用而破坏,进而改变蛋白质空间结构,导致蛋白质变性、失活。

多肽的相对分子质量一般小于蛋白质,空间结构较蛋白质简单,蛋白质最复杂的有4级结构;在功能上,蛋白质具有完整的生理活性,而多肽不一定有生理活性。

3. 自由水和结合水

结合水在细胞内与其他物质相结合,含量比较稳定,不易散失;自由水以游离的形式存在于细胞质和液泡等部位。不同的细胞在不同的发育时期,细胞内自由水的含量有很大差异。一般地,代谢旺盛的细胞,自由水含量高于休眠状态的细胞,自由水含量一般较低;抗旱性强的植物,结合水的含量高。随着机体代谢情况的变化,自由水和结合水可发生转化。细胞内的结合水,一般吸附在大分子物质上,如在淀粉、蛋白质和纤维素分子的表面形成水合物,组成细胞的成分。自由水则在细胞的液态环境中自由流动,溶解、运输细胞中的各种物质。

通常说除去细胞内的水分一般是指去掉自由水,像稻谷晾晒;若要除去结合水,通常采用烘烤、燃烧的方法,

这样,构成细胞的化合物及细胞的结构就要被破坏,失去结合水的种子将不再萌发。

二、问题理解

1. 有关蛋白质的结构

(1) 氨基酸

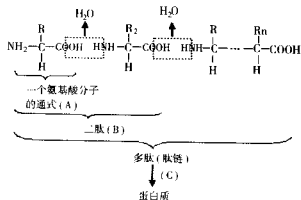
①每个氨基酸分子都具有中心碳原子,至少都有一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和一个羧基连接在该碳原子上。注意理解“至少”的含义,比如当R基含有氨基或羧基时,这个氨基酸分子就不只有一个氨基和羧基了,同时还要注意氨基酸分子中都有一个氨基和羧基直接连在同一个碳原子上。

②不同的氨基酸分子具有不同的R基,细胞内构成蛋白质的约20种氨基酸,在结构上的主要区别就是R基结构的不同。

(2) 二肽

①由两个氨基酸分子脱水缩合而成,失去水分子中的氢分别来自氨基和羧基。

②二肽化合物中,连接两个氨基酸分子的那个键(—CO—NH—)叫肽键。



(3) 多肽

①由多个氨基酸分子缩合而成的含有多个肽键的化合物,因其呈链状,也称肽链。

②注意区分肽、肽键和肽链:肽键是肽的连接结构,而肽链是多肽的空间结构。

③氨基酸间脱水缩合时,原来的氨基和羧基已不存在,形成的化合物即多肽的一端只有一个氨基,另一端只有一个羧基(不计R基上的氨基和羧基)。所以对于一条多肽来说,至少应有的氨基和羧基数都是一个。

④若有n个氨基酸分子缩合成m条肽链,则可形成(n-m)个肽键,脱去(n-m)个水分子,至少有一NH₂和—COOH各m个。

⑤蛋白质分子可以含有一条或m条肽链,肽链通过化学键(不是肽键)互相连接,具有不同的空间结构。

⑥关于蛋白质分子量的计算:n个氨基酸形成m条肽链,每个氨基酸的平均分子量为a,那么由此形成的蛋白质的分子量为:

$n \cdot a - (n - m) \cdot 18$ (其中n-m为失去的水分子数,18为水的分子量)

2. 蛋白质变性后,生物活性发生变化

蛋白质的空间构型是表现其生物活性的基础。变性后的蛋白质尽管它的化学组成没有变化,但空间结构已遭破坏,内部某些特性已发生改变。因此,其原有生物活性也发生变化。变性后的蛋白质容易被蛋白酶水解,所以蛋白质在变性后较易被消化。

在临床工作中用酒精、加热、紫外线等方法进行消毒杀菌,就是利用这些手段使菌体和病毒的蛋白质变性而失去致病性和繁殖能力。

3. 核苷酸的排列顺序与遗传信息的关系

通过DNA指纹的探讨,可以看出绝大多数生物其遗传信息就贮存在DNA分子中,组成DNA分子的碱基虽然只有4种,但是两条链上碱基对的排列顺序却是千变万化的。例如:在生物体内一个最短的DNA分子也大约有4000个碱基对,这些碱基对可能的排列方式就有4⁴⁰⁰⁰种。碱基对排列顺序就代表了遗传信息。由此可见,DNA分子是能够储存大量遗传信息的。碱基对排列顺序的千变万化构成了DNA分子的多样性,而碱基对特定的排列顺序,又构成了每一个DNA分子的特异性,这就从分子水平上说明了生物体具有多样性和特异性的原因。

4. 细胞是由多种元素和化合物构成的生命系统

细胞是最基本的生命系统,其中C、H、O、N等化学元素在细胞内含量丰富,是构成细胞中主要化合物的基础;以碳链为骨架的糖类、脂类等生物大分子构成细胞的基本框架;糖类和脂肪是提供生命活动能源的物质;水和无机盐也具有重要的生理功能。细胞中各种化合物的有机结合保证了生命活动的正常进行。

5. 必需元素

(1) 判断元素的必需性的方法

根据某元素含量的多少判断是否为必需元素是不够准确的。因为有些元素植物体虽不需要却可在体内大量积累;相反,有些元素在植物体内较少,却是植物必需的。直到利用溶液培养法(亦称水培法)和砂基培养法(亦称砂培法)进行研究,才确定了16种必需元素。溶液培养法,就是在人工配制的营养液中,除去或加入某一种矿质元素,然后观察植物在营养液中生长发育的状况。如果除去某一种矿质元素后,植物的生长发育仍然正常,就说明这种矿质元素不是植物必需的矿质元素;如果除去某一种矿质元素后,植物的生长发育不正常了,而补充这种矿质元素后,植物的生长发育又恢复正常,就说明这种矿质元素是植物必需的矿质元素。

(2) 证明某一种或几种无机盐是一种植物(如小麦)生长发育所必需的

植物从土壤中吸收的无机盐是不是植物体所必需的,用溶液培养法就可以判断。判断一种无机盐是否为植物所必需有3个标准:

①某元素完全缺乏时,植物不能进行正常的生活和生殖。

②植物对该元素的需要必须是专一的,不能被其他元素所替代,缺乏时表现出专一的病症,而且这种缺乏症是可以利用该种元素进行预防和恢复的。

③该种元素必须是在植物体内直接起作用，而不是由于土壤的物理、化学和微生物等因素的改变而产生的间接效果。

根据植物的相对需求量又分为大量元素和微量元素两类。

三、重点归纳

1. DNA 和 RNA 的比较

在生物体内若含有两种核酸，则含有的碱基数目为 5 种，核苷酸数目为 8 种；生物体内若只含有一种核酸（如病毒），则含有的碱基数目为 4 种，核苷酸数目也是 4 种。构成核酸的基本组成单位是核苷酸。核苷酸主要由于其组成成分中的五碳糖不同而分为两大类，核酸也相应地分为两大类，列表如下：

DNA 与 RNA 的比较

		DNA	RNA
结构类型		绝大部分为双链结构	单链结构
基本单位		脱氧核糖核苷酸（4 种）	核糖核苷酸（4 种）
化学组成	碱基	腺嘌呤（A）、 鸟嘌呤（G）、 胞嘧啶（C）、 胸腺嘧啶（T）	腺嘌呤（A）、 鸟嘌呤（G）、 胞嘧啶（C）、 尿嘧啶（U）
		五碳糖	脱氧核糖（ $C_5H_{10}O_4$ ）
		无机酸	磷酸（Pi）
	存在场所		主要存在细胞核中
	主要功能		传递和表达遗传信息

组成核酸的碱基只有 5 种（A、T、C、G、U），而组成核酸的核苷酸则有 8 种（4 种脱氧核糖核苷酸和 4 种核糖核苷酸）。

2. 细胞中的脂质的比较

组成元素		C、H、O、有的还含有 P 和 N
种类		生理功能
脂肪		①储存能量，氧化分解释放能量 ②维持体温恒定 ③缓冲减压，保护内脏器官
类脂		是构成细胞膜、线粒体膜、叶绿体膜等生物膜的重要成分
固醇	胆固醇	动物细胞的重要成分，代谢失调会引起心血管等方面的疾病
	性激素	促进生殖器官发育和两性生殖细胞的形成，激发并维持动物的第二性征
	维生素 D	促进人体对钙、磷的吸收和利用

3. 糖类的种类和作用

糖类是由 C、H、O 三种元素组成的一类化合物。由于多数糖类分子中氢原子和氧原子之比是 2 : 1，类似水分子，因而糖类又称为“碳水化合物”。糖类大致可以分为单糖、二糖和多糖。

分类	分布	分子式
单糖	核糖、脱氧核糖、葡萄糖、果糖、半乳糖	$C_5H_{12}O_6$ 或 $C_6H_{12}O_6$
	蔗糖、麦芽糖	植物细胞
二糖	乳糖	动物细胞
	淀粉、纤维素	植物细胞
多糖	糖元	动物细胞
		$(C_6H_{10}O_5)_n$

作用：①是生命活动的主要能源物质；②是构成细胞和生物体结构的重要成分。

四、实验探究

1. 实验：检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

实验项目	实验材料	试剂	实验现象
可溶性还原糖的检测	苹果或梨匀浆	斐林试剂	砖红色
脂肪的检测	花生种子	苏丹Ⅲ染液或苏丹Ⅳ染液	橘黄色或红色
	花生种子匀浆	苏丹Ⅲ染液	橘黄色
蛋白质的检测	豆浆、鲜肝提取液	双缩脲试剂	紫色
淀粉的检测	马铃薯匀浆	碘液	变蓝色

(1) 还原性糖的检测和观察

①在可溶性还原糖的鉴定实验中，选择实验材料时应注意的事项是什么？

选用含有可溶性还原糖较多的生物组织，而且颜色较浅或近于白色的苹果、梨等。

②使用斐林试剂的正确方法是什么？

甲、乙液等量混合均匀，并且一定要现配现用。

(2) 脂肪的检测和观察

①在脂肪的鉴定实验中，常用的基本方法有哪些？

a. 直接向待测组织样液中滴加苏丹Ⅲ，观察染色情况。

b. 通过制作子叶的临时装片，用显微镜观察子叶的着色情况。

②制作子叶临时切片检测脂肪的基本步骤如何？实验的成败和种子浸泡的时间长短有关系吗？

基本步骤包括取材、切片、制片、观察。若用花生种子作实验材料，一般应提前浸泡 3~4 h。浸泡时间过短，不易切片；太长，切下的薄片不易成型。

(3) 蛋白质的检测与观察

①鉴定黄豆组织中存在蛋白质时，首先应向试管中注入 2 mL 黄豆组织样液；然后再向试管滴加 1 mL 双缩脲试剂 A，摇匀；再向试管内加入 3~4 滴双缩脲试剂 B，摇匀。请思考：为什么只能加入 3~4 滴双缩脲试剂 B 而不能过量？在此实验中，在鉴定之前，一般需预留一部分组织样液，为什么？

加入过量的试剂 B，硫酸铜在碱性环境中生成大量蓝色的 $Cu(OH)_2$ 沉淀，会掩盖所产生的紫色。预留组织液

是为了对照。

②双缩脲试剂和斐林试剂在化学组成和使用方法上有哪些区别?

化学成分相同,都是A液NaOH、B液 CuSO_4 溶液。但浓度不同,斐林试剂是0.1 g/mL的NaOH、0.05 g/mL的 CuSO_4 溶液,双缩脲试剂是0.1 g/mL的NaOH、0.01 g/mL的 CuSO_4 溶液;使用方法不同,斐林试剂是容易混合现配现用,双缩脲试剂先加A液,摇匀,再加4滴B液摇匀。

2. 实验:观察DNA和RNA在细胞中的分布

(1) 本实验的实验原理是什么?

甲基绿和吡罗红两种染色剂对DNA和RNA的亲合力不同,甲基绿使DNA呈现绿色,吡罗红使RNA呈现红色,利用观察颜色的不同和分布,即可观察到DNA和RNA在细胞中的分布。

(2) 盐酸的作用是什么?

改变细胞膜的通透性,加速染色剂进入细胞,同时使染色体中的DNA与蛋白质分离,有利于DNA与染色剂结合。

(3) 载玻片中央为什么滴加0.9%的NaCl溶液?可否换成清水?为什么?

滴生理盐水为了使细胞保持原状。不能换成清水,否则细胞会吸水胀破。

(4) 染色时一定要控制好时间。染色时间过短或过长对实验有什么影响?

染色时间短会使染色过浅,不易观察到DNA和RNA分布;染色时间过长,会导致细胞内其他物质被染色,无法分辨DNA、RNA。

(5) 有人做完实验后说DNA全部分布在细胞核, RNA全部分布在细胞质中,这种说法正确吗?

不正确。DNA主要在细胞核中,线粒体、叶绿体中也有DNA。RNA主要在细胞质中,细胞核内也有。

2. 生物实验设计的基本原则和方法

(1) 实验设计基本原则

①科学性原则 在实验设计中必须有充分的科学依据。设计实验的科学性体现了逻辑思维的严密性。

②单因子变量原则 设计实验遵循单因子变量原则,即便对于实验结果进行科学的分析,又增强实验结果的可信度和说服力。

③对照性原则 设计实验凡是涉及确定变化因素之间的因果关系的实验,一般都需要设计对照的实验。

(2) 实验设计的方法

一份完整的实验设计方案,应该包括:实验课题、实验目的、实验原理、实验对象、实验条件、实验材料、用具和装置、实验步骤、实验现象、实验结果的假设和预期、实验结果的分析和讨论。

3. 生物实验设计题的思路

(1) 审题

无论做什么题,审题是关键,通过审题充分挖掘题目信息,方能快速准确答题。当然不同学科不同类型审题的主要内容是不同的,就生物实验设计题而言,一般需弄清以下几个问题:

①实验题目(目的或假设)是什么?是验证、是探究、还是研究性实验?

②实验原理是什么?

③找出实验变量、反应变量和无关变量。

④找准实验研究对象、材料。例如:是植物的根、幼苗、还是种子;是成年动物,还是幼体等。

(2) 确定实验思路

通过审题,再根据已有信息宏观构思,建立实验设计的基本框架。注意充分利用所给器材和试剂,构思实验变量的控制方法,且要避免遗漏或自行增加器材和试剂(除题中特别说明外)。

(3) 设计实验步骤

在实验原理的指导下,用所给定的材料、仪器、药品等,为达实验目的所采用的最佳实验设计方案。设计时要注意实验步骤的关联性、连续性和操作的程序性,且应遵循实验设计的几个基本原则:单因子变量实验原则;等量原则;设立对照原则;科学性原则;简便可行性原则、平行重复性原则等,并精心设计好对照实验。

常用实验步骤的设计通性:

①试管反应类实验

第一步:取试管……只,分组编号为……

第二步:分别加入等量且适量的反应物,再分别加入等量且适量的实验变量的物质,振荡并反应一段时间。

第三步:加等量且适量的检测物,振荡并给于适当的反应条件。

第四步:观察并记录……(反应变量)。

例如:检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质。

②材料培养类实验

第一步:取……材料(种类、生长状况、数量、大小等一致),分组编号为……

第二步:分别对材料处以不同的实验变量。

第三步:在相同且适量的条件下培养一定的时间。

第四步:观察并记录……(反应变量)。

例如:验证Mg是玉米幼苗生长所必需的矿质元素。

(4) 实验结果的预测和解释

实验结果,即实验现象。在不同实验变量的作用下所得的实验现象,既要写出实验组的现象又要写出对照组的现象。对实验结果的解释一般用实验原理去分析。根据实验的题目不同,实验结果的书写也不同。

①验证(证明)类实验:其结果与实验目的相一致。

②探究类实验:其结果是写各种可能的结果,一般有2种,有时3种。

③研究类实验:其结果分两种情况:若被研究的问题是教材中有定论的则类似于验证实验,否则视为探究实验。

(5) 实验结论的预测

实验结论是通过在不同实验变量的作用下所得的实验结果的分析而得出的,每一组实验结果(实验组和对照组)应对应一个结论,一般实验目的与实验结论相匹配。

例如:验证Mg是玉米幼苗生长所必需的矿质元素的实验结果是实验组玉米幼苗正常生长,对照组玉米幼苗不能正常生长(出现缺素症状);实验结论是Mg是玉米幼苗

生长所必需的矿质元素。若把验证实验改为探究 Mg 是不是玉米幼苗生长所必需的矿质元素,其实验结果和实验结论是:①两组玉米幼苗均正常生长,说明 Mg 不是玉米幼苗生长所必需的矿质元素;②实验组玉米幼苗正常生长,对照组玉米幼苗不能正常生长(出现缺素症状),说明 Mg 是玉米幼苗生长所必需的矿质元素。若把验证实验改为研究 Mg 是不是玉米幼苗生长所必需的矿质元素,其实验结果是实验组为玉米幼苗正常生长,对照组玉米幼苗不能正常生长(出现缺素症状);实验结论是 Mg 是玉米幼苗生长所必需的矿质元素。

●复习策略

通过本章的学习后,应该感悟到生命是物质的特殊运动,因此,有其自己的运动规律,这些规律的基础就是构成生命物质的特有属性,使生命和谐、有条不紊地进行着。本章内容包括组成细胞的元素、组成细胞的化合物和检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质三部分内容。既与后面第2章的蛋白质、核酸、糖类、脂质、水和无机盐联系密切,又与后面的光合作用、细胞呼吸紧密相连。而本节中碳元素是基本元素,是有机物的基本骨架,与化学中的有机化学紧密相连。其中,对细胞与无机自然界中化学元素差异性和统一性的比较,可以培养辩证的思想。组成细胞的化合物的检测也是近年高考的重点内容,特别是检测化合物过程中所用的试剂的用法、用量等,如2004江苏理综、2003全国理综考查了双缩脲试剂;2002上海卷则考查了还原性糖的鉴定,这都说明了本节内容在高考中占有一定的地位。

核酸是遗传信息的携带者,真核细胞 DNA 主要分布于细胞核中,线粒体、叶绿体中也含有少量的 DNA, RNA 主要分布在细胞质中。由于 DNA 为生物大分子,它与遗传、变异以及蛋白质的合成有很大关系。在学科内,上可以与“组成细胞的元素”联系,下可联系遗传、变异,以及根据中心法则控制蛋白质的合成。特别是遗传变异这一部分近几年一直是高考的热点、重点,如2004上海14、15、28题,2004广东14题、2004江苏5题。由于 DNA 分子也可存在于线粒体、叶绿体中,这部分又与细胞质遗传相关,故该部分也是高考热点。在学习过程中不仅要熟记核酸的种类、作用、分布,更重要的是理解核苷酸、核酸、遗传信息的关系。

本章联系实际的内容有因水分和无机盐含量降低引起生物症状的实例分析,还有植物因某些元素缺乏导致有机物合成障碍引起的症状分析等。这些在历年高考中都有所体现,如:2004年广东、2000年上海高考题等。

命题焦点:本章内容在历年的高考中均有体现,属必考知识点。特别是蛋白质与核酸的分子结构特点、合成方式、功能及两者关系,其中的数学运算较多,与遗传的物质基础部分的关系比较密切,尤其是围绕新技术而设计的信息题和开放题有上升的趋势,对学生的能力要求比较高,需要学生对本讲内容进行多角度比较、联系,达到能灵活运用目的。

方法指点:复习本章时,应明确复习目标和复习内容,

对重点知识、疑难问题进行认真梳理,再经过思考,进行发散思维挖掘出各知识点之间的内在联系和相互关系,然后经过思维处理,形成适合自己理解记忆的知识体系。复习较复杂难理解的知识时,可采用层层剖析的方法(即分析法)来掌握,这种方法是把整体分解成几个部分的思维方法,把大知识面分成若干知识点,由点及面,再掌握整体的知识。如蛋白质、脱氧核糖核酸的结构,均可以从基本元素→基本单位→化学结构→空间结构几个层次来掌握。对一些跨章节的相关内容,应联系到一起来复习,从整体上掌握知识,形成系统的知识体系,构建学科内知识网络,这样有利于提高综合能力和运用知识的能力。如复习蛋白质的知识,可以复习蛋白质合成的知识。在本章复习时,要着重理解化合物的含量、元素组成、种类结构、存在形式和各生理功能等,特别是蛋白质和核酸的分子结构特点、合成方式以及两者关系,其中的数学运算较多,方法层出不穷,如蛋白质分子中的氨基酸数、肽键数、肽链数、脱水数之间的关系,以及蛋白质分子中氨基和羧基的至少含量在高考中容易出现。复习时还要注意本章知识与其他章节或学科的联系。



例题解析

【例1】组成生物体某蛋白质的12种氨基酸的平均分子量为128,一条含有100个肽键的多肽链的分子量为()

- A. 12 928 B. 11 128 C. 12 800 D. 11 000

【解析】根据缩合的概念可知,该多肽链共有100个肽键,且是一条,故应由101个氨基酸分子缩合而成,同时脱去100分子水,因此据下列计算式:

$$n \cdot a - (n - m) \cdot 18 = 101 \times 128 - (101 - 1) \times 18 = 11\,128$$

可知本题正确答案为B。计算中往往容易忽略脱水这一知识点,而选A,即 $101 \times 128 = 12\,928$,或不理解n个氨基酸缩合只能形成(n-1)个肽键而选C,即 $100 \times 128 = 12\,800$ 或选D,即 $100 \times 128 - 100 \times 18 = 11\,000$ 。

【答案】 B

【例2】当生物体新陈代谢旺盛与生长迅速时,通常结合水与自由水的比值()

- A. 会增大 B. 会减小
C. 无变化 D. 波动大

【解析】水在细胞内以自由水和结合水两种形式存在,并且两种形式的水存在互动关系。自由水是新陈代谢过程中生化反应的介质,新陈代谢越旺盛,生化反应就越活跃,需要的自由水就越多。由此可知,结合水与自由水的比值会减小。

【答案】 B

【例3】用含有放射性N的肥料给生长着的植株施肥,在植株中首先能探测到含有放射性N的物质是()

- A. 葡萄糖 B. 蛋白质 C. 脂肪 D. 淀粉

【解析】葡萄糖、脂肪、淀粉三种有机物主要是由C、H、O三种元素组成的,不含有N。只有蛋白质中含有N,因此,植株中首先能探测到放射性N的物质是蛋白质。

【答案】 B

【例4】过度肥胖者的脂肪组织中,占细胞重量50%以上的物质是()

- A. 蛋白质 B. 脂肪 C. 糖类 D. 水

【解析】本题的关键语是“占细胞重量50%以上”,过度肥胖者是患脂肪干扰成分,容易受其影响而认为是脂肪,而选B。在构成各种组织(包括脂肪组织)的细胞的化合物中,水的含量最高,占鲜重80%~90%,另外还要区分占细胞干重最多的是蛋白质,占干重50%以上。

【答案】D

【例5】肝糖元经过酶的催化作用,最后水解成()

- A. 麦芽糖 B. 乳糖
C. 葡萄糖 D. CO_2 和 H_2O

【解析】考查多糖和单糖的关系。肝糖元是动物体内储能的物质,属于多糖。多糖在酶的作用下进行水解,形成的最后产物是单糖,由于构成糖元的单糖为葡萄糖,因此水解后产生的为葡萄糖。

【答案】C

【例6】细胞核中的遗传物质是DNA,那么细胞质中的遗传物质是()

- A. DNA B. RNA
C. DNA和RNA D. DNA或RNA

【解析】该题有较强的迷惑性,如果基础不牢固,则容易误选RNA,尽管RNA主要存在于细胞质中,但不是遗传物质。

【答案】A

【例7】在组成植物的化学元素中,质量分数最多的是()

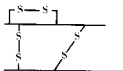
- A. 氧元素 B. 碳元素
C. 氢元素 D. 氮元素

【解析】要注意区分组成元素占鲜重还是干重,鲜重最多是O,干重最多是C元素。

【答案】A

【例8】胰岛素分子是一种蛋白质分子,现有如下材料:

(1) 胰岛素含有2条多肽链,A链含有21个氨基酸,B链含有30个氨基酸,2条多肽链间通过2个二硫键(二硫键是由2个“-SH”连接而成的)连接,在A链上也形成1个二硫键,图示为结晶牛胰岛素的平面结构示意图。



(2) 不同动物的胰岛素的氨基酸组成是有区别的,现把人和其他动物的胰岛素的氨基酸组成比较如下:

猪: B链第30位氨基酸和人不同;

马: B链第30位氨基酸和A链第9位氨基酸与人不同;

牛: A链第8、1、0位氨基酸与人不同;

羊: A链第8、9、10位氨基酸与人不同;

天竹鼠: A链有8个氨基酸与人不同, B链有10个氨基酸与人不同。

根据以上材料回答下列问题:

(1) 胰岛素分子中含有肽键_____个。控制合成胰岛素的基因中至少有_____碱基。

(2) 这51个氨基酸形成胰岛素后,相对分子质量比原来51个氨基酸的总分子量减少了_____。

(3) 人体中胰岛素的含量低,会导致血糖浓度过高,尿液中有葡萄糖,称为糖尿病,其最佳的治疗方法是使用胰岛素,但只能注射不能口服,原因是_____。

(4) 前面所列的哺乳动物和人的胰岛素都由51个氨基酸构成,且在氨基酸组成上大多相同,由此可以得出的结论是_____。

(5) 人与这几种动物在胰岛素分子上氨基酸组成差异的大小,说明_____。

(6) 如果要为糖尿病患者治疗必须用动物体内的胰岛素的话,最适宜的动物是_____。

【解析】(1) 从材料①中可知,由51个氨基酸组成的具有二条肽链组成的胰岛素分子中应含的肽键数目是 $51 - 2 = 49$ 个,根据 mRNA 上三个碱基决定一个氨基酸,基因中有2条链,所以控制胰岛素合成的基因中的碱基数: $51 \times 3 \times 2 = 306$;

(2) 51个氨基酸分子合成胰岛素分子后,分子量的减少量应是形成肽键时脱下的水分子数 (18×49) 和形成二硫键时脱下的 H (1×6) , 所以相对分子量减少了 $18 \times 49 + 1 \times 6 = 888$;

(3) 解答此题。要求同学有知识迁移的能力,在消化道中有各种消化液,能消化各种营养物质,如大分子糖类(淀粉)、蛋白质、脂肪等不溶于水的物质,这些物质在消化道内通过消化液的作用,将其分解为能溶于水的分子有机物如葡萄糖、氨基酸、甘油和脂类,原有物质的大分子结构遭到破坏。胰岛素在消化液的蛋白酶和肽酶的作用下分解为氨基酸而失去其活性,所以只能注射不能口服;

(4) 材料②给我们列出的各种生物胰岛素之间的氨基酸差异,反映出不同的哺乳动物体内胰岛素分子中氨基酸组成大部分是相同的,说明这些动物之间的亲缘关系很近,是由共同的古代原始祖先进化而来的;

(5) 不同动物胰岛素中氨基酸组成差异的大小反映了各种动物与人亲缘关系的远近,差异数越小,亲缘关系越近,反之则越远。

(6) 用动物胰岛素治疗人的糖尿病时,选用亲缘关系最近的动物,治疗效果最好。

【答案】(1) 49 306 (2) 888 (3) 胰岛素是蛋白质,如口服会被消化道内的蛋白酶所催化水解而失去作用 (4) 这些哺乳动物和人都具有共同的原始祖先 (5) 这几种哺乳动物与人的亲缘关系有远有近,差异越大亲缘关系越远,差异越小,亲缘关系越近 (6) 猪



评估测试

基础巩固

一、选择题(每题只有一个选项最符合题意要求)

1. 血红蛋白中不含的化学元素是()

- A. C B. N C. Mg D. Fe
2. 两个氨基酸缩合成肽并生成水, 这个水分子中的氧原子来自氨基酸的()
- A. 氨基 B. 羧基
C. R 基 D. 氨基和羧基
3. 蛋白质和多肽的主要区别在于蛋白质分子()
- A. 包含的氨基酸多 B. 能水解成氨基酸
C. 空间结构更复杂 D. 相对分子质量大
4. 某物质的元素组成中含有 C、H、O、N 该物质不可能()
- A. DNA B. RNA C. 二肽 D. 纤维素
5. 下列化合物属于蛋白质的是()
- A. 性激素 B. 纤维素
C. 结晶牛胰岛素 D. 胆固醇
6. 生物体内的蛋白质千差万别, 其原因不可能()
- A. 组成肽键的化学元素不同
B. 组成蛋白质的氨基酸种类数量不同
C. 氨基酸排列顺序不同
D. 蛋白质的空间结构不同
7. 由 DNA 分子蕴藏的信息所支配合成的 RNA 在完全水解后, 得到化学物质是()
- A. 氨基酸、葡萄糖、碱基
B. 氨基酸、核昔酸、葡萄糖
C. 核糖、碱基、磷酸
D. 脱氧核糖、碱基、磷酸
8. 谷氨酸的 R 基为 $C_2H_5O_2$, 在一个谷氨酸的分子中, 碳和氧的原子数分别是()
- A. 4, 4 B. 5, 4 C. 4, 5 D. 5, 5
9. 下列有关多糖的叙述中哪一项是不可能的()
- A. 它们是生物的主要能源物质
B. 它们是植物细胞壁的主要成分
C. 它们是遗传信息的载体
D. 它们的分子质量大
10. 下列叙述中最符合自由水生理功能的是()
- A. 作为溶剂, 只能使无机盐成为离子状态
B. 溶解、运输营养物质和废物
C. 与细胞内其他化合物结合
D. 细胞结构的组成成分
11. 下列有关无机盐的叙述中, 错误的是()
- A. 无机盐是某些复杂化合物的重要成分
B. 无机盐对维持生命活动有重要作用
C. 无机盐是细胞中的能源物质之一
D. 无机盐对维持细胞的形态和功能有重要的作用
12. 下列物质中, 动物细胞内不含有的是()
- A. 葡萄糖 B. 糖元
C. 核糖 D. 纤维素
13. 在做脂肪鉴定的实验中用到体积分数为 50% 的酒精溶液, 其作用是()
- A. 灭菌消毒 B. 辅助染色
C. 溶解脂肪 D. 洗去浮色

14. 有人分析了一种有机物样品, 发现它含有 $C_{55}H_{140}O_{45}N_{15}S_2$ 等元素, 该样品很可能是()
- A. 氨基酸 B. 蛋白质
C. 核酸 D. 葡萄糖
15. 下列说法中不正确的是()
- A. 蛋白质既能与强酸发生反应, 又能与强碱发生反应
B. 能与双缩脲试剂反应形成紫色溶液的物质一定是蛋白质
C. 能与斐林试剂反应产生砖红色沉淀的糖, 一定是还原糖
D. 苏丹 III 和苏丹 IV 均可用于鉴定生物组织中脂肪的存在
16. 生物体的生命活动主要由下列哪种物质来实现()
- A. 氨基酸 B. 核酸 C. 水 D. 蛋白质
17. 全世界每年有成百上千人由于误食毒蘑菇而死亡, 鹅膏蕈碱就是一种毒蘑菇的毒素, 它是一种环状八肽。若 20 种氨基酸的平均分子量为 128, 则鹅膏蕈碱的分子量大约是()
- A. 1024 B. 898 C. 880 D. 862
18. 下列属于植物二糖的是()
- A. 蔗糖 纤维素 B. 麦芽糖 葡萄糖
C. 淀粉 纤维素 D. 蔗糖 麦芽糖
19. 纤维素、纤维素酶、纤维素酶基因的基本组成单位分别是()
- A. 葡萄糖、葡萄糖和氨基酸
B. 葡萄糖、氨基酸和脱氧核苷酸
C. 氨基酸、氨基酸和脱氧核苷酸
D. 淀粉、蛋白质和 DNA
20. 细胞中含量最多的元素和组成生物体的最基本元素分别是()
- A. C、O B. H C. O、C D. O、N
21. 糖元和淀粉完全水解后的产物分别是()
- A. 葡萄糖 葡萄糖 B. 葡萄糖 果糖
C. 核糖 葡萄糖 D. 乳糖 果糖
22. 从分子构成的特点上看, 淀粉酶是一种多聚体, 那么它的单体是()
- A. 核苷酸 B. 氨基酸 C. 单糖 D. 葡萄糖
23. 糖尿病患者不能口服胰岛素, 原因是胰岛素会在多种消化酶的催化作用下彻底水解, 具体地说, 是胰岛素分子中什么结构被破坏?()
- A. 肽键 B. 氢键 C. 元素组成 D. 氨基酸
- 二、非选择题**
24. 某生物兴趣小组对玉米组织、小白鼠组织、烟草花叶病毒、乳酸菌等样品, 进行化学分析, 结果忘记了贴标签, 请你帮助他们判断:
- (1) 含有水、DNA、RNA、糖原和蛋白质等成分的生物是_____。
- (2) 含有 RNA 和蛋白质等成分的生物是_____。