

中国大百科全书出版社支援基础教育系列工程

中国高考宝典

生物

本书主编：王永惠

丛书主编：刘振贵 王树声

中国名校 特级教师

全国高考命题研究课题组专家

中央电视台、中央教育电视台

高考栏目主讲教师

经典高考模拟试题原创作者

“空中课堂”主讲人

联合编撰

中国大百科全书出版社

中国高考宝典

生 物

本书主编 王永惠

丛书主编 刘振贵 王树声

中国大百科全书出版社

北 京

总编辑:徐惟诚 社长:田胜立

图书在版编目(CIP)数据

中国高考宝典·生物/王永惠主编. —北京:中国大百科全书出版社, 2003.8

ISBN 7-5000-6913-8

I. 中… II. 王… 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(2003)第 076959 号

策划编辑:韩知更 周 茵 朱 勇

责任编辑:余 会 李 静 周 茵

责任校对:李 静

责任印制:乌 灵 李 静

封面设计:陈 勉

中国高考宝典·生物

中国大百科全书出版社出版发行

(北京阜成门北大街 17 号 邮编:100037 电话:010-88390715)

<http://www.ecph.com.cn>

北京世艺印刷有限公司印刷

新华书店经销

开本:889×1194 毫米 1/16 印张:22.75 字数:448 千字

2003 年 9 月第 1 版 2004 年 8 月第 2 次印刷

ISBN 7-5000-6913-8/G·615

定价:25.00 元

“中国高考宝典”丛书编委会名单

- 名誉主编** 田胜立 (中国大百科全书出版社社长,教授)
- 主 编** 刘振贵 (北京师范大学附属实验中学化学特级教师)
王树声 (北京师范大学第一附属中学地理特级教师)
- 副 主 编** (按姓氏笔画排列)
- 王乐君 (北京十五中英语特级教师)
- 王永惠 (北京八中生物特级教师)
- 王邦平 (首都师范大学附属中学物理高级教师)
- 乔荣凝 (北京师范大学第一附属中学数学特级教师)
- 李 奕 (北京二中地理特级教师)
- 李明赞 (北京四中历史特级教师)
- 李晓风 (中国人民大学附属中学历史特级教师)
- 郑克强 (北京东城区教研科研中心化学教研员,特级教师)
- 洪安生 (北京海淀区教师进修学校物理教研员,特级教师)
- 胡国燕 (北京师范大学附属实验中学英语特级教师)
- 赵大鹏 (北京东城区教研科研中心语文教研员,特级教师)
- 康振明 (北京东城区教研科研中心政治教研员,特级教师)

本书著作者名单

- 主 编** 王永惠
(按姓氏笔画排列)
- 作 者** 王永惠 李建光 李晓辉 荆林海 管 旭

前言

经过高中两年的勤奋耕耘,又一个收获的季节向我们走来。为了帮助高三学生梳理总结所学知识,从容应对高考,中国著名重点高中特级教师特地精心编撰了《中国高考宝典》丛书。这套丛书,也是国内第一套百科全书式的高考备考用书。

丛书以其震撼的名师阵容,为高考全程复习所必备,指导考生突破知识弱点,并且教会考生掌握应试技巧。具有以下特点:

一、权威的专家,顶级的作者

丛书作者来自北京师范大学附属实验中学、北京师范大学附属中学、北京四中、北京八中、北京二中、中国人民大学附属中学等全国著名重点高中。其中,有全国高考命题研究组专家,也有经典高考模拟试题原创作者,还有中央电视台、中央教育电视台高考咨询栏目主讲教师。他们积多年高考教学经验和科研成果,殚精竭虑,群策群力,终于成就《中国高考宝典》丛书。

二、全新的备考思路

丛书运用“梳辫子”的办法,以最新《考试大纲》为依据,剖析基本理论、基本知识,纵横贯穿,建立完整的知识体系。

丛书以《考试大纲》所列考点为单元,构筑知识网络结构,点拨高考命题走向,精析相关例题,并通过《高考精题荟萃》、《联系实际创新题》、《综合创新题》、《综合能力检测》等专栏,提高学生掌握基础知识的水平。

全书思路清晰,循序渐进,画龙点睛,能使读者收到事半功倍的效果。

三、突出的综合性

丛书既全面介绍《考试大纲》列出的知识点,又深刻分析学科内和跨学科的综合问题,是对教育部高考《考试大纲》的说明、扩展和延伸。丛书注重联系相关知识,编织知识体系,使学生能够学会举一反三,达到融会贯通的目的。

四、独特的百科索引

为了便于读者释疑解惑,本书特别设置了知识点考点索引。索引不仅收入了《考试大纲》列出的高考考点,而且还包括本学科及其交叉学科的新知识点和边缘知识点,可以使读者迅速查到自己所需要的知识。

索引具有三大功能:①提示知识点在学科中的地位,便于检查自己对考点、知识点的理解;②使学生了解考点的分布,便于拟出有针对性的复习计划,加强高考复习的力度;③对于教师快捷编制模拟试卷,也有相当价值。

由于时间的限制,丛书难免存在一些不足和疏漏之处,我们恳切地希望广大读者多多提出宝贵意见,以便继续修订,不断提高质量,更好地为冲刺高考的同学们服务。

编者



目 录

第一章 生命的物质基础	(1)
一、组成生物体的化学元素及其重要作用	(1)
二、组成生物体的化合物及其重要作用	(4)
第二章 生物体的结构基础	(13)
一、细胞的结构和功能	(13)
二、细胞分裂	(23)
三、细胞的分化、衰老、癌变	(31)
第三章 生物的新陈代谢	(37)
一、酶	(37)
二、ATP	(42)
三、植物对水分的吸收和利用	(47)
四、植物的矿质营养	(52)
五、光合作用	(58)
六、人和动物体内糖类、脂类和蛋白质的代谢	(69)
七、细胞呼吸	(80)
八、新陈代谢的基本类型	(89)
第四章 生命活动的调节	(93)
一、植物的激素调节	(93)
二、人和高等动物生命活动的调节	(100)
第五章 生物的生殖和发育	(114)
一、生物的生殖	(114)
二、生物的个体发育	(122)
第六章 遗传、变异和进化	(130)
一、遗传的物质基础	(130)
二、遗传的基本规律	(139)
三、性别决定与伴性遗传	(150)
四、生物的变异	(161)
五、人类遗传病与优生	(173)
六、现代生物进化理论	(181)
第七章 生物与环境	(190)
一、生态因素	(190)
二、种群和生物群落	(196)
三、生态系统	(202)
四、人与生物圈	(215)
第八章 人体生命活动的调节和免疫	(222)
一、内环境与稳态	(222)



二、免疫	(232)
第九章 光合作用和生物固氮	(239)
一、C ₃ 和 C ₄ 植物	(239)
二、生物固氮	(242)
第十章 微生物与发酵工程	(245)
一、微生物的类群	(245)
二、微生物的营养、代谢和生长	(248)
三、发酵工程简介	(252)
第十一章 细胞与细胞工程	(257)
一、细胞的生物膜系统	(257)
二、细胞工程	(261)
第十二章 遗传与遗传工程	(269)
一、细胞质遗传	(269)
二、基因的结构	(274)
三、基因工程简介	(280)
第十三章 实验、实习和研究性课题	(287)
一、生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	(287)
二、用高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动	(290)
三、观察植物细胞的有丝分裂	(293)
四、比较过氧化氢酶和 Fe ³⁺ 的催化效率	(296)
五、探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用	(297)
六、叶绿体中色素的提取和分离	(299)
七、观察植物细胞的质壁分离和复原	(301)
八、植物向性运动的实验设计与观察	(304)
九、设计实验,观察生长素或生长素类似物对植物生长发育的影响	(306)
十、DNA 的粗提取与鉴定	(308)
十一、制作 DNA 双螺旋结构模型	(310)
十二、性状分离比的模拟试验	(311)
十三、调查人群中的遗传病	(312)
十四、调查媒体对生物科学技术发展的报道	(314)
十五、种群密度的取样调查	(315)
十六、设计并制作小生态瓶,观察生态系统的稳定性	(317)
十七、调查环境污染对生物的影响	(318)
十八、观察 SO ₂ 对植物的影响	(319)
十九、设计农业生态系统	(321)
二十、学习微生物培养的基本技术(培养基制备、接种培养技术)	(323)
二十一、收集有关生物工程产生发展的信息	(325)
二十二、调查生物工程制品在社会生活中的应用及调查报告	(326)
附录一 模拟试卷(一)(附答案和提示)	(328)
模拟试卷(二)(附答案和提示)	(339)
附录二 知识点考点索引	(349)



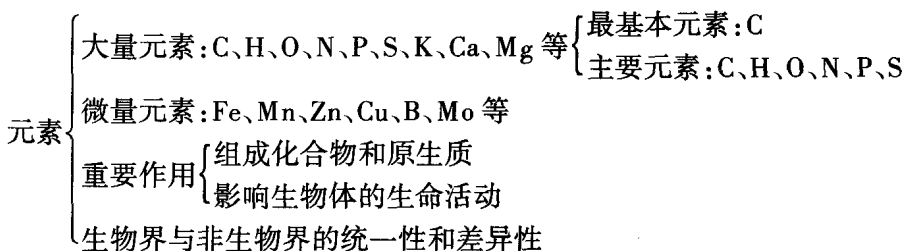
第一章

生命的物质基础

地球上的生物千姿百态,多种多样。但是组成生物体的化学元素和化合物是大体相同的,生物体的生命活动都有共同的物质基础。

一、组成生物体的化学元素及其重要作用

知识网络结构



命题走向及例析

命题走向 主要考查细胞内一些重要化合物的元素组成和某种元素的生理作用。试题往往联系实际,通过某一实际问题进行考查。

典型例析

例 1 小麦从土壤中吸收的 N 可以用于合成

- A. 淀粉和纤维素 B. 葡萄糖和核糖 C. 磷脂和脂肪 D. 氨基酸和核苷酸

【分析】 此题主要考查氨基酸和核苷酸的元素组成。淀粉、纤维素、葡萄糖、核糖均属于糖类,由 C、H、O 三种元素组成。脂肪由 C、H、O 三种元素组成。磷脂除 C、H、O 以外,还需要磷。氨基酸和核苷酸均含有 C、H、O、N 四种元素。

【答案】 D

【点拨】 对细胞内一些重要化合物的元素组成应识记,并进行比较。

例 2 临床通过检测尿液中一定时间内的含氮量,可以粗略地估算下列哪一物质在该时间内的氧化分解量

- A. 蛋白质 B. 脂肪 C. 葡萄糖 D. 淀粉

【分析】 此题主要考查有关有机物的元素组成和物质代谢的知识。上述四种化合物中只有蛋白质含有氮,显然尿液中的氮,主要来自蛋白质代谢产生的尿素。所以在一定时间内可通过检测尿液中的含氮量,估算出体内蛋白质物质的氧化分解量。



【答案】 A

【点拨】 此题具有一定的综合性,要注意相关知识的联系,要培养自己的识记能力、理解能力和推理能力。

例3 促进花粉的萌发、花粉管伸长和受精作用的微量元素是

A. P B. Cu C. B D. N

【分析】 此题主要考查微量元素硼的生理作用。P和N为大量元素,可排除。硼能够促进花粉的萌发和花粉管的伸长,当柱头和花柱中积累了大量硼时,有利于受精作用的顺利进行。若缺少硼时,花药和花丝萎缩,花粉发育不良,则“花而不实”。

【答案】 C

【点拨】 此题主要考查识记能力。要认识到微量元素在生物体内含量虽然很少,却是生物体进行生命活动所必需的,绝不是作用很小,可有可无的。

● 精题荟萃

1. (2000 上海)有人分析了一种有机物样品,发现它含有 C、H、O、N 等元素,该样品很可能是

A. 脂肪 B. 氨基酸 C. 核糖 D. 葡萄糖

【简析】 氨基酸是蛋白质的基本单位,蛋白质主要由 C、H、O、N 四种化学元素组成。很多重要的蛋白质还含有 P、S 两种元素,有的也含微量的 Fe、Cu、Mn、I 等元素。

【答案】 B

2. C、H、N 三种元素在组成人体的化学成分中,质量分数共占 73% 左右,而在组成岩石圈的化学成分中,质量分数还不到 1%。这一事实说明了

- A. 生物界与非生物界的元素组成是不同的
- B. 生物界与非生物界存在着本质区别
- C. 生物界与非生物界具有统一性
- D. 生物界与非生物界具有相似性

【简析】 解题思路应从题干提供的信息出发,抓住选项中最合理的正确结论。

【答案】 B

● 联系实际创新试题

1. 生活在沙漠中的仙人掌与海洋中的鲸,组成它们的化学元素的种类

A. 完全相同 B. 基本相同 C. 完全不同 D. 差异很大

2. 地方性甲状腺肿(俗称大脖子病)是体内缺少甲状腺激素,引起甲状腺代偿性地增生,造成此病的主要原因是食物中缺少

A. Ca B. I C. Zn D. K

3. 与完全营养液的植物相比,缺乏 Fe 元素的营养液培养的植物表现出缺绿症状。当补充铁盐时,上述症状得以纠正。这说明

- A. Fe 元素是植物叶绿素合成代谢所必需的元素
- B. 缺绿病症是由于细胞缺少 Fe 离子的载体
- C. Fe 元素是植物叶绿素分子中所含有的必需元素
- D. 细胞内线粒体供能不足时会影响 Fe 元素的吸收



4. 下表表示玉米植株和成人体内含量较多的化学元素的种类,以及各种元素的含量(占细胞干重的质量分数1%)

在空气中, N_2 约占78%, O_2 约占21%,还有 CO_2 、惰性气体等。在地壳中,化学元素列前四位的依次是O(48.60%)、Si(26.30%)、Al(7.73%)、Fe(4.75%)。

根据上述材料可以得出的结论是:

元素	玉米	人
O	44.43	14.62
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
N	1.46	9.33
K	0.92	1.09
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78

- (1) _____。
- (2) _____。
- (3) _____。
- (4) _____。

答案和提示

1. B 组成生物体的化学元素大体相同,生物体的生命活动有共同的物质基础。
2. B 碘是甲状腺激素合成的必需元素。
3. A 铁不是构成叶绿素分子的元素,但铁参与叶绿素分子的合成。
4. (1) 碳是玉米和人体组成的最基本元素。
(2) 碳、氢、氧、氮含量最多。
(3) 组成玉米和人体的化学元素大体相同,但各种元素的含量有差别。
(4) 生物界与非生物界具有统一性和差异性。

综合创新试题

1. 某人经常晒太阳,但肌肉还不时地发生抽搐,应建议他服用
A. 维生素D B. 葡萄糖 C. 钙片 D. 生理盐水
2. 在ATP、DNA、RNA、生物膜中都含有的矿质元素是
A. C、H、O、N B. C、H、O、N、P C. P D. N、P

答案和提示

1. C 经常晒太阳,皮肤中的某种胆固醇会转化为维生素D,所以此人不缺少维生素D。
2. D ATP、DNA和RNA都含有C、H、O、N、P五种元素。生物膜主要由磷脂和蛋白质组成,所以也含有上述五种元素。C、H、O不是矿质元素。

综合能力检测

1. 合成下列物质需要供给氮源的是
A. 糖原 B. 脂肪 C. 淀粉 D. 核酸
2. 性激素、胃蛋白酶、纤维素和DNA中都含有的元素是
A. C、H、O B. C、H、O、N C. C、H、O、N、P D. C、H、O、N、P、S



3. 蛋白质和核酸共有的组成元素是
A. C、H、O、N、P B. C、H、O、S C. N、P、K、Mg D. C、H、O、N
4. 在组成植物体的化学元素中,质量分数最多的是
A. O B. C C. H D. N
5. 下列组成生物体的化学元素中,属于矿质元素的一组是
A. C、H、O、N、P B. C、H、P、Mg、Fe C. N、P、Na、Ca、O D. B、Cu、Zn、Mn、Mo
6. 植物从土壤中吸收得到的氮和磷主要用于合成
①淀粉 ②葡萄糖 ③脂肪 ④磷脂 ⑤蛋白质 ⑥核酸
A. ①④⑥ B. ③④⑤ C. ④⑤⑥ D. ②④⑤
7. 构成血红蛋白不可缺少的半微量元素是
A. Fe B. N C. Zn D. Mg
8. 磷是存在于自然界和生物体内的重要元素,磷在叶绿体的构成和光合作用中有何作用
(1) _____。
(2) _____。
(3) _____。
(4) _____。

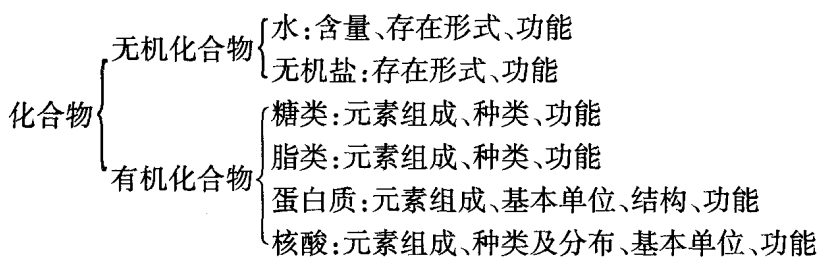
答案和提示

1. D 核酸是含氮的物质。
2. A 脂类、蛋白质、糖类、核酸都有 C、H、O。
3. D 都有 C、H、O、N。核酸还有 P。
4. A 略
5. D C、H、O 除外。主要由根吸收的元素是矿质元素。
6. C 磷脂和核酸需要 N 和 P,蛋白质需要 N。
7. A Fe 是血红蛋白的组成元素。
8. (1) 磷是叶绿体双层膜和基粒的构成成分。
(2) 磷是 ATP 的成分,ATP 在能量转换中起重要作用。
(3) 磷是叶绿体 DNA 的构成成分。
(4) 磷在光合作用的物质转化中起重要作用。

二、组成生物体的化合物及其重要作用



知识网络结构



命题走向及例析

命题走向 主要考查组成原生质的化合物的功能,尤其是蛋白质和核酸。考查时往往与后面所学习的知识进行综合。如与绿色植物的水分代谢和矿质代谢的综合;与三大有机物的物质代谢和能量代谢的综合;与遗传和变异有关内容的综合等。考查蛋白质内容时,还会涉及数学和化学的知识,成为跨学科综合试题。

典型例析

例 1 下列关于原生质的叙述中,不正确的是

- A. 原生质是细胞膜、细胞质和细胞核的总称
- B. 原生质主要由蛋白质、核酸等六种化合物组成
- C. 构成原生质的化学成分要不断地自我更新
- D. 病毒、类病毒、朊病毒也由原生质构成

【分析】 此题主要考查对原生质概念是否正确理解。原生质泛指细胞的全部生命物质,包括细胞膜、细胞质和细胞核。原生质主要由蛋白质、核酸、糖类、脂类、水和无机盐等六种化合物组成。原生质是生命物质,因此要不断地通过细胞代谢进行自我更新。所以 A、B、C 三项的叙述都是正确的。病毒、类病毒和朊病毒均为分子生物,不是细胞生物。原生质泛指细胞的全部生命物质。病毒由蛋白质和 DNA 或蛋白质和 RNA 组成。类病毒比病毒更简单,仅由 359 个核苷酸组成一个闭环状的 RNA 构成。朊病毒仅由蛋白质构成。分子生物无细胞结构,不能说由原生质构成。

【答案】 D

【点拨】 对生物学的基本概念要重在理解,不能死记硬背。

例 2 催产素、牛加压素、血管舒张素是氨基酸数目相同的蛋白质,但其生理功能不同,主要原因是

① 氨基酸种类不同 ② 合成场所不同 ③ 合成时期不同 ④ 氨基酸排列顺序不同 ⑤ 三种蛋白质的空间结构不同

- A. ①④⑤
- B. ①②④
- C. ②③④⑤
- D. ①③④⑤

【分析】 此题主要考查对蛋白质分子种类多样性的理解。蛋白质的种类不同,其功能也不同。不同蛋白质分子结构上的不同,主要原因是组成蛋白质分子的氨基酸种类、数目、排列顺序不同,蛋白质分子空间结构不同。

【答案】 A

【点拨】 解此题后,还应进一步明确蛋白质的生物合成要受基因控制。催产素、牛加压素、血管舒张素三种蛋白质功能不同的根本原因是指导这三种蛋白质合成的基因所携带的遗传信息不同。

例 3 胰岛素分子是由两条肽链构成的蛋白质分子,共含有 51 个氨基酸。合成胰岛素分子时脱去的水分子数及形成的肽键数目分别是

- A. 51、51
- B. 50、50
- C. 50、49
- D. 49、49

【分析】 n 个氨基酸缩合形成一条肽链要脱掉 $n-1$ 个水,形成 $n-1$ 个肽键。 n 个氨基酸形成有 m 个肽链的蛋白质,则要脱掉 $n-m$ 个水,形成 $n-m$ 个肽键。胰岛素分子由 51 个氨基酸组成,具有两条肽链,所以合成胰岛素分子时脱去的水分子数目及形成的肽键数目为: $51-2=49$ 。

【答案】 D

【点拨】 有关蛋白质的计算问题必须明确计算所依据的原理,并总结出计算所依据的规律,再



遇到此类计算问题,便会迎刃而解。

例 4 动物在饥饿状态下,组织内首先可能降低含量的物质是

- A. 糖元 B. 氨基酸 C. 血糖 D. 脂肪

【分析】 糖元、氨基酸、血糖、脂肪都是生命活动供能的物质。在饥饿状态下都有含量降低的趋势。糖类是主要的供能物质,但呼吸作用最容易利用的糖是葡萄糖,所以血液中的葡萄糖含量首先下降。

【答案】 C

【点拨】 解题时不但要正确运用所学的知识去分析问题,而且还要善于抓住题干叙述中的关键词。此题的关键词是“首先”一词。

例 5 为抢救危重病人,常给病人输生理盐水(质量分数为 0.9%的氯化钠溶液)。输生理盐水的理由是

- A. 无机离子能自由进入细胞 B. 补充水分,维持体液平衡
C. 维持细胞的正常形态和功能 D. 补充血细胞所需要的营养

【分析】 解答此题应从两个方面分析:一方面水和氯化钠是细胞进行生命活动所必需的;另一方面,生理盐水能保证血细胞的渗透平衡,以维持其正常的形态和功能。

【答案】 C

【点拨】 血细胞在等渗溶液中能维持正常的形态和功能。在低渗溶液中会由于吸水过多而胀破,产生溶血现象。在高渗溶液中会由于失水过多皱缩变形。

例 6 胰岛素是一种蛋白质分子。它具有两条肽链,A 链由 21 个氨基酸组成,B 链由 30 个氨基酸组成,两条肽链通过两个二硫键(二硫键是由两个—SH 连接而成的)连接,在 A 链上也形成一个二硫键,图 I-1 为结晶牛胰岛素的平面结构示意图。

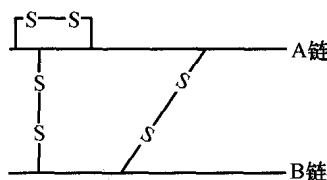


图 I-1

不同哺乳动物的胰岛素的氨基酸组成是有区别的。猪的 B 链第 30 位氨基酸与人的不同;马的 B 链第 30 位氨基酸和 A 链第 9 位氨基酸与人的不同;牛的 A 链第 8 位和第 10 位氨基酸与人的不同;羊的 A 链第 8 位、第 9 位和第 10 位氨基酸与人的不同;天竹鼠的 A 链有 8 个氨基酸,B 链有 10 个氨基酸与人的不同。

请根据上述材料回答:

(1) 胰岛素分子至少有_____个游离的—NH₂,至少有_____个游离的—COOH。

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

(3) 上述所列的五种哺乳动物和人的胰岛素都是由 51 个氨基酸组成,这说明_____,与人亲缘关系最近的动物是_____,最远的动物是_____。

(4) 从动物体内提取的胰岛素远远不能满足糖尿病人的需要,现在可用_____工程和_____工程的技术大量生产胰岛素。

【分析】 此题是一道材料分析说明题,以蛋白质知识为切入点,涉及了生物进化和现代生物技术,有一定的综合性。

每一条肽链至少有一个游离的氨基和一个游离羧基,因此 A 链和 B 链至少有两个游离的氨基和两个游离的羧基。

胰岛素合成过程中,缩合作用共脱掉 49 个水分子,每形成一个二硫键要失去两个氢,形成三个二硫键共失去六个氢。所以胰岛素分子的相对分子质量比原来减少了 888(49×18+6×1)。

胰岛素是人、猪、马、牛、羊、天竹鼠都具有的同源蛋白质。具有同源蛋白质的生物有共同的原



始祖先,有或近或远的亲缘关系。

通过基因工程的方法将动物体内能够指导合成胰岛素的基因与大肠杆菌的 DNA 进行重组,再通过发酵工程的方法,大肠杆菌便能大量合成胰岛素。

【答案】

(1) 两个 两个 (2) 888

(3) 哺乳动物与人有共同祖先,有亲缘关系 猪 天竹鼠 (4) 基因 发酵

【点拨】 蛋白质知识往往成为学科内综合和跨学科综合的命题素材。此外还要重视理论联系实际,尤其是现代生物技术的实际。

精题荟萃

1. (1999 上海)细胞中脂肪的作用是

A. 激素的主要成分 B. 储能的主要物质 C. 酶的主要成分 C. 细胞膜的主要成分

【简析】 此题主要考查脂肪的功能。细胞膜的成分中是磷脂,不是脂肪。酶的主要成分是蛋白质,不是脂肪。有些激素是脂类中的固醇,如性激素,不是脂肪。

【答案】 B

2. (2002 广东)哺乳动物的性腺细胞合成和分泌的性激素属于

A. 核酸 B. 蛋白质 C. 糖类 D. 脂类

【简析】 哺乳动物的激素有的属于蛋白质类激素,如胰岛素;有的属于脂类激素,如性激素;有的属于不饱和脂肪酸,如前列腺素。

【答案】 D

3. (2002 上海)下列生理活动与蛋白质功能无关的是

A. 氧气在血液中的运输 B. CO_2 进入叶绿体 C. 葡萄糖在细胞内氧化分解 D. 细胞识别

【简析】 氧气主要以化学性的结合形式进行运输的,即与红细胞中的血红蛋白结合形成氧合血红蛋白。葡萄糖在细胞内的氧化分解要通过一系列呼吸酶的催化作用完成,呼吸酶是蛋白质。细胞识别与蛋白质有关。 CO_2 进入叶绿体是自由扩散,与蛋白质功能无关。

【答案】 B

4. (2002 上海)由 n 个碱基组成的基因,控制合成 1 条多肽链组成的蛋白质,氨基酸的平均分子量为 a ,则该蛋白质的分子量最大为

A. $\frac{na}{6}$ B. $\frac{na}{3} - 18(\frac{n}{3} - 1)$ C. $na - 18(n - 1)$ B. $\frac{na}{6} - 18(\frac{n}{6} - 1)$

【简析】 基因为双链,一条链的碱基数目为 $\frac{n}{2}$ 。转录是以基因的一条链为模板,生成的信使 RNA 的碱基数目则为 $\frac{n}{2}$ 。信使 RNA 上的三个相邻的碱基为一个密码子,一个密码子决定一个氨基酸,所以组成这条多肽链的氨基酸数目为 $\frac{n}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{n}{6}$ 。合成此多肽链则要脱掉 $n - 1$ 个水分子,故该蛋白质的最大分子量为: $\frac{n}{6} \times a - 18(\frac{n}{6} - 1)$ 。

【答案】 D

5. (2001 广东)同一个体内的各类活动细胞所含酶的

A. 种类有差异,数量相同 B. 种类有差异,数量不同
C. 种类无差异,数量相同 D. 种类无差异,数量不同



【简析】 生物体内各类细胞的功能是不同的,有各自特有的化学反应。例如叶肉细胞能进行光合作用,胰岛B细胞能产生胰岛素,胰岛A细胞能产生胰高血糖素,显然所需要酶的种类不同。任何活动细胞均要合成蛋白质等生命活动所需要的物质,分解蛋白质等原有的物质,所以有些酶的种类是相同的,但数量不会相同,例如呼吸作用旺盛的细胞与呼吸作用弱的细胞相比,所含的呼吸酶就多。

【答案】 B

6. (2001 上海)图 I-2 是某动物组织的一个细胞,其细胞质内含有的糖类和核酸主要是

A. 糖元和 RNA B. 糖元和 DNA C. 淀粉和 RNA D. 淀粉和 DNA

【简析】 淀粉贮存在植物细胞的细胞质中,糖元则是动物细胞贮存在细胞质中的多糖。DNA 主要存在于细胞核中,RNA 主要存在于细胞质中。

【答案】 A

7. (2003 江苏)下列关于细胞主要化学成分的叙述,正确的是

- A. 蛋白质的多样性与氨基酸的种类、数目、排序等有关
- B. 脱氧核糖核酸是染色体的主要成分之一
- C. 胆固醇、性激素、维生素 D 都属于脂类
- D. 动物乳汁中的乳糖和植物细胞中的纤维素都属于多糖

【分析】 此题为多选题。A、B、C 三项的叙述是正确的。纤维素是多糖,乳糖是动物性二糖,不是多糖。它是由一分子半乳糖和一分子葡萄糖缩合而成的。

【答案】 A、B、C

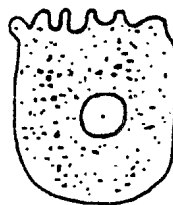


图 I-2

联系实际创新试题

- 医生给低血糖休克病人静脉注射 5% 葡萄糖液,其主要目的是
 - A. 供给全面营养 B. 供给能源物质 C. 维持细胞的渗透压 D. 供给水分
- 鸡蛋煮熟后,蛋白质变性失活,这是由于高温破坏了蛋白质的
 - A. 肽键 B. 肽链 C. 空间结构 D. 氨基酸
- 在酷热条件下作业的工人会大量出汗,此种情况下工人应饮用
 - A. 凉啤酒 B. 盐汽水 C. 纯净水 D. 酸奶
- 如果一个正在进行旺盛生命活动的细胞,假定在其生命活动过程中含水量不变,则
 - A. 温度升高,结合水比例减少,自由水比例增加
 - B. 温度升高,结合水比例增加,自由水比例减小
 - C. 温度降低,结合水比例减小,自由水比例增加
 - D. 温度变化不会改变结合水和自由水原有的比例
- 将用³H 标记的尿苷酸引入某类绿色植物细胞内,然后设法获得各种结构,其中最能表现有放射性的一组结构是
 - A. 细胞核、核仁和中心体 B. 细胞核、核糖体和高尔基体
 - C. 细胞核、核糖体、线粒体和叶绿体 D. 细胞核、核糖体、内质网和液泡
- 变形虫是一种原生动物,身体由一个细胞构成。它能借助伪足运动和取食,伪足的伸缩依靠细胞质和细胞膜的流动。如果用紫外线照射,使原生质变性,变形虫则不再做变形运动。请问:
 - 变形虫能够运动和吞食,其物质基础是_____。
 - 紫外线照射能使其原生质变性,其主要原因可能是_____。
- 用高温、酒精、紫外线或电离辐射处理细菌,可以使蛋白质分子结构中大量氢键断裂,导致



分子结构紊乱,从而达到灭菌目的。

- (1) 蛋白质结构紊乱,则细菌失去活性,这说明_____。
 (2) 试从蛋白质、原生质、细胞三者关系上分析说明细菌死亡的原因:_____。

答案和提示

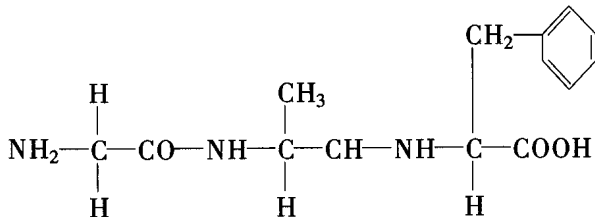
1. B 脑细胞中的糖元极少,随时需要从血液中获取葡萄糖,用于氧化分解供能。
2. C 在高温下破坏了蛋白质的空间结构,导致蛋白质变性,但其化学结构不会受到破坏。
3. B 大量出汗会使人体大量丧失水和无机盐,破坏了内环境的稳态,必须及时调节,保持内环境的稳态、水盐代谢的平衡。
4. A 在高温条件下,水分子的运动能力增强(自由能增大),当水分子自由能大于亲水物质的束缚力时,结合水则转变为自由水。
5. C 尿苷酸是构成 RNA 的基本单位之一,绿色植物细胞的细胞核、核糖体、线粒体和叶绿体中有 RNA。
6. (1) 构成原生质的化合物。生命是物质运动的一种形式,生命物质主要由蛋白质、核酸等化合物构成。
 (2) 蛋白质的空间结构受到破坏,变性失活,蛋白质是生命活动的主要体现者。
7. (1) 蛋白质是生命活动的主要体现者。 (2) 蛋白质是原生质的重要成分之一,原生质是活细胞的生命物质,蛋白质结构紊乱导致原生质丧失活性,细胞则死亡。

综合创新试题

1. 生物体内与遗传变异有关系的糖是
 A. 葡萄糖和果糖 B. 核糖和脱氧核糖 C. 乳糖和麦芽糖 D. 淀粉和糖元
2. 一个由 n 条肽链组成的蛋白质分子共有 m 个氨基酸,该蛋白质分子水解为氨基酸时,共需水分子
 A. $(n-m)$ 个 B. $(m-1)$ 个 C. $(m-n)$ 个 D. $(n-1)$ 个
3. 种子萌发后,幼苗迅速生长,此时期细胞内的结合水/自由水的值
 A. 会升高 B. 会降低 C. 不变化 D. 波动大
4. 根据右图所示化合物的结构

式回答:

(1) 该化合物称为_____,通过_____反应生成该化合物时共脱掉_____个水分。



- (2) 发生缩合反应的分子基础是_____,连接氨基酸残基的肽键是_____。
 (3) 合成该化合物的场所是_____,若考虑起始密码和终止密码,指导合成该化合物的基因至少有_____个脱氧核苷酸。
 (4) 该化合物在细胞内被氧化分解,生成的终产物有_____。
 (5) 构成该化合物的基本单位是_____。在人体内它来自于_____。

答案和提示

1. B 生物的遗传和变异受核酸控制,核糖是构成 RNA 的成分,脱氧核糖是构成 DNA 的成分。



2. C 一条肽链形成时要脱掉 $m-1$ 个水, m 个氨基酸若构成两条肽链时要脱掉 $m-2$ 个水, m 个氨基酸若构成 n 条肽链时应脱掉 $m-n$ 个水。

3. B 此状态下, 细胞代谢旺盛, 自由水的比例越高, 越有利于代谢的各种化学反应的进行。

4. (1) 三肽 缩合 两

(2) 氨基酸分子为酸碱两性化合物 $-\text{CO}-\text{NH}-$

(3) 核糖体 30 合成该三肽化合物共需 5 个密码子, 每个密码子由 3 个碱基组成。所以信使 RNA 上至少有 15 个碱基。基因为双链, 所以该基因至少应有 30 个碱基(30 个脱氧核苷酸)。

(4) CO_2 、 H_2O 、尿素、ATP

(5) 氨基酸 食物蛋白的消化吸收; 氨基转换作用生成; 自身蛋白质水解产生

综合能力检测

1. 下列各项中, 与蛋白质功能无关的是

- A. 催化作用 B. 肌肉收缩 C. 光合作用 D. 贮存遗传信息

2. 种子萌发的需氧量与种子所贮藏有机物的元素组成和元素比例有关, 在相同条件下, 消耗同质量的有机物, 油料作物种子(如花生)萌发时需氧量比含淀粉多的种子(如水稻)萌发时的需氧量

- A. 少 B. 多 C. 相等 D. 无规律

3. 下列物质中, 因改变其空间结构而失去生物活性的是

- A. 蛋白质和 DNA B. 蛋白质和糖元 C. 脂肪和 DNA D. 淀粉和纤维素

4. 谷氨酸的 R 基为 $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$, 在一个谷氨酸分子中, 含有碳和氧的原子数分别是

- A. 4、4 B. 5、4 C. 4、5 D. 5、5

5. 下列物质中, 对维持体液平衡、物质运输、细胞识别、血液凝固、生化反应正常进行都有重要作用的是

- A. 蛋白质 B. 维生素 C. 葡萄糖 D. 钙离子

6. 肝脏细胞内含量最多的化合物是

- A. 肝糖元 B. 水 C. 脂肪 D. 蛋白质

7. 下列不属于脂肪生理作用的是

- A. 贮存能量、氧化放能 B. 减少体内器官的摩擦
C. 减少散热, 维持体温 D. 细胞膜的主要成分

8. 在不损伤高等被子植物细胞内部结构的情况下, 适于除去细胞壁的一组物质是

- A. 纤维素酶和果胶酶 B. 纤维素酶和盐酸 C. 蛋白酶和纤维素酶 D. 蛋白酶和脱脂酶

9. 下列物质中, 有的是氨基酸, 有的不是。以下所有氨基酸分子缩合, 形成的化合物应称为

(1) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$

(2) $\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$

(3) $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2-\text{C}-(\text{CH}_2)_2-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

(4) $\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$

- A. 二肽 B. 三肽 C. 四肽 D. 蛋白质

10. 某蛋白质分子由 4 条肽链组成, 共含 500 个氨基酸分子, 在缩合反应过程中脱水数目和该蛋白质的肽键数目分别是

- A. 504 个和 498 个 B. 496 个和 499 个 C. 499 个和 499 个 D. 496 个和 496 个