

高考第1轮辅导丛书



高考冲刺新思维

临川考察

2005年

全新思维
经典体现

名校名师
浓缩精华

生物

主编 黄晓云 张盛强 杨学珍



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

高考第1轮辅导丛书

高考冲刺新思维

临川考案

2005年

LINCHUANKAOAN

第三版

➡ 生物 ⬅

主编 黄晓云 张盛强 杨学珍

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

高考冲刺新思维·生物/黄晓云,张盛强,杨学珍主编。—3版。
—北京:北京理工大学出版社,2004.7
(临川考案)
ISBN 7-81045-972-4

I. 高... II. ①黄... ②张... ③杨... 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(2002)第038044号

出版发行 /	北京理工大学出版社	
社 址 /	北京市海淀区中关村南大街5号	
邮 编 /	100081	
电 话 /	办公室: (010) 68914775	
	发行部: (010) 68912824	
网 址 /	http://www.bitpress.com.cn	
电子邮箱 /	chiefedit@bitpress.com.cn	
经 销 /	全国各地新华书店	
印 刷 /	北京市密东印刷有限公司	
开 本 /	880毫米×1230毫米 1/16	
印 张 /	16.5	
字 数 /	493 千字	
版 次 /	2004年7月第3版 2004年7月第9次印刷	
印 数 /	48501~68500 册	责任校对 张 宏
定 价 /	20.00元	责任印制 刘京凤

图书出现印装质量问题, 本社负责调换

丛书编委会

丛 书 顾 问 江西省教育学会会长 王占铭

丛 书 总 策 划 苏 青 王文生 顾胜和

丛 书 主 编 李 晶

丛 书 副 主 编 顾胜和 饶祥明 黄余良 花惠萍 黄启望

丛书项目负责人 刘 铁 董凯华

编 委 (按姓氏笔画排序)

王文生	王文泉	王占铭	王桂根	邓 斌	付生根
刘明清	朱小荣	许为良	李 晶	余文锦	吴立民
吴建国	吴泽民	张盛强	杨学珍	花惠萍	苏 青
罗习奇	范筱云	郑启祥	胡应林	胡春龙	饶礼喜
饶祥明	饶满荣	顾胜和	黄启望	黄余良	黄晓云
谢 敏	蔡晓明				

生物分册编委会

主 编 黄晓云 张盛强 杨学珍

编 委 (按姓氏笔画排序)

何汉卿 张盛强 杨学珍 徐秋英 梁贵仁 黄晓云
欧阳石龙



前言

临川，人杰地灵，曾诞生了王安石等多位历史名人，文化底蕴厚重。抚州（临川）教育在近年席卷全国的教育、考试改革的滚滚洪流中也走在了最前沿。2004年，在学生生源不占优势的情况下，临川教育集团却创造了江西高考的奇迹，不但理科第一、第二名出自其中，且700分上线率、600分上线率、一二本上线率及考入清华、北大的学生数等多项考试指标在全省均名列前茅。

优异成绩的背后，是他们先进的教学理念、丰富的教学经验和独具特色且实用的教学方法。总结他们的经验和方法并推向全国，是我们出版“临川考案”的目的，此举也有益于全国各地的教师和考生。今年再版，我们在保留原书特色的基础上，根据2004年高考特点和最新高考命题研究成果，对丛书进行了全面修订。修订后的丛书栏目设计合理、内容科学严谨、材料新，充分体现了近年高考命题趋势，实用价值高。

全书具体栏目设计如下：

知识构建 全面覆盖高考的知识点和考点，将零散的知识点和考点结合成一个有机整体，形成以点带面、以面概全的知识体系。并且由名师指点总复习中应知的“重点”和常遇的“难点”，深化备考内容，提高复习效率。

名题透析 精心提炼近年的高考真题，尤其是2004年高考题，让学生了解高考考查的内容和命题方式，由名师剖析高考命题特点、题型和解题思路，以及应试中的实用解题技巧，并根据最新的考试大纲和高考命题方向进行了创新设计。

能力培养 巩固和强化考生应考知识点、解题思路和解题方法，关注社会新热点、科技新成果、新材料和新信息，使考生迅速提高解题能力。

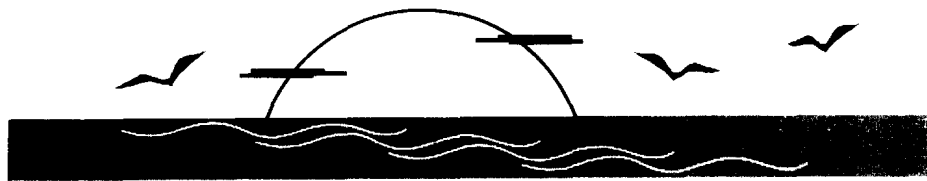
全真模拟 根据最新高考大纲，以高考真题为样板，精心设计全真高考模拟试卷，全面体现近年高考的学科能力和综合能力的要求，使考生适应高考新题型和新材料，进入实际备考状态。

我们相信，这套来自名校名师且别具特色的高考辅导丛书一定能帮助您在短暂而又紧张的复习时间内，夯实基础知识，掌握复习方法，提高解题能力，把握高考要领，考出最佳成绩。参加《生物》分册本次修订工作的有何汉卿、张盛强、杨学珍、徐秋英、梁贵仁、黄晓云、欧阳石龙。由于时间较紧，书中难免存在错误和不妥之处，希望老师和同学们批评指正。

这不仅仅是一本辅导书，
这是一次与名校学生站在同一起跑线上的机会！

本书编委会

目录



一、必修部分

绪论	(1)
第一章 生命的物质基础	(3)
第二章 生命的基本单位——细胞	(10)
第一节 细胞的结构和功能	(10)
第二节 细胞增殖	(15)
第三节 细胞的分化、癌变和衰老	(19)
第三章 生物的新陈代谢	(23)
第一节 新陈代谢与酶	(23)
第二节 新陈代谢与 ATP	(28)
第三节 光合作用	(31)
第四节 植物对水分的吸收和利用	(39)
第五节 植物的矿质营养	(47)
第六节 人和动物体内三大营养物质代谢	(54)
第七节 细胞呼吸	(61)
第八节 新陈代谢的基本类型	(70)
第四章 生命活动的调节	(76)
第一节 植物的激素调节	(76)
第二节 人和高等动物生命活动的调节	(85)
第五章 生物的生殖和发育	(98)
第一节 生物的生殖	(98)
第二节 生物的个体发育	(103)
第六章 遗传和变异	(109)
第一节 遗传的物质基础	(109)
第二节 遗传的基本规律	(115)
第三节 性别决定和伴性遗传	(125)
第四节 生物的变异	(131)
第五节 人类遗传病与优生	(137)
第七章 生物的进化	(141)
第八章 生物与环境	(145)
第一节 生物与环境的相互关系	(145)
第二节 种群和生物群落	(149)
第三节 生态系统	(154)

第九章 人与生物圈	(160)
第一节 生物圈的稳态	(160)
第二节 生物多样性及其保护	(162)

二、选修部分

第一章 人体生命活动的调节及营养和免疫	(164)
第一节 内环境的稳态	(164)
第二节 人体的稳态	(167)
第三节 免疫	(172)
第二章 光合作用和生物固氮	(177)
第一节 光合作用	(177)
第二节 生物固氮	(182)
第三章 遗传与基因工程	(186)
第一节 细胞质遗传	(186)
第二节 基因结构	(189)
第三节 基因工程简介	(191)
第四章 细胞与细胞工程	(196)
第一节 细胞的生物膜系统	(196)
第二节 细胞工程简介	(199)
第五章 微生物与发酵工程	(203)
第一节 微生物的类群	(203)
第二节 微生物的营养、代谢和生长	(207)
第三节 发酵工程简介	(214)
第四节 酶工程简介(选学)	(217)

三、实验、探究、实习部分

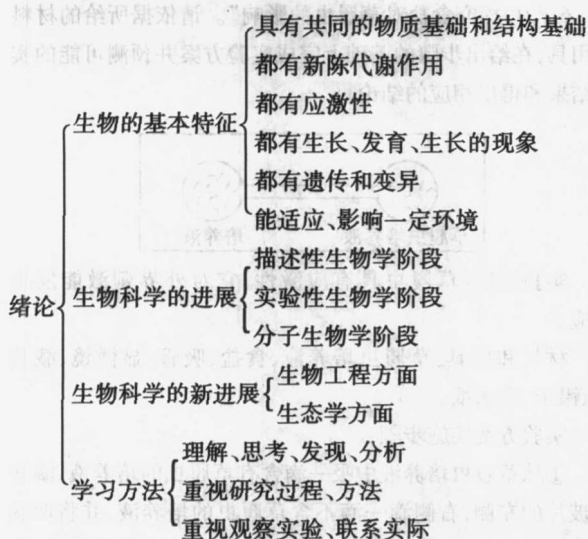
实验一 生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	(221)
实验二 高倍显微镜的使用和观察叶绿体	(223)
实验三 观察细胞质的流动	(225)
实验四 观察植物细胞的有丝分裂	(226)
实验五 比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率	(227)
实验六 探索淀粉酶对淀粉和蔗糖的水解作用	(228)
实验七 叶绿体中色素的提取和分离	(229)
实验八 观察植物细胞的质壁分离与复原	(231)
实验九 植物向性运动的实验设计和观察	(233)
实验十 DNA 的粗提取与鉴定	(235)
实验十一 学习细菌培养的基本技术	(237)
实验十二 实验设计	(238)
参考答案	(241)

一、必修部分

绪论



知识构建



难点点拨

1. 解析应激性、反射、适应性和遗传性这几个概念的区别是本节知识的难点,也是本节考点的热点内容之一。

应激性是指一切生物对外界各种刺激(如光、温度、声音、食物、化学物质、机械运动、地心引力等)所发生的反应,如向光性、向地性。

反射是指多细胞高等动物通过神经系统对各种刺激发生的反应。可见反射是应激性的一种表现形式,属于应激性的范畴。

适应性是指生物体与环境相适合的现象。

应激性是一种动态反应,在比较短的时间内完成;适应性是通过长期的自然选择,需要很长时间形成的。应激性的结果是使生物适应环境。可见它是生物适应性的一种表现形式。但是生物体的某些适应特征(如北极熊的白色、绿草地中蚱蜢呈绿色等)是通过遗传传递给子代的。并非生物体接种刺激后才能产生,这是与应激性不同的,是适应性。

遗传性是指亲代性状通过遗传物质传给后代的能力。也是生物体要求具有一定的生长发育条件,并对生活条件作一定反应的特性。因此,生物体表现出来的应激性、反射和

适应性最终是由遗传性决定的。

2. 病毒,从结构上说,除病毒外,生物都是由细胞构成的。一般来说,病毒结构比较简单,主要由蛋白质和核酸构成,包括病毒在内,一切生物都有严整的结构,一种病毒只含有核酸,或含 DNA(如噬菌体),或含 RNA(如烟草花叶病毒)病毒不含细胞结构,其生命活动是借助寄主的细胞来完成,离开了寄主就不能生存。



名题赏析

【例1】夏日,取池塘中一滴水制成装片,在显微镜下观察。你会发现一些生物的存在。你确认它们是生物的依据是:

【解析】考查生命具有的基本特征,生命的基本特征有7个方面,其中新陈代谢是最基本的特征,以下4条,答其中任何1条都给1分,满分3分。

对刺激能作出反应(1分) 有细胞结构(1分) 能繁殖(或细胞分裂)(1分) 能自主运动(游动)(1分)

【例2】近年来,赤潮在我国时有发生。当赤潮发生时,海水中的某些微生物大量繁殖,使水体呈红、紫等颜色,并对生物造成危害。下列说法不正确的是()

- A. 赤潮是水体富含营养的结果
- B. 含磷洗涤剂广泛使用与排放是发生赤潮的原因之一
- C. 在封闭的海湾更容易发生赤潮
- D. 赤潮的发生是与人类活动无关的自然现象

【答案】D

【解析】本题是一个环境问题,目的是引导学生关注时代发展,关注社会热点问题。

【例3】“朵朵葵花向太阳。”这种生物现象在形态学上称为生物的_____;在生理学上称为生物的_____;在生态学上称为生物的_____。

- A. 适应性
- B. 遗传性
- C. 应激性
- D. 向光性

【答案】D、C、A

【解析】本题考查的是生物体基本特征。这种现象由于茎尖受到日光照射的刺激而引起生长素分布不均匀,从而表现出茎的向光性;同时受到日光刺激而发生向太阳的反应,这表现了生物的应激性;向日葵这种现象使叶片能更好地接受阳光照射进行光合作用,因而是适应性的表现,是在生态上的反应。



实战演练

A 组

1. 雄鸡到繁殖阶段,会长出鲜艳的羽毛,并会鸣啼,决定这一特征的是()

- A. 应激性 B. 遗传性
C. 适应性 D. 第二性征

2. 苍蝇、蚊子的后翅退化成平衡棒,可在飞行中保证身体稳定。决定这种特征出现的根本原因是()

- A. 适应环境 B. 新陈代谢
C. 应激性 D. 遗传变异

3. 水中的藻类呈丝状或片状,陆生植物具有发达的根系,这种现象说明生物具有()

- A. 多样性 B. 适应性
C. 遗传性 D. 应激性

4. 玉米的根冠被切除后,约5天即可再生出完整的新根冠。但在飞行中的宇宙飞船中却不能再生根冠。其理由最可能是下列各条中的哪一条()

- A. 根冠的形成与大气中的 CO_2 含量有关
B. 根冠的形成与光周期有关
C. 根冠的形成与昼夜温差有关
D. 根冠的形成与重力有关

5. 在生物的下列基本特征中,哪一项不是维持生物个体生存所必需的()

- A. 应激性 B. 适应性
C. 新陈代谢 D. 生殖作用

B 组

1. 病毒没有细胞结构,下列叙述不正确的是()

- A. 说明病毒简单、低等
B. 并不是所有的生物体都有严整结构
C. 病毒也有严整结构
D. 严整结构不仅指细胞结构

2. 在我国西部大开发的战略中,“保护天然林”和“退耕还林(草)”是两项重要内容,采取这两项措施的首要目标是()

- A. 开展生态旅游 B. 发展畜牧业
C. 增加木材产量 D. 改善生态环境

3. 土壤中的种子萌发后,根总是向下生长,与种子横放或竖放无关。此现象反映了植物根的()

- A. 适应性 B. 向地性
C. 向水性 D. 向化性

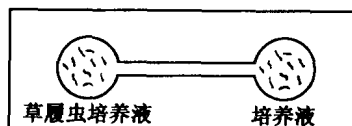
4. 对适应性与应激性的叙述不正确的是()

- A. 它们都属于生物的基本特征
B. 它们都是由生物的遗传性决定的
C. 适应性是应激性的一种表现
D. 应激性是适应性的一种表现

5. 分布在较高纬度的动物个体一般较大,分布在较低纬度的个体一般较小,例如:我国东北虎比华南虎大,东北野猪比华南野猪大。个体大有利于保温,个体小有利于散热,这种现象在生物学上叫做()

- A. 抗寒性 B. 适应性
C. 应激性 D. 遗传性

6. 为“探究食盐对草履虫的影响”。请依据所给的材料和用具,在给出步骤的基础上完成实验方案并预测可能的实验结果和得出相应的结论。



实验原理:草履虫具有应激性,它对外界刺激能发生反应。

材料和用具:草履虫培养液、食盐、吸管、显微镜、载玻片、镊子、吸水纸。

实验方案实施步骤:

①从草履虫培养液中吸一滴含有草履虫的培养液,滴在载玻片的左侧,右侧滴一滴不含草履虫的培养液,并将两滴培养液连通,在低倍显微镜下能观察到草履虫的运动状况。过一段时间后,左、右两侧培养液的草履虫数量大致相等。(见示意图)(提示:实验排除食盐浓度因素的影响)

②_____

预测可能的实验结果并得出相应的结论:

(1)_____

(2)_____

(3)_____

第一章



生命的物质基础



知识构建

一、组成生物体的化学元素

1. 最基本元素: C
2. 基本元素: C、H、O、N
3. 主要元素: C、H、O、N、P、S
4. 大量元素: C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等
5. 微量元素: Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo 等

二、组成生物体的化合物

1. 水

含量: 最多。约占细胞鲜重的 80% ~ 90%

存在形式 { 结合水: 与细胞内其他物质相结合的水
自由水: 以游离的形式存在, 可以自由流动的水

结合水: 细胞结构的组成成分

功能 { 自由水 { ① 是良好的溶剂, 许多种物质都能溶解于自由水中。一切生命活动的重要化学反应都是在水溶液中进行的
② 运送营养物质和新陈代谢中产生的废物
③ 绿色植物进行光合作用的原料
④ 维持细胞的正常形态

2. 无机盐

存在的形式: 主要以离子态, 如: Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} 、 HCO_3^- 等

生理功能 { ① 细胞的重要组成成分。如 PO_4^{3-} 是 ATP、磷脂和核酸的成分, Fe^{2+} 是血红蛋白的成分, Mg^{2+} 是叶绿素的成分, Ca^{2+} [CaCO_3 、 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$] 是骨骼的主要成分
② 维持细胞的酸碱平衡, 调节渗透压, 维持细胞的形态和功能。如: 血液中的 Ca^{2+} 、 K^+ 、 Na^+
③ 维持生物体的正常生命活动。如 Mg^{2+} 是 ATP 酶的激活剂, Cl^- 是唾液淀粉酶的激活剂, HCl 可以激活胃蛋白酶元

3. 糖类

种 类			分子式	分 布	生 理 功 能
单 糖	五 碳 糖	核 糖	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$	动、植物 细胞	五碳糖是构成核酸的重要物质
		脱氧核糖	$\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_4$		
	六 碳 糖	葡 萄 糖	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$		葡萄糖是植物光合作用的产物,是细胞的主要能源物质
二 糖	蔗 糖		$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	植物细胞	能水解成 1 分子果糖,1 分子葡萄糖
	麦芽糖				能水解成 2 分子葡萄糖
	乳 糖		$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	动物细胞	能水解成 1 分子半乳糖,1 分子葡萄糖

续表

种 类		分子式	分 布	生 理 功 能
多 糖	淀 粉	$(C_6H_{10}O_5)_n$	植物细胞	淀粉是植物细胞中储存能量的物质
	纤维素			纤维素是细胞壁的组成成分
	糖 元		动物细胞	糖元是动物细胞中储存能量的物质
主 要 作 用		生物体进行生命活动的主要能源物质		

4. 脂质

组成元素		C、H、O 有的还含有 N、P
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
类 脂	磷 脂	是构成细胞膜、线粒体膜、叶绿体膜等膜结构的重要成分
	糖 脂	
固 醇 类	胆固醇	动物的重要成分,代谢失调会引起心血管方面的疾病
	性激素	促进性器官的发育及生殖细胞的形成,激发并维持第二性征出现
	肾上腺皮质激素	控制糖类和无机盐的代谢,增强机体防御能力
	维生素 D	促进人体对钙、磷的吸收和利用

5. 蛋白质

结 构	基本组成单位	氨基酸:约 20 种		
		结构通式	例:丙氨酸	甘氨酸
		$\begin{array}{c} R \\ \\ NH_2 - C - COOH \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ NH_2 - C - COOH \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ NH_2 - C - COOH \\ \\ H \end{array}$
	基本单位的结合方式	缩合:一个氨基酸分子的羧基和另一个氨基酸分子的氨基相连接,同时失去 1 分子的水 $\begin{array}{c} R \\ \\ NH_2 - C - C(=O) - OH \\ \\ H \end{array} + \begin{array}{c} H \\ \\ H - N - C(=O) - OH \\ \\ H \end{array} \rightarrow \begin{array}{c} R \\ \\ NH_2 - C - C(=O) - N - C(=O) - OH \\ \quad \quad \\ H \quad \quad H \end{array} + H_2O$ $\underbrace{\hspace{10em}}_{\text{二肽}}$		
	空间结构	多肽:由多个氨基酸分子缩合而成的含有多个肽键的化合物 多肽呈链状结构,称肽链 蛋白质分子由一条或几条肽链,通过一定的化学键相互连接在一起,肽链不是呈直线形的,也不是位于同一个平面上,而是形成不同的空间结构		
多样性		①组成各种蛋白质分子的氨基酸的种类、数目和排列顺序不同 ②蛋白质分子的空间结构千差万别,造成蛋白质的多样性		
生理功能		①蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质。如血红蛋白 ②蛋白质是调节细胞和生物体新陈代谢的重要物质。如催化新陈代谢各种生理反应的酶都是蛋白质,调节生命活动的许多激素,像胰岛素、生长激素都是蛋白质 ③其他功能:载体蛋白的运载功能;抗体蛋白的免疫功能;血红蛋白对 O_2 的运输功能;肌肉蛋白的运动功能。总之,蛋白质是一切生命活动的体现者		

6. 核酸

种 类		DNA(脱氧核糖核酸)	RNA(核糖核酸)
组成部分	碱 基	胸腺嘧啶(T)	尿嘧啶(U)
		腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)	
	磷 酸	磷 酸	
	五碳糖	脱氧核糖	核糖
组成单位		脱氧核糖核苷酸(4种)	核糖核苷酸(4种)
结 构		规则的双螺旋结构	常呈单链结构
分 布		主要在细胞核内的染色体上	主要在细胞质内的核糖体等处
功 能		编码、复制遗传信息,控制蛋白质的合成	将遗传信息从 DNA 传递给蛋白质



一、蛋白质结构与功能的延伸与应用

1. 蛋白质的基本组成单位是氨基酸,氨基酸的基本组成元素是 C、H、O、N,氨基酸通过脱水缩合形成多肽(肽键),一条或几条肽键按照一定方式通过一定的化学键结合形成蛋白质分子。在肽键形成过程中,两个氨基酸分子通过缩合方式形成二肽,失去一个水分子,形成一个肽键($-\text{CO}-\text{NH}-$),几个氨基酸缩合形成一条肽键(多肽)失去 $n-1$ 个水分子,这条肽键中含 $n-1$ 个肽键;如果 n 个氨基酸分子缩合形成两条链,共失去 $n-2$ 个水分子,这个蛋白质的肽键中含有 $n-2$ 个肽键,依此类推:失去水分子数 = 肽键数 = 氨基酸总数 - 肽链数。由此得出:

① n 个氨基酸组成的蛋白质相对分子质量,等于 n 个氨基酸相对分子质量减去失去水分子的相对分子质量之和。

② 蛋白质分解需要的水分子数,等于脱水缩合时失去的水分子数。

2. 组成蛋白质分子的氨基酸种类、数目、排列顺序以及肽键的数目和空间结构不同,从而使蛋白质分子具有多种多样的结构,这是蛋白质分子结构多样性的原因,其结构的多样性决定了功能的多样性。如某些激素是蛋白质,如胰岛素、生长激素;绝大多数酶是蛋白质,如淀粉酶、蛋白酶等,细胞膜上载体蛋白,红细胞中运输氧气的血红蛋白是一种含铁的蛋白质;在血浆中存在一些具有免疫作用的抗体是蛋白质,等等。概括讲,蛋白质是生命活动的体现者。

二、理解蛋白质的主要理化性质

蛋白质的主要理化性质既是化学学科的基础知识,又对理解生命现象和本质,理解日常生活中的一些现象(如消毒原理),以及理解一些生化跨学科综合的有关问题,有较大的帮助作用。

蛋白质的主要理化性质为:

① 两性:因为蛋白质是 α -氨基酸通过肽键构成的高分子化合物,分子内存在 $-\text{NH}_2$ 和 $-\text{COOH}$,所以蛋白质具有酸碱两性。

② 盐析:由于蛋白质分子的直径达到了胶体微粒的大

小,所以蛋白质溶液是胶体。加入浓的无机盐溶液可以使蛋白质从溶液中沉淀出来,这个过程叫盐析。盐析作用主要破坏蛋白质的水化层,当盐析沉淀出的蛋白质重新用水处理时,沉淀重新溶解,性质不变。所以盐析是可逆反应。利用此法可以分离、提取蛋白质。

③ 变性和凝固:蛋白质分子在一定的物理或化学因素的影响下,其分子结构发生改变,从而改变蛋白质的性质,这个变化叫蛋白质的变性。蛋白质变性后就失去了生理活性,也不再溶于水,从溶液中凝结沉淀出来,这个过程叫蛋白质的凝固。高温灭菌、消毒,就是利用加热使蛋白质凝固,从而使细菌死亡。

④ 水解反应:蛋白质在酸碱或酶的作用下,生成一系列的中间产物,最后生成 α -氨基酸。

⑤ 显色反应:蛋白质可以跟许多试剂发生颜色反应。例如,分子中有苯环的蛋白质与硝酸作用时呈黄色,蛋白质与水合茚三酮反应显紫色等。

三、有关核酸中核苷酸和含氮碱基数目计算

核酸是一切生物的遗传物质,因主要存在于细胞核中呈酸性而得名,包括 DNA(脱氧核糖核酸)和 RNA(核糖核酸)两种。DNA 是绝大多数生物的遗传物质,RNA 是极少数不含 DNA 的病毒(如烟草花叶病毒、流感病毒等)的遗传物质。

核酸的基本单位是核苷酸,组成 DNA 的脱氧核苷酸因各有 4 种不同的含氮碱基(A、T、G、C)而有 4 种,组成 RNA 的核糖核苷酸内含 4 种不同的含氮碱基(A、U、G、C),也有 4 种。由此可见,DNA 和 RNA 分子有 3 种相同的含氮碱基(A、G、C),并各有一种不同的含氮碱基 T、U、共 5 种碱基。

因 DNA 含脱氧核糖,RNA 含核糖,为相差一个氧原子的不同物质。因此,有 4 种脱氧核苷酸和 4 种核糖核苷酸,所以核酸的核苷酸种类共 8 种。

四、关于水在生物体内存在的讨论

1. 水在细胞中含量是最多的。在不同种类生物体中,水的含量差别较大,一般来说,生物体中水的含量为 60%~95%。例如,幼嫩植物体中水的含量约为 70%,动物体中水的含量约为 80% 左右,水母的身体里水的含量高达 97%。

在不同的组织器官中,水的含量也不相同。例如,晒干的谷物中水的含量为 13%~15%,人体各组织或器官的含水

量见下表:

组织或器官	含水量/%
血液	83.0
皮肤	72.0
骨骼	22.0
脂肪	10~30
肝	68.3
心	79.2
肺	79.0

2. 存在形式:原生质中的水,以自由水和结合水两种形式存在。自由水是溶液中能参与物质代谢过程的水。①是细胞内良好的溶剂,许多物质都能溶解于自由水。一切生命活动的重要化学反应都是在水溶液中进行的。②运送营养物质和新陈代谢中产生的废物。③绿色植物进行光合作用的原料。④维持细胞的正常形态。

结合水是依靠氢键与蛋白质结合的水,因而成为原生质的部分,原生质的结合水约占全部水分的4.5%,水分子紧密挤满在纤维状蛋白质和球状蛋白质之间,呈现非常整齐的状态。水分子的这种整齐状态的形成与破坏,与原生质物理性质的改变有密切关系,也与细胞的功能联结在一起,例如0.5g/mL蔗糖溶液中,造成过度失水,细胞膜通透性改变,细胞死亡。

3. 生物体内水的含量多少以及水的存在状态的变化,影响着新陈代谢的进行。一般情况下,代谢活跃时,生物体含水量在70%以上。含水量降低,生命活动不活跃或进入休眠。当自由水比例增加时,生物体代谢活跃,生长迅速,例如干种子内所含的主要是结合水,干种子只有吸足水分——获得大量自由水,才能进行旺盛的生命活动,而当自由水向结合水转化较多时,代谢强度就会下降,抗寒、抗热、抗旱的性能提高。旱生植物比水生植物具有较强抗旱能力,其生理原因之一就是结合水含量较高。



名题透析

【例1】(2000年江浙文理科综合高考题)

写出三种与光合作用有关的矿质元素符号及它们在光合作用中的作用:

元素:_____作用_____。

元素:_____作用_____。

元素:_____作用_____。

【答案】Mg 叶绿素的成分

P 形成ATP需要磷

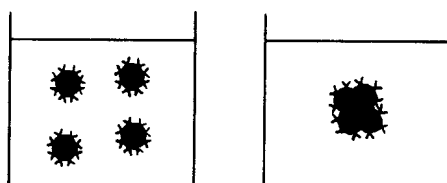
N 叶绿素和各种酶的成分(只答各种酶成分不扣分)

【解析】光合作用的光反应需要叶绿素和胡萝卜素的参与,而Mg是叶绿素的组成成分,所以第一种元素可填Mg,其作用是叶绿素的组成成分。在光反应过程中经过一系列复

杂的步骤,出现了光能转变为活跃化学能的过程即光合磷酸化,形成ATP,而ATP的形成则需要ADP和磷酸。上述三种物质中均具有P,故第二种元素可写P,作用为形成ATP。不管是光反应还是暗反应,均需酶的催化,而酶的本质是蛋白质,其中必然含有N。另外,叶绿素中也含有N,该题中第三种元素可填N,生理作用为叶绿素和多种酶的成分。

【例2】有机化合物中具有不同的化学基团,它们对水的亲和力不同。易与水结合的基团称为亲水基团(如 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$),具有大量亲水基团的一些蛋白质、淀粉等分子易溶于水;难与水结合的基团称为疏水基团,如脂类分子中的碳氢链。脂类分子往往有很长的碳氢链,难溶于水而聚集在一起。请回答:

(1)等量亲水性不同的两种物质分散在甲、乙两个含有等量水的容器中,如下图所示。容器中的自由水量甲比乙_____。



(V表示结合水, ●表示物质分子)

甲

乙

(2)相同质量的花生种子(含油脂多)和大豆种子(含蛋白质多),当它们含水量相同时,自由水含量较多的是_____种子。

(3)以占种子干重的百分比计算,种子萌发时干燥大豆种子的吸水量比干燥花生种子吸水量_____。

(4)种子入库前必须对其进行干燥处理,降低种子中的含水量,这是因为

a. _____。

b. _____。

(5)各地规定的入库粮食的含水量标准不尽相同,其原因是_____。

【答案】(1)少 (2)花生 (3)多

(4)a. 种子含水量高,呼吸作用强,种子内储存的营养物质因分解而损失过多

b. 种子含水量高,呼吸作用强,放出热量多,温度增高,种子易发芽、霉变

(5)气候不同,特别是湿度、温度不同

【解析】水是细胞的重要组成成分,也是代谢过程的反应物质,又是各种生理生化反应的介质。本题涉及细胞内物质的亲水性和疏水性、自由水和结合水以及水分和呼吸作用关系的知识,并联系粮食贮藏的实际问题,是一道学科内的综合题。

考虑到教材中没有讲物质的亲水性和疏水性的有关知识,题干对此作了交代,使学生知道亲水性和疏水性的概念,脂类物质是疏水性的,而蛋白质和淀粉是亲水性的。在此认识的基础上,可以对所列问题逐步一一作答。

(1) 在含有等量水的容器中,放入等量的亲水性不同的两种物质,亲水性较强的,结合水较多,自由水较少;反之,亲水性较弱的,结合水较少,自由水较多。题中图示已清楚说明了这一点,根据图示,甲结合水较乙多,甲自由水比乙少。

(2) 在质量相同、含水量也相同的情况下,含疏水性的脂类物质多的花生种子,结合水较少;含蛋白质多的大豆种子结合水较多;自由水则反之。因此,花生与大豆相比较,花生的自由水含量较多。

(3) 水分是种子萌发的必要条件之一。种子萌发时,吸收大量水分。不同种类的种子的吸水量不同。大豆种子含蛋白质多,蛋白质具较强的亲水性,吸收的水分多;花生种子含疏水性的脂类物质多,吸收的水分少。两者相比较,以占种子干重百分比计算,含亲水性物质多的大豆种子的吸水量比含疏水性物质多的花生种子的多。

(4) 这道小题转入种子贮藏的实际问题,需要将水分生理和呼吸作用联系起来思考。种子贮藏的目的是在保证种子活力的前提下,尽可能地减少损耗。要达到这个目的,必须降低呼吸作用。种子含水量增高到一定程度,自由水大大增加,呼吸作用强度迅速上升,呼吸作用分解有机物增多,并散发大量热量,温度增高。有机物分解使种子损失贮藏的营养物质,降低种子的质量;种子堆温度增高,又加上种子含水量高,种子易发芽,霉菌易繁殖,使种子霉变。

【例3】鸡的血液是由血细胞和血浆组成的,在血细胞内含有大量的蛋白质,如红细胞内含有血红蛋白,血浆中也含有大量蛋白质叫血浆蛋白,请你利用所学知识来设计一个实验来证明血浆蛋白的存在。

实验材料与仪器:新鲜鸡血、柠檬酸钠(可防止血液凝固),试管及其他所需仪器与试剂

(1) 你采用的实验依据的原理是_____。

(2) 实验步骤:

第一步:取新鲜鸡血放入试管并加入少量的柠檬酸钠。

第二步:_____。

第三步:_____。

(3) 预期实验结果:_____。

【答案】(1) 原理是:蛋白质与双缩脲试剂发生化学反应呈现紫色。

(2) 步骤:

第二步:将该试管静置并分离出上清液(血浆)

第三步:将双缩脲试剂加入血浆中,观察颜色变化

(3) 结果:出现紫色反应

【例4】植物从土壤中吸收氮素可用于合成()

- A. 淀粉和纤维素 B. 甘油和脂肪酸
C. 麦芽糖和磷脂 D. 蛋白质和核酸

【答案】D

【解析】淀粉和纤维素、麦芽糖都是糖类,由C、H、O组成,甘油和脂肪酸是脂肪水解的产物,由C、H、O组成。而蛋白质化学组成主要是C、H、O、N,一些还含有P、S等,核酸由C、H、O、N、P等化学元素组成。



实战演练

A 组

1. 生物界基本组成上的高度一致性表现在()

①组成生物体的化学元素基本一致 ②各种生物的核酸相同 ③构成核酸的碱基都相同 ④各种生物的蛋白质都相同 ⑤构成蛋白质的基本单位都是氨基酸

A. ①②④ B. ①③⑤ C. ③④① D. ②③⑤

2. 下列关于肽键的说法,不正确的是()

- A. 是连接两个氨基酸分子的化学键
B. 是多肽类物质特有的化学键
C. 是连接碳氢的化学键
D. 可表示为—NH—CO—

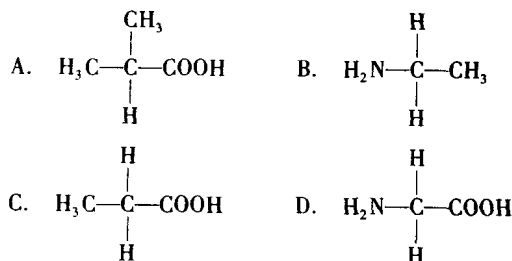
3. 谷胱甘肽(分子式 $C_{10}H_{17}O_6N_3S$)是存在于动植物和微生物细胞中的一个重要三肽,它是由谷氨酸($C_5H_9O_4N$)、甘氨酸(C_2H_3ON)和半胱氨酸缩合而成,则半胱氨酸可能的分子式为()

- A. C_3H_3N B. C_3H_5ONS
C. $C_3H_7O_2NS$ D. $C_3H_3O_2NS$

4. 组成氨基酸、DNA、RNA、生长激素的化学成分中,共有元素是()

- A. C、H、O B. C、H、O、N
C. C、H、O、N、P D. C、H、O、N、P、S

5. 下列分子结构属于氨基酸的是()



6. 胰岛素和雄性激素的化学成分是()

- A. 蛋白质、固醇类 B. 蛋白质、糖类
C. 脂类、糖类 D. 固醇类、磷脂

7. 人的红细胞必须生活在含有0.9%的氯化钠溶液中,医生常给脱水病人注射0.9%的生理盐水。因为红细胞在蒸馏水中会因吸水过多而胀破,在浓盐水中会因失水过多而皱缩,从而失去输送氧气的功能。这说明()

- A. 水分容易进出细胞
B. 无机盐离子容易进出细胞
C. 是细胞的特性造成的
D. 无机盐对维持细胞的形态和功能有重要作用

8. 旅美中国学者章蓓和美国、瑞典、西班牙的科学家们最近联合发现了一种功能类似于胰岛素的真菌化合物。这一发现为治疗糖尿病的研究“开启一个全新之门”,它有可能使糖尿病患者将来只通过服药而不必注射胰岛素进行治疗。

关于文中的“真菌化合物”的推测,肯定是错误的一项是

()

- A. 该化合物具有降低血糖浓度的功能
- B. 该化合物应该不是蛋白质
- C. 该化合物应该是分子量较小的有机物
- D. 该化合物应该是蛋白质

9. 以下对组成生物体的化学元素的描述中错误的是

()

- A. 组成生物体的化学元素有 20 多种
- B. 组成不同生物体化学元素的种类大体是相同的
- C. 在不同的生物体内,各种化学元素的含量相差很大
- D. 生物的种类虽然不同,但是它们体内的化学元素却是完全一样的

10. 代谢旺盛的细胞中,下列哪项中的不会上升?

()

- A. 线粒体数量
- B. 核内 DNA 含量
- C. 自由水比例
- D. 核糖体数量

11. 狼体内有 a 种蛋白质,兔体内有 b 种蛋白质,狼捕食兔子后,狼体内的一个细胞中含有的蛋白质种类最可能是

()

- A. 少于 a
- B. $a+b$
- C. a
- D. 多于 a

12. 对疯牛病的某病原体进行研究时发现,经各种核酸水解酶处理后该病原体仍具有感染性,从生命的化学本质看,该病原体()

- A. 不含核酸,但可能含蛋白质
- B. 不含蛋白质,但肯定含核酸
- C. 不含核酸和蛋白质
- D. 含核酸和蛋白质

13. 下列几组化合物中,元素组成只有 C、H、O 三种的是

①糖元 ②脂肪 ③淀粉 ④核酸()

- A. ①③
- B. ②④
- C. ①②③
- D. ①②③④

14. 维持高等动物第二性征的物质属于()

- A. 核酸
- B. 糖类
- C. 蛋白质
- D. 脂类

15. 盛花期的连续暴雨影响了大田油菜的正常授粉。

防止减产的补救措施是()

- A. 喷施硼肥
- B. 追施氮肥
- C. 喷施一定浓度的生长素类似物溶液
- D. 以上措施均不可取

16. 生物的遗传物质是()

- A. DNA
- B. RNA
- C. 核酸
- D. 染色体

17. 科学研究发现,附着在内质网上的核糖体主要合成某些专门输送到细胞外面的分泌物质。下列物质是由这种核糖体合成的是()

- A. 血红蛋白
- B. 呼吸氧化酶
- C. 胃蛋白酶原
- D. 性激素

18. 有关糖类的下列陈述中,不正确的是()

- A. 主要由 C、H、O 三种元素组成

B. 分子通式一般可写成 $C_n(H_2O)_m$

C. 糖类广泛分布在动植物体内

D. 核糖和葡萄糖都是单糖

19. 就蛋白质的理化性质回答下列问题:

(1) 蛋白质具有胶体性质是由于_____,容易在水中形成胶体颗粒,其颗粒不会凝聚而下沉,其原因之一是由于颗粒外面包有一层_____。

(2) 煮熟的鸡蛋白呈凝块状,这种现象叫做蛋白质的_____作用,这种凝块能否用强酸或强碱再溶解?_____。

(3) 蛋白质的变性是由于其分子结构中发生了_____,使结构紊乱。为了保持离体蛋白质的生物活性,一般可保存在_____条件下。

B 组

1. 下列关于线粒体结构和功能的叙述中,错误的是()

- A. 外膜和内膜均为透过性膜
- B. 线粒体是一种能相对独立遗传的细胞器
- C. 所有真核生物细胞中并不是都有线粒体
- D. 线粒体能将葡萄糖彻底分解为二氧化碳和水

2. 人体的肌肉主要是由蛋白质构成的,但骨骼肌、平滑肌的功能各不相同,这是因为()

- A. 肌细胞形状不同
- B. 在人体的分布位置不同
- C. 支配其运动的神经不同
- D. 构成肌细胞的蛋白质分子结构不同

3. 将植物细胞置于 3H 的标记的尿苷中温育数小时,然后收集细胞,用适当方法将细胞破碎并进行分级离心以获得各种细胞器,放射性将主要存在于()

- A. 核仁、质体和高尔基体中
- B. 细胞膜、核仁和核糖体中
- C. 细胞核、核糖体和液泡中
- D. 线粒体、核仁、核糖体和叶绿体中

4. 1 kg 黄豆制成 5 kg 黄豆芽,在这个过程中有机物的变化是()

- A. 减少
- B. 增加
- C. 不减少也不增加
- D. 先减少后增加

5. 对细胞中某些物质的组成进行分析,可以作为鉴别真核生物的不同个体是否为同一物种的辅助手段,一般不采用的物质是()

- A. 蛋白质
- B. DNA
- C. RNA
- D. 核苷酸

6. 最能表明一个细胞特殊功能的是()

- A. 细胞的大小
- B. 细胞核的大小
- C. 细胞膜结构
- D. 细胞器的种类和数量

7. 英国医生塞达尼·任格在对离体蛙心进行的实验中发现,用不含钙的生理盐水灌注,蛙心收缩不能维持。用含

有少量钙和钾的生理盐水灌注时,蛙心可持续跳动数小时。

实验说明钙盐()

- A. 是细胞中某些复杂化合物的重要组成部分
- B. 对维持生物体的生命活动有重要作用
- C. 对维持细胞的形态有重要作用
- D. 为蛙心的持续跳动提供能量

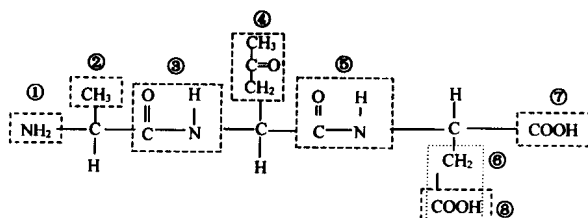
8. 葡萄糖的分子式为 $C_6H_{12}O_6$, 通过反应把 10 个葡萄糖分子连接起来所形成的多糖分子式为()

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

9. 铁是血红蛋白的重要组成部分, 血红蛋白是红细胞的主要成分。当人或哺乳动物体内含铁量减少时, 红细胞运输氧的功能减弱, 含铁量过低时, 人和动物则表现为贫血, 同时会出现一系列的症状, 如贫血的人面色苍白, 容易疲劳, 并有心跳气短、恶心、头痛、眩晕等症状。这一事实说明铁的作用为()

- A. 细胞中某些化合物的重要组成部分
- B. 维持生物体的生命活动
- C. 维持细胞的正常生理活动
- D. 以上三项都是

10. 下图是某化合物的结构图解, 请根据图回答问题:



(1) 图中有_____个氨基, 编号是_____。

(2) 图中有_____个羧基, 编号是_____。

(3) 该化合物有_____种氨基酸, 决定氨基酸种类的 R 基编号分别是_____。

(4) 该化合物有_____个氨基酸, 有肽键_____个, 脱去_____个水分子, 该化合物分子式为_____。

11. 在相同环境条件下分别种植大麦与狗尾草, 它们都生长良好, 把两者的种子混匀后播种, 则大麦正常生长, 狗尾草的生长受到抑制。人们设想可能是大麦根分泌物会抑制狗尾草的生长, 为了验证这一设想, 研究性学习小组的同学用完全培养液(甲), 培养过大麦的营养液(乙), 蒸馏水作了验证性实验, 请你补充以下步骤:

第一步: 把长势相同的狗尾草幼苗分成 A、B 两组

第二步: _____

第三步: _____

现象和结论: _____

第二章



生命的基本单位——细胞

第一节 细胞的结构和功能



知识构建

