

★ **2009** ★

天府高考 总复习

TIANFUGAOKAO **四七九名师主编**
ZONGFUXI

主编：陈文红

生物



四川出版集团
四川教育出版社

2009  天府名校
TIANFUMINGXIAO

天府高考总复习

生 物

主 编：陈文红

副主编：汪荣炎 李德祥 宁纯浦

编 者：（按姓氏笔画为序）

宁纯浦 叶权剑 李德祥 李晓岚 刘 璞
汪荣炎 杨刚英 赵 英 廖 茂 戴 鸣

四川出版集团
四川教育出版社

· 成 都 ·

2008

天府高考总复习

图书在版编目 (CIP) 数据

2009 天府名校·天府高考总复习·生物/魏康华, 陈文红编.
—成都: 四川教育出版社, 2008.4
ISBN 978-7-5408-4878-1

I.2… II.①魏…②陈… 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 (2008) 第 049648 号

主 编 陈文红

副主编 李 凌 炎荣玉

责任编辑 何 军

封面设计 SOAN 威琳兰图书品牌机构

版式设计 王 凌

责任校对 伍登富

责任印制 黄 萍

出版发行 四川出版集团 四川教育出版社

地 址 成都市槐树街2号

邮政编码 610031

网 址 www.chuanjiaoshe.com

印 刷 成都市辰生印务有限责任公司

版 次 2008 年 4 月第 1 版

印 次 2008 年 4 月第 1 次印刷

成品规格 210mm×295mm

印 张 19 (含参考答案)

字 数 833 千

定 价 45.60 元

版权所有·翻印必究

如发现印装质量问题, 请与本社调换。电话: (028) 86259359

编辑部电话: (028) 86259381 邮购电话: (028) 86259694

丛书简介

《天府高考总复习》是由四川省考试研究专家和一线特级、高级教师倾力打造的高考总复习指导丛书。全套丛书由高考九个学科构成。

丛书既注重各学科基础知识、核心能力的内在联系，又注意发掘学生的学习潜能，并能兼顾地方特点；丛书及时传递高考信息，有效传播高考复习经验，最大限度地减轻学生学习负担，全面迅速地提高复习效率，在众多高考指导丛书中具有独特鲜明的特色。

本套丛书具有同类产品中无可比拟的特色和优势，体现在：

本套丛书汇集了省内权威的教育资料

- 及时准确全面的高考信息
- 第一手的教情学情和考情
- 深厚的高考教学研究功底
- 教学与科研相结合的人才资源

本套丛书集中了强大优化的编写队伍

- 坚实的学科理论基础
- 长期的资料编写经历
- 丰富的考试命题经验
- 优化的年龄职称结构
- 有效的教学复习方法
- 合理的区域学校类型

本套丛书拥有实用于高考需求的原创的学习内容

- 新（依据的信息新、栏目设置新、试题原创性强）
- 精（精心选材、科学结合；精讲精练，最大限度地减轻学生学习负担）
- 实（一切从学情、教情、考情的实际出发，突出针对性，提高实效性）

本套丛书享有独具一格的全程配套的指导服务

- 四川教育出版社网站（www.chuanjiaoshe.com）及时发布高考信息，免费下载英语听力材料文件。
- 免费配送教师参考书，及时出版配套的《天府秘卷》高考模拟试题。

四川教育出版社
2008年4月

CONGSHU JIANJIE

第一章 生命的物质基础	5
第一节 组成生物体的化学元素	5
第二节 组成生物体的化合物	8
第二章 生命活动的基本单位——细胞	15
第一节 细胞的结构和功能	15
第二节 细胞增殖	23
第三节 细胞的分化、癌变和衰老	30
第三章 生物的新陈代谢	35
第一节 新陈代谢与酶	35
第二节 新陈代谢与ATP	41
第三节 光合作用	45
第四节 植物对水分的吸收和利用	55
第五节 植物的矿质营养	60
第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢	71
第七节 细胞呼吸	74
第八节 新陈代谢的基本类型	80
第四章 生命活动的调节	85
第一节 植物的激素调节	85
第二节 人和高等动物生命活动的调节	93
第五章 生物的生殖和发育	103
第一节 生物的生殖	103
第二节 生物的个体发育	110
第六章 遗传和变异	117
第一节 遗传的物质基础	117
第二节 遗传的基本规律	127
第三节 性别决定和伴性遗传	137
第四节 生物的变异	145
第五节 人类遗传病与优生	155
第七章 生物的进化	163
第八章 生物与环境	170
第一节 生态因素	170
第二节 种群和生物群落	177
第三节 生态系统	185
第九章 人与生物圈	193
第一节 生物圈的稳态	193
第二节 生物多样性及其保护	197

绪 论.....1

第一章 生命的物质基础.....5

第一节 组成生物体的化学元素.....5

第二节 组成生物体的化合物.....8

第二章 生命活动的基本单位——细胞.....15

第一节 细胞的结构和功能.....15

第二节 细胞增殖.....23

第三节 细胞的分化、癌变和衰老.....30

第三章 生物的新陈代谢.....35

第一节 新陈代谢与酶.....35

第二节 新陈代谢与ATP.....41

第三节 光合作用.....45

第四节 植物对水分的吸收和利用.....55

第五节 植物的矿质营养.....60

第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢.....71

第七节 细胞呼吸.....74

第八节 新陈代谢的基本类型.....80

第四章 生命活动的调节.....85

第一节 植物的激素调节.....85

第二节 人和高等动物生命活动的调节.....93

第五章 生物的生殖和发育.....103

第一节 生物的生殖.....103

第二节 生物的个体发育.....110

第六章 遗传和变异.....117

第一节 遗传的物质基础.....117

第二节 遗传的基本规律.....127

第三节 性别决定和伴性遗传.....137

第四节 生物的变异.....145

第五节 人类遗传病与优生.....155

第七章 生物的进化.....163

第八章 生物与环境.....170

第一节 生态因素.....170

第二节 种群和生物群落.....177

第三节 生态系统.....185

第九章 人与生物圈.....193

第一节 生物圈的稳态.....193

第二节 生物多样性及其保护.....197

高中生物选修部分

第一章 人体生命活动的调节和免疫.....204

第一节 人体的稳态.....204

第二节 免疫.....213

第二章 光合作用与生物固氮 (选修)223

第三章 遗传与基因工程 (选修)232

第一节 细胞质遗传.....232

第二节 基因的结构.....235

第三节 基因工程简介.....238

第四章 细胞与细胞工程 (选修)244

第一节 细胞的生物膜系统.....244

第二节 细胞工程简介.....247

第五章 微生物与发酵工程 (选修)254

第一节 微生物的类群.....254

第二节 微生物的营养、代谢和生长.....258

第三节 发酵工程简介.....267

附参考答案



高中生物必修部分

绪论

考点直击

◆高考要求

能力层次	考 点	高考命题统计
知 道	当代生物科学的新进展	2005 年(上海)
识 记	生物的基本特征	2003 年(上海), 2004 年(北京)

◆复习要点

1. 生物的基本特征
2. 生物科学的发展
3. 当代生物科学的新进展

迷津摆渡

◆知识纵横

生物的基本特征	具有共同的物质基础和结构基础
	都有新陈代谢的作用
	都有应激性
	都有生长、发育和生殖现象
	都有遗传和变异的特性
生物科学的发展	都能适应一定的环境,也能影响环境
	描述性生物学阶段(事实资料的理论概括)
	实验生物学阶段(分析生命活动的基础规律)
	分子生物学阶段(分析生命活动的本质)
当代生物科学的新进展	生物工程方面(包括医学、农业、能源与环境方面)
	生态学方面
	其他方面(如脑科学、光合作用和生物固氮)

◆疑难解析

1. 应激性与反射

(1) 应激性是生物体对刺激(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,是生命的基本特征之一。

(2) 生物体对刺激能够发生反应需要一定的结构来完成。单细胞生物没有神经系统,是通过原生质来完成的。多细胞动物主要是通过神经系统来完成,也可以通过体液调节来完成。植物通过激素调节等方式来完成。

(3) 通过神经系统对各种刺激发生反应,称为反射。它是通过反射弧(其全部结构包括感受器→传入神经→神经中枢→传出神经→效应器)来完成的。

(4) 应激性和反射的范围不同。应激性的范围较广,所有的生物都有应激性,反射的范围较窄,只有具有神经系统的生物才具有反射。反射一定属于应激性,但应激性不一定是反射。如植物没有神经系统,没有反射活动,但有应激性,如对光、肥、水、地心引力等反应表现出来的向光性、趋肥性、趋水性、向地性、背地性等反应。

2. 应激性与适应性

(1) 适应是指生物的形态结构和生理功能(性状)与环境相适应的现象。达尔文认为适应现象是生物体在发生变异后,经过长期自然选择所形成的。如沙漠区的植物都比较耐旱,水生植物通气组织发达。而应激性是生物对外界刺激的反应,是在短时间内完成的一种生理过程。如冬天雷鸟的羽毛变为白色,

这是长期自然选择的结果,是适应性,而变色龙的体色迅速改变则是应激性。

(2)生物因为有了应激性,便能对周围的刺激发生反应,从而使生物体与外界环境协调一致,形成适应性。

(3)应激性和适应性由遗传来决定。

3. 生长、发育和生殖

生长是生物体由小长大的过程,生长的细胞学基础是细胞的生长和增殖;发育是生物体由不成熟到成熟的过程,发育的细胞学基础是细胞的分化。所以生长是量变,发育是质变。生物发育到性成熟后,产生下一代的过程就是生殖。

◆知识延伸

1. 生物生长的原因

代谢方面: 同化作用 > 异化作用



调控方面: 细胞分裂加快 细胞生长加快



结构方面: 细胞数目增多 细胞体积增大



外观上呈现生长现象(长长、长粗)

2. 关于病毒

病毒是一种没有细胞结构,但有生殖、遗传和变异、细胞内寄生、对抗菌素不敏感而对干扰素敏感等特征的微生物。

病毒的基本化学组成成分是核酸和蛋白质,而且一种病毒只含有一种核酸(DNA 或 RNA)。

病毒通过核酸复制的方法来增殖,不进行均等分裂。

病毒无细胞结构,缺乏独立代谢能力,是专性产生生物。在细胞外的病毒颗粒处于静止状态,基本上跟无生命的物体相似。

最近几年,人们还发现一种比病毒更简单的生命形式,叫做类病毒。它的大小相当于病毒的 1/80,没有蛋白质外壳,仅是一个单链核糖核酸分子。

朊病毒只有蛋白质,没有核酸,如疯牛病病毒。

◆相关链接

本节关于生物基本特征的内容,是全书的总纲要,每一特征都是对后面某一章节生物学知识的简单概括,需要通过学习后面各章的内容来进一步加深理解。

◆考题精析

例 1 一般说来生物共同具有的生命活动是

A. 反射 B. 消化食物 C. 细胞分裂 D. 应激性

解析:反射是神经活动的基本方式,只有具有神经系统的生物才能进行反射;消化一般是动物才具有的特征;没有细胞结构的生物不能进行细胞分裂,例如病毒。故答案为 D。

答案: D

例 2 在生物的基本特征中,哪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

解析:如果无应激性,生物就不能适应环境,就要被环境淘汰。新陈代谢是一切生命活动的基础,新陈代谢一旦停止,生命也就立即结束。生殖是生物繁衍种族所必需的,对维持生物个体生存不是必需的。

答案: D

例 3 “离离原上草,一岁一枯荣”,这种生命现象说明生物体具有

A. 生殖和适应性

B. 新陈代谢

C. 生殖和生长现象

D. 遗传和变异

解析:生物体都有生长、发育、成熟直至死亡的过程,在新陈代谢的基础上,生物体由小长大,生物体的结构和功能也发生一系列变化,最终发育成一个性成熟的个体,生物体发育成熟后就可以繁殖自己的后代,新生命诞生后又可以生长发育成一个成熟的个体。

答案: C

例 4 下列变化过程不属于生长的是()

A. 叶片变大

B. 向性运动

C. 种子吸水膨胀

D. 种子萌发

解析:本题考查生长的概念的相关知识以及理解分析能力。生物的生长是指由小长大的现象,其直接原因是由细胞分裂导致的细胞数目的增加和细胞生长导致的细胞体积长大。叶片变大、种子萌发中均包含细胞分裂和细胞生长,向性运动(如向光性)是由于单方向刺激引发的植物体两侧生长不均衡所致,它们都属于生长范畴。种子吸水膨胀是由于亲水性物质吸水膨胀而导致的种子体积增大,不属于生长。

答案: C

例 5 下面关于生命基本特征的叙述,不正确的是

A. 当新陈代谢的同化作用超过异化作用时,生物体表现出生长现象

B. 生物体具有共同的结构基础表现在:生物体都由细胞组成

C. 生物因为具有应激性,才能表现出适应周围环境的现象

D. 亲代的遗传物质传递给后代,必须通过生殖的过程

解析:在生命的基本特征中,新陈代谢是最基本的特征,在新陈代谢的基础上生物才能进行其他生命活动。当新陈代谢的同化作用超过异化作用时生物才能表现生长,即由小长大。生物能与环境相适应,这是长期自然选择形成的,这种适应性是以应激性为基础的。生物对环境中的各种刺激作出反应,才能适应环境。遗传物质从亲代传给子代是通过生殖实现的,既可以通过无性生殖传递遗传物质,也可以通过有性生殖传递遗传物质。生物体具有共同的结构基础是指:除病毒外,生物都是由细胞组成的。

答案: B

例 6 当太阳移动时,蜥蜴的部分肋骨就延长,使身体扁平与太阳光线呈直角。

(1)这种特征说明生物具有_____。

(2)这种特性是由生物的_____决定的。

(3)这种特性在生态学上属于_____。

A. 向光性 B. 应激性 C. 遗传性 D. 适应性

解析:由题意可知蜥蜴肋骨延长、体形变化是对太阳移动而造成的光线照射到蜥蜴身体上的角度改变这一刺激产生的反应,这是应激性。应激性的产生是由生物体内遗传物质决定的,即遗传性决定了蜥蜴的这一应激性。生物长时期对某一特定刺激发生应激反应,经长期自然选择而形成适应性。

答案: (1)B (2)C (3)D

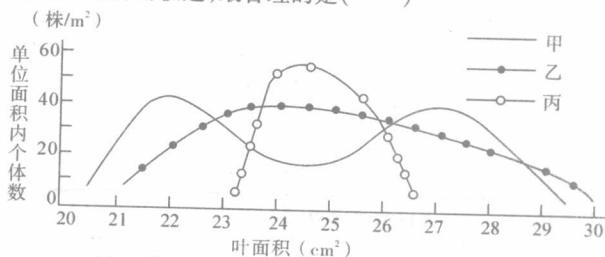
小试牛刀

◆基础训练

- 对生命的维持和延续最重要的是
 - 细胞结构和代谢
 - 遗传和变异
 - 生长发育和应激性
 - 新陈代谢和生殖
 - 下面哪种生物不是由细胞构成的
 - 变形虫
 - 大肠杆菌
 - 衣藻
 - 烟草花叶病毒
 - 一只猫生了若干只小猫,它们在外形上与母猫基本相似,但有花猫、白猫和黑猫,这说明生物具有
 - 新陈代谢
 - 生殖作用
 - 生长现象
 - 遗传和变异的特性
 - 某学生兴趣小组,为了解昆虫对日光的反应而开展捕捉蝶和蛾的活动。他们在白天捉了 60 只,晚上捉了 40 只。那么其中蛾有
 - 20 只
 - 40 只
 - 60 只
 - 100 只
 - 长期生活在干旱环境中的植物,其形态等方面会出现一系列适应特征,下列叙述与干旱环境中的植物特征不符的是()
 - 具有发达的根系
 - 具有肥厚的肉质茎
 - 具有较厚的角质层
 - 叶面积增大
 - 下列哪一项不是应用生物工程的成果
 - “抗虫棉”
 - “石油草”
 - “超级菌”
 - 三系法杂交稻
 - 下列现象不属于生物应激性的是
 - 老鼠听到猫叫,立即躲进洞里
 - 青草地里的昆虫多数是绿色的
 - 狗遇生人狂吠
 - 植物的根向地生长
 - 有些植物长期被水淹会造成死亡,而莲和水稻却可以生长在水中,这是生物的
 - 遗传性
 - 多样性
 - 适应性
 - 应激性
 - 把活细胞或不具细胞结构的病毒搅碎,细胞和病毒都失去了活性,这个现象说明
 - 细胞和病毒是由于化学成分被破坏而失活
 - 两者的生命成分是一致的
 - 除病毒外,细胞是生物体结构和功能的基本单位
 - 一切生命体都有自己严整的结构
 - 下列叙述正确的是
 - 噬菌体不具有一定的物质基础和结构基础
 - 除病毒外,生物体都具有一定的结构
 - 所有生物都具有一定的结构
 - 细胞是一切生物的结构单位和功能单位
- ◆能力提高
- 下列生命活动的表现,与应激性无关的是
 - 倒伏的韭菜会自然挺立起来
 - 浸入水中的大豆种子会逐渐胀大
 - 小鸡会学母鸡用爪子刨地
 - 根的向肥性
 - 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

- 开展生态旅游
 - 发展畜牧业
 - 增加木材产量
 - 改善生态环境
- 下列生物的生理活动既是应激性,同时又属于反射的是
 - 草履虫避开食盐
 - 植物的根向地生长
 - 雄性极乐鸟在生殖季节长出蓬松的长饰羽
 - 狗见到主人摇头摆尾
 - 同种植物的个体的形态特征有差异,对环境的适应能力也不相同,如叶面积越小,植物越容易适应干旱环境。下图表示了三种不同植物的叶面积与个体数目的关系,下列对某干旱地区这三种生物的叙述,最合理的是()



- 甲比乙适应性强
 - 乙比甲适应性强
 - 丙比甲适应性强
 - 三者的适应性没区别
- 飞行于太空的宇宙飞船中,放置一株水平方向的幼苗,培养若干天后,根、茎生长的方向是
 - 根向下生长,茎向上生长
 - 根、茎都向下生长
 - 根向水平方向生长,茎向上生长
 - 根和茎都向水平方向生长
 - 下列选项中,不正确的叙述是
 - 受到触动时,含羞草的小叶会合拢是一种应激性
 - 睡莲的叶子浮于水面上,仅叶的上表皮上有气孔,是一种适应性
 - 一群猕猴中,大多毛色正常,偶见一只白化个体,是遗传和变异特性的反映
 - 因为植物没有应激性,所以人们有“呆若木鸡”“麻木不仁”之说
 - 生活在不同纬度地区的动物,其动物个体大小是不一样的。下表是生活在不同纬度地区企鹅的体长:

种类	体长(mm)	分布
金冠企鹅	700	南纬 60 度(火地岛)
灰羽企鹅	500 ~ 600	南纬 55 度(地岛)
加拉帕戈斯企鹅	490	赤道 0 度(加拉帕戈斯群岛)

据此,你能够得出的结论是

- 生物具有遗传性、变异性和适应性
 - 生物具有适应性和应激性
 - 生物既能适应环境,又能影响环境
 - 生物具有遗传性、变异性和应激性
- SARS 病毒、蓝藻、灵芝、蝴蝶兰、人都属于生物,下列哪项可作为上述结论的共同证据
 - ①具有细胞结构 ②含生物大分子:核酸、蛋白质 ③能独立完成新陈代谢 ④具有应激性 ⑤都能适应一定的环境 ⑥能繁殖后代 ⑦都能改造环境

- ①②③④⑤⑥
- ②③④⑤⑥⑦
- ②③④⑤⑥
- ②④⑤⑥



◆ 体验高考

1. (2003 年上海) 动、植物也能接受光的信息并产生相应的行为。下列生命现象中与光照变化有关的是

①睡莲花昼开夜合 ②飞蛾扑火 ③鹦鹉学舌 ④含羞草触后闭合

A. ①②

B. ③④

C. ①③

D. ②④

2. (2004 年北京理综, 1) 在以下描述中, 可以将病毒与其他微生物相区别的是

A. 能够使人或动、植物患病

B. 没有细胞核, 仅有核酸

C. 具有寄生性

D. 由核酸和蛋白质装配进行增殖

3. (2005 年上海) 1921 年弗雷德里克·班廷从狗的体内分离得到天然胰岛素。40 多年后, 首次人工合成结晶牛胰岛素的科学家是

A. 中国人

B. 加拿大人

C. 美国人

D. 德国人



某细菌在培养基中生长, 其数量随时间变化的曲线如图。下列叙述正确的是

A. 该细菌在 12 小时时达到最大数量

B. 该细菌在 12 小时时开始死亡

C. 该细菌在 12 小时时开始分裂

D. 该细菌在 12 小时时开始衰老

例题 1. 下列有关细胞分裂的叙述, 正确的是

A. 细胞分裂时, 染色体先复制, 后分裂

B. 细胞分裂时, 细胞核先分裂, 后细胞质分裂

C. 细胞分裂时, 细胞质先分裂, 后细胞核分裂

D. 细胞分裂时, 细胞核和细胞质同时分裂

细胞	分裂方式	分裂结果
(高等动物) 卵细胞	减数分裂	产生 4 个卵细胞
(高等植物) 体细胞	有丝分裂	产生 2 个体细胞
(高等植物) 体细胞	有丝分裂	产生 2 个体细胞

例题 2. 下列有关细胞分裂的叙述, 正确的是

A. 细胞分裂时, 染色体先复制, 后分裂

B. 细胞分裂时, 细胞核先分裂, 后细胞质分裂

C. 细胞分裂时, 细胞质先分裂, 后细胞核分裂

D. 细胞分裂时, 细胞核和细胞质同时分裂

例题 3. 下列有关细胞分裂的叙述, 正确的是

A. 细胞分裂时, 染色体先复制, 后分裂

B. 细胞分裂时, 细胞核先分裂, 后细胞质分裂

C. 细胞分裂时, 细胞质先分裂, 后细胞核分裂

第一章

生命的物质基础

第一节 组成生物体的化学元素

考点直击

◆高考要求

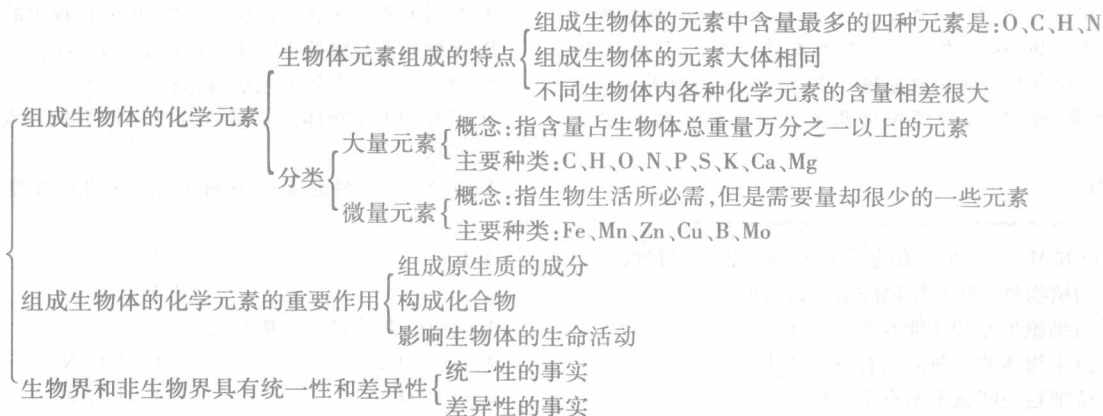
能力层次	考 点	高考命题统计
识 记	组成生物体的化学元素及其作用	2004 年(江苏),2006 年(四川),2006 年(全国Ⅱ)

◆复习要点

1. 组成生物体的化学元素:大量元素和微量元素
2. 组成生物体的化学元素的重要作用

迷津摆渡

◆知识纵横



◆疑难解析

大量元素和主要元素

大量元素是从含量上看,指含量占生物体重量万分之一以上的元素,例如C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg等;主要元素是从对生物体的作用上看。C、H、O、N、P、S约共占细胞总量的97%,生物体的大部分有机化合物是由这六种元素组成的。

◆知识延伸

细胞的元素组成

在细胞内可以找到至少62种元素,常见的约有29种,其中重要的有24种。这些常见的元素绝大部分属于元素周期表上原子序数较低的元素。

按其在生物体内的含量不同,可分为大量元素和微量元素。

按元素的生物学功能,大致可分为下列类型:

(1) 构成细胞化合物的基本元素:如C、H、O、N、P是构成核酸的主要元素;C、H、O、N、S是构成蛋白质的主要元素等。

(2) 调节机体生命活动的元素:如离子态的 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Cl^- 、 H^+ 及 OH^- 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 HPO_4^{2-} 等离子。

(3) 与蛋白质结合的元素:如Fe(血红蛋白、细胞色素等),Cu(血蓝素、细胞色素氧化酶等),Mo(固氮酶),Co(构成维生素 B_{12} ,在天然存在形式中,维生素 B_{12} 可能是与肽或蛋白质相结合的),Zn(DNA聚合酶,RNA聚合酶),I(甲状腺球蛋白,这是一种含碘蛋白质,是人体内碘库),Mn(精氨酸酶等多种酶)。

(4) 微量调节元素:如B、Cr、Se、As、Ni等。这些元素是不可缺少的,也是不可替代的。

◆相关链接

1. 组成生物体的化学元素与植物的矿质营养组成

生物体的化学元素常见的有 20 多种,从含量上看,分为大量元素和微量元素。植物的矿质营养指的是植物正常生长发育不可缺少的元素,共 14 种,也分为大量元素和微量元素,是从植物的需要量的多少来划分的。

2. 组成生物体的化学元素与生态系统中的物质循环

生态系统的物质循环就是指在生态系统中,组成生物体的 C、H、O、N、P、S 等化学元素,不断进行着从无机环境到生物群落,又从生物群落回到无机环境的循环过程。

3. 无机盐和矿质元素是否相同

无机盐占细胞鲜重的 1% ~ 1.5%, 具有重要的作用,有些是细胞内某些复杂化合物的重要组成部分,有些是生物体某些结构的重要成分,可以维持细胞的渗透压和酸碱平衡,其大多数以离子形式存在,如 Na^+ 、 Cl^- 。而矿质元素是指除了 C、H、O 以外,主要由根系从土壤中吸收的元素,并且是针对植物而言的。无机盐主要是由矿质元素组成的,如 PO_4^{3-} 是无机盐,但里面含有氧元素。

◆ 考题精析

例 1 生物界在基本组成上的高度一致性表现在()

①组成生物体的主要化学元素基本一致 ②各种生物体的核酸都相同 ③构成核酸的碱基都相同 ④各种生物的蛋白质都相同 ⑤构成蛋白质的氨基酸都相同

A. ①②④ B. ①②③ C. ③④⑤ D. ①③⑤

解析: 本题考查了组成生物体的化学元素和化合物以及化合物与其基本单位之间的关系。生物的物质基础是指组成生物体的基本化学元素和由这些化学元素所组成的化合物。组成每种生物体的主要化学元素都有 20 多种,化合物包括无机物(水和无机盐)及有机物(蛋白质、核酸、糖类和脂类)。构成核酸的碱基是相同的,有 5 种(A、T、C、G、U),但核酸中碱基对的排列顺序是不同的,这就决定了核酸具有特异性,即不同生物的核酸不同。构成蛋白质的氨基酸有 20 种,但不同的蛋白质中氨基酸的数量、种类、排列顺序以及蛋白质的空间结构是不同的。

答案: D

例 2 已知 Mn^{2+} 是许多酶的活化剂,例如能激活硝酸还原酶,缺 Mn^{2+} 的植物就无法利用硝酸盐。这说明无机盐离子

- A. 对维持细胞形态和功能有重要作用
- B. 对维持生物体的生命活动有重要作用
- C. 对维持细胞的酸碱平衡有重要作用
- D. 对调节细胞内的渗透压有重要作用

解析: 本题考查某些无机盐离子的生理作用。 Mn^{2+} 能够激活硝酸还原酶,使硝酸发生化学变化后,才能被植物体利用,这说明 Mn^{2+} 对于维持生物体的生命活动有重要作用,而不是无机盐的其他三项生理作用。解此题的关键是理解题干中无机盐离子的作用。

答案: B

例 3 关于生物界和非生物界中元素的情况,下列叙述错误的是

- A. 生物界有的元素,非生物界一定有
- B. 非生物界有的元素,生物界一定有
- C. 组成生物体的化学元素,在生物体内和在无机自然界中含量相差很大
- D. C、H、N 三种元素在组成岩石圈的化学成分中,质量分

还不到 1%

解析: 构成生物体的化学元素有几十种,而无机自然界的化学元素在百种以上。通过科学分析发现,组成生物体的化学元素,在无机自然界都可找到,没有一种化学元素是生物界特有的。从 C、H、N 三种元素分析知道,它们在组成人体的化学成分中,质量分数为 73% 左右,而这三种元素在组成岩石圈的化学成分中,质量分数还不到 1%。综上所述,B 的叙述错误。

答案: B

例 4 在下列组成活细胞的基本元素中,含量关系由多到少的顺序正确的是

- A. $\text{C} > \text{H} > \text{O} > \text{N}$
- B. $\text{C} > \text{O} > \text{H} > \text{N}$
- C. $\text{O} > \text{C} > \text{N} > \text{H}$
- D. $\text{O} > \text{C} > \text{H} > \text{N}$

解析: 在组成细胞的各种化学元素中,氧元素含量最多,约占 65%,其次是 C 占 18%,H 占 10%,N 占 3%。

答案: D

小试牛刀

◆ 基础训练

1. 下面关于组成生物体化学元素的叙述,错误的是

- A. 组成植物的大量元素有 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等
- B. 组成生物体的化学元素常见的主要有 20 多种
- C. 组成生物体和组成无机自然界的化学元素中,碳元素的含量最多
- D. 组成生物体的化学元素在无机自然界都可以找到

2. 下列有关微量元素的叙述,错误的是

- A. 微量元素是生物生活所必需的,但含量很少的元素
- B. 微量元素是维持正常生命活动不可缺少的
- C. 原生质中所有微量元素的总和小于 3%
- D. 所有的占生物体总重量万分之一以下的元素都是微量元素

3. 缺少下列哪种元素时,可能使花药和花丝萎缩,花粉发育不良

- A. B
- B. N
- C. P
- D. K

4. 组成仙人掌和鲸的基本元素是

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

5. 相同种类、相同含量的化学元素,在生物体内表现为生命现象,在自然界中则不能,这说明生物界与非生物界具有

- A. 统一性
- B. 多样性
- C. 变异性
- D. 差异性

6. 活细胞中,含量最多的一组元素是

- A. C、H、O、N、Ca、K
- B. C、H、O、N、Cl、S
- C. C、H、O、N、P、S
- D. C、H、O、N、Mg、P

7. 在构成玉米的下列元素中,属于微量元素的一组是

- A. C、H、N、P、Mn
- B. Cl、Fe、S、N、Mg
- C. B、Cu、Zn、Mn、Mo
- D. N、P、K、Cu、Fe、I

8. 根据生物知识判断下列叙述,其中正确的是

- A. 在植物体内积累的元素一定是植物的必需元素
- B. 人体细胞进行无氧呼吸时,既能释放二氧化碳,又能产生大量能量
- C. 在光合作用过程中,既有水的分解,又有二氧化碳的

固定

D. 高等植物细胞壁主要由果胶和蛋白质构成

◆能力提高

1. 甲状腺激素、血红蛋白和叶绿素中含有的重要元素依次是

A. I、Fe、Mg

B. Cu、Mg、I

C. I、Mg、Fe

D. Fe、Mg、I

2. 在植物体中,对植物同化方式起决定性作用的元素是

A. K

B. P

C. Mg

D. S

3. 下列有关磷元素与植物生长发育关系的叙述,错误的是

A. 磷是 ATP 的重要组成成分

B. 磷是纤维素的重要组成成分

C. 磷对维持叶绿体膜的结构和功能起着重要作用

D. 缺磷时,老叶首先表现出相应症状

4. 下列有关 N、P 元素的叙述正确的是

①大气中的 N_2 必须经过生物或非生物的固氮过程才能被其他生物所利用

②N、P 不仅是生物膜系统的重要成分,也是 ATP、DNA、RNA 不可缺少的成分

③正常的植物转入无 N、P 的培养液中一段时间后,顶端叶片首先表现出缺乏症

④健康的青少年在其生长、发育阶段,摄入和排出的 N、P 量基本相等

A. ①③

B. ②③

C. ①②

D. ③④

5. 下列关于植物体缺乏硼(B)元素时表现出的现象,叙述正确的是

A. 花药和花丝萎缩

B. 花粉发育不良

C. 影响花粉管的萌发和生长

D. 以上三项都正确

6. 生物大分子在生物体生命活动中具有重要的作用。碳原子本身的化学性质,使它能够通过化学键连接成链状或环状,从而形成生物大分子。以上事实可以说明

①碳元素参与生物体内所有化合物的组成

②地球上的生命是在碳元素的基础上建立起来的

③碳元素是各种大分子化合物中数量最多的元素

12. 下表中各元素的数据代表该元素含量占物质总量的百分比。请据表回答问题:

岩石圈的成分(%)	氧	硅	铝	铁	钙	钠	钾	镁	钛	氢	碳	所有其他成分<0.1
	47	28	7.9	4.5	3.5	25	2.5	2.2	0.46	0.22	0.19	
人体的成分(%)	氢	氧	碳	氮	钙	磷	氯	锌	硫	钠	镁	所有其他成分<0.1
	63	25.5	9.5	1.4	0.31	0.22	0.03	0.06	0.05	0.03	0.01	

(1)组成人体的化学元素在元素周期表上都有,它普遍存在于非生物界,生物体内不包含特殊的“生命元素”,这个事实说明_____。

(2)生物从非生物环境中获得的那些元素与环境中的这些元素的比例相差甚远。如岩石圈中,氢、碳、氮在组成岩石圈的化学成分中,质量分数还不到1%,而在生物体中占质量分数的73%左右。这个事实说明_____。

(3)构成人体的化学元素中 H、O、C 含量最多的原因是_____。氮含量较多的原因是_____。

(4)人体中的钙在骨和牙齿中以_____的形式存在,成年人缺少时会患_____症。钙在血液中主要以_____

④碳元素是组成生物体内有机化合物的最基本元素

A. ②③④

B. ③④

C. ②④

D. ①③④

7. 非生物界中含量最丰富的四种元素是 O、Si、Al、Fe,而生物体细胞中含量最多的四种元素是 C、H、O、N,这说明生物和非生物界具有

A. 多样性

B. 分割性

C. 隔绝性

D. 差异性

8. 下列哪一实例能够证明微量元素是生命活动所必需的

A. Mg 是叶绿素的组成成分

B. 油菜缺少 B 时只开花不结果

C. 哺乳动物血液中 Ca 盐含量太低,会抽搐

D. 缺 P 会影响 ATP 的合成

9. 下列在分子水平上对生物界的统一性描述错误的是

A. 组成生物体的化学元素和化合物是大体相同的

B. 组成生物体的生物分子种类上有高度统一性

C. 都有完全相同的遗传信息表达方式

D. 都要利用 ATP 作为直接能源物质

10. 钾是组成生物体的一种重要的化学元素,下列相关叙述错误的是

A. 钾是组成生物体的大量元素之一

B. 植物体的幼嫩器官比衰老器官的含钾量高

C. 人体含钾量过低会导致心律失常

D. 人体排钾的特点是多吃多排、少吃少排、不吃不排

11. 下表为无土栽培时所用的一种培养液的配方,试根据表内容,回答下列问题:

成分	KH_2PO_4	KNO_3	$Ca(NO_3)_2$	$MgSO_4$
含量	0.2g	1g	1g	0.4g

再加入极少量的 H_3BO_3 、 $MnCl_2$ 、 $ZnSO_4$ 、 H_2MoO_4 。

(1)在该配方中属于化学元素中大量元素的有_____。

(2)在该配方中属于化学元素中微量元素的有_____。

(3)该培养液所含的必需元素不全,还应加入_____等。

_____形式存在,如果含量太低会出现_____现象。

(5)从此表看,人体成分中没有铁的含里,是否人体不含铁?_____。为什么?_____。

(6)人体内的镁可以从蔬菜中的什么器官获得?_____。为什么?_____。

◆体验高考

1. (2004 年江苏)植物从土壤中吸收的氮元素,可以用来合成下列哪种物质

A. 葡萄糖 B. 淀粉 C. 脂肪 D. 蛋白质

2. (2004 年江苏)下列有关组成生物体化学元素的论述,正

确的是
A. 组成生物体和组成无机自然界的化学元素中,碳元素的含量最多

B. 人、动物与植物所含的化学元素种类差异很大
C. 组成生物体的化学元素在无机自然界都可以找到
D. 不同生物体内各种化学元素的含量比例基本相似

第二节 组成生物体的化合物

考点直击

◆高考要求

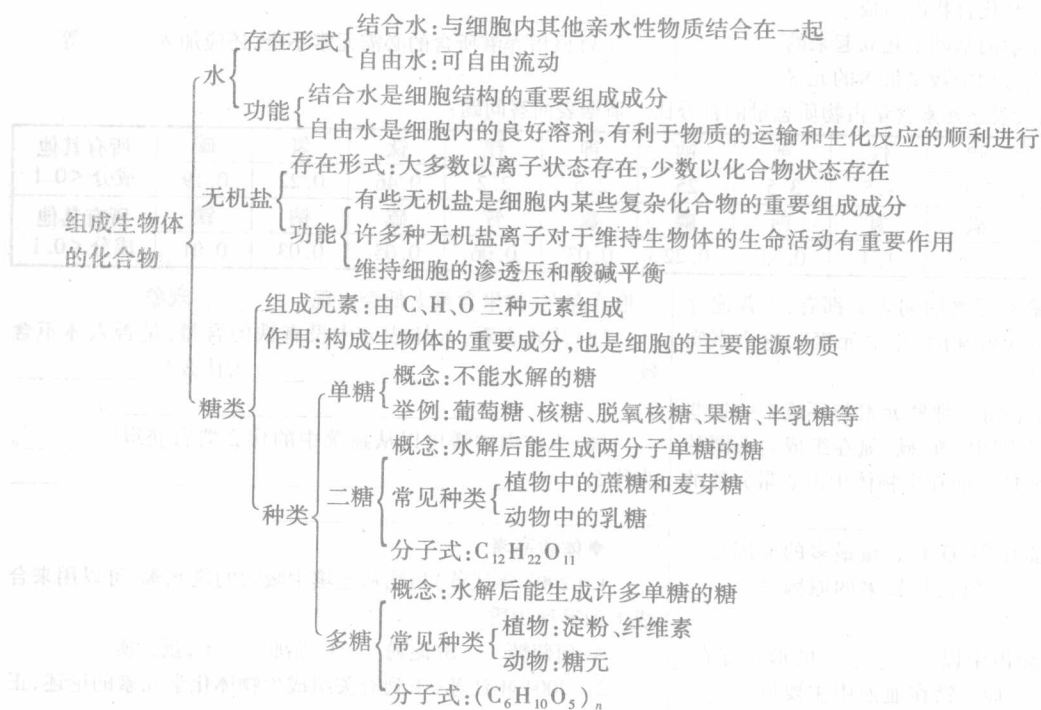
能力层次	考 点	高考命题统计
理 解	水和无机盐的存在形式及功能	2003 年(上海),2006 年(上海),2007 年(上海)
	糖类的元素组成、分类和功能	2004 年(上海),2006 年(上海)
	脂质的元素组成、分类和功能	2003 年(江苏)
	蛋白质的元素组成、结构及功能	2003 年(上海),2003 年(全国),2004 年(广东), 2005 年(上海),2006 年(广东),2007 年(上海), 2007 年(山东),2007 年(江苏)
	核酸的元素组成、结构及功能	2003 年(全国),2005 年(广东)

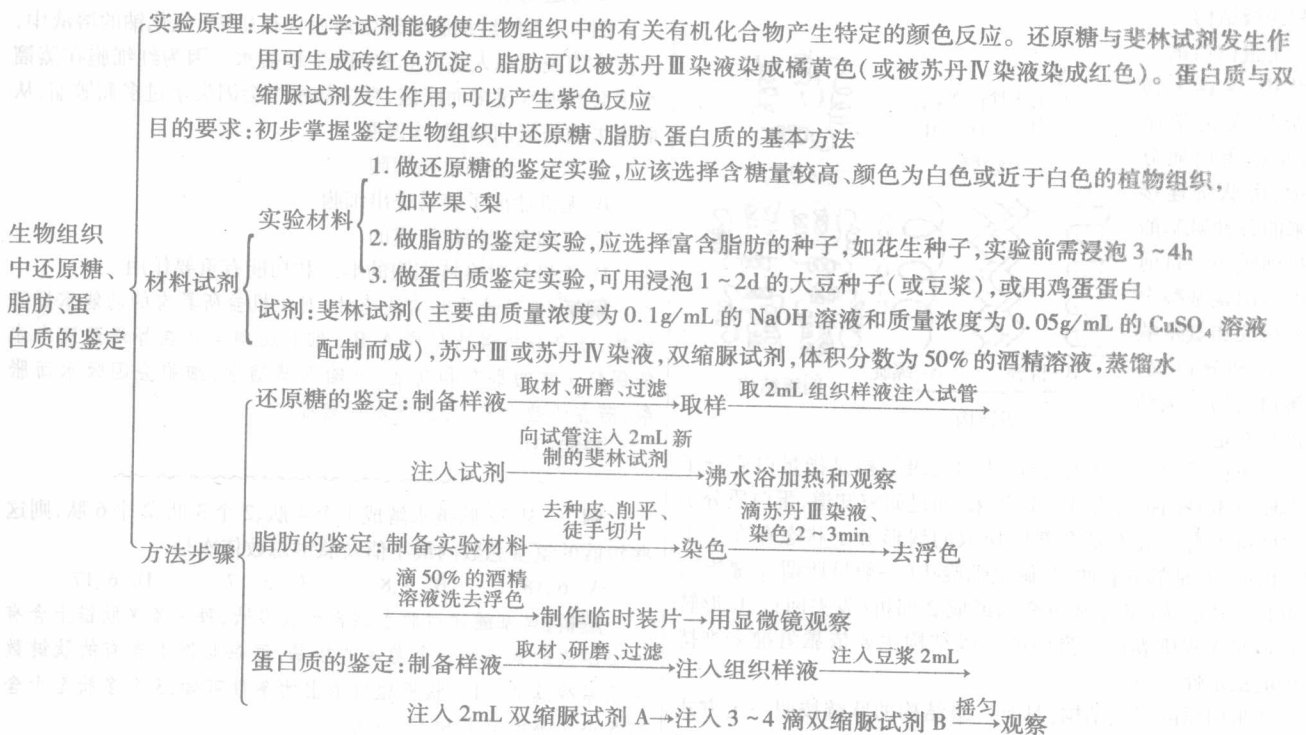
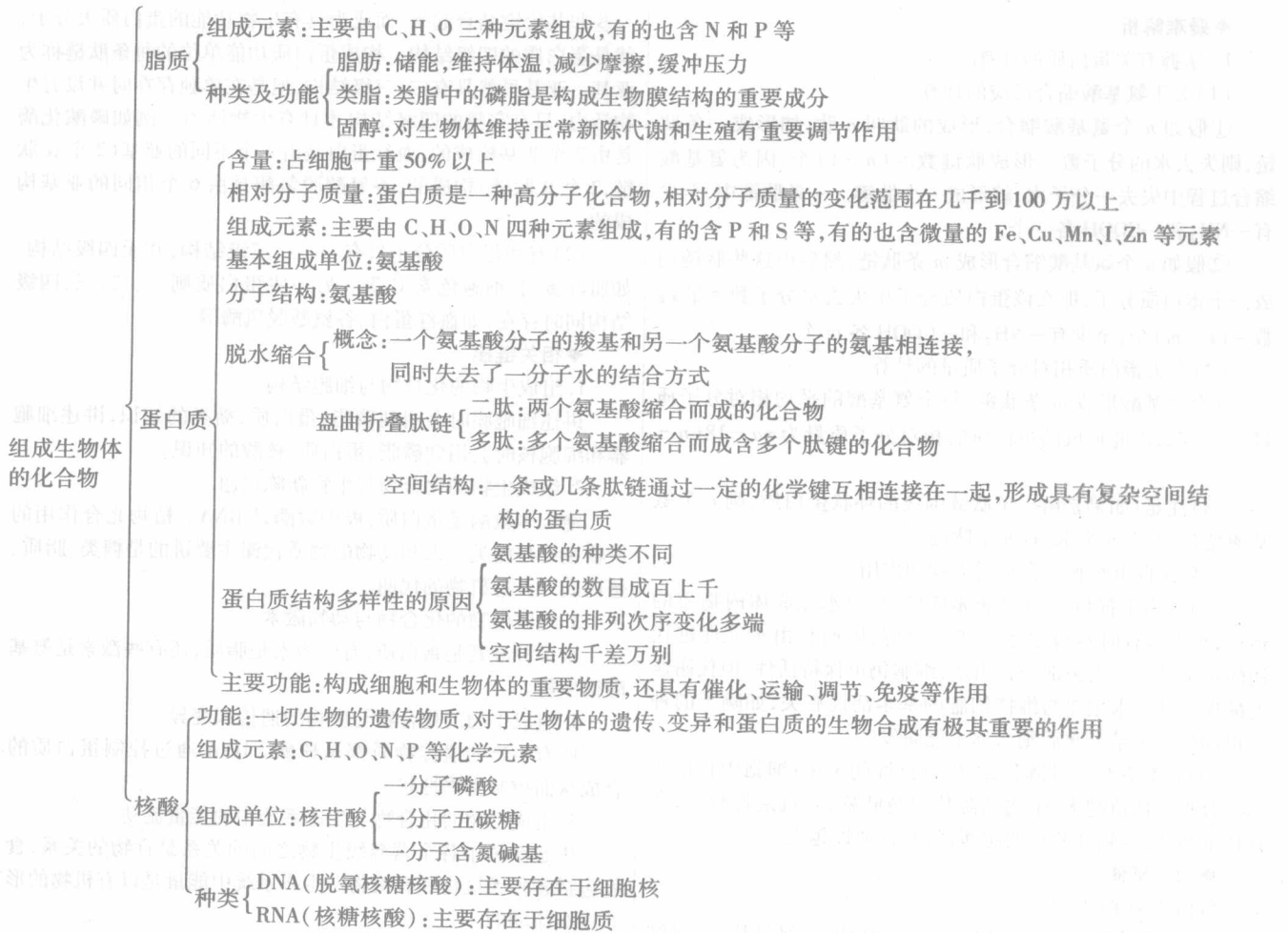
◆复习要点

1. 水和无机盐在细胞中的存在形式及功能
2. 糖类和脂质的元素组成、种类及功能
3. 蛋白质的元素组成、相对分子质量、基本组成单位、分子结构及主要功能
4. 核酸的元素组成、相对分子质量、基本组成单位、分子结构及重要功能
5. 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定方法及操作方法

迷津摆渡

◆知识纵横







◆ 疑难解析

1. 掌握有关蛋白质的计算

(1) 关于氨基酸缩合反应的计算

①假如 n 个氨基酸缩合,形成的肽叫 n 肽,如形成一条肽链,则失去水的分子数 = 形成肽键数 = $(n-1)$ 个,因为氨基酸缩合过程中失去一分子水,就形成一个肽键。一条肽链中,至少有一 NH_2 和一 COOH 各一个。

②假如 n 个氨基酸缩合形成 m 条肽链,然后由这些肽链构成一个蛋白质分子,那么该蛋白质分子中失去水分子数 = 肽键数 = $(n-m)$ 个,至少有一 NH_2 和一 COOH 各 m 个。

(2) 有关蛋白质相对分子质量的计算

n 个氨基酸形成 m 条肽链,每个氨基酸的平均相对分子质量为 a ,那么由此形成的蛋白质的相对分子质量为 $na - 18(n-m)$ 。

(3)注意:如果是由一条肽链围成的环状蛋白质,则 n 个氨基酸缩合,产生 n 个水,有 n 个肽键。

2. 掌握自由水和结合水对生物的作用

(1)自由水提供代谢的液体环境,自由水完成体内物质的运输,自由水有时本身也参与代谢反应,因而自由水能促进代谢的正常进行。失去部分自由水,细胞仍可保持活性,但代谢速度减慢。结合水主要与维持细胞的基本活性有关,如晒干的种子再加热失去结合水后则永远不能萌发。

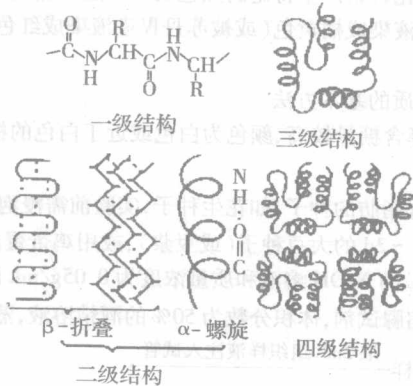
(2)水分含量与新陈代谢、生物抗性的关系:细胞中自由水与结合水的比值越大,生物新陈代谢越旺盛,其抗逆性越小;若该比值越小,生物新陈代谢越缓慢,其抗逆性越大。

◆ 知识延伸

蛋白质分子的结构

(1)通常将蛋白质的结构分为一级结构、二级结构、三级结构和四级结构。

①蛋白质的一级结构:又称为初级结构或化学结构,是指蛋白质分子中,由肽键连接起来的各种氨基酸的排列顺序。目前可以运用氨基酸自动分析仪和氨基酸顺序自动分析仪,对蛋白质的一级结构进行测定。



②蛋白质的二级结构:蛋白质的二级结构是指蛋白质分子中多肽链本身的折叠方式。近年来,通过研究知道,蛋白质分子的多肽链本身一般不是全部以松散的线形分子状态存在于生物体内的,而是部分卷曲、盘绕呈螺旋状(一般呈所谓 α 螺旋),或折叠成片层状(又称 β 折叠),或成 β 回折(发夹回折、U 形转折),或呈不规则卷曲。蛋白质二级结构主要依靠氢键来维持结构的稳定性。

③蛋白质的三级结构:具有二级结构的肽链按照一定方式进一步卷曲、盘绕、折叠成一种看来很不规则,而实际上有一定规律性的三维空间结构,叫做三级结构。这些肽链所以会卷曲、盘绕、折叠,主要是因为肽链的侧链之间的相互作用。

④蛋白质的四级结构:具有三级结构的蛋白质分子,通过

一些非共价键结合起来,而成为具有生物功能的蛋白质大分子,就是蛋白质的四级结构。构成蛋白质功能单位的每条肽链称为亚基。亚基虽然具有二、三级结构,但是在单独存在时并没有生物活力,只有完整的四级结构才具有生物活力。例如磷酸化酶是由 2 个亚基构成的,血红蛋白是由 4 个不同的亚基(2 个 α 肽链,2 个 β 肽链)构成的,谷氨酸脱氢酶是由 6 个相同的亚基构成的。

(2)有些蛋白质分子只有一、二、三级结构,并无四级结构,如肌红蛋白、细胞色素 C 等。另一些蛋白质则一、二、三、四级结构同时存在,如血红蛋白、谷氨酸脱氢酶等。

◆ 相关链接

1. 组成生物的化合物与细胞结构

讲述细胞膜时会用到磷脂、蛋白质、糖类的知识,讲述细胞器和细胞核时会用到磷脂、蛋白质、核酸的知识。

2. 组成生物的化合物与生物新陈代谢

绝大多数酶是蛋白质,极少数酶是 RNA。植物光合作用的产物主要是糖类。人和动物的物质代谢主要讲的是糖类、脂质、蛋白质三大有机物的代谢。

3. 组成生物的化合物与动物激素

很多种激素是蛋白质,有的激素是脂质,还有些激素是氨基酸衍生物。

4. 组成生物的化合物与生物的遗传和变异

所有生物的遗传物质都是核酸。DNA 通过控制蛋白质的合成从而控制生物性状。

5. 组成生物的化合物与生态系统中的能量流动

生态系统中各个营养级生物之间的关系是食物的关系,食物包括各种无机物和有机物。生态系统中能量是以有机物的形式逐级流动的。

◆ 考题精析

例 1 人的红细胞必须生活在含有 0.9% 氯化钠的溶液中,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,从而失去输送氧的功能,这说明

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

解析:本题选项具有迷惑性,对无机盐所具有的功能掌握不清楚,就会分析误选 C 或 A、B。细胞必须生活在等渗溶液中才能保持正常的形态和功能,如输入蒸馏水,细胞会因吸水而胀裂,若在浓盐水中,会因失水而皱缩。

答案: D

例 2 某 22 肽被水解成 1 个 4 肽、2 个 3 肽、2 个 6 肽,则这些短肽的氨基总数的最小值及肽键总数依次是

- A. 6, 18
- B. 5, 8
- C. 5, 17
- D. 6, 17

解析:氨基酸通过脱水缩合形成多肽,每一条多肽链上含有一个游离的氨基和一个游离的羧基,每条肽链上含有的肽键数 = 氨基酸总数 - 1。根据题目给出的条件可知,5 个多肽至少含有 5 个游离的氨基和 17 个肽键。

答案: C

例 3 卷柏干枯后,如能得到充足的水仍能成活,其原因是

- A. 失去的水为自由水