

高考倒计时

Beijing

讲练测⁺

JIANG LIAN CE

2011北京市高考
高考总复习一轮用书

海淀、东城、西城、朝阳特高级教师 合审

生物

浙科版



首都师范大学出版社
CAPITAL NORMAL UNIVERSITY PRESS



金钥匙学校

www.jin14.com

《高考倒计时北京讲练测》

丛书由北京市名校名师倾力打造

《北京市高考讲练测》丛书从策划、编稿、审稿到定稿得到以下名校名师的鼎力支持和帮助，这是他们几十年的实践教学经验的集中体现，是全体一线名师智慧的结晶，在此快乐考生编辑部谨代表北京市的莘莘学子向他们表示衷心的感谢！

人大附中 清华附中 北大附中

首师大附中 北师大附中 八十中学

陈经纶中学 北京四中 汇文中学

北师大实验中学 顺义一中 十九中学

一五九中学 三十五中学 八一中学

海淀实验中学

首都师范大学出版社教辅分社

快乐考生编辑部

2010年4月20日

图书在版编目(CIP)数据

高考倒计时讲练测. 生物 / 快乐考生编辑部主编

—北京: 首都师范大学出版社, 2010. 2

ISBN 978-7-81119-920-8

I. ①高… II. ①快… III. ①生物课—高中—升学参考资料

IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 026589 号

高考倒计时 讲练测

GAOKAO DAOJISHI JIANGLIANCE

生物

本册主编 于 辰

副 主 编 郭全军 郭云飞 卞新茹 刘文霞

郑云凤 崔秀琴 陈桂菊 曹凤阁

魏小臣 李成功

丛书策划: 快乐考生编辑部

首都师范大学出版社出版发行

地址 北京西三环北路 105 号

邮编 100048

电话 68982468 (发行部)

网址 www.cnupn.com.cn

华新印业有限公司印刷

全国新华书店发行

版次 2010 年 3 月第 1 版

印次 2010 年 3 月第 1 版印刷

开本 880mm×1230mm 1/16

印张 24.5

字数 630 千

印数 1—10000 册

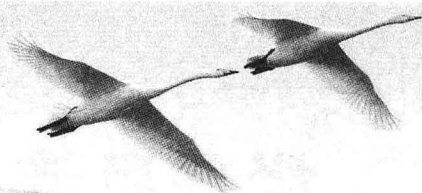
定价 63.00 元

版权所有 违者必究

如有质量问题 请与出版社联系退换

售后服务电话: 010—60208009

致读者



让飞翔的梦在六月张开翅膀

蓦然回首，我们经历了整整 12 年，准备了整整 12 年。

如果说之前的 12 年是漫长的马拉松，我们已经进入那最后的冲刺。

如果说之前的付出是勤恳的耕耘，我们已面临夏秋之交的更迭；

我们早已拉满弓，上好箭，我们唯一差的，

就是这最后的努力，最后的挥汗如雨。

鲜红的终点在前方真真切切，成功从来没有如此贴近我们年轻的生命，

受太阳之光华，乘春风之快意，御天地之灵气，

是强者必可脱颖而出，是胜者必可力压群雄。

我们举目苍穹，不是为了摘星取月，而是为了有一个不屈服的姿态。

给自己一个目标，让生命为它燃烧。

我们将用青春证明，没有比人更高的山，没有比脚更长的路。

同学们！

冲锋的号角在耳边响彻，波澜壮阔的画卷已经尽情铺展。

永不言败的信念，可以让脚步更加坚定。

踏实勤奋的学习，可以让进步更加显著。

平实严谨的作风，可以让道路在脚下无限延伸。

激情火热的勇气，可以让未名湖、博雅塔的风景在我们眼前更加鲜明夺目。

同学们，让我们不负父母的期盼，

不负恩师的厚望，

不负天赐的智慧，

不负青春的理想，

拼搏，

奋斗，

让飞翔的梦在六月张开翅膀，

让雄心与智慧在六月闪光！



栏目导读

基础知识梳理

夯实基础知识
梳理考点脉络
直击高考考点
能力升华提高
知识提纲挈领
脉络条理清晰

基础知识梳理

1. 生命活动离不开细胞

细胞是生物体_____的基本单位。

(1)病毒由_____和_____组成,没有_____结构,只有依赖_____才能生活。

(2)单细胞生物依靠_____完成各种生命活动。

(3)多细胞生物依赖各种_____密切合作,完成复杂的生命活动。

2. 生命系统的结构层次

(1)最基本的生命系统是_____,最大的生命系统是_____,二者之间从小到大的生命系统依次是_____。

_____。各生命系统既层层相依,又各自有特定的_____。

(2)地球上最早的生命形式:_____。

核心要点领悟

一、细胞是最基本的生命系统的理解

1. 细胞是生物体结构的基本单位

(1)除病毒等少数种类外,其他生物都是由细胞构成的。

(2)单细胞生物只由一个细胞构成。

(3)多细胞生物(如人)由许多细胞构成,这些细胞由一个受精卵分裂而来,并经过分化形成形态、结构和功能不同的组织,进而形成不同的器官、系统,最终构成生物个体。即多细胞生物是在细胞基础上建立起来的,其结构层次为:

细胞→组织→器官→系统→个体

2. 细胞是生物体功能的基本单位

(1)无细胞结构的病毒只有在活细胞内才能完成其增殖,离开寄主细胞,病毒就不能进行任何生命活动。

(2)单细胞生物的生命活动是由一个细胞完成的,当细胞受损,则不能完成其代谢、分裂(繁殖)、生长发育、应激性、遗传变异、运动等各项生命活动。

(3)多细胞生物体内的已分化的细胞尽管保持着形态结构的相对独立性,且不同的细胞、组织、器官、系统分别完成不同的生理功能,但在生物体内它们是分工合作的关系,共

核心要点领悟

剖析重点难点

诠释疑点热点

探究规律方法

提炼解题技巧

易错易混展示

巧避知识陷阱

讲

命题聚焦 1 生命系统各结构层次之间的关系

例 1 下列关于对生命系统的叙述,错误的是 ()

A. 生命系统的各个层次可以相互联系,也可以没有关系,如细胞和生物圈

B. 组织、细胞等都是生命系统不可分割的一部分

C. 生命系统的各个层次是密切联系的

D. 生物的生活环境也是生命系统的一部分

【解析】生命系统分为不同的层次,各层次之间是密切联系的,它们形成一个统一的整体。如果要研究生命系统的生物圈或生态系统,不但要研究各种生物,还要研究各种生物需要的环境条件,所以它们也是生命系统的一部分。

【答案】A

巩固练习

1. 《齐鲁晚报》2008年7月15日报道,山东省十几个城市玉米患“粗缩病”,该病是由其飞虱传播“粗缩病”病毒引起的病害。关于“粗缩病”病毒叙述错误的是 ()

A. “粗缩病”病毒不属于生命系统

B. 其遗传物质的复制所需原料来自寄主细胞

C. 组成其核酸的基本元素是C、H、O、N

D. “粗缩病”病毒的生命活动离不开细胞

核心要点领悟

精选典型例题

即时点拨解析

方法总结归类

知识迁移提升

巧设变式训练

解题触类旁通

课时作业

题型题量适中
梯度设计有序
方法探究提升
热点深度透析
知识全面覆盖
巩固即时高效

高考倒计时 样卷测

课时作业

快乐考生
Happy Examinee

课时作业 1 从生物圈到细胞 细胞的统一性和多样性

时间:45分钟 满分:100分

一、选择题

1. 判断下列说法,正确的是 ()

A. 单细胞生物由一个细胞构成,所以细胞只是单细胞生物体结构和功能的基本单位

B. 我们的身体由几亿个细胞构成,但单个细胞不能完成一项生命活动,所以细胞是人体的结构单位,但不是功能单位

C. 细胞是最基本的生命系统

D. 我们复杂的生命活动是由器官或系统完成的,所以人体生命活动的基本单位是器官或系统

2. 下列叙述中,正确的是 ()

A. SARS病毒不具有细胞结构,所以不具有生命特征

B. 一个池塘中的全部鲤鱼

C. 一片松林中的全部生物

D. 一间充满生机的温室大棚

10. (2009年如皋模拟)下列叙述正确的是 ()

A. 原核细胞结构比较简单,所以不具有多样性

B. 原核细胞与真核细胞之间不具有统一性

C. 细胞学说的提出,揭示了细胞的多样性和统一性

D. 细胞本身就是一个生命系统

11. 据新华社2008年7月12日报道,山东青岛近海海域出现大面积海藻——浒苔(一种绿藻)聚集带,青岛有关部门已出动近百艘船只全天作业打捞海藻。中新社长春7月17日电,作为长春市重要水源地之一的新立水库,因

练

测

高考倒计时 样卷测

单元质量评估

快乐考生
Happy Examinee

单元质量评估(一)

测试范围:走近细胞和组成细胞的分子

时间:45分钟 满分:100分

第Ⅰ卷(选择题 共60分)

一、选择题(每小题2分,共60分)

1. (2008年汕头质检)下列关于目前自然条件下的生命物质、细胞和生物体产生的说法错误的是 ()

B. 肯定都没有成形的细胞核的生物是②和④

C. 衣藻与洋葱根细胞都属于④

D. 有成形的细胞核的生物是③

6. 下列有关组成生物体的化学元素的说法正确的是 ()

A. 马铃薯植株缺K,将会造成其产量下降

B. Mg是叶绿体中色素分子必不可少的组成元素

单元质量评估

考点全面检测

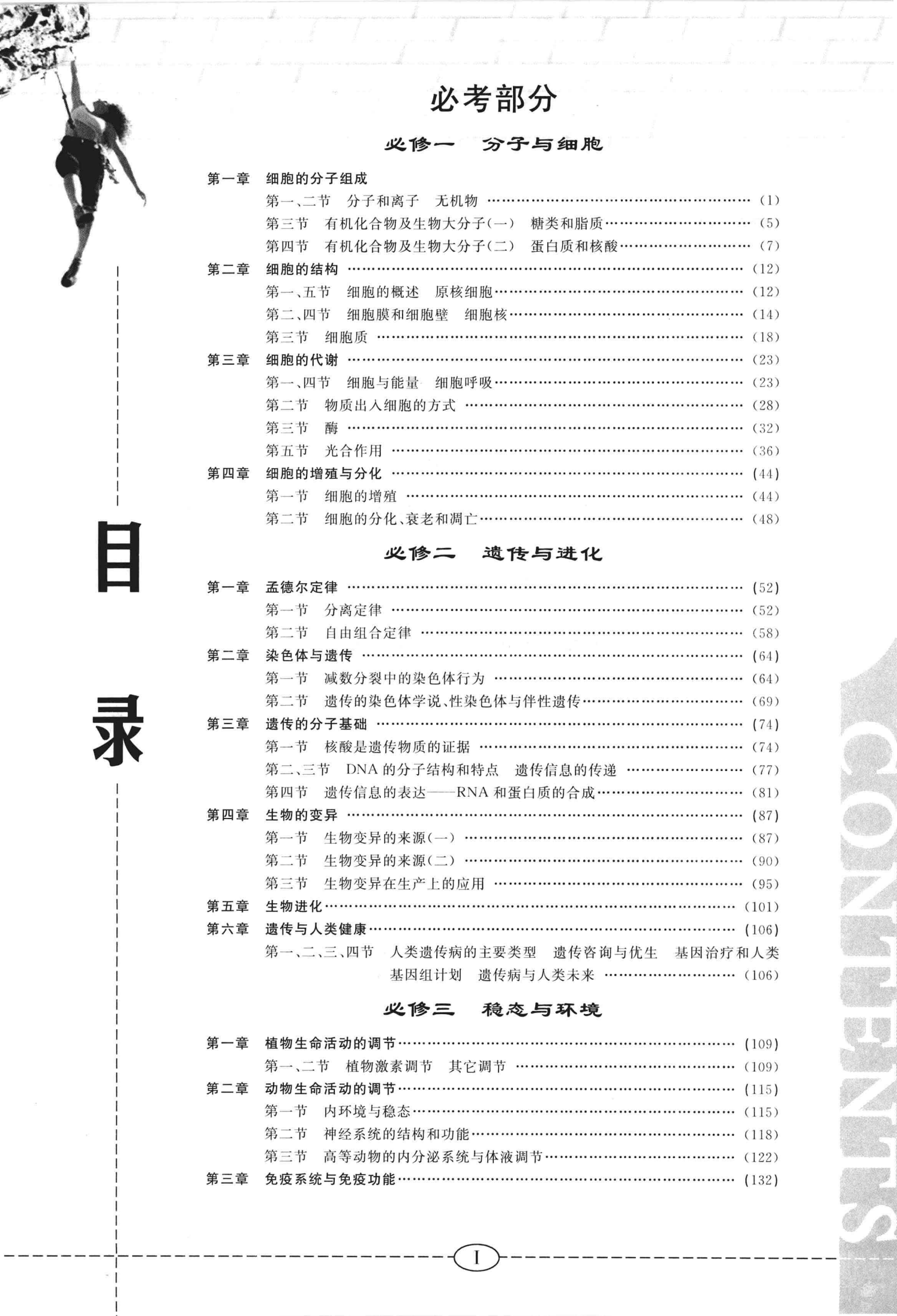
应试能力提高

搭配最新模拟

再现近年真题

掌控高考脉搏

轻松应对高考



目
录

必考部分

必修一 分子与细胞

第一章 细胞的分子组成

第一、二节 分子和离子 无机物 (1)

第三节 有机化合物及生物大分子(一) 糖类和脂质 (5)

第四节 有机化合物及生物大分子(二) 蛋白质和核酸 (7)

第二章 细胞的结构 (12)

第一、五节 细胞的概述 原核细胞 (12)

第二、四节 细胞膜和细胞壁 细胞核 (14)

第三节 细胞质 (18)

第三章 细胞的代谢 (23)

第一、四节 细胞与能量 细胞呼吸 (23)

第二节 物质出入细胞的方式 (28)

第三节 酶 (32)

第五节 光合作用 (36)

第四章 细胞的增殖与分化 (44)

第一节 细胞的增殖 (44)

第二节 细胞的分化、衰老和凋亡 (48)

必修二 遗传与进化

第一章 孟德尔定律 (52)

第一节 分离定律 (52)

第二节 自由组合定律 (58)

第二章 染色体与遗传 (64)

第一节 减数分裂中的染色体行为 (64)

第二节 遗传的染色体学说、性染色体与伴性遗传 (69)

第三章 遗传的分子基础 (74)

第一节 核酸是遗传物质的证据 (74)

第二、三节 DNA 的分子结构和特点 遗传信息的传递 (77)

第四节 遗传信息的表达——RNA 和蛋白质的合成 (81)

第四章 生物的变异 (87)

第一节 生物变异的来源(一) (87)

第二节 生物变异的来源(二) (90)

第三节 生物变异在生产上的应用 (95)

第五章 生物进化 (101)

第六章 遗传与人类健康 (106)

第一、二、三、四节 人类遗传病的主要类型 遗传咨询与优生 基因治疗和人类基因组计划 遗传病与人类未来 (106)

必修三 稳态与环境

第一章 植物生命活动的调节 (109)

第一、二节 植物激素调节 其它调节 (109)

第二章 动物生命活动的调节 (115)

第一节 内环境与稳态 (115)

第二节 神经系统的结构和功能 (118)

第三节 高等动物的内分泌系统与体液调节 (122)

第三章 免疫系统与免疫功能 (132)



第四章 种群	(137)
第一、二、三节 种群的特征 种群的增长方式 种群的数量波动及调节	(137)
第五章 群落	(141)
第六章 生态系统	(145)
第一节 生态系统的营养结构	(145)
第二、三节 生态系统中的生产量和生物量 能量流动和物质循环	(148)
第四节 生态系统的稳态及其调节	(153)
第七章 人类与环境	(156)
第一、二、三节 生物圈 全球人口动态 人类对全球环境的影响	(156)

选考部分

选修一 生物技术实践

专题一 微生物的利用	(160)
专题二 酶的应用	(164)
专题三 生物技术在食品加工中的应用	(168)
专题四 浅尝现代生物技术	(173)

选修三 现代生物科技专题

专题一 基因工程	(180)
第一、二节 DNA 重组技术的基本工具 基因工程基本操作程序	(180)
第三、四节 基因工程的应用 蛋白质工程的崛起	(184)
专题二 克隆技术	(187)
第一、二节 什么是克隆 植物的克隆	(187)
第三节 动物的克隆	(190)
专题三 胚胎工程	(195)
第一节 体内受精和早期胚胎发育	(195)
第二、三节 体外受精和早期胚胎培养 胚胎工程的应用及前景	(197)
专题四 生物技术的安全性和伦理性问题	(200)
专题五 生态工程	(202)
课时作业(单独成册并附有讲义、课时两部分简答)	(205~321)
单元质量评估(单独成册并附有简答)	(323~383)

目 录

必修一 分子与细胞

第一章 细胞的分子组成

第一、二节 分子和离子 无机物

考点一 组成细胞的元素

基础知识梳理

细胞中常见的化学元素有_____种,是生物体_____地从_____中获取的。组成不同生物体细胞的化学元素种类_____相同,但含量_____。

1. 元素的分类

(1)按元素在生物体内的含量可分为:

- ①大量元素,如_____等。
- ②微量元素,如_____等。

(2)按元素在生物体内的作用可分为:

- ①最基本的元素是_____。
- ②基本元素是_____。
- ③主要元素,如_____。

2. 元素的含量特点

- (1)占细胞鲜重最多的元素是_____。
 - (2)占细胞干重最多的元素是_____。
 - (3)细胞中含量最多的四种元素是_____。
3. 元素的存在形式:大多以_____的形式存在。

4. 组成细胞的元素的主要作用

- (1)调节机体生命活动:如 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 HCO_3^- 等。
- (2)参与重要化合物的组成:如 Fe^{2+} 是血红蛋白的成分, Mg^{2+} 参与叶绿素的形成,碘是合成甲状腺激素的原料等。
- (3)影响机体的重要生命活动:如 B 可促进花粉管的萌发,从而促进植物受精,油菜缺 B 会“花而不实”。

二、组成细胞的化合物

组成细胞的化合物分为无机化合物和_____,前者中_____的含量是最多的,后者中含量最多的是_____。

三、生物组织中糖类、脂肪和蛋白质的检测

检测原理是利用_____与生物组织中的有关有机化合物产生_____。

- 1. 还原糖与_____发生作用,生成_____。
- 2. 淀粉遇_____变_____。
- 3. 脂肪被_____染液染成_____,或被_____染液染成_____。
- 4. 蛋白质与_____作用产生_____。

核心要点导悟

1. 分析生物界与非生物界的统一性和差异性

(1)统一性是从化学元素的种类来分析的:组成生物体的化学元素在无机环境中都可以找到,没有一种是生物体所

特有的,说明了生物界和非生物界具有统一性的一面,这也为生命起源于非生命物质的化学进化学说奠定了理论基础。

(2)差异性是从组成生物体的各种化学元素的含量来分析的:尽管组成生物体的化学元素在无机环境中都可以找到,但与无机环境中的相应元素的含量又有一定的差别,这说明生物界和非生物界又具有差异性,即生命物质的特殊性。这种差异性是由于生物体有选择地从无机自然界吸收各种物质组成自身结构所造成的。

2. 细胞的统一性和差异性

不同生物体内所含的化学元素的种类基本相同,但在不同生物体内同种元素的含量差别较大;同一生物体内的不同元素的含量也不相同,这是细胞统一性和差异性的体现。

3. 组成生物体的化学元素种类与含量

组成生物体的化学元素常见的主要有 20 多种,其组成、分类及含量如图所示:

C 最基本元素		H O N	S P	K Ca Mg	矿质元素 Fe Mn Cu Mo Zn B
基本元素					
		主要元素	大量元素		
			微量元素		

其中主要元素:指含量占原生质总量 97% 以上的元素。

大量元素:指含量占生物体总重量的万分之一以上的元素。

微量元素:指生物体生活所必需的,含量虽少但作用非常重要的元素。注:大量元素和微量元素的划分是依据生物界中生物的整体情况。具体到某一种生物可能有差别。

矿质元素:指除了 C、H、O 以外,主要由根系从土壤中吸收的元素。

▲规律方法总结

运用“元素”的观点分析问题

1. 从化合物的元素组成上分析代谢产物

糖类、脂质和蛋白质的组成元素中都有 C、H、O,可推知其代谢产物中都有 CO_2 和 H_2O ;蛋白质中还含 N,故其代谢产物中含有尿素。

2. 从化合物的元素含量上分析其氧化分解时释放的能量多少

脂肪分子中氧的含量远少于糖类,而碳和氢的含量则比糖类多,因此等质量的脂肪彻底氧化分解时所消耗的氧气比糖类多,释放的能量也多于糖类。

3. 化合物的特殊元素组成在同位素标记法中的应用

噬菌体的蛋白质中含 S,而 DNA 中含 P,因此可分别用同位素标记 S 和 P 以证明 DNA 是噬菌体的遗传物质。

命题聚焦 1 考查组成生物体的化学元素及其生理作用

例 1 下列关于生命物质基础的叙述正确的是 ()

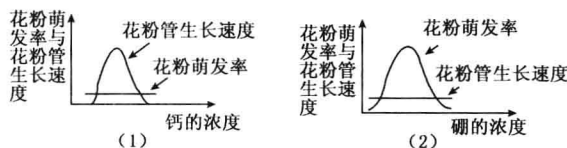
- A. 腺嘌呤核糖核苷酸由 C、H、O、N、S 五种元素组成
- B. 组成活细胞的主要元素中 O 的含量最高
- C. 纤维素是所有细胞壁的主要组成成分
- D. C、H、O、N、P 是组成生物大分子物质所共有的元素

【解析】 A 项:腺嘌呤核糖核苷酸是核苷酸的一种,是由腺嘌呤(含 N 碱基的一种)、核糖、磷酸组成的,含有 C、H、O、N、P 五种元素;B 项:组成细胞的主要元素有 C、H、O、N、P、S,在活细胞中含量最多的元素是 O;C 项:原核生物的细胞具有细胞壁,其细胞壁的主要成分是由糖类和多肽组成的化合物,纤维素是植物细胞壁的组成成分;D 项:组成生物的大分子物质有多糖、蛋白质和核酸等,它们共有的元素有 C、H、O。

【答案】 B

巩固练习

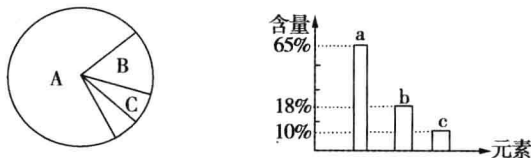
1. (2009·黄冈模拟)科学工作者研究了钙和硼对某种植物花粉萌发和花粉管生长的影响,结果如图所示。下列结论与结果不相符的是 ()



- A. 钙或硼对花粉萌发和花粉管生长都有相同的影响
- B. 适宜浓度的硼或钙明显有利于花粉萌发或花粉管生长
- C. 钙对花粉管生长有明显影响,而一定范围内几乎不影响花粉的萌发
- D. 硼对于花粉萌发有明显影响,而一定范围内几乎不影响花粉管生长

命题聚焦 2 化学元素和化合物在细胞中的含量

例 2 如图 1 是细胞中 3 种化合物含量的扇形图,图 2 是有活性的细胞中元素含量的柱形图,下列说法不正确的是 ()



- A. 若图 1 表示正常细胞,则 A、B 化合物共有的元素中含量最多的是 a
- B. 若图 1 表示细胞完全脱水后化合物含量的扇形图,则 A 化合物中含量最多的元素为图 2 中的 b
- C. 若图 1 表示正常细胞,则 B 化合物具有多样性,其必含的元素为 C、H、O、N
- D. 图 2 中含量最多的元素是 a,数量最多的也是 a

【解析】 由题干可获取的信息有:①扇形图比例代表化合物的含量多少,则正常细胞中 A、B 分别为 H_2O 和蛋白质;完全脱水的细胞中 A 为蛋白质。②柱形图比例代表有

活性的细胞中元素含量多少,则 a、b、c 分别为:O、C、H。

逐项分析如下:

选项	内容指向·联系分析
A	根据扇形图的比例可判断正常细胞中 A、B 分别为 H_2O 和蛋白质,它们的共有元素为 H、O,而 O 在活细胞中含量最多
B	细胞脱水后则 A 为蛋白质,蛋白质是以碳为骨架建立的大分子物质,其中碳含量最多,即为 b
C	B 物质是蛋白质,在正常细胞中含量第二,具有多样性,其必含的元素为 C、H、O、N,可能还含有 S、P 等其他元素
D	细胞中某元素的含量多,其数量不一定也多,反之亦然,如细胞中氢元素数量最多,但由于其原子量最小,所以其含量仅占第三(可以计算)

【答案】 D

巩固练习

2. 组成生物体的化学元素在生物体中起重要作用。下列关于几种元素与光合作用关系的叙述中,正确的是 ()
- A. C 是组成糖类的基本元素,在光合作用中 C 元素从 CO_2 先后经 C_3 、 C_5 形成 (CH_2O)
 - B. N 是叶绿素的组成元素之一,没有 N 植物就不能进行光合作用
 - C. O 是构成有机物的基本元素之一,光合作用制造的有机物中的氧来自水
 - D. P 是构成 ATP 的必需元素,光合作用中光反应和暗反应过程均有 ATP 的合成

考点二 细胞中的无机物

基础知识梳理

一、水的含量、存在形式及其生理作用

1. 水的存在形式

- (1)自由水:以 _____ 形式存在,可以自由流动。
- (2)结合水:与细胞内的其他物质 _____,约占细胞内全部水分的 _____。

2. 水的生理作用

- (1)结合水:是 _____ 的重要组成成分。
- (2)自由水
 - ①是细胞内的 _____。
 - ②参与生物体的 _____。
 - ③运输 _____ 和代谢废物。
 - ④为细胞提供液体环境。

二、无机盐的存在形式及功能

1. 存在形式:主要以 _____ 存在。

2. 生理功能

- (1)细胞内某些 _____ 的组成成分。
- (2)维持生物体的 _____。
- (3)维持细胞的 _____。

核心要点导悟

1. 细胞中的水

(1) 水的含量

在构成细胞的各种化合物中,水的含量最多,一般为85%~90%。

①不同的生物体内水的含量差别很大。例如,生物体的含水量一般为60%~95%,而生活在海洋中的水母的身体里水的含量约为97%。

②同一生物体不同的生长发育阶段水的含量不同。幼儿时期>成年时期;幼嫩部分>成熟部分。

③同一生物不同器官水的含量也不同,如心肌含水79%,血液含水82%。

(2) 水的含量与代谢的关系

①一般情况下,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。

②当自由水比例增加时,生物体代谢活跃,生长迅速,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。

③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。因结合水不易结冰和蒸腾,从而使植物抗寒抗旱能力增强。如越冬作物减少灌溉,可提高作物对低温的抗性。

(3) 水的存在形式与温度的关系

在活细胞内,受温度的影响,自由水和结合水可相互转化,具体转化如下:

自由水 $\xrightleftharpoons[\text{升高温度}]{\text{降低温度}}$ 结合水

即升高温度时,自由水增多,反之,结合水增多。

(4) 种子与水的关系

①种子晒干时减少的为自由水,但仍能保持生命活性,仍能萌发;种子加热或炒熟则丧失结合水,种子死亡不萌发;种子萌发吸水主要是增多自由水,代谢加强,呼吸作用加快。

②不同种子亲水能力不同,大豆(主要含蛋白质)>小麦、玉米、大米(主要含淀粉)>花生(主要含脂肪)。

2. 细胞中的无机盐

无机盐的功能:

(1)是细胞的结构成分,有些无机盐是细胞内某些复杂的化合物的重要组成成分,如 Mg^{2+} 是叶绿素分子必需的成分; Fe^{2+} 是血红蛋白的主要成分; PO_4^{3-} 是生物膜的主要成分磷脂的组成成分,也是ATP、NADPH的主要组成成分。

(2)参与并维持生物体的代谢活动,如哺乳动物血液中必须含有一定量的 Ca^{2+} ,如果血液中钙盐的含量过低就会出现抽搐。

(3)维持生物体内的平衡:体内平衡使细胞能有稳定的结构和功能,是生物能维持正常的代谢和生理活动的必要条件。

①渗透压的平衡: Na^+ 、 Cl^- 对细胞外液渗透压起重要

作用, K^+ 则对细胞内液渗透压起决定作用。

②酸碱平衡(即pH平衡):pH调节着细胞的一切生命活动,它的改变影响细胞内发生的一切反应,其平衡的维持就依赖于某些无机盐离子的调节,如人血浆中 HCO_3^- 、 HPO_4^{2-} 等的调节。

命题聚焦3 水的存在形式与新陈代谢强弱的关系

例3 下列有关水的叙述中错误的是 ()

- ①参与运输营养物质和代谢废物的水为自由水
 - ②生物体内的化学反应离不开水
 - ③水是细胞结构的组成成分之一
 - ④人体细胞内水的存在形式为结合水和自由水
 - ⑤自由水和结合水的比例与新陈代谢的强弱关系不大
 - ⑥不同细胞内自由水与结合水的比例相差不大
- A. ①④⑤ B. ①④⑤⑥
C. ⑤⑥ D. ②③④⑤⑥

【解析】 本题综合考查生物体内水分的存在形式、自由水和结合水的生理作用、不同细胞内水的存在差异性等。生物体细胞内水以两种形式存在,即自由水、结合水,结合水是细胞结构的重要组成部分;自由水在细胞中以游离形式存在,可以自由流动,是细胞内的良好溶剂,运输各种营养物质和代谢废物,为生物体内的生化反应提供介质,许多生化代谢必须有水的参与。不同生活环境、生活状态下的细胞含水量是不同的;细胞内自由水与结合水比例越大,其新陈代谢越旺盛,反之越弱。

【答案】 C

巩固练习

3. 水在生物体及细胞的生命活动中具有非常重要的生理功能,下列有关叙述中正确的是 ()

- A. 不同种生物细胞的自由水和结合水的比值相同,它们的代谢强度也相同
- B. 水分过多与水分过少对生物新陈代谢活动的影响相同
- C. 线粒体、核糖体、中心体等在其活动中都可以产生水
- D. 糖类、蛋白质、脂肪在其彻底氧化分解过程中都产生水

命题聚焦4 细胞中无机盐的生理功能

例4 细胞内的无机盐离子(如 K^+ 、 Ca^{2+} 、 $H_2PO_4^-$ 等)的主要生理作用不包括 ()

- A. 细胞结构物质之一
- B. 维持细胞形态
- C. 维持细胞正常的生理功能
- D. 维持细胞的酸碱平衡

【解析】 识记及理解生物体内无机盐的生理作用,是解答此题的关键。一小部分无机盐在细胞内参与构成复杂的化合物,大多数无机盐以离子形式存在,对维持生物体的生命活动有重要作用。

【答案】 A

巩固练习

4. 英国医生塞达尼·任格在对离体的蛙心脏进行的实验中

发现:用不含钙的生理盐水灌注蛙心脏时,蛙心脏不能维持收缩;用含有少量钙的生理盐水灌注时,蛙心脏可持续跳动数小时。该实验说明钙盐 ()

- 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. 为蛙心脏的持续跳动提供能量

实验技能提升

实验设计的基本原则——对照设置和变量控制

1. 对照的方法及无关变量的控制

实验中的无关变量很多,同一种实验结果可能是由多种不同的实验因素所引起的,因此必须严格控制无关变量,要平衡和消除无关变量对实验结果的影响。设置对照实验,能有效地排除其他因素干扰实验结果的可能性,使实验设计更加严密,所以大多数实验尤其是生理类实验往往都要有相应的对照实验。

所谓对照实验是指除所控因素外,其他条件与被对照实验完全相同的实验。对照实验设置得正确与否,关键就在于如何尽量去保证“其他条件的完全相等”。具体来说有如下四个方面:

(1)所用生物材料要相同。即所用生物材料的数量、质量、长度、体积、来源和生理状况等方面要尽量相同或至少大致相同。

(2)所用实验器具要相同。即试管、烧杯、水槽、广口瓶等器具的大小型号要完全一样。

(3)所用实验试剂要相同。即试剂的成分、浓度、体积要相同,尤其要注意体积等量的问题。

(4)所用处理方法要相同。如保温或冷却、光照或黑暗、搅拌或振荡都要一致。有时尽管某种处理对对照实验来说,看起来似乎是毫无意义的,但最好还是要做同样的处理。

2. 设置对照组的四种方法

(1)空白对照。即不给对照组做任何处理。例如,在“唾液淀粉酶催化淀粉水解”的实验中,实验组滴加了唾液淀粉酶液,而对照组只加了等量的蒸馏水,作为空白对照。

(2)条件对照。指虽给对象施以某种实验处理,但这种处理是作对照用的,目的是通过得出两种相对立的结论,以验证实验结论的正确性。

(3)自身对照。指对照组和实验组都在同一研究对象上进行,不再另外设置对照组。例如,“质壁分离与复原”实验,自身对照简便,但关键要看清楚处理前后的实验现象及变化差异。

(4)相互对照。不单独设置对照组,而是几个实验相互对照,这种方法常用于等组实验中。例如,“植物向性”实验中,利用若干组不同条件(即:未经处理、尖端遮光、中部遮光)处理的燕麦胚芽鞘相互作对照,说明了生长素与植物生长弯曲的关系。

根据实验的目的要求,凡是涉及确定的变化因素之间的因果关系的实验,一般都需要设计对照组实验。中学阶段所

要求的实验设计一般多采用对照的原则,因为科学合理地设置对照可以使实验方案简洁、明确,且使实验结论更有说服力。

高考真题体验

1. (2009·广东生物·6)对下表中所列待测物质的检测,所选用的试剂及预期结果都正确的是 ()

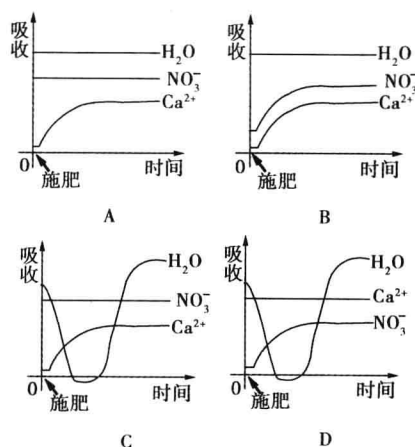
	待测物质	检测试剂	预期显色结果
①	DNA	甲基绿	红色
②	脂肪	苏丹Ⅲ	橘黄色
③	淀粉	斐林试剂	蓝色
④	蛋白质	双缩脲试剂	紫色

- A. ①③ B. ②③ C. ①④ D. ②④

2. (2008·江苏生物)下列各组物质中,由相同种类元素组成的是 ()

- A. 胆固醇、脂肪酸、脂肪酶
B. 淀粉、半乳糖、糖元
C. 氨基酸、核苷酸、丙酮酸
D. 性激素、生长激素、胰岛素

3. (2007·天津)某植株成熟叶正常,部分幼叶出现病态,用 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ 根部施肥后幼叶恢复正常。下面是施肥后根尖成熟区细胞吸收 Ca^{2+} 、 NO_3^- 和 H_2O 的示意图,正确的是 ()



温馨提示

一节课学习完了,所有的知识您都掌握了吗?
为了方便您的学习,课时作业单独成册,快乐考生提醒您注意完成“课时作业1”。

相信您的收获一定不小!

第三节 有机化合物及生物大分子(一) 糖类和脂质

考点一 细胞中的糖类

基础知识梳理

糖类

元素: 3 种

种类

- 单糖
 - 六碳糖: 主要能源物质, 如葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)
 - 五碳糖
 - 核糖($C_5H_{10}O_5$): 主要存在于 _____ 中
 - 脱氧核糖($C_5H_{10}O_4$): 主要存在于 _____ 中
- 二糖
 - 植物: _____
 - 动物: _____
- 多糖
 - 植物: _____
 - 动物: _____ (肝糖原和肌糖原)

转化关系

二糖 $\xrightarrow{\text{水解}}$ 单糖 $\xrightarrow{\text{氧化分解}}$ $CO_2 + H_2O + \text{能量}$

多糖 $\xrightarrow{\text{脱水缩合}}$ 二糖

功能

- 生命活动的主要能源物质
- 组成生物体的重要成分

核心要点导悟

命题聚焦 1 细胞中的糖类

1. 糖类的种类及其功能

种类			分布	功能
单糖	五碳糖	核糖	动植物细胞	RNA 的成分
		脱氧核糖		DNA 的成分
	六碳糖	葡萄糖	植物细胞	光合作用的产物, 主要能源物质
		果糖		能源物质
二糖	麦芽糖		植物细胞	水解成两分子葡萄糖而供能
	蔗糖		植物细胞	水解成果糖和葡萄糖而供能
	乳糖		动物乳汁	水解成半乳糖和葡萄糖而供能
多糖	淀粉		植物细胞	植物细胞中重要的储能物质
	纤维素		植物细胞	结构性多糖, 植物细胞壁的主要成分
	糖原	肝糖原	动物肝脏	贮存能量, 调节血糖
		肌糖原	动物肌肉	氧化分解, 为肌肉收缩提供能量
主要作用: 生物活动的主要能源物质				

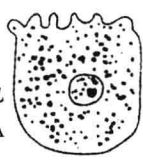
2. 还原性糖与非还原性糖

- (1) 葡萄糖、果糖、麦芽糖是还原性糖, 可与斐林试剂在水浴加热的情况下反应, 产生砖红色沉淀。
- (2) 核糖、脱氧核糖、蔗糖、淀粉、糖原、纤维素等属于非还原性糖。
3. 纤维素是构成植物细胞壁的主要成分, 而原核细胞的细胞壁不含纤维素, 是由肽聚糖构成的。因此能否被纤维素酶除去细胞壁, 是区分植物细胞和原核细胞的依据之一。

命题聚焦 1 糖类在细胞中的分布

例 1 右图是某细胞示意图, 其细胞质内所含的糖类和核酸主要是 ()

- A. 糖原和 RNA B. 糖原和 DNA
C. 淀粉和 RNA D. 淀粉和 DNA



【解析】 此图所示的是动物细胞, 其细胞质内所含的多糖是糖原, 其细胞内含有 DNA 和 RNA, 但是 DNA 主要存在于细胞核中, RNA 主要存在于细胞质中。首先, 判断出是动物细胞还是植物细胞; 其次, 明确细胞质中的核酸与细胞核中的核酸在量上的差异。

【答案】 A

巩固练习

1. 存在于 RNA 中而不存在于 DNA 中, 存在于叶绿体而不存在于线粒体, 存在于动物细胞质而不存在于植物细胞质中的糖类物质分别是 ()
- A. 核糖、葡萄糖、糖原 B. 脱氧核糖、核糖、纤维素
C. 核糖、脱氧核糖、麦芽糖 D. 脱氧核糖、葡萄糖、淀粉

考点二 细胞中的脂质

基础知识梳理

1. 组成元素: 主要有 _____, 有的还含有 P 和 N。
2. 分类: 分 _____、_____ 和固醇三类。
3. 功能
- (1) 脂肪是细胞内良好的 _____, 还有 _____ 等作用。
- (2) 磷脂是构成 _____ 的重要成分。
- (3) 固醇类物质包括胆固醇、_____ 和维生素 D 等。
- ① 胆固醇是构成 _____ 的重要成分, 在人体内还参与血液中 _____ 的运输;
- ② 性激素能促进人和动物 _____ 的发育以及 _____ 的形成;
- ③ 维生素 D 能有效地促进人和动物肠道对 _____ 的吸收。

核心要点导悟

1. 糖类和脂质的比较

比较项目	糖类	脂质
元素组成	C、H、O	C、H、O(N、P)
种类	单糖、二糖、多糖	脂肪、类脂、固醇
合成部位	叶绿体、内质网、高尔基体、肝脏和肌肉	主要是内质网
区别	生理作用	① 生物体的主要储能物质 ② 生物膜的重要组成部分 ③ 调节新陈代谢和生殖
联系	糖类 $\rightleftharpoons$ 脂肪	

2. 能源物质

糖类、脂肪、蛋白质、ATP 都是能源物质, 但分工不同,

因70%的能量由糖类提供,故主要能源物质是糖类;所有生命活动所需能量都由ATP水解供给,故直接能源物质是ATP;脂肪是生物体内主要贮能物质;所有能量均来自光合作用固定的太阳光能——最终能源物质。

三大能源物质的供能顺序是:先由糖类氧化供能;当糖类供能不足时,依次由脂肪、蛋白质供能;蛋白质除在正常代谢中提供部分能量外,一般不供能。当需要由蛋白质大量供能时,说明生物体已病重或生命接近终结。(注:并非所有的糖类、脂质都是细胞的能源物质,如核糖、脱氧核糖)

3. 脂肪与脂质、类脂与磷脂、固醇与胆固醇的关系

有的同学经常把脂肪和脂质混淆,认为二者是相同的,或者认为脂肪包括脂质,这些看法都是错误的。脂肪只是脂质里面的一类物质,脂质除包括脂肪以外,还包括类脂和固醇;磷脂是构成生物膜的主要成分,是类脂的一种;固醇包括胆固醇、性激素和维生素D。

4. 为什么同质量脂肪比糖类释放能量多?

脂肪与糖类比较,C、H比例高,氧化分解时耗氧多,产生的水多,释放能量多。

命题聚焦2 有机化合物的综合考查

例2 实验测得甲、乙、丙三种植物的干种子中三大类有机物的含量如图所示,有关论述错误的是 ()

- A. 形成同等质量的种子,甲需要矿质元素的质量数最少
B. 种子中有机物最终都来自光合作用
C. 萌发时,三种种子中酶的种类、含量不同
D. 同样质量的三种种子在动物体内水解后丙形成的含氮物质最多

【解析】 由坐标直方图可知:甲、乙、丙三种植物干种子中三大类有机物的含量是不同的,甲主要是淀粉,乙含蛋白质丰富,丙含脂肪最多;淀粉、脂肪由C、H、O三种化学元素组成,不含矿质元素,蛋白质主要由C、H、O、N四种化学元素组成,甲种子含有蛋白质最少,所以形成种子时所需要的矿质元素数量最少。植物种子中贮藏的有机物最终都来源于植物的光合作用。植物种子中含有的有机物种类、含量不同,决定了萌发时种子内产生的酶的种类、数量是不同的,因为酶具有专一性。含氮有机物在动物体内水解后,形成尿素、尿酸、 NH_3 等含氮物质,三种种子中乙种子蛋白质含量最高,因此其水解后形成的含氮物质最多。

【答案】 D

巩固练习

2. 有关脂肪的下列叙述中,揭示其化学组成上区别于糖类的特点是 ()
- A. 主要是由C、H、O三种元素组成的
B. 脂肪中除含有C、H、O外,还含有N、P元素
C. 分子中氧原子比碳、氢原子多
D. 分子中碳、氢原子比氧原子多得多

命题聚焦3 有机化合物的元素组成与功能分析

例3 下表是两种生物干重中有关元素的质量分数(%):

元素	C	H	O	N	P	S
生物甲	43.57	6.24	44.43	1.46	0.20	0.17
生物乙	55.99	7.46	14.62	9.33	3.11	0.78

根据上表,有人得出下面结论,正确的是 ()

- A. 如果它们分别是动物和植物,则甲是动物,乙是植物
B. 等质量的组织中,甲所含的热量少于乙
C. 两者体细胞中,乙的染色体和基因比甲多
D. 两者的含水量比较可推测甲比乙多

【解析】 由表中元素含量可知:甲生物体内O含量多,乙生物体内C含量多,且N的含量比甲生物高,由此可推断,甲生物可能为植物,乙生物可能为动物。由于乙生物体内C、H元素含量多,O含量少,彻底氧化分解时耗氧多,释放能量较多,所以等量的甲、乙两生物组织中,甲含的热量少于乙。不同生物体细胞中染色体和基因数目由生物体的复杂程度和物种特异性决定,与生物体的组成元素关系不密切。一般情况下,动物体内含水量高于植物体内的含水量。

【答案】 B

实验技能提升

生物组织中还原性糖、脂肪、蛋白质的鉴定实验及应用拓展

一、实验目的

初步掌握鉴定生物组织中可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的基本方法。

二、实验原理

利用生物组织中有有机物与某些化学试剂的颜色反应。

1. 还原糖+斐林试剂 $\xrightarrow{\Delta}$ 砖红色沉淀
2. 脂肪+苏丹Ⅲ染液 $\rightarrow$ 橘黄色
脂肪+苏丹Ⅳ染液 $\rightarrow$ 红色
3. 蛋白质+双缩脲试剂 $\rightarrow$ 紫色反应

三、实验流程归纳

1. 选材 $\rightarrow$ 制备组织样液 $\rightarrow$ 颜色反应。
2. 脂肪的检测还可利用显微镜观察法,实验流程为:取材 $\rightarrow$ 切片 $\rightarrow$ 制片 $\rightarrow$ 观察。

四、实验材料的选择

1. 可溶性还原糖的鉴定实验中,最理想的实验材料是还原糖含量较高的生物组织(或器官),且组织的颜色较浅,易于观察。可选用苹果、梨、白色甘蓝叶、白萝卜等。

2. 脂肪的鉴定实验中,实验材料最好选富含脂肪的生物组织,若利用显微镜观察,则最好选择花生种子。如果是新鲜花生种子,可不必浸泡,浸泡效果反而不好;如果是干种子,而浸泡3 h~4 h最适宜切片(浸泡时间短,不容易切片;浸泡时间过长,组织太软,切下的薄片不易成形)。

3. 蛋白质的鉴定实验,最好选用富含蛋白质的生物组织。植物材料常用大豆,且浸泡1 d~2 d,适于研磨;动物材料常用鸡蛋清。

五、实验操作中的注意事项

1. 在鉴定可溶性还原糖的实验中,加热试管中的溶液时,应该用试管夹夹住试管上部,放入盛50℃~65℃温水的大烧杯中加热。注意试管底部不要接触烧杯底部;斐林试剂不稳定易变性,应现用现配。

2. 还原糖、蛋白质的鉴定实验中,在加相应试剂鉴定之前,要留出一部分组织样液,以便与鉴定后的样液颜色作对比,增强实验的说服力。

3. 在蛋白质的鉴定实验中,如果用蛋清稀释液作为实验材料,一定要稀释到一定程度,否则,与双缩脲试剂发生反

应后会粘在试管的内壁上,使反应不彻底,试管也不易洗刷干净。

六、斐林试剂与双缩脲试剂的比较分析

比较项目	斐林试剂	双缩脲试剂
使用方法	甲液和乙液混合均匀后方可使用,且现配现用	使用时先加 A 液再加 B 液
呈色反应条件	需加热煮沸	不需加热即可反应
反应原理	还原糖中的醛基被 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 氧化, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 被还原为 Cu_2O	具有两个以上肽键的化合物在碱性条件下与 Cu^{2+} 反应生成络合物
颜色	砖红色	紫色
浓度	乙液 CuSO_4 浓度为 0.05 g/mL	B 液 CuSO_4 浓度为 0.01 g/mL
相同点	都含有 NaOH 、 CuSO_4 两种成分,且所用 NaOH 浓度都是 0.1 g/mL	

注:二者使用时可要注意啊!

【实验拓展】 利用本实验的原理和方法可解决以下问题:

- (1) 鉴定生物组织或器官中的有关成分。
- (2) 在医学上进行疾病的诊断。
- (3) 鉴定某些消化液中酶的化学本质。
- (4) 用于食品中相关成分的鉴定。
- (5) 比较不同生物组织中相关成分含量的高低。
- (6) 检测生物在不同的代谢条件下,尿液中某些成分的变化。

高考真题体验

- (2008·上海生物·1)核糖与核酸都不含有的元素是 ()
A. N B. O C. P D. S
- (2009·广东生物·21)脂质具有的生物学功能是(多选) ()
A. 构成生物膜 B. 调节生理代谢
C. 储存能量 D. 携带遗传信息
- (2009·江苏生物·1)下列关于细胞内化合物的叙述,正确的是 ()
A. ATP 脱去 2 个磷酸基团后是 RNA 的基本组成单位之一
B. 糖原代谢的最终产物是葡萄糖
C. 蔗糖和乳糖水解的产物都是葡萄糖
D. 脂肪和生长激素是生物体内的能源物质
- (2009·福建理综·4)下列关于组成细胞化合物的叙述,不正确的是 ()
A. 蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开时,其特定功能并未发生改变
B. RNA 与 DNA 的分子结构相似,由四种核苷酸组成,可以储存遗传信息
C. DNA 分子碱基的特定排列顺序,构成 DNA 分子的特异性
D. 胆固醇是构成细胞膜的重要成分,在人体内还参与血液中脂质的运输

温馨提示

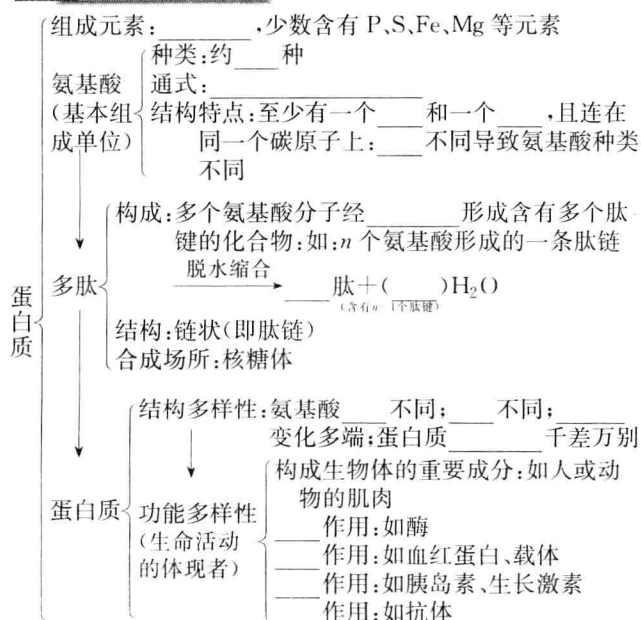
一节课学习完了,所有的知识您都掌握了吗?
为了方便您的学习,课时作业单独成册,快乐考生提醒您注意完成“课时作业 2”。

相信您的收获一定不小!

第四节 有机化合物及生物大分子(二) 蛋白质和核酸

考点一 蛋白质的结构和功能

基础知识梳理

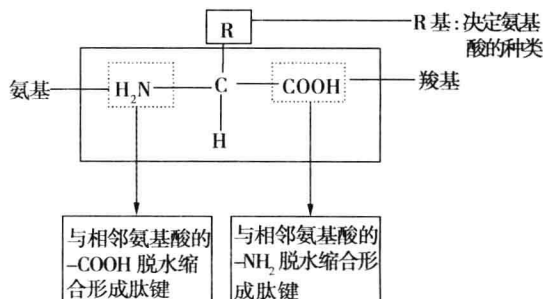


核心要点导悟

一、与氨基酸有关的问题

1. 氨基酸通式的解读:

① 通式中的各种基团的意义



② 氨基酸通式中氨基和羧基的数目及位置

氨基酸分子中至少有一个 $-\text{NH}_2$ 和一个 $-\text{COOH}$, 因为 R 基中可能有一 $-\text{NH}_2$ 、一 $-\text{COOH}$, 且都有一个 $-\text{NH}_2$ 和一个 $-\text{COOH}$ 连在同一个碳原子上。

③ 氨基酸通式的运用

判断是不是构成生物体的氨基酸。

2. 关于氨基酸脱水缩合反应的计算

- (1) 对于 n 个氨基酸来讲, 至少有 n 个氨基和 n 个羧基;
- (2) n 个氨基酸分子缩合成一条肽链, 失去的水分子数 = 肽键数 = $n - 1$, 至少有 1 个氨基和 1 个羧基;
- (3) n 个氨基酸分子缩合成 X 条肽链, 失去的水分子数 = 肽键数 = $n - X$, 至少有 X 个氨基和 X 个羧基;
- (4) n 个氨基酸分子缩合成环状肽时, 失去的水分子数 = 肽键数 = n , 氨基和羧基数与 R 基团有关;
- (5) 蛋白质完全水解时所需要的水分子数等于该蛋白质形成时脱去的水分子数。

3. 氨基酸与对应的 DNA 及 mRNA 片段中碱基数目(或核苷酸数目)之间的关系

DNA(基因) : mRNA : 氨基酸。

6 : 3 : 1

二、蛋白质的结构和功能的多样性

1. 蛋白质的分子结构

(1) 形成: 氨基酸 $\xrightarrow{\text{脱水缩合}}$ 多肽(肽链) $\xrightarrow{\text{折叠}}$ 蛋白质。

(2) 蛋白质与多肽的关系: 每个蛋白质分子可以由 1 条肽链组成, 也可由几条肽链通过一定的化学键(肯定不是肽键)连接而成。但多肽只有折叠成特定的空间结构进而构成蛋白质时, 才能执行特定的生理功能。

2. 为什么标记蛋白质常用 S

答: 基因表达时, 从信使 RNA 起始密码子开始, 两个起始密码子分别对应甲硫氨酸和缬氨酸, 即蛋白质中第一个氨基酸定为两种其中之一, 所以可以推测绝大多数蛋白质含“S”元素, 但并非所有的蛋白质都含“S”, 基本元素为 C、H、O、N, 特征元素为“S”。

3. 蛋白质合成过程中相对分子质量的变化

氨基酸的平均相对分子质量为 a , 数目为 n , 肽链数为 X , 则蛋白质的相对分子质量为: $a \cdot n - 18 \cdot (n - X)$ 。

4. 蛋白质的多样性

(1) 蛋白质结构的多样性

① 氨基酸的种类不同, 构成的肽链不同

—□—□—□—□—□—□—

—○—○—○—○—○—○—

② 氨基酸的数目不同, 构成的肽链不同

—□—□—□—□—□— —□—□—□—□—

③ 氨基酸的排列次序不同, 构成的肽链不同

—□—○—○—□—○— —○—□—○—□—○—

④ 肽链的数目和空间结构不同, 构成的蛋白质不同



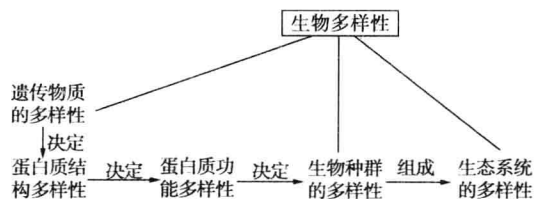
两个蛋白质分子结构不同, 则这两个蛋白质不是同种蛋白质。但并不是以上四点同时具备才能确定两个蛋白质分子结构不同, 而是只要具备以上其中的一点, 这两个蛋白质的分子结构就不同。

(2) 蛋白质功能的多样性

蛋白质结构的多样性决定了蛋白质功能的多样性。

蛋白质据功能分为结构蛋白和功能蛋白两大类, 前者如人和动物肌肉中的肌球蛋白和肌动蛋白, 后者如具有催化作用的绝大多数酶, 具有免疫功能的抗体等。

三、蛋白质的多样性与生物多样性的关系



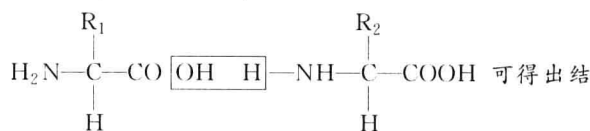
命题聚焦 1 构成蛋白质的氨基酸的结构特点

例 1 下列关于氨基酸和蛋白质的叙述, 错误的是

- A. 甲硫氨酸的 R 基是 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3$, 则它的分子式是 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{NS}$
- B. 分子式为 $\text{C}_{63}\text{H}_{105}\text{O}_{45}\text{N}_{17}\text{S}_2$ 的多肽化合物中, 最多含有的肽键数目是 16 个
- C. 两个氨基酸脱水缩合过程中失去的 H_2O 中的氢来源于氨基和羧基中的氢
- D. 10 个氨基酸构成的多肽有 9 个 $-\text{CO}-\text{NH}-$, 称为九肽

【解析】 A 项中, 20 种氨基酸的共有部分为

$\text{NH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$, 其中有 2 个 C, 2 个 O, 4 个 H, 1 个 N, 故加上 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{S}-\text{CH}_3$ (含 3 个 C, 7 个 H, 1 个 S), 共有 C: 5 个, H: 11 个, O: 2 个, N: 1 个, S: 1 个, 即为: $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{NS}$ 。B 项中, 因 $\text{C}_{63}\text{H}_{105}\text{O}_{45}\text{N}_{17}\text{S}_2$ 中有 17 个 N, 如果 R 基不含 N, 则有氨基酸 17 个, 若 17 个氨基酸形成 1 条肽链则肽键最多, 为 $17 - 1 = 16$ 个。C 项中, 据缩合方式

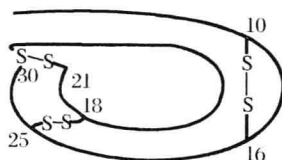


论。D 项中, 多肽是以氨基酸数目而非肽键数目命名的。

【答案】 D

巩固练习

1. 下面是某蛋白质的肽链结构示意图(图 1, 其中数字为氨基酸序号)及部分肽链的放大图(图 2)。请据图判断, 下列叙述中不正确的是



注: $2-\text{SH} \rightarrow -\text{S}-\text{S}- + 2\text{H}$

图 1

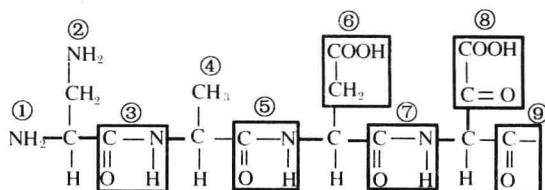


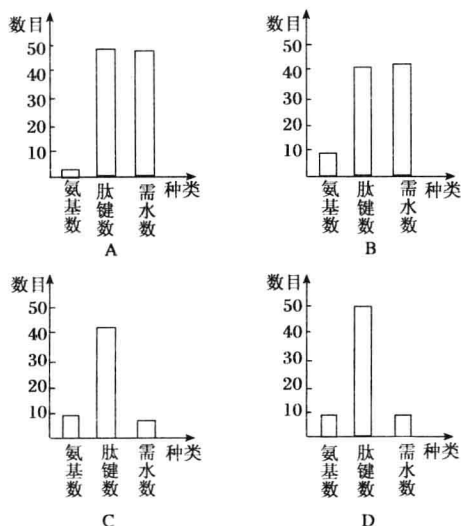
图 2

- A. 该蛋白质中含有两条肽链 49 个肽键
- B. 图 2 中含有的 R 基是①②④⑥⑧

- C. 从图2可推知该蛋白质至少含有4个游离的羧基
D. 控制该蛋白质合成的mRNA中至少含有51个密码子

命题聚焦2 蛋白质形成过程中的相关计算

例2 某肽链由51个氨基酸组成,如果用肽酶把其分解成1个二肽、2个五肽、3个六肽、3个七肽,则这些短肽的氨基总数的最小值、肽键总数、分解成这些小分子肽所需要的水分子总数依次是 ()



【解析】 此题考查了氨基酸脱水缩合过程。因为每条肽链至少含有1个氨基,则9个短肽的氨基总数的最小值是9。在这9个短肽分子中,最小的为2肽,只含有2个氨基酸分子,每一个短肽的肽键数=氨基酸数-1,故肽键总数为: $(2-1)+2\times(5-1)+3\times(6-1)+3\times(7-1)=42$,这些小分子肽共9个,水解成这些小分子肽需破坏8个肽键,产生8分子水,故选C。

【答案】 C

巩固练习

2. 某22肽被水解成1个4肽,2个3肽,2个6肽,短肽的氨基总数的最小值及肽键总数依次是 ()
A. 6 B. 18
C. 5 D. 17

命题聚焦3 蛋白质结构和功能的多样性

例3 下列有关蛋白质结构、功能多样性的说法正确的是 ()

- A. 蛋白质结构的多样性与构成蛋白质的氨基酸的种类、数目和空间结构有关
B. 已知某化合物具有催化功能,可以推断此物质为蛋白质
C. 有些蛋白质具有防御功能,如抗体;有些蛋白质具有接受信息的功能,如受体。抗体与受体都具有专一性
D. 蛋白质空间结构改变,不会影响其生物活性

【解析】 本题考查蛋白质结构多样性的原因,蛋白质的特性和功能。解答本题时应明确蛋白质结构多样性是由组成蛋白质的氨基酸种类、数目及排序和肽链空间结构不同决定的。蛋白质的空间结构改变会影响其功能。

蛋白质结构的多样性与肽链的空间结构有关,与氨基酸的空间结构无关;具有催化功能的是酶,酶绝大多数是蛋白

质,少部分是RNA;蛋白质具有防御、信息传递等功能,而抗体只能与特异性抗原相结合,受体只能与特定的信号分子结合,它们都具有专一性;蛋白质空间结构改变会影响其生物活性。

【答案】 C

巩固练习

3. 下列叙述能对蛋白质的功能进行高度概括的是 ()
A. 细胞和生物体的重要结构物质
B. 收缩、运输、免疫等生理活动的物质基础
C. 生命活动的主要承担者
D. 调节细胞和生物体新陈代谢的重要物质

考点二 核酸的结构和功能

基础知识梳理

1. 基本组成单位: _____, 其分子组成为 _____。
2. 核酸的种类及比较

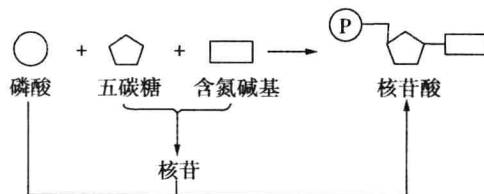
类别	核酸	
	DNA	RNA
基本单位	核苷酸	
	_____	_____
化学成分	碱基	
	_____	_____
	五碳糖	
空间结构	磷酸	
	两条链	一般为一条链

3. 核酸的功能:细胞内携带 _____ 的物质,控制 _____ 合成。
4. 核酸的分布
(1)观察DNA和RNA在细胞中的分布实验中,利用 _____ 两种染色剂,前者使DNA呈现 _____,后者使RNA呈现 _____,从而显示DNA和RNA在细胞中的分布。
(2)DNA主要存在于 _____ 中,另外 _____ 内也含有少量的DNA;RNA主要分布于 _____ 中。

核心要点导悟

一、核酸的基本组成单位——核苷酸通式的解读

1. 核酸的基本组成单位是核苷酸,核苷酸的组成如下图



2. 碱基种类与核苷酸种类的关系
(1)在只有DNA或RNA的生物中
4种碱基+1种磷酸+1种五碳糖
A、G、T、C 脱氧核糖
或 (A、G、U、C) (核糖)
4种核苷酸
(2)同时含有DNA和RNA的生物

5 种碱基+1 种磷酸+2 种五碳糖

A、G、T、C 脱氧核糖

和 A、G、U、C 核糖

8 种核苷酸

(3) 核酸、核苷酸中文名称的记忆方法

五碳糖名称+核酸 $\begin{cases} \text{脱氧核糖核酸} \\ \text{核糖核酸} \end{cases}$

五碳糖名称+核苷酸 $\begin{cases} \text{脱氧核糖核苷酸} \\ \text{核糖核苷酸} \end{cases}$

二、蛋白质和核酸的关系

1. 区别

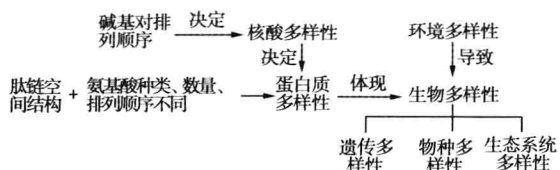
	蛋白质	核酸
元素组成	C、H、O、N	C、H、O、N、P
基本单位	氨基酸: $\text{H}_2\text{N}-\text{C}(\text{R})-\text{COOH}$	核糖核苷酸: $\text{P}-\text{核糖}-\text{碱基}$ A、U、G、C 脱氧核苷酸: $\text{P}-\text{脱氧核糖}-\text{碱基}$ A、T、G、C
连接方式	$\text{H}-\text{C}(\text{R})-\text{COOH} + \text{H}-\text{C}(\text{R}')-\text{COOH} \xrightarrow{\text{缩合}} \text{H}-\text{C}(\text{R})-\text{CO}-\text{NH}-\text{C}(\text{R}')-\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$ 肽键	$\text{P}-\text{核糖}-\text{碱基} + \text{P}-\text{核糖}-\text{碱基} \xrightarrow{\text{酶}} \text{P}-\text{核糖}-\text{核糖}-\text{碱基}-\text{碱基} + \text{H}_2\text{O}$ 磷酸二酯键
形成场所	细胞质内核糖体上	细胞核、线粒体、叶绿体等
主要功能	结构物质: 血红蛋白、肌纤维蛋白等 功能物质: ① 运输——血红蛋白、载体; ② 催化——酶(多数); ③ 免疫——抗体; ④ 调节——胰岛素、生长激素 能源物质: 氧化放能, 产物有尿素、 CO_2 和 H_2O 等	① 遗传信息的携带者, 决定生物性状, 提供生物进化原材料 ② 某些 RNA 具催化作用

2. 联系

(1) 核酸控制蛋白质的合成



(2) DNA 多样性、蛋白质多样性和生物多样性的关系



注: 蛋白质和核酸两者均存在物种特异性, 因此可以从分子水平上为生物进化、亲子鉴定、案件侦破等提供依据。

命题聚焦 4 核酸的种类及化学组成

例 4 不同生物含有的核酸种类不同。原核生物和真核生物同时含有 DNA 和 RNA, 病毒体内含有 DNA 或 RNA, 下列各种生物中关于碱基、核苷酸、五碳糖种类的描述正确的是 ()

	A T ₄ 噬菌体	B 烟草叶 肉细胞	C 烟草花 叶病毒	D 豌豆根 毛细胞
碱基	5 种	5 种	4 种	8 种
核苷酸	5 种	8 种	8 种	8 种
五碳糖	1 种	2 种	2 种	2 种

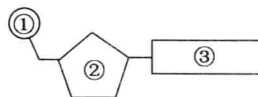
【解析】 由题干可获取的信息有: ① 原核生物与真核生物同时含有 DNA 和 RNA, 则推知真核与原核生物共有 5 种碱基、8 种核苷酸、2 种五碳糖。② 病毒只有 DNA 或 RNA, 则病毒只有 4 种碱基、4 种核苷酸、1 种五碳糖。解答本题可先判断四种生物类别, 再依题干信息判断各选项。

T₄ 噬菌体与烟草花叶病毒都是病毒, 生物体中有 4 种碱基、4 种核苷酸、1 种五碳糖。烟草叶肉细胞、豌豆根毛细胞都是真核细胞, 细胞中有 2 种五碳糖、5 种碱基、8 种核苷酸。

【答案】 B

巩固练习

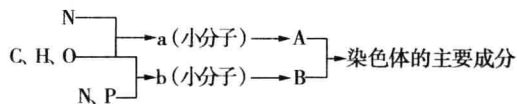
4. 下图表示生物体核酸的基本组成单位——核苷酸的模式图, 下列说法正确的是 ()



- A. DNA 和 RNA 在核苷酸上的不同点只在②方面
- B. 如果要构成三磷酸腺苷, 只要在①位置上加上两个磷酸基团
- C. ③在生物体中共有 8 种
- D. 人体内的③有 5 种, ②有 2 种

命题聚焦 5 蛋白质和核酸的组成、结构及功能

例 5 下图为人体内的两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系, 相关叙述中正确的是(多选) ()



A. a 的种类约有 20 种, b 的种类有 8 种

B. a 的结构通式可表示为 $\text{R}-\text{C}(\text{H})(\text{NH}_2)-\text{COOH}$

C. B 是人的遗传物质

D. A 的种类在神经细胞与表皮细胞中相同, B 则不同

【解析】 根据图解可知, 由 N 和 C、H、O 四种元素组成的小分子化合物是氨基酸, 其种类约有 20 种, 由氨基酸构成蛋白质(A); 由 C、H、O 和 N、P 组成的小分子化合物是脱氧核苷酸(人染色体的主要成分是 DNA 和蛋白质, 所以排除 b 是核糖核苷酸的可能), 其种类有 4 种, 由脱氧核苷酸再形成 DNA(B)。人体不同功能的细胞, 其蛋白质的种类可以不同, 但核 DNA 相同。

【答案】 BC