

与普通高中现行教材配套

淘宝已线

导学精练

学科主编 / 王秋远

本册主编 / 丁振松

湖北省

28

所名校联袂推出

生物

DAOXUE
JINGLIAN

高一

(必修一)



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

DAOXUE
JINGLIAN

与普通高中现行教材配套

导学精练

生物

高一

(必修一)

学科主编/王秋远

本册主编/丁振松

副主编/李炎传 刘永彦

编委/(以姓氏笔画为序)

刘永彦 孙青 李炎传 张志礼
罗美红 翁长平 夏焱 谢莫波



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

导学精练:生物·高一·上册/学科主编:王秋远;本册主编:丁振松. —武汉:武汉大学出版社,2006.9

ISBN 7-307-05193-1

I. 导… II. ①王… ②丁… III. 生物课—高中—习题 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 095769 号

责任编辑:黄汉平 责任校对:刘欣 版式设计:杜枚

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件:wdp1@whu.edu.cn 网址:www.wdp.com.cn)

印刷:武汉中远印务有限公司

开本:880×1230 1/16 印张:7.625 字数:314千字

版次:2006年9月第1版 2006年9月第1次印刷

ISBN 7-307-05193-1/G·868 定价:13.80元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

出版前言

“惟楚有才，于斯为盛”，历年来，湖北省高考成绩始终为全国“鹤冠”。

自湖北省高考自主命题改革开始，武汉大学出版社按照全日制普通高中教学大纲和考试大纲要求，组织了湖北省28所重点高中近200名特、高级教师编写了《导学精练》高中同步系列与高考总复习系列丛书。该丛书覆盖了高中各学习阶段与各复习进程的各个科目，栏目新颖、版式美观、体例科学、目标清晰、讲解透彻、题量适中、解题灵活，真正体现了名师“导学”、学生“精练”的理念。《导学精练》将揭示高考高升学率的奥秘。

《导学精练》高中同步系列设如下栏目：

新课导学——把本章（或单元）的内容提纲挈领地串起来。即名师认为的“串珍珠”。

目标导航——简明扼要地列出学习本节（或框）的内容后应达到的目标。即名师认为的“指方向”。

知识梳理——把本节（或框）的全部知识概括性地总结复习。即名师认为的“放电影”。

名师点拨——对本节（或框）中的重点、难点、疑点，由老师给出启发性的阐释。即名师认为的“捉虱子”。

典例解析——针对本节（或框）中的学习内容，选择典型例子或经典考题进行解答与分析，起到举一反三的作用。即名师认为的“示范工程”。

同步精练——按基础、综合、拓展的层次，精选适量的练习题提供给学生解答，达到巩固所学知识、拓展学生思维的目的。即名师认为的“深耕细作”。

本章（单元）知识回顾——对本章（或单元）的知识点进行归纳，形成知识结构图或表格描述。即名师认为的“神经网络”。

本章（单元）检测题——精心设计了一套全面反映本章（或单元）所学内容的综合试题，检查测试学生学习的效果，以达到进一步提升的目的。即名师认为的“好钢是炼出来的”。

另外，书中还编写了期中测试题、期末测试题各一套。全书的所有练习题、检测题与测试题，在书后都给出了详尽的解答。

《导学精练》面向中等以上成绩的学生使用。

在本丛书即将付梓之时，我们感谢省教育厅、省教育考试院专家的指导，感谢各地市教研院、各县教研室领导的支持，感谢华师一附中、武汉外国语学校、水果湖高级中学、武钢三中、武汉市第二中学、武汉市第六中学、武昌实验中学、黄陂第一中学、黄冈中学、荆州中学、沙市三中、潜江中学、孝感市高级中学、鄂南高级中学、襄樊市第四中学、仙桃中学、荆门市第一中学、天门中学、监利一中、洪湖市第一中学、公安县第一中学、江陵县第一中学、松滋县第一中学、石首市第一中学、赤壁市一中、黄石市二中、宜昌市一中、随州市一中等28所重点中学编写老师的辛勤劳动，我们也感谢武汉鸣凤文化传播有限公司全体员工的大力协助。他们的鼎力支持，使这套丛书具有了权威性、前瞻性、科学性、实用性、新颖性与互动性。我们衷心期望《导学精练》使所有学生的成绩更上一层楼，在高考中实现心中的理想。

本丛书虽经老师多次修改、出版社三审三校一通读一质检，但肯定仍会有疏漏之处，我们诚恳地希望各位老师和同学谅解。也希望各位老师和同学能发现问题，指出编校错误，我们将竭尽全力使《导学精练》充实、完善、提高。

我们与您同行，共同承袭湖北高考的传奇！

《导学精练》编委会

2006年8月20日

Contents

目 录



绪论	(1)
第一章 生命的物质基础	(4)
第一节 组成生物体的化学元素	(4)
第二节 组成生物体的化合物	(6)
实验一 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定	(10)
本章知识回顾	(12)
本章检测题	(12)
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)
实验二 高倍显微镜观察叶绿体和细胞质流动	(23)
第二节 细胞增殖	(27)
实验三 观察植物细胞的有丝分裂	(31)
第三节 细胞的分化、癌变及衰老	(33)
本章知识回顾	(35)
本章检测题	(36)
第三章 生物的新陈代谢	(39)
第一节 新陈代谢与酶	(39)
实验四 比较过氧化氢酶和 Fe^{3+} 的催化效率	(42)
实验五 探究淀粉酶对淀粉和蔗糖的作用	(43)
第二节 新陈代谢与 ATP	(45)
第三节 光合作用	(47)
实验六 叶绿体中色素的提取和分离	(54)
第四节 植物对水分的吸收和利用	(55)
实验七 观察植物细胞的质壁分离与复原	(59)
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	(63)
第七节 细胞呼吸	(68)
第八节 新陈代谢的基本类型	(71)
本章知识回顾	(74)
本章检测题	(74)

第四章 生命活动的调节

(78)

第一节 植物生命活动的调节	(78)
实验八 植物向性运动的实验设计的观察	(84)
第二节 人和高等动物生命活动的调节	(86)
本章知识回顾	(97)
本章检测题	(97)

第五章 生物的生殖和发育

(101)

第一节 生物的生殖	(101)
第二节 生物的个体发育	(108)
本章知识回顾	(112)
本章检测题	(113)

第六章

(117)



绪论



新课导学

绪论在必修本中独立成篇。它是全书各章的灵魂。绪论中不仅有基础知识(生物的基本特征)的学习,也有科学发展史(生物学的发展)的教育,还有对最新生物科学研究前沿(当代生物科学的新进展)的了解,更有学习生物课的方法(学习高中生物课的要求和方法)的指导。



目标导航

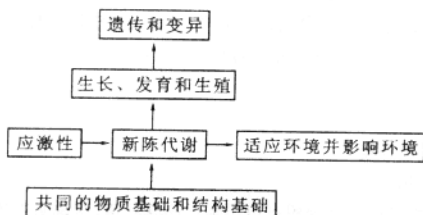
1. 生物的基本特征(B;识记)
2. 生物科学的新进展(A;知道)
3. 高中生物课学习的要求和方法(A;知道)



名师点拨

一、生物六个基本特征之间的关系

所有的生物都有共同的物质基础(即蛋白质、核酸、糖类、脂质等化合物),除病毒外的所有生物都有共同的结构基础(细胞),在此物质和结构基础上进行着新陈代谢;新陈代谢是生物体进行一切生命活动的基础,生物的应激性、生长发育以及生殖、遗传和变异等基本特征都是在新陈代谢的基础上才表现出来的。因此,新陈代谢是生物最基本的特征,是生物与非生物最本质的区别。生物通过应激性来适应周围的环境,生长、发育和生殖使生物的物种得以延续,进而体现出生物遗传和变异的特性。生物的各种应激性和适应性都是由遗传性决定的。六个基本特征之间的关系,可大致概括如下:



二、反射、应激性、适应性、遗传性之间的关系

(1) 反射与应激性。

应激性泛指生物体对刺激产生反应的特性。反射是指具有神经系统的动物通过反射弧对刺激产生的反应。可见反射这一概念应隶属于应激性。植物和单细胞原生动物等没有神经系统,它们对刺激产生的反应只能称为应激性(一切活的生物体都具有应激性)。

(2) 应激性与适应性。

“刺激—反应”是应激性的基本表现,是一个在一定时

间内完成的动态的变化过程。适应性是生物(形态、结构、生理、行为等)表现出与环境相适应的现象,是生物在长期的生存斗争中有利变异的积累和加强的结果,是长期的自然选择形成的。生物也可以通过应激性,来适应不断变化的环境。这时,应激性是具体过程,适应是最终的结果。

(3) 遗传性。

遗传性是指由遗传物质决定的特性,具体表现为子代和亲代在性状上的相似,生物的各种特性都只有通过遗传才能传递给后代。

各种生物所具有的应激性、反射和适应性都是由遗传性决定的。



典例解析

【例1】当太阳光移动时,蜥蜴的部分肋骨就延长,使身体扁平并与太阳成直角,这种特征是由什么决定的()

- A. 向光性
- B. 应激性
- C. 适应性
- D. 遗传性

解析 解答本题时,应注意“决定”等字眼。蜥蜴是爬行类变温动物,其使身体扁平朝向太阳,有利于对光能的充分吸收,以便提高体温。这种对阳光的刺激所产生的反应属于应激性,也是对光照环境的一种适应。但题中所问的是这种特征是由什么决定的,决定这种生物特性的应该是遗传物质,即遗传性。本题如做这样的题设:问蜥蜴的这种特性说明了生物具有什么特性,应选B;若问这是蜥蜴对环境的一种什么特征,应选C。

答案 D

【例2】对生命的维持和延续最重要的是()

- A. 细胞结构和新陈代谢
- B. 新陈代谢和繁殖
- C. 遗传和变异
- D. 生长发育和应激性

解析 生命的维持和延续是两个不同层面的概念。生命的维持建立在新陈代谢的基础上,生命的延续要通过生物的生殖产生自己的后代来实现。

答案 B



同步精练

A 组

- 在显微镜下观察一滴河水,发现了一些能运动的绿色颗粒,除下列哪项外,都能判断这些小颗粒是生物()
 - 有细胞结构
 - 体小且呈绿色
 - 有应激性
 - 能生长繁殖
- 土壤中的种子萌发后,根总是向下生长,和种子横放或者竖放无关。此现象说明植物的根具有()
 - 适应性
 - 向化性
 - 向地性
 - 向水性
- 俗话说:“种瓜得瓜,种豆得豆”,“龙生龙,凤生凤,老鼠的儿子会打洞。”这句话反映了生物具有的特性是()
 - 适应性
 - 遗传性
 - 应激性
 - 变异性
- 下列说法中错误的一项是()
 - 生物都具有细胞结构
 - 细胞是生物体结构和功能的基本单位
 - 当同化作用大于异化作用时生物体表现出生长现象
 - 如果没有应激性,生物就不可能适应环境
- 20 世纪以来,威胁人类生存和发展的重大问题是()
 - 人口与环境
 - 水和能源
 - 粮食与人口
 - 粮食、人口、环境、资源和能源
- 生物与非生物最根本的区别在于生物体()
 - 具有共同的物质基础和结构基础
 - 都具有应激性
 - 能进行生长、发育和生殖
 - 通过新陈代谢自我更新
- 在我国,北方的人大多体型高大;而生活在南方的人大多长得小巧。这种现象在生物学上叫做()
 - 遗传性
 - 适应性
 - 应激性
 - 变异性
- 关于生物科学发展的三个阶段,下列叙述不正确的是()
 - 20 世纪以前的生物科学研究是描述性生物学阶段
 - 孟德尔遗传定律的重新提出,标志着生物科学进入了实验生物学阶段
 - 艾弗里证明 DNA 是遗传物质,沃森和克里克共同提出 DNA 双螺旋结构模型,标志着生物科学进入了分子生物学阶段
 - 达尔文发表的《物种起源》提出了大量的证据,属于实验生物学阶段的一个重要事件
- 下列哪一项不是应用生物工程的成果()
 - “抗虫棉”

- “转基因鲤鱼”
- “超级菌”
- 三系法杂交水稻

- 当代生物学主要朝着微观和宏观两个方面发展,在微观方面,生物学已经从_____进入_____去探索生命的本质;在宏观方面,_____的发展正在为解决全球性的资源和环境等问题发挥着重要的作用。

B 组

- 某学校生物兴趣小组,为了了解昆虫对日光的反应而开展捕捉蝶和蛾的活动。他们白天捉了 20 只,晚上捉了 35 只,那么蛾有()
 - 35 只
 - 20 只
 - 55 只
 - 15 只
- 生物体都具有生长现象,生长的根本原因是()
 - 细胞的增殖和生长
 - 细胞分化的结果
 - 同化作用超过了异化作用
 - 组织、器官的形成
- 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()
 - 应激性
 - 适应性
 - 新陈代谢
 - 生殖
- 到了寒冷的冬天,柳树落叶,而松树却依然郁郁葱葱,这表明()
 - 它们都适应寒冷的冬天
 - 柳树不适应寒冷的冬天
 - 松树比柳树更适应寒冷的冬天
 - 柳树对低温更敏感
- 苍蝇、蚊子的后翅退化为平衡棒,可在飞行中保持身体稳定,决定这种特征出现的根本原因()
 - 新陈代谢
 - 遗传变异
 - 适应环境
 - 应激性
- 把一粒蒜瓣种在地里可以再生长一株蒜苗,这说明生物具有()
 - 生长现象
 - 应激性
 - 适应性
 - 生殖和生长现象
- 下列属于生物应激性现象的是()
 - 蝗虫的体色与绿色的青草一致
 - 竹节虫的形态与竹节相似
 - 避役的体色与变化的环境保持一致



- D. 黄蜂身体上黄黑相间的条纹
8. 下列哪一问题的解决不依赖于生态学原理()
- A. 人口爆炸和粮食危机
- B. 环境污染
- C. 资源匮乏和能源短缺
- D. 人类遗传病
9. 飞行于太空中的宇宙飞船中,有一株水平放置的幼苗,培养若干天后,根、茎的生长方向是()
- A. 根向下生长,茎向上生长
- B. 根茎都向下生长
- C. 根向水平方向生长,茎向上生长
- D. 根和茎都向水平方向生长
10. 某盐碱滩地上无法长庄稼,却能生长柽柳,并且种植一段时间后,这里的土壤盐分降低了。这种现象说明了:_____。



知识拓展

病 毒

病毒是一类没有细胞结构,但有增殖、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。

病毒个体微小,可通过细菌过滤器,一般在光学显微镜下不能看到。

病毒的基本化学组成成分是核酸和蛋白质,而且一种病毒只含一种核酸(DNA 或 RNA)。

病毒通过核酸复制的方法来增殖,不进行二均分裂。

1997 年,诺贝尔生理学奖或医学奖授予美国学者普鲁辛纳,以表彰他在朊病毒研究中所做出的卓越贡献。朊病毒只有蛋白质,没有核酸。



第一章



生命的物质基础



新课导学

组成生物体的化学元素和化合物是生物体进行一切生命活动的物质基础。因此,本章分为《组成生物体的化学元素》和《组成生物体的化合物》两节内容。第一节重点讲述自然界的生物和非生物都是由化学元素组成的,组成生物体化学元素的种类、重要作用以及生物界和非生物界的统一性和差异性等内容;第二节讲述组成生物体的各种化合物的含量、种类、结构、作用等。本章内容是学生掌握以后各章的基础。

第一节 组成生物体的化学元素



目标导航

1. 组成生物体的化学元素和种类(B;识记)
2. 组成生物体的化学元素的作用(B;识记)
3. 生物界与非生物界的统一性和差异性(B;识记)



名师点拨

组成生物体的化学元素

在生物体内至少可以找到 62 种化学元素。常见的有 29 种,其中重要的有 24 种。

①按元素对生命活动的影响可分为:

非必需元素

必需元素: { 大量元素: C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等
微量元素: Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo 等 }

②按元素在生物体内的功能可分为:

结构元素: 构成细胞的基本元素。如 C、H、O、N、P、S 等是构成细胞结构的重要组成成分。

结合元素: 与蛋白质结合的元素。如 Fe 形成血红蛋白、细胞色素等, Mo 形成固氮酶等。

调节元素: 调节机体生命活动的元素。如 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 OH^- 、 HCO_3^- 等及 B、Se、Cr、As、Ni 等参与调节生命活动。

③按元素在生物体内的作用可分为:

最基本的元素: C

基本元素: C、H、O、N

主要元素: C、H、O、N、P、S

种类及其含量(占细胞干重的质量分数/%)

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

请回答下列问题:

(1) 甲乙两组中, 哪组表示的是人? 写出判断依据。

(2) 从表中所得信息可以得出哪些结论?

解析 生物体的化学元素的种类基本相同, 但是, 不同的生物化学元素的含量有很大的差异。一般而言, 动物体蛋白质和脂肪含量较高, 植物体含糖类较多。蛋白质的含 N 量较高, 脂肪中 C 和 H 的比例大, 氧的比例小, 糖类含氧量较高。

答案 (1) 乙是人。

判断的依据是: ①玉米体内的蛋白质含量相对较少, 糖类相对较多, 所以含 O 多, 含 C、H、N、S 少。②玉米体内的叶绿素含 Mg, 人体的骨骼、牙齿等处含 Ca、P, 所以玉米中 Mg 的含量相对较高, 人体中 Ca、P 的含量相对较高。

(2) 从表中可以得出以下结论:

- ①组成人体和玉米的元素种类大体相同。
- ②同种元素在不同生物体内的含量不同。
- ③同一生物体内不同元素的含量不同。



典例解析

【例】下表中甲、乙两组数据表示了组成人和玉米的元素



同步精练

A 组

- 组成生物体的最基本的元素是()
A. C B. H C. O D. N
- 恐龙是一种已经灭绝的动物。请你推测一下,组成恐龙的基本元素是()
A. C、O、N、P B. C、O、Ca、K
C. C、H、O、N D. C、H、O、N、P、S
- 大熊猫是我国的国宝,组成熊猫的主要元素是()
A. C、H、O、N、Mg、P B. C、H、O、N、S、Fe
C. N、S、P、K、Ca、Mg D. C、P、S、H、O、N
- 下列元素组成中,哪项是组成“活化石”水杉的大量元素()
A. H、O、N、B、Ca、Mg
B. N、S、P、Fe、Ca、Mg
C. C、P、S、H、Ca、Mg
D. N、C、O、Zn、Ca、Mg
- 下列属于玉米和人体生命活动中,需要量极少的一组元素是()
A. C、H、N、P、I B. Cl、Fe、Mg、N、P
C. Cu、Mo、B、Zn D. C、H、O、Cu、Fe、I
- 科学家分析一种样品,发现它含 C 1.8%,则样品很可能是()
A. 菠菜 B. 草履虫
C. 病毒 D. 矿石
- 在构成细胞的主要元素中,占细胞鲜重中含量最多的元素是()
A. C B. O C. N D. H
- 植物体内缺少某种元素,会引起雄性不育,缺少的元素及导致的结果是()
①Mg ②Ca ③B ④花柱萎缩 ⑤花丝、花药萎缩
A. ①② B. ②④
C. ③⑤ D. ③④
- 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的种类差异很大
C. 组成生物体的化学元素在无机自然界中都能找到
D. 不同生物体内各种化学元素的含量比例基本相似

10. 下表是生物体和岩石圈所含元素的比较

	在细胞中的 平均含量	在人体内的 含量	在岩石圈中的 含量
C、H、O 三种 元素	93%	74%	少于 1%

以上事实说明_____。

B 组

- 人类在苦苦寻找外星人,假若真有外星人存在,按照我们学习的有关知识进行推断,组成外星人的化学元素是()
A. 有可能在无机自然界无法找到
B. 有可能在我们人体中没有
C. C、H、O、P、S、N 是主要元素
D. 与组成人类的元素相同,但含量有明显的区别
- 科学家在利用无土栽培法培养一些名贵花卉时,培养液中添加了多种必需的化学元素,其配方如下:

离子	K ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺
培养液浓度 (mol · L ⁻¹)	1.0	1.0	0.25	1.0
离子	NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	Zn ²⁺
培养液浓度 (mol · L ⁻¹)	2.0	1.0	0.25	1.0

其中,植物根细胞吸收最少的离子是()

- A. Ca²⁺ B. Mg²⁺ C. SO₄²⁻ D. Zn²⁺
- 绿色开花植物雌蕊的柱头和花柱中,什么元素大量积累对农作物的增产有利()
A. K B. Fe C. B D. Mn
- 下列哪种元素缺乏时,苹果会患“小叶病”()
A. Zn B. Cu C. Mn D. Mo
- 红细胞内铁含量降低时,其血红蛋白减少,红细胞的输氧能力相应地减弱。这个事实说明铁的作用是()
A. 以化合物的形式存在 B. 红细胞的结构物质
C. 调节离子平衡 D. 调节渗透平衡和 pH 值
- 关于生物体内微量元素的说法,不正确的是()
A. 通常指生物生活所必需的,但需要量却是很少的一些元素
B. 生物体中可以没有,也可以没有的一些元素
C. 微量元素是维持正常生命活动不可缺少的
D. Cu、Zn、Mo 等元素是生物体内的微量元素

7. 阅读下列材料,回答问题:

19 世纪后期,现代植物生理学的奠基人德国的 Sachs 将蚕豆、玉米和荞麦的种子做水培养的实验,观察这些种子在蒸馏水中和在各种组合的无机盐溶液中的萌发生长情况。他发现幼苗在含 KNO₃、NaCl、CaSO₄、Ca₃(PO₄)₂ 的溶液中能生长;在全缺这些盐类的水溶液中,幼苗不能生长或很快衰败;缺少一两钟盐类,幼苗很快停止生长或出现某种缺陷如新根不能发育等。但即使在具备上述盐类的溶液中,新生的叶也不能变为绿色。他设想,植物可能还需要除溶液中已有元素以外的其他元素,于是他在溶液中了少量氯化铁溶液。果然,白叶变绿。由此,他得出结论,植物需要铁,缺铁时,叶绿素不能产生。到 19 世纪末,Sachs 和其他植物生理学家确定了 P、K、N、S、Ca、Fe、Mg 7 种元素是植物所必需的,这些元素都是从土壤中吸收来的。



请问:以上实验说明了什么?

8. 下表中各元素的数据代表该元素占原子总量的百分比。请根据表回答问题:

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

(1) 分析上表中元素组成特点可得出哪些结论?

(2) 人体中钙在骨骼和牙齿中以_____的形式存在,儿童时期缺少时会患_____病。钙在血液中主要以_____形式存在,如果含量太低会出现_____。

(3) 人体内的镁可以从蔬菜中的什么器官获得?为什么?



知识拓展

碳元素和有机物的构成

有机物是复杂程度不同的含碳化合物的总称(不包括氧、氟化物、 CO_2 、 CO 、碳酸盐)。因此,碳元素是有机物的重要组成部分。碳原子的核外有6个电子,最外层有4个价电子。在跟其他原子或原子团相互作用时,碳原子倾向于共用它们的外层电子而形成共价键。这样,碳原子能跟氢、氧、氮原子以共价键结合,也能跟由这些原子组成的原子团如羟基($-\text{OH}$)、氨基($-\text{NH}_2$)、硝基($-\text{NO}_2$)等以共价键结合。更重要的是碳原子相互以共价键结合,形成以碳链或碳环为骨架,包括氢、氧、氮等元素的各种有机物。碳原子的这一特性使有机物的结构既多样又复杂。因此,碳元素是组成生物体的最基本元素。

第二节 组成生物体的化合物

第一课时



目标导航

1. 组成生物体的化合物的化学元素组成、存在形式和重要的功能。(C:理解)
2. 组成生物体的各种化合物是生命活动的基础。(A:知道)
3. 生物的生命现象是各种化合物按一定的方式有机地组织起来共同作用的结果。(A:知道)



名师点拨

自由水与结合水

自由水在细胞内、细胞间、生物体内可以自由流动,是细胞内的良好溶剂,是进行新陈代谢的介质,参与新陈代谢的化学反应,运输新陈代谢所需的营养物质和代谢废物。自由水的含量影响代谢强度,含量越大,新陈代谢越旺盛。

结合水在细胞内或生物体内与蛋白质、多糖等物质结合,结合水是细胞结构的重要组成部分。结合水赋予各种器官、组织一定形状、硬度和弹性,因此某些组织器官的含水量虽多(如人的心肌含水79%),仍呈现坚实的形态。



典例解析

【例1】下列植物细胞中结合水相对含量最大的是()

- A. 休眠的蚕豆子叶细胞
- B. 玉米的胚乳细胞
- C. 洋葱根尖分生区细胞
- D. 成熟柑橘的果肉细胞

解析 结合水是水与细胞内的其他物质相结合形成的,能与水结合的主要是一些亲水性物质,结合水是细胞结构的组成成分。大约占细胞内全部水分的4.5%。由此可见,结合水在细胞内的含量是较少的。蚕豆由于处于休眠状态,其细胞内的自由水大量散失,因此结合水的相对含量就增加了。而其他三项的细胞都是处于正常生活状态的细胞,其细胞内自由水的含量都远高于休眠细胞的含量。

答案 A

【例2】在动植物细胞中最重要的是()

- A. 麦芽糖、蔗糖



- B. 乳糖、糖元
C. 淀粉、纤维素
D. 葡萄糖、五碳糖

解析

这是因为:

葡萄糖.....主要能源物质

五碳糖 { 核糖.....参与 RNA 的形成
脱氧核糖.....参与 DNA 的形成

答案 D



同步精练

A 组

- 仙人掌生活在干旱少水的沙漠地区,其细胞内含量最高的化合物是()
A. 水 B. 无机盐 C. 蛋白质 D. 糖类
- 卷柏干枯后,如得到充足的水仍能成活,其原因是()
A. 失去的水为自由水
B. 虽失去了结合水,但有特殊的酶
C. 此生物有特殊的结构
D. 以上都不正确
- 在活细胞内发生的大多数化学反应中,下列物质中起主要作用的是()
A. 葡萄糖 B. 脂肪酸
C. 水 D. 氨基酸
- 下列能说明无机盐离子在生物体中的重要作用的是()
A. 无机盐离子在生物体中的含量很多
B. 钠盐是以 Na^+ 的状态存在于细胞中的
C. 农业生产中要给农作物施氮肥
D. 山羊的血液中钙盐的含量太低,就会出现抽搐现象
- 生物体进行生命活动的主要能源物质和储能物质分别是()
A. 蛋白质、脂肪 B. 糖类、脂肪
C. 脂肪、糖类 D. 糖类、蛋白质
- 肝糖元经过酶的催化作用,最后水解为()
A. 乳糖 B. CO_2 和 H_2O
C. 葡萄糖 D. 麦芽糖
- 某生物学家分析一种生物组织成分,发现含有水、无机盐、核酸、蛋白质、纤维素等,则此组织属于()
A. 动物 B. 植物
C. 细菌 D. 病毒
- 苹果细胞中含量丰富的多糖是()
A. 蔗糖、麦芽糖 B. 淀粉、糖元
C. 纤维素、淀粉 D. 糖元、纤维素
- 下列物质中能够对生物体的正常代谢及生殖活动起调节作用的是()
A. 脂肪 B. 磷脂

- C. 固醇 D. 维生素 D

10. 请回答下列一组有关水的问题:

(1) 刚产生的幼嫩谷物在成熟过程中其自由水和结合水的比例有什么变化? _____

_____ ;成熟后的谷物在晒干的过程中,散失的主要是_____ 水,在晒干的小麦中含水量约为 14%,这其中主要是_____ 水。

(2) 人的心肌含水量约为 79%,血液含水量约为 82%,二者的含水量差异不多,可在形态上差异很大,前者是固态,后者是液态。你对此的解释是_____。

B 组

- 现有含水量(1)10%、(2)12%、(3)14%、(4)16%的小麦,分别贮存于条件相同的四个仓库中。在贮存过程中,有机物损耗最少的是()
A. (1) B. (2)
C. (3) D. (4)
- 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。用含少量钙和钾的钠盐溶液灌注时,蛙心可以持续跳动数小时。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
- 很多植物在冬天落叶,以适应寒冷环境,这时植物体内自由水与结合水的比值()
A. 升高 B. 下降
C. 不足 D. 无法判断
- 核糖与脱氧核糖、葡萄糖与果糖、蔗糖与乳糖、淀粉与纤维素依次属于()
A. 五碳糖、六碳糖、二糖、多糖
B. 六碳糖、五碳糖、二糖、多糖
C. 二糖、五碳糖、六碳糖、多糖
D. 多糖、六碳糖、五碳糖、二糖
- 下列有关脂肪的叙述中,揭示其化学组成不同于糖类的特点是()
A. 主要由 C、H、O 三种元素组成
B. 分子中氢原子和碳原子的比例特别高
C. 分子中氧原子比碳原子、氢原子多
D. 除含 C、H、O 外,还含有 N、P 等元素
- 动植物细胞中都含有的糖类物质是()
A. 蔗糖 B. 乳糖
C. 麦芽糖 D. 核糖
- 分析下列生命现象,回答有关问题:
现象一:在正常人的血浆中, NaHCO_3 的含量约为 H_2CO_3 含量的 20 倍。当血浆中的 NaHCO_3 含量减少时,会导致酸中



毒,当血浆中的 H_2CO_3 含量减少时,则导致碱中毒。

现象二:在初生蝌蚪或幼小植物体内,当自由水比例减小时,机体代谢强度降低;当自由水比例增大时,机体代谢强度增高。

现象三:人的血糖浓度太低会发生休克,若医生给病人静脉注射 5% 的葡萄糖液,则病人很快苏醒过来。

现象四:生活在地球南北两极的动物,如北极熊、企鹅等除了身披皮毛或羽毛外,皮下还有一层厚厚的脂肪。

(1)现象一表明:_____。

(2)你对现象二的全面解释是_____。

(3)现象三中注射葡萄糖的主要目的是_____。

(4)你对现象四的解释是_____。

8. 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。易与水结合的基团为亲水基团(如 $-NH_2$ 、 $-COOH$ 、 $-OH$),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:



(✓ 示结合水, ● × 示物质)

甲

乙

图 1-2-1

(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,如图所示。比较两容器中的自由水量,甲比乙_____。

(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)各地规定的人库粮食的含水量标准不尽相同,其原因是_____。

第二课时



名师点拨

一、生物体内的高分子化合物

生物体内的高分子化合物主要有两类:核酸和蛋白质。两类物质的生理功能不同:核酸是生物的遗传物质,是生物生命

活动的最终控制者;蛋白质具有多种生理功能,是生命活动的体现者。

核酸的多样性 → 蛋白质的多样性 → 生物的多样性

核酸与蛋白质的关系:核酸^{控制}蛋白质的合成。

核酸与蛋白质的结构与种类有物种的差异性,因而可以从分子水平上,通过分析不同物种的核酸和蛋白质来区分或判断不同物种间的亲缘关系,也可以用于刑事案件的侦察或亲子鉴定。

生物体内的水、无机盐、糖类、脂质、氨基酸等则不具有物种差异性。

二、有关蛋白质类物质的计算

	氨基酸平均相对分子质量	氨基酸数目	肽键数目	脱去水分子数目
1 条肽链	a	m	$m-1$	$m-1$
n 条肽链	a	m	$m-n$	$m-n$
	多肽相对分子质量	氨基数目	羧基数目	
1 条肽链	$ma-18(m-1)$	至少 1 个	至少 1 个	
n 条肽链	$ma-18(m-n)$	至少 n 个	至少 n 个	



典例解析

【例 1】(2005 年上海)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 18 C. 5 17 D. 6 17

解析 在一条肽链中,一端是游离的氨基,一端是游离的羧基,如果再有氨基和羧基,应该在 R 基上。求这些短肽的氨基总数的最小值,一条肽链最少有 1 个氨基,则氨基最小值是 $1+2+2=5$;一条肽链,肽键的个数等于氨基酸的个数减去 1,这些短肽的肽键总数 $= 1 \times (4-1) + 2 \times (3-1) + 2 \times (6-1) = 17$ 。

答案 C

【例 2】(2005 年广东)下列关于生物大分子的叙述,正确的是()

A. 蛋白质是由多个氨基酸分子通过肽键相互连接而成的高分子化合物

B. DNA 是一切生物遗传信息的载体

C. 酶是生物体产生的具有催化活性的生物大分子

D. RNA 通常只有一条链,它的碱基组成与 DNA 完全不同

解析 本题考查蛋白质及核酸的有关知识。一切生物的遗传物质是核酸(DNA 或 RNA),部分生物,如烟草花叶病毒的遗传物质是 RNA,因此它的遗传信息的载体不是 DNA,而是 RNA。RNA 通常只有一条链,它的碱基组成是 A、U、C、G 与 DNA 的碱基组成 A、T、C、G 不完全相同,但也不是完全不同。因此 B、D 选项是错误的。

答案 A、C



同步精练

A 组

- 下列物质中,属于蛋白质的一组是()
 - 酶、胰岛素、性激素
 - 维生素 D、载体、抗体
 - 纤维素、糖元、胆固醇
 - 胰岛素、消化酶、抗体
- 分子式为 $C_{11}H_{22}O_{11}$ 和 $C_{1864}H_{3012}O_{567}N_{468}S_{21}$ 的两种物质最可能是()
 - 糖类、核酸
 - 糖类、蛋白质
 - 脂质、核酸
 - 脂质、蛋白质
- 淀粉酶、纤维素、DNA 三种物质都含有的化学元素是()
 - C、H、O、N
 - C、H、O、N、P
 - C、H、O、N、P、S
 - C、H、O
- 谷氨酸的 R 基为 $-C_3H_5O_2$, 在一个谷氨酸分子中,含有的碳、氢、氧的原子总数分别是()
 - 4, 9, 4
 - 5, 9, 4
 - 4, 8, 5
 - 5, 8, 4
- 下列生理活动与蛋白质的功能无关的是()
 - 氧气在血液中运输
 - CO_2 进入叶绿体
 - 葡萄糖在细胞内氧化分解
 - 细胞识别
- 血红蛋白高温加热后,失去运输氧的能力,这是因为高温破坏了蛋白质的()
 - 肽链
 - 肽键
 - 空间结构
 - 氨基酸
- 某条肽链有 300 个肽键。那么合成这条肽链所需氨基酸的分子数和缩合时脱去的水的分子数分别是()
 - 300 和 300
 - 301 和 301
 - 301 和 300
 - 299 和 300
- 下列有关核酸的叙述中,不正确的是()
 - 核酸是由 C、H、O、N、P 等元素组成
 - 核酸的基本组成单位是 DNA 和 RNA
 - 核酸能控制蛋白质的合成
 - DNA 主要存在于细胞核中
- 构成细胞的化学成分中,最重要的两类有机物分别是()
 - 蛋白质和核酸
 - 糖类和脂类
 - 水和蛋白质
 - 核酸和无机盐
- 由于组成每种蛋白质的氨基酸的_____,数目_____,排列次序_____,由氨基酸形成的肽链的空间结构_____,因此蛋白质分子的结构是极其多样的。

B 组

- 放射自显影技术是生物学研究中常用的手段,如果仅要求标记生长细胞中的蛋白质,而不标记核酸,应选用的同位素是()

A. ^{14}C B. 3H C. ^{32}P D. ^{35}S

- 如右图所示某动物组织的一个细胞,其细胞质内所含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

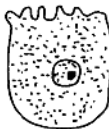
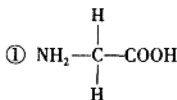
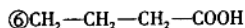


图 1-2-2

- 假若某蛋白质分子由 n 个氨基酸构成,它们含有 3 条多肽链,则它们具有的肽键数和 R 基团数分别是()
 - n 和 n
 - $n-3$ 和 n
 - n 和 $n-3$
 - $n-3$ 和 $n-3$
- 某蛋白质的相对分子质量为 11935,在合成这个蛋白质的过程中,脱水量为 1908,假设氨基酸的平均相对分子质量为 127,则组成该蛋白质分子的肽链有()
 - 1 条
 - 2 条
 - 3 条
 - 4 条
- 现有 4 种氨基酸,每种氨基酸数量不限,最多能合成不同结构的三肽()
 - 4 种
 - 4^3 种
 - 3^4 种
 - 12 种
- 现有 100 个氨基酸,共含 116 个羧基和 106 个氨基,由这些氨基酸缩合成 6 条多肽链构成的蛋白质中共含有“ $-NH_2$ ”的个数是()
 - 16
 - 22
 - 12
 - 6
- 生物界形形色色,丰富多彩的直接原因和根本原因分别是()
 - ①蛋白质分子的多样性 ②核酸种类的多样性 ③核酸分子的多样性 ④氨基酸分子的多样性
 - ①②
 - ③④
 - ④①
- 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是同一物种的辅助手段,一般不采用的物质是()
 - 蛋白质
 - DNA
 - RNA
 - 核苷酸
- 下列物质中,有的属于构成蛋白质的氨基酸,有的不是。若将其中的氨基酸缩合成多肽,请回答下列问题。





(5) 该肽链的分子质量与组成其氨基酸的分子质量相比减少了_____。

一、调节生理活动的许多激素是蛋白质

从化学本质看,人和动物的激素可以分为4类:①氨基酸衍生物激素(如甲状腺激素、肾上腺素、血清血管收缩素);②肽和蛋白质类激素(如脑垂体激素、胰岛素、甲状旁腺素、生长激素和促肾上腺皮质激素);③类固醇激素(如肾上腺皮质激素、性激素);④脂肪酸衍生物激素(如前列腺素)。

二、热门补品：EPA 和 DHA

EPA 是 Eicosapentamenoic Acid, 即二十碳五烯酸的英文缩写; DHA 是 Docosahexaenoic Acid, 即二十二碳六烯酸的英文缩写, 俗称脑黄金。EPA 和 DHA 同属于多不饱和脂肪酸, 是人体自身不能合成但又不可缺少的重要营养素。因此, 被称为人体必需的脂肪酸。

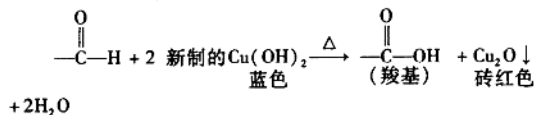
实验一 生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定



一、原理解读

1. 还原糖的鉴定:

可溶性还原糖含有醛基($\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$)



2. 蛋白质的鉴定:

$$\text{蛋白质} + \text{Cu}^{2+} \xrightarrow{\text{碱性条件}} \text{紫色络合物}$$

二、注意事项

1. 可溶性还原糖鉴定

①选材时,应选择含可溶性还原糖较高的植物组织,并且颜色为白色或近白色的较好,以便在实验中观察颜色变化。

②斐林试剂使用时,要现配现用,混合均匀后一次加入,斐林试剂配制时间过长,淡蓝色的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 将沉积在试管底部而难以参加反应。

③水浴加热时,试管底部不要触及烧杯底部,以防止试管受热不匀而爆裂。

2. 脂肪鉴定

特别要注意切片的方法,切出符合要求的薄切片是实验是否成功的关键。

3. 蛋白质鉴定

①若用鸡蛋清作材料,必须按要求稀释。实验样液要留出一份作对照,便于最后进行比较。

②注意双缩脲试剂的使用方法。



【例1】(2005年广东)生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质三种有机物的鉴定实验中,以下操作错误的是()

A. 可溶性还原糖的鉴定, 可用酒精灯直接加热产生砖红色沉淀

B. 只有脂肪的鉴定需要使用显微镜

C. 用双缩脲试剂检测蛋白质不需要加热

D. 使用斐林试剂和双缩脲试剂最好是现配现用

解析 可溶性还原性糖的鉴定实验,是利用还原性糖,例如葡萄糖、麦芽糖等,有醛基的存在,易与斐林试剂中的有效成分 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 发生反应,在沸水浴加热 2 分钟可生成砖红色沉淀;并非酒精灯直接加热产生砖红色沉淀。

答案 A

【例2】(2005 年全国)将小麦种子分别置于 20℃ 和 30℃ 培养箱中培养 4 天,依次取等量的萌发种子分别制成提取液 I 和提取液 II。取 3 支试管甲、乙、丙,分别加入等量的淀粉液,然后按下图加入等量的提取液和蒸馏水,45℃ 水浴保温 5 分钟,立即在 3 支试管中加入等量斐林试剂并煮沸 2 分钟,摇匀观察试管中的颜色。结果是()

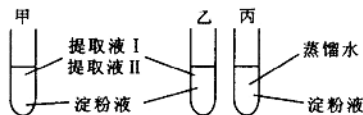


图 1-2-3

A. 甲呈蓝色,乙呈砖红色,丙呈无色