



联合重点中学的一线教师 打造名门教辅的优质品牌

清华大学

高中总复习

MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN

名门基训

MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN

整合教材

优化复习

同步教学

紧扣大纲

生物

内蒙古科学技术出版社



联合重点中学的一线教师 打造名门教辅的优质品牌

清华大学

高中总复习

MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN

名门基训

MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN-MINGMENJIXUN

生物

主 编	安西华	刘凤民
副 主 编	王成羽	朱海珍
编 委	朱晨浩	魏连义 高金平
	杨 伟	杨 力 钟 懋

内蒙古科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中总复习名门基训. 生物/安西华主编. —赤峰:内蒙古科学技术出版社, 2009. 5

ISBN 978-7-5380-1789-2

I. 高… II. 安… 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(2009)第 070174 号

出版发行:内蒙古科学技术出版社

地 址:赤峰市红山区哈达街南一段 4 号

电 话:(0476)8224848 8231924

邮 编:024000

邮购电话:(0476)8231843

出 版 人:额敦桑布

责任编辑:萨日娜

封面设计:东方黑马

印 刷:三河市华晨印务有限公司

字 数:570 千字

开 本:880×1230 1/16

印 张:15.25

版 次:2009 年 5 月第 1 版

印 次:2009 年 5 月第 1 次印刷

定 价:210.20 元(总)

栏目说明

选择名门 成就梦想

科学备考1+1 生物

为方便广大教师与考生的使用，本书将单元综合测试部分单独成册，单元测试完全按照一轮模拟试卷的形式设计题量，同时留出了合适的答题空间，并以8K活页的形式出现，与全书相得益彰。一书一卷、书卷结合、形式灵活、方便实用。

1书：全程复习讲解训练（16K） 1卷：一轮单元综合测试（8K）

整体设计与栏目导读

- | | | | |
|---|------|----------------------|----------------------|
| 1 | 主要考点 | 归纳知识考点 | 学习内容一目了然 |
| 2 | 知识梳理 | 明确考点概念
梳理应试思路 | 打通学科知识通道
明确高考复习方向 |
| 3 | 疑难突破 | 解决疑点误区
突破重点难点 | 排疑解难指点迷津
直击考点明确目标 |
| 4 | 典例剖析 | 精析典型例题
知识拓展迁移 | 解剖高考命题技巧
掌握高考命题规律 |
| 5 | 高考在线 | 高考真题回放
追踪母题之源 | 深度透析考纲考点
科学探究命题趋势 |
| 6 | 学法指导 | 主编精心寄语
点拨解题要领 | 方法策略指点迷津
引领高考自主复习 |
| 7 | 训练提升 | 精编随堂测试
限时能力提升 | 学以致用夯实基础
训练思维举一反三 |
| 8 | 活页测试 | 精编细选综合试题
优化设计模拟测试 | 全面检测综合能力
着力提升应试技巧 |

《名门基训 高中总复习》（含一轮复习单元8K活页卷）是北京名门教育研究所组织全国一线教师共同研发的高中总复习精品系列丛书。本书自2004年问世以来，一直受到广大高考师生的高度认可，全国数百位特级教师总结多年教学经验，耗时五年，精心修订编著而成，其宗旨是：为广大考生解读考纲、探究考势、提炼考点、透析考题、直击高考。通过独具匠心的栏目设置，重在提高考生的学习能力和应试能力。

本套丛书在编写上有如下特色。

一、理念新颖，紧贴高考改革趋势。

在编写理念上，本套丛书以人教社最新修订的高中教科书为蓝本，以2009年《考试大纲》为依据精心编写而成。由众多教改专家与一线资深教师全程参与编写，从备考方向到题型设置，从例题讲解到训练测试，紧随高考最新变化趋势，全面落实最新高考改革方案。

二、栏目明晰，有力锁定高考考点。

在体例设计上，本套丛书的栏目设置精练准确，切中高考命脉，实用高效。根据不同学科特点，设置了目标导航（主要考点）、知识梳理、疑难突破、典例剖析、高考在线、学法指导、训练提升众多栏目（具体学科有不同栏目设置）。将高考一轮复习脉络清晰地展现出来。

知识梳理部分，旨在明确概念，梳理思路。疑难突破部分旨在针对各章节知识中的难点疑点，进行排疑解难，对本部分考点重点分析解读，为考生拨云现日，预测考试方向。典例剖析部分是将经典例题、高考真题进行精准解析，揭秘高考母题，追踪考点，深层次突破高考专题。训练提升部分，优选适量的基础题

及综合性、多元性的试题，意在培养考生的学科思想与悟性，使其对每一考点的复习落到实处，从而达到“实战演练，能力提升”的目的。

三、题源新实、题型开放，密切关注社会焦点热点。

本套丛书所设计的复习策略科学新颖而富有实效，所提供的备考资源丰富新颖，所选编的例题、习题、试题都来自最新三年高考题和各地最新两年模拟题，重视练考与当今生产、社会生活实际和最新科技文化发展的密切联系，关注本学科内国际国内的热点问题和焦点问题。

四、形式灵活，科学实用的编写形式。

本丛书在编写形式上采用科学备考“1+1”的形式，即一本16K同步讲解、一本8K活页测试卷。它们功能各异，又互为补充：同步讲解，是实施师生互动的桥梁，精讲精练，便于师生灵活使用；活页测试卷，选题原则是：高考仿真性、务求实效性、综合启发性，旨在培养考生的应考能力。单独活页装订，在对本单元教与学的总结和检验，既可供教师作考试之用，又可供学生作自我检测之用。

《名门基训 高中总复习》的编写具有很强的科学性和实用性。是学生备考的好伙伴，教师教学的好帮手。

丛书编委会

目 录

第一单元 绪 论	(1)
第 1 讲 绪 论	(1)
第二单元 生命的物质基础和结构基础	(5)
第 2 讲 组成细胞的化学元素及无机化合物	(5)
第 3 讲 组成细胞的有机化合物及实验一	(7)
第 4 讲 细胞膜的结构与功能	(11)
第 5 讲 细胞质的结构与功能及实验二	(13)
第 6 讲 细胞核的结构和功能	(15)
第 7 讲 细胞增殖及实验三	(19)
第 8 讲 细胞的分化、癌变和衰老	(22)
第三单元 新陈代谢	(26)
第 9 讲 新陈代谢与酶及 ATP(含实验四、五)	(26)
第 10 讲 光合作用及实验六	(31)
第 11 讲 植物对水分的吸收和利用及实验七	(38)
第 12 讲 植物的矿质营养	(41)
第 13 讲 人和动物体内三大营养物质的代谢	(46)
第 14 讲 细胞呼吸	(51)
第 15 讲 新陈代谢的基本类型	(55)
第四单元 生命活动的调节	(59)
第 16 讲 植物的激素调节及实验八	(59)
第 17 讲 人和高等动物生命活动的调节——体液调节	(64)
第 18 讲 人和高等动物生命活动的调节——神经调节	(69)
第五单元 生物的生殖和发育	(74)
第 19 讲 生物的生殖	(74)
第 20 讲 生物的个体发育	(77)
第六单元 遗传、变异、进化	(81)
第 21 讲 遗传的物质基础——DNA 是主要的遗传物质及实验九	(81)
第 22 讲 遗传的物质基础——DNA 分子的结构和复制及实验十	(84)
第 23 讲 遗传的物质基础——基因的表达	(86)
第 24 讲 遗传的基本规律——基因的分离定律及实验十一	(91)
第 25 讲 遗传的基本规律——基因的自由组合定律	(94)
第 26 讲 性别决定与伴性遗传	(98)
第 27 讲 生物的变异——基因突变和基因重组	(103)
第 28 讲 生物的变异——染色体变异	(106)
第 29 讲 人类遗传病与优生	(112)
第 30 讲 生物的进化	(117)
第七单元 生物与环境	(122)
第 31 讲 生态因素	(122)
第 32 讲 种群和群落	(127)

第 33 讲	生态系统的类型和结构	(133)
第 34 讲	生态系统的功能和稳定性	(136)
第八单元	人与生物圈	(143)
第 35 讲	生物圈的稳态	(143)
第 36 讲	生物多样性及其保护	(148)
第九单元	人体生命活动的调节和免疫	(153)
第 37 讲	人体的稳态——内环境与稳态及选修实验一	(153)
第 38 讲	人体的稳态——水和无机盐的平衡与调节	(158)
第 39 讲	人体的稳态——血糖的调节	(163)
第 40 讲	人体的稳态——体温调节	(168)
第 41 讲	免 疫	(173)
第十单元	光合作用和生物固氮	(179)
第 42 讲	光合作用和生物固氮	(179)
第十一单元	遗传与基因工程	(186)
第 43 讲	细胞质遗传	(186)
第 44 讲	基因的结构与基因工程简介	(191)
第十二单元	细胞与细胞工程	(197)
第 45 讲	细胞的生物膜系统	(197)
第 46 讲	细胞工程简介——植物细胞工程	(202)
第 47 讲	细胞工程简介——动物细胞工程	(207)
第十三单元	微生物与发酵工程	(212)
第 48 讲	微生物的类群、营养、代谢和生长	(212)
第 49 讲	发酵工程简介	(219)
第十四单元	走近实验	(224)
第 50 讲	走近实验	(224)
参考答案		(232)

目 录

8开单元综合测试卷，详细目录如下：

单元测试一	生命的物质基础和结构基础	1
单元测试二	生物的新陈代谢	5
单元测试三	生命活动的调节	9
单元测试四	生物的生殖和发育	13
单元测试五	生物的遗体 and 变异	17
单元测试六	生物与环境	21
单元测试七	人体生命活动的调节和免疫	25
单元测试八	光合作用和生物固氮	29
单元测试九	遗传和基因工程	33
单元测试十	细胞与细胞工程	37
单元测试十一	微生物与发酵工程	41
综合测试卷(一)		45
综合测试卷(二)		49
综合测试卷(三)		53



第一单元 绪论

第1讲 绪论

主要考点

明晰考点 有的放矢

生物科学与生物
生物体基本特征
生物科学的发展
生物工程

知识梳理

明确概念 梳理思路

一、生物科学与生物

1. 生物科学是研究生命现象和生命活动规律的科学,其研究对象是地球上形形色色的生物。

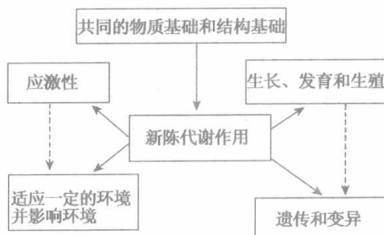
2. 生物是指地球上具有生命的物体。

提醒:生活在地球上的生物有 200 多万种,可划分为植物、动物、细菌、真菌和病毒等五大类,或者划分为植物、动物、真菌、原核生物、原生生物等五大类。

二、生物的基本特征

1. 生物的基本特征相互之间关系

六个基本特征高度概括了高中生物的主要内容,其内在联系可以概括如下:



提醒:(1)生物体的六个基本特征中,新陈代谢是生物体生命现象和生命活动的基础。

(2)上述特征从不同方面阐明了生物与非生物的本质区别,六个基本特征的基础作用各不相同,其中生物体具有新陈代谢作用是生物与非生物最本质的区别。

(3)判断某一物体是不是生物时,不一定同时具备上述所有特征。如对病毒是生物的判断。

2. 概念辨析

(1)应激性、反射、向性运动、适应性和遗传性

应激性是指生物体对体内外各种刺激(如光、温度、水、声音、食物、化学物质、机械运动、地心引力等)所发生的反应。

反射是指高等动物在神经系统的参与下,对各种刺激所发生的规律性反应,如:蛙的搔扒反射;人的眨眼反射、缩手反射、排尿反射等。反射是应激性的一种形式。

向性运动是指植物体接受单一方向刺激所做出的定向运动。如茎的向光性、根的向地性等。

适应性是指生物体的形态结构和生理习性表现出与环境

相适应的现象。如水稻的茎中空、飞翔的鸟类长有飞羽。

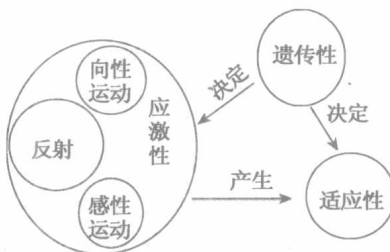
遗传性是指生物的后代与亲代的性状相似的现象,原因是亲代通过生殖将遗传物质复制传递给了后代。如“龙生龙,凤生凤”、“种瓜得瓜,种豆得豆”。

提醒:①区分“应激性”与“适应性”,可以从时间上判断,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,需要很长时间才形成。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。

②反射和向性运动都属于应激性的范畴。

③生物体表现出来的应激性、反射、向性运动和适应性最终是由遗传性决定的。通常题干上有“决定”字眼。

④它们之间的关系可以用以下图解表示:



(2)生长和发育

生长是指生物体由小变大、体重增加、细胞数目增加;发育则指生物体的组织分化、器官形成等。二者的关系是,生长是量(体积、质量、数量)的积累,发育是质的飞跃。

疑难突破

排疑解难 点拨预测

1 如何判断某一物体是生物还是非生物?

答:生物体具有共同的物质基础和结构基础,都有新陈代谢作用,都有应激性,都有生长、发育和生殖的现象,都有遗传和变异的特性,都能适应一定的环境并能影响环境。如该物体具有上述特征的全部或部分,则为生物;否则是非生物。其中,新陈代谢作用是生物与非生物最本质的区别。

2 生物科学的发展经历了哪些阶段?

答:(1)描述性生物学阶段。20 世纪以前,以描述性著作为主。突出成就有:细胞学说的创立、达尔文的生物进化论等。

(2)实验生物学阶段。以 1900 年孟德尔通过实验发现的遗传定律被重新提出为标志。

(3)分子生物学阶段。20 世纪 30 年代以来,生物科学研究的主要目标逐渐集中到与生命本质密切相关的大分子蛋白质和核酸上。该阶段的标志为:1953 年沃森和克里克提出的 DNA 分子双螺旋结构模型。

3 当代生物科学主要向哪两个方向发展?

答:微观方面:细胞水平→分子水平。



宏观方面:生态学的发展为解决人类社会面临的人口爆炸、粮食短缺、环境污染、资源匮乏和能源危机等问题发挥了重要作用。

典例剖析

经典解析 举一反三

例1 2003年上半年,非典型性肺炎给我国乃至全世界带来了巨大的灾难,经各国科学家的不懈努力,已经查明引起该病的生物是一种新型冠状病毒。我们认为这种病毒是生物的主要理由是

- A. 能进行独立的新陈代谢
- B. 能通过增殖繁衍后代
- C. 具有完整的细胞结构
- D. 组成元素中含有碳

解析:新陈代谢是一切生命活动的基础,所以能进行繁殖的一定具有新陈代谢作用,因此B项正确。病毒不能进行独立的代谢,营寄生生活,不具细胞结构。无机自然界中的含碳物质就不是生物。

答案:B

例2 生物与非生物最根本的区别在于生物体

- A. 具有遗传和变异的特性
- B. 通过一定的调节机制对刺激发生反应
- C. 通过新陈代谢进行自我更新
- D. 具有生长发育和产生后代的特性

解析:生物体具有共同的物质基础和结构基础;生物体都有新陈代谢作用,生物体都有应激性,生物体都有生长、发育和生殖的现象,生物体都有遗传和变异的特性,生物体都能适应一定的环境并能影响环境。它们从不同方面阐明生物与非生物的本质区别,其中生物体具有新陈代谢是生物与非生物最基本的区别。

答案:C

例3 某学校的生物兴趣小组,进行研究性学习,在一次活动中,他们从一个湖中取出一瓶水带到实验室,他们要研究这个湖的污染情况。首先他们要检查所带回的水中是否有生物存在。

(1)请问这个过程中一般常用什么仪器?

(2)你认为确认水中是否有生物存在的根据是什么?(请说出三点)

解析:本题考查生物与非生物的几点区别。但能在显微镜下观察到的生物的几个基本特征却是有限的,需要有实际的显微镜操作经验,此题也变相考查了实验是否真正动手做过。

答案:(1)显微镜 (2)确认水中有生物的依据是:①对刺激能作出反应 ②有细胞结构 ③能繁殖(或细胞分裂) ④能自主运动

高考在线

真题回放 追踪高考

(2004北京·1)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



学法指导

主编寄语 指点迷津

绪论就是全书(必修)的纲,是全书的骨架和核心提示。虽然高考命题中很少涉及,通常是以选择题形式出现,但复习好绪论,我们才能从全局和整体的角度去把握高中生物的知识框架,为今后构建起完备的知识体系打下基础。



训练提升

夯实基础 提升能力

一、选择题

1. 含羞草的小叶受到振动后,就会合拢、下垂。这种特征的出现是下列哪项决定的
 - A. 应激性 B. 遗传性 C. 适应性 D. 向地性
2. 生物与非生物的最本质区别是
 - A. 组成生物体的大分子物质有蛋白质和核酸
 - B. 生物体具有应激性
 - C. 生物体具有生长、发育和生殖的特性
 - D. 生物体具有新陈代谢
3. 下列各项中,不属于应激性的是
 - A. 蝌蚪变态发育为蛙
 - B. 植物的根朝向水、肥较多的方向生长
 - C. 有衣藻的瓶子,向光一侧的瓶壁上绿色较深
 - D. 人憋一口气后,呼吸频率加快
4. 水稻的茎里具有气腔、北极熊具有白色的体毛,这些现象说明生物具有
 - A. 遗传性 B. 多样性 C. 适应性 D. 应激性
5. “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
6. 家鸡与原鸡相似,但产蛋量远远超过了原鸡,这说明生物体具有的特征是
 - A. 生殖和发育 B. 应激性
 - C. 新陈代谢 D. 遗传和变异
7. 到了寒冷的冬天,柳树落叶,而松树却依然郁郁葱葱,这表明
 - A. 它们都适应寒冷
 - B. 柳树不适应寒冷的冬天
 - C. 松树比柳树更适应寒冷
 - D. 柳树对低温更敏感
8. 如果把细胞捣碎,细胞将死亡。病毒不具细胞结构,如果把病毒搅碎,病毒将失去活性。这说明
 - A. 细胞和病毒失活是因为破坏了它们的化学成分
 - B. 细胞和病毒被搅碎后都失活,可见两者的特点是一致的
 - C. 像病毒这样不具备细胞结构的生物的存在,说明生命现象不依赖于细胞结构
 - D. 生物体具有严整的结构,是生物进行生命活动的基本条件
9. 下面对生物体具有共同的物质基础和结构基础的描述,正确的是
 - A. 基本组成物质中只有蛋白质和核酸



- B. 除病毒外,基本组成物质都是蛋白质和核酸
C. 除病毒外,都是由细胞构成的,病毒与其他生物一样也具有共同的物质基础
D. 细胞是一切生物体的结构单位
10. 在南极生活的企鹅,生活在冰天雪地里,下列哪一项不是维持其个体生存必须的 ()
A. 应激性 B. 适应性
C. 新陈代谢 D. 生殖
11. 合欢树的羽状叶在白天展开,傍晚闭合。决定这种现象出现的是生物的 ()
A. 应激性 B. 适应性
C. 变异性 D. 遗传性
12. 以孟德尔发现遗传基本定律为代表的生物学阶段,其研究的目标和手段主要是 ()
A. 描述生物的形态和结构
B. 观察生物的形态并进行分类
C. 用理化手段研究生物大分子的结构和功能
D. 用实验手段和理化技术考察生命过程
13. 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
14. 下列哪项不是应用生物工程成果 ()
A. “抗虫棉” B. “石油草”
C. “超级菌” D. 三系法杂交水稻
15. “朊病毒”能使哺乳动物发生神经退行性疾病——“疯牛病”,但它比病毒还小,只是一些经过错误折叠的蛋白质。生物学家一致认为朊病毒是生物,其主要理由是 ()
A. 由蛋白质和核酸构成
B. 能够侵染其他生物而致病
C. 能够在寄主体内复制产生后代
D. 具有细胞结构
16. 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相符的是 ()
A. 具有发达的根系
B. 具有肥厚的肉质茎
C. 具有较厚的角质层
D. 叶面积增大
17. 为了调查河水的污染情况,某学校生物实验小组同学在显微镜下观察河水,发现了一些能运动的绿色小颗粒。下列哪项不能作为判断这些小颗粒是生物的依据 ()
A. 有细胞结构 B. 有应激性
C. 体小且显绿色 D. 能生长繁殖
18. 下列生物科学的研究项目成果与指导农业生产关系密切的是 ()
①探索光合作用机理
②研究生物固氮原理
③培育农作物新品种
④微生物与发酵工程
A. ①③ B. ②④
C. ①②③ D. ①②③④
19. 生活在不同地理位置上的企鹅的个体大小不同,纬度越

低,气候越炎热的地区,企鹅个体越小,越有利于个体散热。这一事实可作为什么的具体实例 ()

- ①适应性 ②应激性
③遗传性和变异性 ④竞争性
A. ①② B. ③④
C. ①③ D. ②④

20. 世界卫生组织宣布,至2006年3月15日全球因禽流感死亡人数已过百人。下列哪项可以表明禽流感病毒属于生物 ()
A. 只能侵染禽类
B. 能独立完成新陈代谢
C. 能在禽类体内繁殖
D. 主要由脂质、糖、蛋白质和RNA组成

二、非选择题

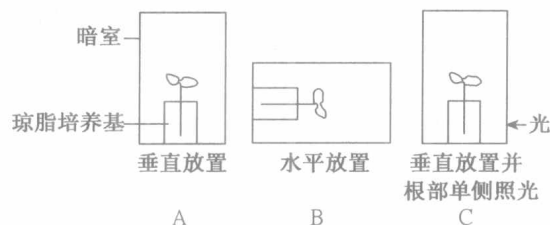
21. 植物的根向重力生长是应激性的一种表现,根的向重力生长到底是由何种刺激引起的?是单侧光还是重力,还是两者共同作用?请设计一个实验,探究根向重力生长的适宜刺激。

实验材料及用具:大豆幼苗若干,烧杯若干,含有营养物质的琼脂培养基,完好的纸盒,光源。

(1)实验假设:

(2)实验步骤:

①设计三个相互对照实验如下图所示。



②在适宜温度等条件下,利用以上装置培养大豆幼苗,一段时间后,注意观察大豆幼苗根尖生长状况。

(3)实验可能的结果预测及相应结论:

①结果预测(一):A装置中根尖垂直生长,B装置中根尖向重力生长,C装置中根尖垂直生长。

相应结论(一):

②结果预测(二):

A装置中

B装置中

C装置中

相应结论(二):植物根生长的向重力性仅是单侧光作用的结果。

③结果预测(三):

A装置中

B装置中

C装置中

相应结论(三):

(4)自然条件下,植物根尖的生长是否受单侧光影响?为什么?

22. “满园春色关不住,一枝红杏出墙来”是我国唐代的著名诗句。试从生物学角度分析“红杏出墙”现象:

(1)“红杏出墙”是受墙外阳光刺激引起的,从这个意义上讲,“红杏出墙”属于_____。

(2)“红杏出墙”一方面是为了多争取阳光,以利于自身的生命活动;另一方面,“红杏出墙”为墙外平添了一道亮丽的风景,这反应了生物_____的特性。

(3)“红杏出墙”争取阳光是红杏世代相传的性状,这反映了生物具有_____的特征。

(4)红杏伸出墙外,开花结果,这反映了生物具有_____的特性。

(5)“红杏出墙”反映的以上各种生物特征,从本质上讲,是红杏具有的_____作用决定的。

23. 根据下面列举的实例,回答下列问题:

①原生动(如草履虫、变形虫)具有趋向有利刺激,躲避有害刺激的现象

②昆虫中的蛾类夜晚扑向黑光灯

③在地上爬秧的喇叭花幼茎接触到小树顺树攀绕而上

④久渴之人谈梅止渴

(1)从生理学的角度来看,①②③④均可称为_____。

(2)①与②的共同点是_____,完成②的结构基础是_____;

(3)现象③叫做植物的_____。能够代代相传,说明具有_____。

(4)上述四种现象中,属于反射的有_____。

(5)判断四种现象中最高级的是哪一个?理由是:_____。

24. 俗话说“种瓜得瓜,种豆得豆”。这反映了生物具有_____特性;而“一棵桃树上结出的桃不一样甜”则说明生物具有_____的特性。在这两种特性的基础上,生物的各个物种既基本上保持稳定,又能不断地_____。生物之所以能够生存下去,还是因为生物对环境刺激能够表现出_____,从而适应环境变化。人类在地球上生活了上百万年,使大自然发生了翻天覆地的变化,这一点又说明了生物体既能_____也能_____。

25. 两栖动物中的一种髭蟾,在生殖季节上雄蟾的上颌部位长出角质黑刺,雌蟾的相应部位长出橘红色斑点,雌雄之间的这种差异在生物学上称为_____,决定这种性状的出现,是由于生物体具有_____。



第二单元 生命的物质基础和结构基础

第2讲 组成细胞的化学元素及无机化合物

主要考点

明晰考点 有的放矢

组成生物体的化学元素

组成生物体的化合物

水和无机盐

知识梳理

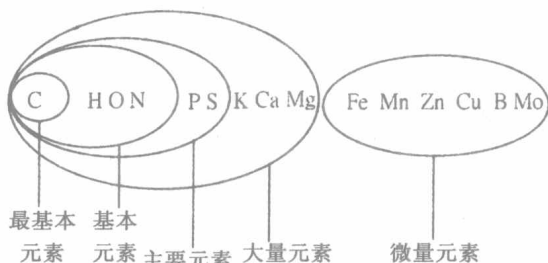
明确概念 梳理思路

一、组成生物体的化学元素

1. 最基本元素、基本元素、主要元素、大量元素和微量元素

根据组成生物体的化学元素的地位、作用和含量等,可划分为:

- (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、Zn、Cu、B、Mo 等
- 它们之间的关系可以表示为:



2. 组成生物体的化学元素的重要作用

(1)化学元素及其组成的各种化合物,是生物体的组成成分,是生物体生命活动的物质基础。如由 C、H、O、N 等化学元素构成的蛋白质,是生命活动的主要体现者;由 C、H、O、N、P 构成的核酸,是生命的遗传物质。

(2)影响和维持生物体的正常生命活动。例如各种激素对生命活动有重要调节作用。微量元素如 B 能促进花粉的萌发和花粉管的伸长,有利于受粉作用的顺利进行,当缺 B 时油菜会“花而不实”。

3. 生物界与非生物界的统一性和差异性

(1)统一性:从化学元素的种类来分析,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。

(2)差异性:从组成生物体的各种化学元素的含量上分析,与自然界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。

二、组成生物体的化合物

细胞中各种化合物占细胞鲜重的含量

化合物	质量分数/%
水	80~90
无机盐	1~1.5
蛋白质	7~10
脂质	1~2
糖类和核酸	1~1.5

三、水和无机盐

1. 自由水和结合水

在细胞中,一部分水与细胞内的其他物质相结合,叫做结合水;细胞中绝大部分的水以游离的形式存在,可以自由流动,叫自由水。

结合水是细胞结构的重要组成成分。自由水是细胞内的良好溶剂,许多物质溶解在自由水中,参与细胞内的许多生物化学反应;自由水在生物体内的流动,可以运输营养物质和代谢废物。

提醒:两者的相互转化(一定的温度范围内)

自由水 $\xrightleftharpoons[\text{温度升高}]{\text{温度降低}}$ 结合水

2. 无机盐

无机盐在细胞中含量约为 1~1.5%,大多数以离子形式存在于细胞中,有些无机盐是细胞内某些复杂化合物的重要组成部分。例如, Mg^{2+} 是叶绿素分子的必需成分, Fe^{2+} 是血红蛋白的主要成分。许多无机盐离子对于维持生物体的酸碱平衡有重要作用。例如,如果哺乳动物血液中的钙盐含量太低,会出现抽搐。

疑难突破

排疑解难 点拨预测

1 什么是生物体生命活动的物质基础?

答 组成生物体的各种化学元素和化合物。

2 对于生活在不同环境中的不同生物,组成它们的化学元素是否大体相同? 各种化学元素在不同生物体内的含量有无差别?

答 组成生物体的化学元素种类大体相同。但不同的生物体内,各种化学元素的含量相差很大。

3 给病人输液时,要用 0.9% 的生理盐水,而不能用蒸馏水或浓盐水,这是为什么?

答 输液用的生理盐水溶液和血浆渗透压相等,医学上称为等渗溶液。正常人血浆渗透压是相对稳定的,相当于 0.9%



学习札记

NaCl 溶液或 0.5% 的葡萄糖溶液。0.9% 的生理盐水和人的体液为等渗溶液,红细胞等血细胞只有在等渗溶液中才能维持它的固有形态和功能。



典例剖析

经典解析 举一反三

例1 几十年前,新西兰有一个牧场的大片牧草长势很弱,有的甚至发黄枯萎,即使施用了大量氮、磷、钾肥也无济于事。后来人们偶然发现牧场内的一小片牧草长得十分茂盛。原来,这一小片“绿洲”的附近有一座钼矿,矿工上下班总是抄近路走,他们的鞋子上粘有钼矿粉,正是矿工鞋子踩过的地方,牧草才长得绿油油的。经过科学家的化验和分析,一公顷牧草只需 150g 钼就足够了。下列关于这一现象的解释,不正确的是

- A. 钼是植物生长发育所必需的一种化学元素
- B. 钼是植物生长发育所必需的一种微量元素
- C. 钼是一种高效肥料,只要有了钼,植物就能正常生长发育
- D. 植物虽然对钼的需要量很少,但钼的作用不可用其他化学元素代替

钼是一种植物必需的微量矿质元素,对植物生长发育有着不可替代的作用。植物必需的多种矿质元素对植物的作用是综合的,缺一不可。

C

例2 黑龙江省某地种植的小麦,营养器官生长非常好,但结实率很低(原因为花粉发育不良)。据查是由于土壤中缺少某种元素所致,则土壤中缺少 元素;根据该元素在植物体内的含量划分属于 元素。以上事件主要反映了组成生物体的化学元素具有 的生理作用。

考查组成生物体的化学元素的重要作用。由于小麦的营养生长良好,说明植物生长所需要的基本元素正常;结实率低,说明生殖生长受到影响,而题干明确告诉花粉发育不良,因此最可能缺少 B 元素。B 元素属微量元素,它能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 B 时,有利于受精作用的顺利进行,结实率增高;在缺少 B 时,花药和花丝萎缩,花粉发育不良,结实率低。经过以上分析可以看出,B 元素能影响生物体的生命活动。

硼 微量 影响生物体的生命活动

例3 生物新陈代谢旺盛、生长迅速时,生物体内的结合水与自由水的比值

- A. 升高
- B. 降低
- C. 不变
- D. 与此无关

自由水在细胞中的含量较多,变动幅度也较大。一般而言,生命活动旺盛的程度与自由水的含量呈正比。生命活动越旺盛,细胞中的自由水含量也就越多,反之则越少。且结合水与自由水在生物体生长发育的不同阶段相对含量也有所变化。

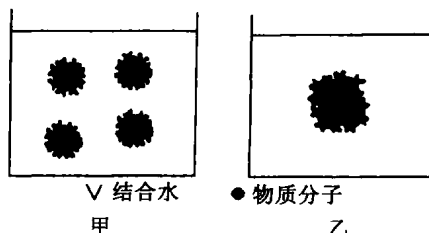
B

高考在线

真题回放 追踪高考

1. (2002 全国·35) 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 。



(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) 各地规定的人库粮食的含水量标准不尽相同,其原因是 。

2. (2004 江苏·1) 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 and 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



学法指导

主编寄语 指点迷津

化学元素和无机化合物与细胞的结构与功能、新陈代谢、生命活动的调节、遗传和变异、生物与环境等章节知识联系密切。

本部分与其他章节联系密切,通过比较的方法进行复习,要重视某一种化学元素和无机化合物的重要性,更要重视各种物质之间的相互关系,建立物质统一性的观点,深化对知识的理解。

关注实验,以探究化学元素对动植物体生命活动的影响为着眼点的考题出现频率较高。在复习过程中要重视并加强这方面的训练和提高。



第3讲 组成细胞的有机化合物及实验一

主要考点

明晰考点 有的放矢

糖类 脂质 蛋白质 核酸

可溶性还原糖、脂肪和蛋白质的鉴定

知识梳理

明确概念 梳理思路

一、糖类

1. 单糖:是指不能水解的糖,主要包括五碳糖和六碳糖。六碳糖主要有葡萄糖和果糖。动物特有的单糖是半乳糖,植物特有的单糖是果糖。

2. 二糖:是指由两分子单糖缩合形成的糖,常见的二糖有蔗糖、麦芽糖、乳糖,分子式为 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 。其中乳糖是动物细胞特有的,主要存在于乳汁中;蔗糖和麦芽糖为植物细胞所特有的,甘蔗和甜菜里含有大量的蔗糖。

3. 多糖:是指水解时生成多分子单糖的糖,分子式 $(C_6H_{10}O_5)_n$,主要有淀粉、纤维素、糖元等。其中淀粉是植物细胞内的储能物质;纤维素是构成植物细胞细胞壁的主要成分;糖元是动物细胞内的储能物质,主要包括肝糖元和肌糖元,能够与葡萄糖相互转化的是肝糖元。

二、脂质

1. 脂肪储存于植物种子、果实细胞和动物的脂肪细胞,是生物体内储存能量的物质,还可以减少身体热量散失,维持体温恒定,减少内部器官的摩擦和缓冲外界压力。

2. 磷脂:是构成细胞膜和各种细胞器膜的重要组成成分,同时还参与肝细胞内脂蛋白的合成。多吃动物的脑、卵、肝脏及大豆的种子等含磷脂较多的食物,可以有效地预防脂肪肝。

3. 固醇类物质包括胆固醇、性激素和维生素 D 等。其中性激素能够促成生殖器官的发育和生殖细胞的形成,同时激发并维持雌、雄动物的第二性征;维生素 D 能够有效地促进人和动物小肠对钙、磷的吸收。

三、蛋白质

1. 氨基酸、二肽、多肽、肽链和蛋白质

(1) 蛋白质的基本组成单位:氨基酸,大约有 20 种。

(2) 氨基酸的结构特点:至少含有一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上。可以根据 R 基的不同,将氨基酸区别为不同的种类。



(3) 脱水缩合: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,同时失去一分子水的结合方式。连接两个氨基酸分子的键叫肽键,其结构式为 $-\text{CO}-\text{NH}-$ 。两个氨基酸相互缩合形成的化合物叫二肽;由三个或三个以上的氨基酸相互缩合形成的化合物叫多肽。多肽通常呈链状结构,叫肽链。

蛋白质分子通常由一条或几条肽链组成,肽链之间通过一定的化学键相连接,并相互折叠、盘曲形成具有一定空间结构的蛋白质。

2. 蛋白质结构的多样性与功能的多样性

(1) 蛋白质结构具有多样性的特点。

决定这一特点的直接原因是:组成蛋白质的氨基酸的种类不同,数目成百上千,排列顺序变化多端,蛋白质的空间结构千差万别。

(2) 蛋白质功能多样性:蛋白质分子结构的多样性,决定了蛋白质分子具有多种功能。

有些蛋白质是构成细胞和生物体结构的重要物质,如组成人和动物肌肉的主要成分是蛋白质。有些蛋白质具有催化作用,如参与各种生命活动的多种酶;有些蛋白质具有运输作用,如红细胞中的血红蛋白和肌细胞中的肌红蛋白;有些蛋白质具有调节作用,如胰岛素和生长激素等;有些蛋白质具有免疫作用,如动物和人体血液中的抗体、淋巴因子。

3. 蛋白质部分的计算规律

氨基酸数、肽键数、脱去水分子数、肽链数间的关系:

肽键数 = 脱去水分子数 = 氨基酸数 - 肽链数

蛋白质的相对分子量 = 氨基酸数 × 氨基酸的平均分子量 - 脱去水分子数 × 18

四、脱氧核糖核酸和核糖核酸的比较

种类		DNA(脱氧核糖核酸)	RNA(核糖核酸)
组成成分	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	
组成单位	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		储存和复制遗传信息,控制蛋白质的合成	RNA有三种,其中 mRNA 能将遗传信息从 DNA 传递给蛋白质

五、可溶性还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定

1. 新配制的斐林试剂与可溶性还原糖(如葡萄糖)在加热(沸水浴)条件下,能够生成砖红色的 Cu_2O 沉淀。

溶液的颜色变化过程为:浅蓝色 → 棕色 → 砖红色(沉淀)。

2. 苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ对脂肪有较强的亲和力,脂肪能被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色,能被苏丹Ⅳ染液染成红色。

3. 双缩脲试剂 A 液为 0.1g/mL 的 NaOH 溶液, B 液为 0.01g/mL 的 CuSO_4 溶液。在碱性条件下,双缩脲能与 Cu^{2+} 作用,形成紫色或紫红色的络合物,该反应叫双缩脲反应。

由于蛋白质分子中含有许多与双缩脲结构相似的肽键,因此,蛋白质能与双缩脲试剂发生紫色反应。

提醒:斐林试剂要求现用现配,双缩脲试剂也要求现用现配,但不同之处在于除了 CuSO_4 溶液的浓度不同外,前者混合后使用,后者则先加 NaOH 溶液后加 CuSO_4 溶液。



学习札记

疑难突破

排疑解难 点拨预测

1 相等质量的淀粉、脂肪和蛋白质氧化分解释放能量最多的是哪一种物质?为什么?

答:释放能量最多的是脂肪。因为脂肪的组成中H的相对含量最高,其氧化分解所需氧气最多,释放能量就最多。

2 氨基酸与相应DNA及RNA片段中碱基数目之间的关系?

答:DNA(基因)→信使RNA→蛋白质

碱基数	碱基数	氨基酸数
6	:	3
	:	1

3 可溶性还原糖鉴定的实验中注意事项是什么?

答:(1)使用的斐林试剂要现配现用,混合均匀后一次性加入。(2)水浴加热时,试管底部不要触及烧杯底部,以防止试管受热不均匀而爆裂。

4 脂肪鉴定的实验中注意事项是什么?

答:(1)用花生种子作实验材料,必须提前浸泡3~4h。浸泡时间短了,不容易切片;浸泡时间过长,则组织太软,切下的薄片不易成形。(2)染色时间不宜过长。(3)组织切片一定要薄,否则,会影响观察效果。

5 蛋白质鉴定的实验中注意事项是什么?

答:(1)双缩脲试剂要求现用现配,加试剂的顺序不能颠倒。(2)若使用蛋清,必须按要求稀释,实验样液要留出一份作为对照。(3)若使用大豆种子时,种子必须提前浸泡1~2d,实验样液也要留出一份作为对照。

典例剖析

经典解析 举一反三

例1 某蛋白质由n条肽链组成,氨基酸的平均分子量为a,控制该蛋白质合成的基因含b个碱基对,则该蛋白质的分子量约为

- A. $\frac{2}{3}ab - 6b + 18n$ B. $\frac{1}{3}ab - 6b$
C. $(\frac{1}{3}b - a) \times 18$ D. $\frac{1}{3}ab - (\frac{1}{3}b - n) \times 18$

解析:由题意知,控制该蛋白质合成的基因中含b个碱基对,则氨基酸个数为b/3;由于蛋白质有n条肽链,则失去的水分子数为b/3-n。蛋白质的分子量为:氨基酸数量×a-失去水的分子数×18。

答案:D

例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
B. 脂肪中除含有C、H、O外,还含有N、P元素
C. 分子中氮原子比碳、氢原子多
D. 分子中碳、氢原子比氧原子多得多

解析:解此题首先要明确脂肪和糖类的化学元素组成都是C、H、O三种,但比例不一样,可以根据糖类的通式 $C_n(H_2O)_m$,判断其中氢与氧之比为2:1,而脂肪分子中C:H:O比例为9:18:1。其次要弄清类脂和固醇与脂肪的元素组成不一样。

答案:D

例3 如果一定质量的黄豆全部萌发生成黄豆芽,黄豆芽中的有机物总量、有机物种类分别比黄豆中的

- A. 多、多 B. 少、多
C. 多、少 D. 少、少

解析:种子萌发过程中,有机物氧化分解提供能量,大分子物质氧化分解过程中,小分子物质种类会增多。所以,有机物总量减少、有机物种类会增加。

答案:B

例4 从细胞膜上提取了某种成分,用非酶法处理后,如加双缩脲试剂出现紫色;若加入斐林或班氏试剂并加热,出现砖红色。该成分是

- A. 糖脂 B. 磷脂 C. 糖蛋白 D. 脂蛋白

解析:本题主要考查三大有机物的鉴定。“用非酶法处理”,给出信息:不考虑外加物质(蛋白质)影响;双缩脲试剂颜色反应检测蛋白质,斐林(或班氏)试剂检测可溶性还原糖。蛋白质+糖,从而选出糖蛋白。

答案:C

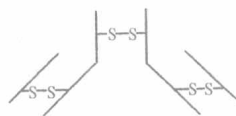
高考在线

真题回放 追踪高考

1. (2008天津·1)下列关于蛋白质和氨基酸的叙述,正确的是

- A. 具有生物催化作用的酶都是由氨基酸组成的
B. 高等动物能合成生命活动所需的20种氨基酸
C. 细胞中氨基酸种类和数量相同的蛋白质是同一种蛋白质
D. 在胚胎发育过程中,基因选择性表达,细胞会产生新的蛋白质

2. (2007上海·18)免疫球蛋白IgG的结构示意图如下。其中—S—S—表示连接两条相邻肽链的二硫键。若该IgG由m个氨基酸构成,则该IgG有肽键数



- A. m个 B. (m+1)个
C. (m-2)个 D. (m-4)个

3. (2007江苏·19)若以鸡蛋蛋白液为材料进行蛋白质鉴定实验,发现蛋白液与双缩脲试剂发生反应后会粘固在试管壁上。下列关于这一现象形成原因的描述中正确的是

- A. 鸡蛋蛋白液稀释不够,搅拌不匀
B. 只添加了双缩脲试剂A,未添加双缩脲试剂B
C. 鸡蛋蛋白液不是合适的实验材料
D. 蛋白液与双缩脲试剂的反应时间不够长

学法指导

主编寄语 指点迷津

蛋白质及糖类的化学式书写、氨基酸的结构通式、脱水缩合反应以及蛋白质分子量的计算等,常作为相关学科知识综合和渗透的焦点,同时,又为本学科综合测试中的重点内容。

核酸(包括DNA和RNA)也是一个值得重点关注的內容,由于该内容是遗传的物质基础,是进一步学习遗传基本定律的基石,其重要性不言而喻。