



北京朗曼教学与研究中心教研成果

PECULIAR EXPLANATION

- ◎ 丛书主编 宋伯涛
- ◎ 本册主编 赵新晖



非常讲解

教材全解全析

高中生物
(第一册)

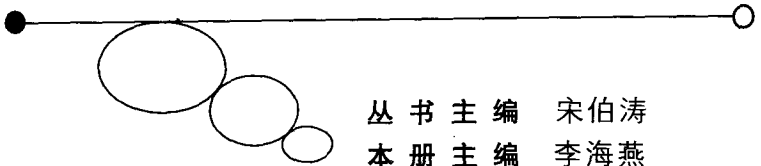
· 人教统编版 ·

No.1 全新改版
2007

天津人民出版社

北京朗曼教学与研究中心教研成果

非常讲解



丛书主编 宋伯涛

本册主编 李海燕

本册副主编 赵新晖

高中生物·第一册
.....
教材全解全析(人教统编版)

天津人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中生物教材全解全析：人教统编版. 第1册/宋伯涛

主编. —天津：天津人民出版社，2007.4.

(非常讲解)

ISBN 978-7-201-04068-4

I. 高… II. 宋… III. 生物课—高中—教学参考资料

IV. G634.913

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 042245 号

天津人民出版社出版

出版人：刘晓津

(天津市西康路 35 号 邮政编码：300051)

北京市兴华昌盛印刷有限公司印刷 新华书店发行

*

2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

32 开本 890×1240 毫米 11 印张 字数：245 千字

定价：15.80 元

非常之人，倾非常之才，筹
非常之智，尽非常之力，策划了
《非常讲解》。

非常者，固常之所异也！

《史记·司马相如列传》
云：“盖世必有非常之人，然后
有非常之事；有非常之事，然后
有非常之功。”

北京朗曼教育文化交流中
心会聚一支具有非常才智的教
育先锋队伍，奉献给学子全新
的《非常讲解》，会让你非常感
兴趣非常激动非常振奋吗？

非常希望我们的努力非常
成功！

敬告读者



目录 CONTENTS

绪 论	1	精题非常演练	53
非常导航	1	第二节 细胞增殖	57
故事非常有趣	2	故事非常有趣	57
教材非常讲解	2	教材非常讲解	57
好题非常解析	6	好题非常解析	66
精题非常演练	7	精题非常演练	68
第一章 生命的物质基础	9	第三节 细胞的分化、癌变和衰老	70
非常导航	9	故事非常有趣	70
第一节 组成生物体的化学元素	10	教材非常讲解	70
故事非常有趣	10	好题非常解析	75
教材非常讲解	10	精题非常演练	76
好题非常解析	11	本章结束啦,精彩还在继续!	78
精题非常演练	12	归纳提升	78
第二节 组成生物体的化合物	14	专项突破	81
故事非常有趣	14	视野拓展	84
教材非常讲解	14	非常检测	86
好题非常解析	22	第三章 生物的新陈代谢	92
精题非常演练	23	非常导航	92
本章结束啦,精彩还在继续!	26	第一节 新陈代谢与酶	93
归纳提升	26	故事非常有趣	93
专项突破	29	教材非常讲解	93
视野拓展	31	好题非常解析	98
非常检测	33	精题非常演练	100
第二章 生命活动的基本单位		第二节 新陈代谢与 ATP	102
——细胞	37	故事非常有趣	102
非常导航	37	教材非常讲解	102
第一节 细胞的结构和功能	38	好题非常解析	104
故事非常有趣	38	精题非常演练	105
教材非常讲解	38	第三节 光合作用	107
好题非常解析	51	故事非常有趣	107

	教材非常讲解	107
	好题非常解析	113
	精题非常演练	115
第四节	植物对水分的吸收和 利用	119
	故事非常有趣	119
	教材非常讲解	119
	好题非常解析	124
	精题非常演练	126
第五节	植物的矿质营养	130
	故事非常有趣	130
	教材非常讲解	130
	好题非常解析	135
	精题非常演练	136
第六节	人和动物体内三大营养 物质的代谢	140
	故事非常有趣	140
	教材非常讲解	140
	好题非常解析	147
	精题非常演练	149
第七节	细胞呼吸	153
	故事非常有趣	153
	教材非常讲解	153
	好题非常解析	158
	精题非常演练	160
第八节	新陈代谢的基本类型	164
	故事非常有趣	164
	教材非常讲解	164
	好题非常解析	168
	精题非常演练	169
	本章结束啦,精彩还在继续!	171
	归纳提升	171
	专项突破	178
	视野拓展	183
	非常检测	185

第四章 生命活动的调节	198
非常导航	198
第一节 植物的激素调节	199
故事非常有趣	199
教材非常讲解	199
好题非常解析	204
精题非常演练	208
第二节 人和高等动物生命活动 的调节	212
故事非常有趣	212
教材非常讲解	212
好题非常解析	221
精题非常演练	224
本章结束啦,精彩还在继续!	227
归纳提升	227
专项突破	234
视野拓展	241
非常检测	242
第五章 生物的生殖和发育	250
非常导航	250
第一节 生物的生殖	251
故事非常有趣	251
教材非常讲解	251
好题非常解析	259
精题非常演练	261
第二节 生物的个体发育	264
故事非常有趣	264
教材非常讲解	264
好题非常解析	270
精题非常演练	271
本章结束啦,精彩还在继续!	274
归纳提升	274
专项突破	277
视野拓展	282
非常检测	283
参考答案	290
课本习题答案	333

绪 论



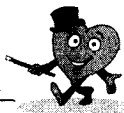
非 常 导 航

“活”火山是生物吗？不是，因为它不能“生”出小火山来。北极熊的毛能变黑吗？不能，因为这是早已形成的对环境的适应。老鼠生下猫，是不是“惨”了点？放心，“遗传”不会让这样的悲剧发生。一个棕色猴群，出现一只白色“精灵”，原来，“变异”是过场戏的导演……

何谓生物，它们又有哪些特点，还是亲自到“绪论”馆中看一看吧。

绪论是高中生物的开篇章，主要介绍了生物的六个基本特征，包括结构组成、生理以及生态三个方面。“生物体都具有共同的物质和结构基础”从结构上和组成成分上揭示了生物间的共同点；“生命科学的发展”主要叙述了生物科学发展的三个阶段以及三个阶段的标志性事件，并在此过程中体现了生物学发展的规律与特点。增加生物科学发展史，可以促使学生了解生物科学发展的历程与轨迹。“当代生物科学的新发展”从微观和宏观两方面的发展做了描述。在微观方面侧重介绍生物工程在医药、农业生产、开发能源和环境保护等方面的应用，并配以一定的实例。此外还点出了生物科学在其他许多领域取得的进展和成就。

故事非常有趣



习惯人生

父子俩住在山上,每天都要赶着牛车下山卖柴。老父较有经验,坐镇驾车。山路崎岖,弯道特多,儿子眼神较好,总是在要转弯时提醒道:“爹,转弯啦!”

有一次,父亲因病没有下山,儿子一人驾车。到了弯道,牛怎么也不肯转弯,儿子用尽各种办法,下车又推又拉,用青草诱之,牛一动不动。到底是怎么回事,儿子百思不得其解。最后只有一个办法了,你猜猜是什么办法……他左右看看无人,贴近牛的耳朵大声叫道:“爹,转弯啦!”牛应声而动。

教材非常讲解



一、生物体的基本特征

1. 生物体具有共同的物质基础和结构基础

(1) 物质基础

蛋白质和核酸是生物体的基本组成物质,其中蛋白质是生命活动的主要承担者。如催化各种化学反应的酶大多是蛋白质;调节生命活动的一些激素(如胰岛素、生长激素等)是蛋白质。核酸是遗传信息的携带者,绝大多数生物体的遗传信息都存在于脱氧核糖核酸(DNA)上。

(2) 结构基础

任何生物体都有严整的结构。如病毒是由蛋白质和核酸组成的,蛋白质构成的外壳在外面,核酸构成的“芯子”在里面,其蛋白质和核酸的分子结构是严整的。除病毒外,生物体是由细胞构成的,细胞是构成生物体的最基本的结构和功能单位。

[讨论] 如何理解生命的高度有序性?

[参考要点] 生物体内的各种化学成分在体内不是随机地堆砌在一起,而是严整有序的,生物大分子(如蛋白质和核酸)无论多么复杂,还不是生命,只有当大分子物质组成一定的结构,或形成细胞这样一个有序的系统,才能表现出生命。失去了有序性和整体性,如将细胞打成匀浆,生命也就结束了。

2. 生物体都有新陈代谢作用

新陈代谢是生物体内全部有序的化学变化的总称,是生物与非生物最根本的区别。蚂蚁、小草、地衣等形形色色的生物,都在通过自身的生命活动不停地与外界环境进行物质和能量的交换:从外界吸取所需要的营养物质,经过在生物体内的一系列化学反应,将这些物质转变成自身的组成物质,并储存能量;同时,将自身的一部分物质加以分解,并将产生的代谢终产物排出体外,并释放能量,供自身生命活动的需要,这就是生物体的新陈代谢作用。而一粒砂石、一片枯叶(死亡植物的

败叶)都没有这样的新陈代谢现象。

3. 生物体都有应激性

(1) 应激性的概念

应激性是指在新陈代谢的基础上,生物对外界刺激发生反应的过程。如植物根的向地生长,茎的背地生长,这是植物对重力作出的反应。动物都有趋向有利刺激,避开不利刺激的行为。生物体的应激性特征能够使生物体更好地适应环境。

(2) 应激性与反射

应激性是生物体对环境的一种适应,是长期自然选择的结果。反射包括在应激性的范畴内。应激性是生物的普遍特性,动物的感觉器官和神经系统是应激性高度发展的产物。

(3) 应激性、适应性与遗传性

应激性强调的是生物对刺激作出反应的具体过程,这个过程导致生物对环境的适应。适应性强调的是生物对刺激作出反应的结果,不管其作出反应的过程如何,具体的反应形式怎样,其结果总是与环境相适应的。遗传性强调的是生物对刺激作出反应的具体形式,不同的生物对同一刺激作出反应的具体形式是不同的。

4. 生物体都有生长、发育和生殖的现象

(1) 生长

①代谢方面。当生物体的同化作用大于异化作用时,生物体就表现出生长现象。如人在青少年时期,同化作用大于异化作用。

②结构方面。生物体生长的结构基础包括细胞数量的增加和细胞体积的增大两个方面。细胞数量的增加通过细胞分裂(主要是有丝分裂)实现;细胞体积的增大属于细胞的生长。

(2) 发育

发育指在生长的基础上,生物体的结构和功能进一步复杂化、完善化的过程。在生物体的整个生命周期中,在由小长到大的过程中,其构造和机能要经过一系列的变化,才能由幼体形成一个与亲体相似的成熟个体,然后经过衰老逐渐死亡,这个过程称为发育。但在高等动植物中,发育一般是指达到性机能成熟。

(3) 生殖

生物体发育到性成熟后就能产生后代,使个体数目增多,种族得以延续,这种现象称为生殖(或称繁殖)。任何一种生物体都具有在其个体死亡之前产生后代的能力,生物的这种特征保证了生命的连续性。

5. 生物体都有遗传和变异的特性

在生物的生殖过程中,遗传物质准确复制,并从亲代传递到子代,使生物体前后代之间保持性状上的相似,这就是遗传。遗传物质在复制过程中出现差错(变化)或在有性生殖过程中重新组合,使亲代与子代之间,以及子代个体之间发生差异,这就是变异。因此,遗传和变异的特性是通过生物的生殖过程得以实现的,因而,没有生殖作用,也就没有遗传和变异的机会。

6. 生物体都能适应一定的环境,也能影响环境

生物对环境的适应有两个方面的涵义:①生物体的结构都适合于一定的功能,如鸟翅的构造适于飞翔,鲸的鳍适于游泳等;②生物的结构和功能适合于该生物在一定环境条件下的生存和延续,如鱼的体形和用鳃呼吸适于在水中生活,被子植物

的花及传粉过程适于在陆地环境中进行有性生殖等。适应是生物对某一特定环境的适应,世界上没有哪一种生物能适应所有的环境。

生物体的生命活动也能影响环境,如自地球上进化出光能自养型植物后,就能将水中的化合态的氧转变成自由态的氧气,这样就慢慢地把原始的还原型大气转变成现在的氧化型大气等。在当令地球上所有的生物中,对环境的影响最大的是人,人类的90%以上的活动对环境是具有破坏性的,如果人类不约束自己的行为,将会使地球的环境不断恶化,最后有可能使地球环境变得不适宜于人类居住。

二、生物学的发展

生物学的发展大致分为三个阶段:描述性生物学阶段、实验生物学阶段和分子生物学阶段。

1. 描述性生物学阶段(19世纪中后期以前)

以描述为主,主要研究生物体的形态、结构和分类。

西方生物学的真正开始是在16世纪资本主义形成以后。18世纪以前,西方生物学的代表人物是瑞典科学家——林奈,1775年他的重要著作《自然界系统》出版,对现代分类学的发展起到决定性作用。18世纪以后,由于物理学和化学等自然科学的飞速发展,特别是显微镜的发明和使用,以及实验技术的发展,使生物学的研究方法有了较大的改进,人们对生物的研究跨入了一个微观领域——细胞内部结构的发现。19世纪30年代,德国植物学家施莱登和动物学家施旺创立了“细胞学说”,为研究生物的结构、生理、生殖和发育奠定了基础,也为达尔文的生物进化理论奠定了理论基础。1859年,达尔文发表了《物种起源》,科学阐明了以自然选择为中心的生物进化理论,沉重地打击了神创论和物种不变论,推动了现代生物学的发展,使人们对生物界有了正确的认识。

2. 实验生物学阶段(19世纪中后期——20世纪30年代)

用实验手段和理化技术考查生命过程,研究分析生命活动的规律。

孟德尔在1856~1864的8年期间,用豌豆做实验材料进行生物杂交试验,在1865年发表了《植物杂交试验》的论文,提出了遗传单位是遗传因子(现代遗传学称为基因)的论点,并揭示了两个遗传的基本规律——分离规律和自由组合规律,但当时并未引起重视。到1900年孟德尔发现的遗传规律被重新提出,标志着生物学研究进入到实验生物学阶段。在这个阶段,生物学家更多地用实验手段和理化技术来考查生命过程,由于生物化学、细胞遗传学等分支学科的不断涌现,使生物科学研究逐渐集中到分析生命活动的基本规律上来。

3. 分子生物学阶段(20世纪30年代以后)

主要研究与生命本质密切相关的生物大分子——蛋白质和核酸。

1944年美国科学家艾弗里(O. Avery)利用细菌转化实验,第一次证明了DNA是遗传物质。1953年美国科学家沃森(J. D. Watson)和英国科学家克里克(P. Crick)共同提出了DNA分子双螺旋结构模型,标志着生物科学的发展进入了一个新阶段——分子生物学阶段。

三、当代生物学的新进展

生命科学发展到今天,研究方向正指向两极——宏观(生态学方面)和微观(进入到分子水平,如生物工程方面)。包括细胞工程、基因工程、酶工程等的生物工程将是本世纪最具有实施价值的一项全球性的伟大工程。而生态学的发展也正在为

解决全球性的资源和环境等问题发挥着重要作用。

1. 生物工程方面

(1) 概述

生物工程(也叫生物技术)是生物科学与工程技术有机结合而兴起的一门综合性的科学技术。也就是说,它是以生物科学为基础,运用先进的科学原理和工程技术手段来加工或改造生物材料,如 DNA、蛋白质、染色体、细胞等,从而生产出人类所需要的生物或生物制品。

(2) 成果

①我国成就:我国研制的乙肝疫苗在 1992 年投放市场,在预防乙型肝炎中发挥了重要作用;还有抑制病毒在细胞内增殖的干扰素等多种生物工程药物已经问世;1988 年,我国科学家人工合成了抗黄瓜花叶病毒的基因;1989 年,我国科学家培育转基因鲤鱼成功;1993 年,我国研制的两系法杂交水稻,平均每公顷增产 15%;1995 年,我国科学家培育出了抗棉铃虫效果明显的棉花植株。

②国外成就:美国科学家在 1978 年成功地培育出能直接生产能源物质的植物新品种——“石油草”;美国科学家还培育出分解石油的速度比普通菌快得多的“超级菌”,净化石油污染的能力得到明显的提高;美国从 1988 年开始实施“人类基因组计划”,这项研究成为国际间协作的一项重大科研课题,这一课题的研究将弄清人类约十万个基因的结构和功能,为在基因水平上对人类的疾病进行诊断和治疗打下基础。

2. 生态学方面

(1)生态学的概念:生态学是研究生物与生物之间、生物与无机环境之间相互关系的科学。

(2)生态学功能:对生态学的研究,将要解决人类社会面临的人口爆炸、环境污染、资源匮乏、能源短缺和粮食危机等日益突出的问题。生态系统的能量流动和物质循环的原理,已经成为人类谋求与自然和谐相处、实现社会和经济可持续发展的理论基础。

(3)生态学原理的运用:例如,安徽省颍上县小张庄,根据生态学原理,进行生态农业建设,取得了令人瞩目的成就。从一个生态环境恶劣、旱涝灾害频繁、农业结构单一、粮食产量很低的穷地方,变成了一个农、林、牧、渔全面发展的优质高产农业区,建立起了良性循环的农业生态系统。

四、生物学的研究方法

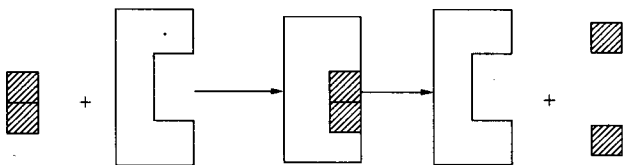
1. 观察和比较

对生物体的形态结构和生理活动等的描述,依赖于对生物体外部形态和内部结构以及生理过程的认真细致观察,所以观察法是研究、学习生物学的常用的重要方法。有了对个别生命现象的观察,再将各个生命现象进行比较,可发现生物生命活动的一般规律和特殊规律。因此,比较也是重要的研究、学习生物学的方法。例如,基于对有丝分裂、减数分裂过程中染色体形态、数目和行为的观察,对受精作用中染色体数目、行为的观察,对三者进行比较,才得出染色体上有遗传物质的结论,才有可能进一步通过实验法去验证 DNA 是遗传物质和生殖过程中性状传递的规律。

2. 假说和实验

事物发展的阶段性限制,使人们不可能对任何事物的本质都能准确地把握。因此,在实验尚不能对某种猜想进行验证时,不妨先提出某种理论,这种尚未证实

的理论称为假说。假说对研究生物学的意义十分重大。实践证明,许多假说最终被证明是正确的,假说即成为学说。例如说明酶催化作用机理的“锁钥假说”最终被证明,建立起了“锁钥学说”,如绪论图-1所示。

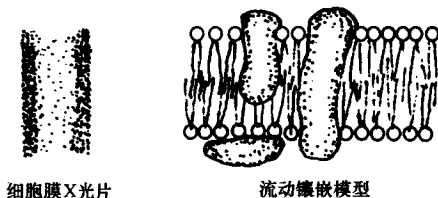


绪论图-1

所以,先提出假说,再用实践去证明,是研究复杂生命现象的便捷途径。有些生命现象,例如条件反射,只凭日常观察无法获取结论,需要有实验数据的强力支撑。

3. 模型实验

这种研究方法,很类似于假说实验法,但这种未加证明的理论被研究者构建成了一种模型,然后对该模型的每一个部分逐一实验证明,称为模型实验法。如人们把细胞膜通过X光照射,得到了它的X光片。该片表明细胞膜切面中间较亮,两侧较暗,为“三明治”式结构。可推知,较亮的部分为磷脂分子,较暗的部分为大分子蛋白质。那么,这些分子是如何排列构造细胞膜的呢?有人就提出了“液态流动镶嵌模型”(如绪论图-2)。该模型表明:磷脂分子尾对尾排列成整齐的两层——磷脂双分子层,成为细胞膜的基本支架,蛋白质分子以不同方式镶嵌在这个支架上,这一模型恰好能说明细胞膜的所有生物学特性,与其表现的生理学特点相吻合,于是这一模型成为细胞膜真实结构的写照。



细胞膜X光片

流动镶嵌模型

绪论图-2

好题非常解析

[好题 1] 2003年11月5日,中央电视台《晚间新闻》报道了一则消息:令人担忧的“人间天堂”。其内容大致是,在远离大陆的南太平洋上有一个由72个小型珊瑚岛、珊瑚礁连在一起组成的土阿莫土群岛,这里远离现代工业,远离污染,天蓝水碧,椰树成荫,风光秀丽,气候宜人,这里的土著人世世代代以捕鱼捉虾、养殖珍珠和招待旅游为生。可是,这里的珊瑚礁、珊瑚岛高出海平面一般只有2米多,最多的也仅有3米多。目前,在许多人为它歌唱的同时,也正在为它的明天担忧,担忧的根本理由是

()

- A. 这里的鱼类正在迅速减少 B. 这里的海水已不适宜养殖珍珠
C. 来这里的游客越来越多 D. 人类历史上的第三次暖期正在到来

【解析】 本题的关键在于珊瑚礁、珊瑚岛的体积越来越小,这是人类历史上的第三次暖期到来的前兆。暖期将至,海水的平均温度升高,而海水温度的大幅度上升,可给珊瑚带来灭顶之灾。

【答案】 D

【好题2】 2005年5月7日,中国科学院院士、复旦大学医学院教授、卫生部医学分子病毒学开放实验室主任闻玉梅女士发表了题为《人与病毒的斗争是长期的》文章。她在这篇文章中从几个方面通俗易懂地讲述了人类与病毒斗争的艰难性和复杂性。你能替闻教授在这里讲一讲这几个方面的最基本内容吗?

【解析】 解答本题的基本思路是:病毒的结构简单、容易变异,人类制造的药物、培植疫苗相对滞后;病毒全为寄生,人类缺少专一的杀灭手段;病毒的寄主很多,控制困难;病毒的传播途径很多。

【答案】 ①病毒形体虽然很小,但种群数量很大,又因它们的繁殖速度特别快,遗传物质复制的次数极为频繁,所以其基因突变的几率很大,尤其是RNA病毒(由于RNA为单核苷酸链,结构的稳定性更差,就更容易发生变异,产生新的对人毒性更强的类型),使人类原有的药物和疫苗滞后。②对人致病的病毒都是寄生的、生活在人的细胞中,人类在用药杀灭病毒的同时必然破坏大量的人体细胞,所以为保护人体的基本健康,针对病毒性疾病用药十分慎重。③每种病毒常常有多种寄主,即许多病毒性疾病是人畜共患或人禽共患的,它们可以通过多条途径传播给人类,使人类很难彻底切断其传播途径。

【好题3】 西方发明的面包不仅松软香甜可口,而且营养价值与我国用等量面粉做成的锅饼、面条等食品相比要高得多;此外,大家还知道臭豆腐闻着臭,吃起来香(这里的香其实是一种鲜美的味道);还有资料介绍:一块臭豆腐的营养价值,约等于两个鸡蛋或四块豆腐。你能用所学的生物知识,对这些现象作出较为科学的解释吗?

【解析】 问题的着眼点是松软香甜、味道鲜美,与未经加工的食品相比营养价值高得多。根据三大有机物的代谢知识和微生物发酵的原理、特点,对这一现象进行分析是解答本题的基本思路。

【答案】 根据三大有机物的代谢知识及微生物发酵的原理、特点,可知面包松软香甜和臭豆腐味道鲜美都是食物发酵的结果,甜就是淀粉转变成的麦芽糖的味道,鲜美就是蛋白质转变成的精氨酸的味道。既然面包和臭豆腐是发酵食品,故它们所含的蛋白质、脂肪和淀粉等有机大分子,均已被微生物分解成了人体的最终消化物或半消化物,可被人体直接吸收或稍加消化就可吸收。

精题非常演练



1. 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

A. ①②③④⑤⑥ B. ②③④⑤⑥⑦ C. ②③④⑤⑥ D. ②④⑤⑥

2. 右图是地球上各种水体相互转化的示意图。请从生态系统的角度考虑,指出该图所能体现的生态系统的功能是 ()

A. 能量流动 B. 物质循环
C. 信息传递 D. 物质更新

3. 在 19 世纪,细胞学说和以自然选择学说为中心的生物进化理论分别是由谁提出的 ()

A. 孟德尔和达尔文
B. 施莱登、施旺和达尔文
C. 沃森和克里克
D. 施旺、施莱登和孟德尔

4. 生命活动离不开细胞,对此正确的理解是 ()

A. 没有细胞结构的病毒也要寄生在活细胞内繁殖
B. 单细胞生物体具有生命的基本特征——新陈代谢、应激性、繁殖
C. 多细胞生物体的生命活动由不同的细胞密切合作完成
D. 细胞是一切生物体结构和功能的基本单位

5. 蝉一般在 24°C 以下时不鸣叫,而在 24°C 以上、光照强度在一定程度以上时才鸣叫,这种现象说明生物体具有 ()

A. 遗传性 B. 向光性 C. 适应性 D. 应激性

6. 病毒属于生物的主要理由是 ()

A. 由有机物组成 B. 具有细胞结构
C. 能使其他生物致病 D. 能复制产生后代

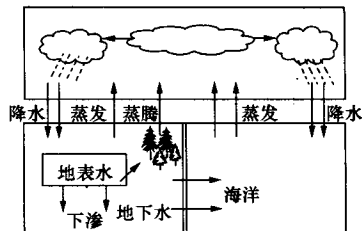
7. 美国生物学家从“脊髓灰质炎病毒能够在试管中的化学合成物中自动复制”得到启发,希望借助某种化学反应制造出像活细胞一样可以自己生长的生命形式。他的这一设想,通过立项,成立研究小组并于 2004 年 12 月进入探究实验阶段,目前(2006 年 2 月),生命所必需的一些基本要素已经在实验室里分别模拟成功,并正在为“创造人造生命”做好各种单项方面的准备。就此热点问题回答下列问题:

(1)你认为该研究小组现已模拟成功的“生命所必需的一些基本要素”是什么?

(2)如果你是该研究小组的成员,当做好“创造生命”的各种材料准备后,你认为下一步应该按照什么方法步骤来“创造生命”? (没有现成答案,你的创新思维可能就是最棒的!)

(3)你认为“创造生命(细胞)”最难克服的障碍是什么?

(4)像核技术一样,此项新技术既有巨大潜在利益,也有许多风险。一旦“人造生命”被创造出来,你认为潜在利益是什么? 都有哪些风险?



2 题图

第一章



生命的物质基础

非常导航

一天,组成细胞的化合物六兄弟在开会,它们都认为自己的功劳最大。“糖”说:我是生命的主要能源物质,没有我,生命就会终止。“水”说:没有我,蛋白酶将失去活性,物质将无法运输。“无机盐”不服地说:没有我,就没有蛋白质、脂类和核酸。“蛋白质”不快地抢白道:我是生命活动的体现者,没有我就没有生命。“核酸”一听急了,失声叫道:我是生物的遗传物质,没有我,哪来的蛋白质,更没有你们大家……没过多久,“自高自大”的六兄弟决定自闯天下,各奔前程。

那么它们能否独立地“生活”下去,它们的现状如何?何不走近它们,做个“跟踪”采访!

在“组成生物体的化学元素”中涉及以下内容:化合物的元素组成;有关元素的一组概念(必需元素、大量元素、微量元素、矿质元素、基本元素)在不同情境中的辨别;不同元素进入生物体的途径;同位素示踪某一元素在生物体内的转移途径;元素的循环以及生物界与非生物界构成元素的统一性。

在“组成生物体的化合物”中主要有:各种化合物的含量、功能、吸收、结构及合成的生理过程;氨基酸的结构通式;氨基酸脱水缩合失水数及形成的肽键数等计算;蛋白质结构和功能的多样性等内容。

第一节 组成生物体的化学元素

故事非常有趣



人体只值 4.5 美元

如果将一个人体内的所有元素,以及皮肤的价值全部换算成货币来衡量,只有 4.5 美元。美国化学家花了不少钱来计算人体所含的化学和矿质成分,所得结果如下:65%氧,18%碳,10%氢,3%氮,1.5%钙,1%磷,0.35%钾,0.25%硫,0.15%铀,0.15%氯,0.05%镁,0.0004%铁,0.00004%碘。另外,还发现人体含有微量的氟、硅、锰、锌、铜、铝和砷,这些全部加起来还不值 1 美元。

我们最值钱的资本是皮肤。将一种不易破的薄纸贴满一个裸体全身,等到纸干了之后,将其小心取下,剪成小块,仔细地测量和计算,最后得出总数。所计算的人体皮肤平均总面积为 14~18 平方英尺,按牛皮的售价来计算,即每平方英尺约 0.25 美元,那么平均的人体皮肤的价值约为 3.5 美元。

教材非常讲解



一、组成生物体的化学元素

1. 生物体内常见元素

组成生物体的化学元素常见的主要有 20 多种,各种元素在生物体内的含量差别很大,有些元素含量很多,如 C、H、O、N 等;有些元素含量很少。比较不同生物体内的元素,发现元素的组成大致相同,但各种元素的含量相差很大。注意教材中关于玉米和人的元素组成及其含量的比较。

组成细胞的元素及其相对含量(%)

含量最高的 4 种必需元素	碳(C)18.0 氢(H)10.0 氮(N)3.0 氧(O)65.0
其他必需元素	磷(P)1.1 硫(S)0.25 钙(Ca)2.0 钾(K)0.35 钠(Na)0.15 氯(Cl)0.15 镁(Mg)0.05 铁(Fe)0.004 碘(I)0.0004 锰(Mn)微量 钴(Co)微量 铜(Cu)微量 锌(Zn)微量 硒(Se)微量 镍(Ni)微量
偶然存在的元素	钒(V)微量 硼(B)微量 锂(Li)微量 氟(F)微量 溴(Br)微量 硅(Si)微量 砷(As)微量 锡(Sn)微量 钡(Ba)微量

其中 C、H、O、N、P、S、Ca 的含量约占细胞总重的 99% 以上,而在这 99% 中,C、H、O、N 4 种元素就占 96%。它们是构成细胞各种有机化合物的主要成分。上述 7 种元素以外的其他元素含量很少,甚至以微量存在,但仍然是细胞中必不可少的元素。例如,Fe、Mn、Cu、Mo、Mg 等是酶的辅助因子,在生命活动中有重要作用。还有一些元素只是偶然地存在于细胞中,它们的作用还不清楚,有些可能对生命活动有一定的意义。

碳原子能互相连接成链或成环,从而生成各种大分子。可以说,地球上的生命就是在碳元素的基础上建立起来的。

2. 大量元素和微量元素

大量元素是指含占生物体总重量万分之一以上的元素,如 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等。

微量元素是指生物生活所必需的,但是需要量却很少的一些元素,如 Fe、Mn、Cu、B、Mo 等。微量元素在生物体内含量虽然很少,但对维持正常的生命活动是不可缺少的。

二、组成生物体的化学元素的重要作用

1. C 是最基本的元素, C、H、O、N、P、S 六种元素是组成原生质的主要元素,约占 97%。蛋白质主要是由 C、H、O、N、S 等元素组成,核酸是由 C、H、O、N、P 等元素组成。

2. 由生物体内的元素组成的各种化合物是生物体进行生命活动的基础。如蛋白质、核酸、糖类、脂肪等。

3. 化学元素能够影响生物体的生命活动。如 B 能够促进花粉的萌发和花粉管的伸长,缺 B 植物会出现“花而不实”现象。

三、生物界与非生物界的统一性和差异性

1. 生物界与非生物界具有统一性

组成生物体的化学元素,在无机自然界都可以找到,没有一种化学元素是生物界所特有的。

从生命起源的过程看:生命是由非生命物质经过极其漫长的过程,逐渐演变而成的。早期的地球上是没有生命的,原始的地球很热,不可能有生命。当原始地球表面的温度下降后,火山喷发出的气体构成了原始大气,在原始大气中有一些小分子的无机物,如水蒸气、 H_2S 、 NH_3 、 HCN 、 Cl_2 、 H_2 等,但没有 O_2 ,原始大气是还原性的。原始大气中的这些成分,在宇宙射线、紫外线、闪电等作用下会形成一些有机小分子物质,如氨基酸、核苷酸、单糖等。原始大气中生成的这些小分子物质随雨水降到原始海洋中。由于原始地球上没有任何形式的生命消耗这些小分子有机物,也没有氧气氧化这些小分子有机物。经过日积月累,在原始海洋中的浓度越来越大,然后在一些物理或化学因素的作用下,逐渐形成有机大分子物质,如原始的核酸、蛋白质、脂类等。这些有机大分子物质在原始海洋中不断浓缩和相互作用,形成具有原始界膜的多分子体系,通过长期不断的相互作用最终演化出原始生命。

2. 生物界与非生物界的差异性

组成生物体的化学元素,在生物体内和在无机自然界中的含量相差很大,如 C、H、N 三种元素在组成人体的干物质重量中,质量分数约占 73%。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%。

好题非常解析



[好题 1] 关于构成生物体的化学元素的叙述中,正确的是 ()

- 碳元素在生物细胞中含量最多,所以它是组成生物体的最基本的元素
- 人体内血钠含量过低,会引起心肌的自动节律异常,并导致心律失常
- 落叶与正常叶相比 Ca 和 Mg 的含量基本不变
- 微量元素 B 能促进花粉的萌发和花粉管的伸长