

2007

高考总复习

学生用书

牵手名校名师

3+X

高考生物一本通

◆ 丛书主编 蔡建民
本册主编 顾 来

- ★ 按最新《考试大纲》《考试说明》编写
- ★ 浙江省一线特级、高级教师联袂编著审定
- ★ 分单元、按课时编撰，题量丰富，配备教师用书
- ★ 高考总复习用书，面向不同层次的考生



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大學出版社

学生用书

牵手名校名师

3+X 高考生物 一本通

总主编 蔡建民
本册主编 顾 来
副主编 金永生 张俊美
撰 稿 (以姓氏笔画为序)
陈 芸 余雪芳 张俊美
金永生 卓铭阳 俞丽萍
龚荣星 顾 来
主 审 赵沛荣
审 稿 (以姓氏笔画为序)
江 生 纪智明 金志秀
李延平

浙江大學出版社

图书在版编目(CIP)数据

3+X 高考生物一本通 / 蔡建民主编. —杭州:
浙江大学出版社, 2003. 9
ISBN 7-308-03426-7

I. 3... II. 蔡... III. 生物课—高中—升学参考资料
IV. G634. 913

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 078896 号

责任编辑 沈国明
出版发行 浙江大学出版社
(杭州天目山路 148 号 邮政编码 310028)
(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 浙江大学出版社电脑排版中心
印 刷 金华市科教彩印厂
开 本 889mm×1194mm 1/16
印 张 17.25
字 数 588 千
版 印 次 2003 年 9 月第 1 版 2006 年 6 月第 3 次印刷
书 号 ISBN 7-308-03426-7/G·632
定 价 25.00 元

牵手名校名师
3+X 高考一本通
总 编 委

●丛书编委会成员：

- 蔡建民 本丛书总主编、浙江省特级教师、浙江省教育厅教研室
沈松勤 浙江大学人文学院教授
郑士明 浙江大学理学院教授
徐天琪 浙江大学法学院教授
蒋保纬 浙江大学编审、教授
施 储 《数学》主编、浙江省数学特级教师
顾 来 《生物》主编、浙江省生物特级教师
陈进前 《化学》主编、浙江省化学特级教师
韦国清 《物理》主审、浙江省物理特级教师
邱 锋 《英语》主编、浙江省英语特级教师
任关根 《英语》主编、杭州市教育局教研室
郑志湖 《物理》主编、浙江省物理功勋教师
常海东 《地理》主编、浙江省地理特级教师
张永谊 《语文》主编、浙江省语文特级教师
马茂年 《数学》主编、浙江省数学特级教师
李培明 《历史》主编、浙江省历史特级教师
陈征燕 《物理》主编、浙江省物理特级教师
李兆田 《政治》主编、浙江省政治特级教师
胡柏富 《政治》主编、浙江省政治特级教师
楼锡德 《政治》主审、浙江省政治特级教师
郑伟大 《地理》主编、浙江省地理特级教师
郭裕茂 《化学》主审、浙江省化学特级教师
杨友淳 《数学》主审、浙江省教育厅教研室

修订说明

今年我们对《理科综合·生物》的内在结构和内容作了局部调整,全书分上下两篇。上篇为单元复习与随堂练习,每个章节均设置“考点阐述”、“知识框架”、“范例剖析”、“知识拓展”、“基础训练”等栏目;下篇为单元测试与综合测试,共安排了十二份单元测试卷和两份综合测试卷。

本书有如下特点:

1. **依据教材和考纲。**所选题目严格按照教材和考试大纲的范围要求,准确把握复习的要求和重点。
2. **追踪高考命题走向。**所选题目有一定的针对性和实效性,帮助同学熟悉高考试题的相应形式,帮助同学明确高考的基本要求。
3. **实用。**既适合教师在高考总复习时选择例题讲解,又适合学生在复习相关单元知识后巩固训练,体验自己所理解的知识、方法以及如何运用。
4. **在出版学生用书的同时,还推出教师用书。**这样,有利于教师备课并指导学生进行复习。

编者
2006年5月

前 言

普通高中的教师、学生如何领悟新高考的特点,在复习备考的冲刺阶段又如何运用正确的策略和方法,达到低耗高效,这将是把握机遇走向成功的关键。为此,我们组织浙江省对高考命题有突出研究的专家和名牌重点中学中长期担任高三教学的知名教师,按高考改革的新思路、课程改革的新理念、成功迎考的新策略的要求,在总结历年卓有成效的高复经验的基础上,编写了这套《牵手名校名师——3+X 高考一本通》丛书,以奉献给广大迎战高考的莘莘学子。

本丛书本着“一切为了学生,为了一切学生,为了学生一切”的宗旨,以教育部《考试大纲》为依据,结合浙江省高考自行命题的实际,以鲜活的素材,准确的信息,新颖的体例,独特的风格,为广大师生量身定制了这套高考第一轮复习用书。本丛书包括《语文》、《数学》、《英语》、《理科综合·物理》、《理科综合·化学》、《理科综合·生物》、《文科综合·政治》、《文科综合·历史》、《文科综合·地理》,共9个学科。丛书采用“1+1”的编写模式,每个学科原则上分上篇和下篇两部分,上篇为单元复习与随堂练习,下篇为单元测试与综合测试。同时在内容上分单元、按课时(或考点)进行编写,展示科学合理的复习过程。而且,配备教师用书,充分浓缩备课教案之精华,演绎课堂教学之神韵。这样做,有利于教师教学,也便于学生复习。

本丛书立足浙江,面向全国,适应高考的重大改革,体现了重心前移,打好基础,更新内容,调整难度,适合各校使用。其特点是:

1. 依据新教材,紧扣一个“纲”

紧扣《考试大纲》,根据教育部最新颁发的有关文件、各学科的课程标准、教学大纲和新教材,准确把握复习的要求和重点。

2. 题目新颖灵活,强调一个“精”

编者在命题设计中,根据多年追踪的高考命题走向,强调一个“精”字,即精选精析。所选题目均是高考实践中证明有针对性和实效的,具有新颖、灵活的特点。解题往往需要知识重组,能力迁移,充分体现了能力立意的要求。

3. 知能覆盖面广,突出一个“主干”

丛书内容涵盖了《考试大纲》中的全部内容。强调学生终身受用的基础知识、基本技能,以及探究性研究的要求,着重对主干知识和能力迁移作了精要的阐释,并点明考点和强化训练的关键点,以及相应的解题策略和技巧。

4. 综合科目复习,体现学科特色和融会贯通

综合能力测试的实质,在于促进学生融会贯通、综合运用所学知识,在“自主、合作、探索”的多元化学习方式中培养创新意识和实践能力。编者根据中学分科教学的实际,深入研究各学科的知识体系和学科间知识体系、能力、方法的结合点,系统地构建了理科综合和文科综合复习的内容和方法的整体框架,并

突出了“立足学科,突出特色,联系实际,开放创新”的复习策略。

5. 同步复习,强化训练,实用性强

本着贴近高考、贴近教学、贴近学生的原则,丛书从课堂教学实际出发,按课时(或考点)编写,同时配置了丰富的辅学资料与练习测试题,适应不同类型的学校 and 不同层次学生的需要,易于操作,实用高效。

参与本书编写和审稿的教师均为浙江省有影响的特级教师和高级教师。他们来自杭州高级中学、杭州二中、杭州学军中学、杭州外国语学校、杭州四中、杭州十四中、萧山中学、浙江建人(高复)专修学院、浙江春晖中学、宁波效实中学、宁波中学、镇海中学、绍兴一中、诸暨中学、金华一中、浙师大附中、东阳中学、义乌中学、嘉兴一中、湖州中学、温州一中、温州二中、天台中学、温岭中学、台州市第一中学以及浙江省教育厅教研室、杭州市教研室、宁波市教研室、温州市教研室、绍兴市教研室、嘉兴市教研室、金华市教研室、丽水市教研室等单位。对于他们的热情支持,在此表示衷心的感谢!

让丛书陪伴您走过高三的时时刻刻,祝贺您在高考中取得满意的成绩!

中国教育学会考试专业委员会副理事长
浙江省教育厅教研室特级教师 蔡建民
《牵手名校名师》总主编
2006年5月



目 录

上篇 单元复习与随堂训练

第一章 绪论及生命的物质基础	(1)	第四节 生物的变异	(94)
第二章 生命的基本单位——细胞	(11)	第七章 生物的进化	(99)
第一节 细胞的结构和功能	(11)	第八章 生物与环境	(104)
第二节、第三节 细胞增殖、分化、癌变和衰老	(21)	第一节 生态因素	(104)
第三章 生物的新陈代谢	(33)	第二节 种群和生物群落	(108)
第一节、第二节 新陈代谢与酶、ATP	(33)	第三节 生态系统	(112)
第三节 光合作用	(36)	第九章 人与生物圈	(125)
第四节 植物对水分的吸收和利用	(40)	第一节 生物圈的稳态	(125)
第五节 植物的矿质营养	(43)	第二节 生物多样性及其保护	(128)
第六节 人和动物体内三大营养物质的代谢	(46)	选修教材	
第七节 细胞呼吸	(51)	第一章 人体生命活动的调节和免疫	(132)
第八节、第九节 新陈代谢的基本类型	(55)	第一节 人体的稳态	(132)
第四章 生命活动的调节	(59)	第二节 免疫	(137)
第一节 植物的激素调节	(59)	第二章 光合作用与生物固氮	(142)
第二节 人和高等动物生命活动的调节	(63)	第一节 光合作用	(142)
第五章 生物的生殖和发育	(69)	第二节 生物固氮	(146)
第一节 生物的生殖	(69)	第三章 遗传与基因工程	(149)
第二节 生物的个体发育	(74)	第一节 细胞质遗传	(149)
第六章 遗传和变异	(78)	第二节 基因的结构和基因工程简介	(152)
第一节 遗传的物质基础	(78)	第四章 细胞与细胞工程	(159)
第二节 遗传的基本规律	(84)	第一节 细胞的生物膜系统	(159)
第三节 性别决定、伴性遗传和人类遗传病与 优生	(89)	第二节 细胞工程简介	(164)
		第五章 微生物与发酵工程	(178)
		实验及实验设计	(183)



下篇 单元测试与综合测试

单元测试卷一 生命的物质基础及细胞	(193)	(227)
单元测试卷二 植物的新陈代谢	(197)	单元测试卷九 光合作用及生物固氮	(231)
单元测试卷三 动物的新陈代谢、细胞呼吸	(202)	单元测试卷十 细胞及细胞工程	(234)
单元测试卷四 生命活动的调节	(206)	单元测试卷十一 遗传及基因工程	(238)
单元测试卷五 生物的生殖和发育	(211)	单元测试卷十二 遗传及基因工程	(242)
单元测试卷六 遗传和变异	(217)	综合测试卷(一)	(245)
单元测试卷七 生物与环境 人与生物圈 ...	(222)	综合测试卷(二)	(249)
单元测试卷八 人体生命活动的调节和免疫		参考答案	(253)



上篇 单元复习与随堂训练



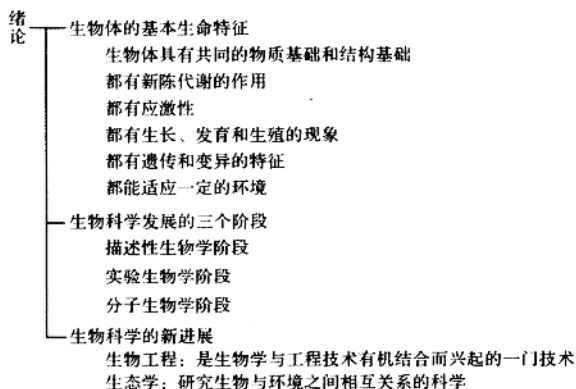
第一章 绪论及生命的物质基础

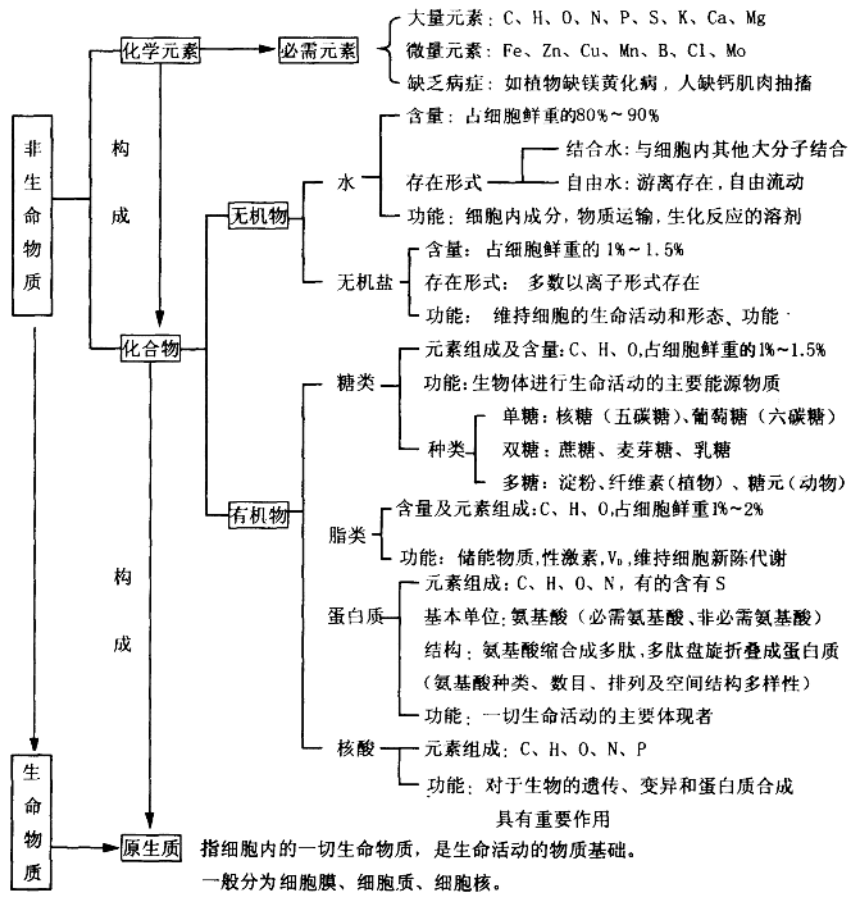
考点阐述

本章知识是在分子水平上研究生命现象。它涉及到高中化学学科知识较多,并且这部分知识目前是生命科学研究前沿,也是近几年高考经常涉及的内容之一。复习本章内容应该首先树立下列几个观点:①生物界与非生物界统一性的观点,生物体是由非生物界中的化学元素构成的;②按照元素构成化合物构成原生质的观点,任何化合物分子都由元素按一定的方式有机组成其特定的空间结构,生物只有通过这些结构才能表现出细胞和生物体的生

命现象。③按照元素组成—基本单位—分子结构—分类—功能的线索理清有机物中各部分内容。本章重点知识是:①构成生物体的化学元素及其作用;②自由水是细胞内代谢活动的介质,不被其他物质吸附或结合;③蛋白质结构(包括氨基酸的结构通式及运用;肽链中氨基酸的数目、肽键、肽链的数目和失水的数目计算)与功能;④细胞中的能源物质、主要能源物质、主要储能物质、直接供能物质;⑤糖和脂类的分类、元素组成和重要生理功能;⑥核酸的基本单位、种类及功能。

知识框架





范例剖析

【例1】 组成生物体的化学元素主要有20多种, 其中有些含量较多, 有些含量很少。下表表示玉米植株和人体内含量较多的化学元素的种类, 以及各种元素的含量(占细胞干重的质量分数%):

元素	玉米	人	元素	玉米	人
O	44.43	14.62	Ca	0.23	4.67
C	43.75	55.99	P	0.20	3.11
H	6.24	7.46	Mg	0.18	0.16
N	1.46	9.33	S	0.17	0.78
K	0.92	1.09			

根据上面的材料, 我们可以推知, 生物界与非生物界

并无不可逾越的界限, 至少在_____ , 因此我们可以说生物界与非生物界具有统一性。从上述材料我们也可得出, 生物界与非生物界也具有差异性, 其根据是_____。

【解析】 将玉米和人的细胞内化学元素的种类、含量与地壳中化学元素的种类、含量进行比较, 找出其异同点。比较法是学习生物学的重要方法之一。

答案 元素水平上, 生物界与非生物界并无本质上的区别, 没有一种化学元素是生物界所特有的; 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, 两者相差很大。

【例2】 下表中各元素的数据代表该元素占原子总量的百分比, 请据表回答问题。

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

(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、氮加在一起占总原子数不到1%,而在生物体,占总原子数的74%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,患_____症。钙在血液主要以_____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量,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?_____。

提示 骨中含有大量的钙盐,使骨具有一定的硬度,儿童缺钙就会患佝偻病,成人缺钙则导致骨质疏松,Fe²⁺是血红蛋白的成分,缺铁会导致贫血,因铁是半微量元素,含量少,所以没有列出。

答案 (1)生物界与非生物界具有统一性 (2)生物界与非生物界存在着本质的区别,两者还具有差异性 (3)人体H、O、C含量最多的原因:①构成细胞的化合物中含量最多的是H₂O,它占人体体重的60%以上;②构成细胞的四大有机物——糖类、脂类、蛋白质、核酸共有的化学元素也是C、H、O。氮元素多的原因:构成人体细胞原生质的物质基础主要是蛋白质和核酸,这两类化合物中都含氮,有些脂类也含氮,特别是蛋白质在细胞干重中含量在50%以上,是含量最多的有机物,故含氮元素较多。(4)碳酸钙 骨质疏松 离子 抽搐 (5)人体内含铁,它是构成血红蛋白的成分,表中没有是因为铁是半微量元素,含量少。(6)人体中的镁可从叶片中获得,因为镁是合成叶绿素的成分,叶绿素主要存在于叶片中。

【例3】 四个氨基酸的R基分别为—CH₂—SH、—CH₂—CH₂—COOH、—CH₂—OH、—CH₂—CO—NH₂。当这四个氨基酸缩合后,形成的四肽分子中氨基、羧基和肽键的数目分别是 ()

- A. 4, 4, 4
- B. 3, 3, 3
- C. 2, 2, 3
- D. 5, 5, 4

解答 C。四肽中所含有的肽键数等于氨基酸数减去1,为3个。四肽分子的一端一定为一个游离的羧基,另

一端为一个游离的氨基。另外,四个氨基酸的R基中还含有一个氨基和一个羧基,因此,该四肽分子中的氨基和羧基数都为2个。

【例4】 胃蛋白酶水解蛋白质,破坏了蛋白质的 ()

- A. 空间结构
- B. 全部肽键
- C. 氨基酸分子
- D. 双螺旋结构

【解析】 A。胃蛋白酶能将蛋白质水解成为多肽。水解过程中,破坏了蛋白质的空间结构,但没有破坏蛋白质的一级结构,即没有破坏肽键,也没有破坏氨基酸的结构。蛋白质不具有双螺旋结构,双螺旋结构是DNA的空间结构。

【例5】 肌肉的主要成分是蛋白质,但同一人体内的骨骼肌、心肌和平滑肌的功能各不相同,这是因为 ()

- A. 肌细胞的形状不同
- B. 肌细胞中所含遗传物质不同
- C. 支配肌肉运动的神经不同
- D. 构成肌细胞的蛋白质分子的结构不同

【解析】 D。人体内三种肌细胞的主要组成成分虽然都是蛋白质,但功能各不相同,这是因为组成蛋白质的氨基酸的种类可能不同,数目也可能不相同,氨基酸的排列顺序也可能不同,蛋白质的空间结构也千差万别。就同一个体来说,体细胞内的遗传物质是相同的。肌细胞的功能与细胞的形状没有直接关系。支配肌肉运动的神经也不会造成肌细胞的功能不同。

【例6】 组成蛋白质的氨基酸分子中,至少有一个氨基,这个氨基的位置是 ()

- A. 与羧基连接在同一个碳原子上
- B. 连在氢原子上
- C. 连在R基上
- D. 连在羧基上

【解析】 A。从组成蛋白质的氨基酸的结构特点可知,组成蛋白质的氨基酸分子中至少有一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上。因此,可以判断这个氨基应与羧基连在同一个碳原子上。如果再有多余的氨基,则只能在R基上,因为—H、—COOH和—NH₂都已饱和。

【例7】 黑龙江某地种植的小麦,营养器官生长良好,但结实率非常低(原因是花粉发育不良),据查是由于土壤中缺乏某种元素。试分析:土壤中缺少的是_____元素;根据该元素在植物体内的含量划分,属于_____元素。以上事件反映了组成生物体的化学元素有什么生理作用?_____。



【解析】 硼 微量 影响生物体生命活动的作用

此题考查组成生物体的化学元素的重要作用。题中已知小麦的营养器官生长良好,说明植物生长所需的基本元素并不缺乏;结实率低,说明生殖生长受到影响。题中已知是花粉发育不良,由此可判断最可能缺乏的是B元素。B属于微量元素,能促进花粉的萌发和花粉管的伸长。植物体缺B时,会使花丝萎缩,花粉发育不良,造成只开花,不结果,出现“花而不实”现象,故结实率低。由以上分析可以看出,B元素能影响生物体的生命活动。

【例 8】 写出三种由 P 元素在叶绿体中合成的化合物,并说明其功能:_____。

【解析】 (1)叶绿素,其功能是吸收、传递和转化光能;(2)ATP,其功能是为暗反应提供能量;(3)NADPH,其功能是为暗反应中的还原剂,并为暗反应供能。

叶绿体是光合作用的场所,光合作用光反应中合成的ATP和NADPH中都含有P元素。叶绿体中的叶绿素也含有P元素。这三种物质是光合作用不可缺少的。叶绿素具有吸收、传递并转化光能的作用;ATP和NADPH是暗反应中重要的能源物质,NADPH还是暗反应中还原三碳化合物的还原剂。

【例 9】 种子萌发的需氧量与种子所储藏的有机物的元素组成和元素比例有关。在相同条件下,消耗同样质量的有机物,油料作物种子(如花生)萌发时需氧量比含淀粉多的种子(如水稻)萌发时的需氧量 ()

- A. 多
- B. 少
- C. 相等
- D. 无规律

【解析】 A。此题既考查了植物种子的成分,又考查了脂肪、糖类物质的元素组成和比例,同时考查了它们在分解过程中的变化。油料作物的种子中主要成分是脂类,脂类中C、H元素的比例比淀粉中C、H的比例高。糖类中C、H、O的比例通常是1:2:1。因此,氧化相同质量的脂类和淀粉,需氧量高的是脂类。

【例 10】 动物饥饿或冬眠时,能量物质的消耗顺序是 ()

- A. 脂肪—糖类—蛋白质
- B. 脂肪—蛋白质—糖类
- C. 蛋白质—脂肪—糖类
- D. 糖类—脂肪—蛋白质

【解析】 D。三大类有机物都含有能量,都可以通过氧化分解为生命活动提供能量,但其主要功能有所不同。糖类是主要的能源物质,生物体生命活动所需的能量有70%来自糖类的分解。糖类不足时,则首先分解储备的能源物质——脂肪,其次是结构物质——蛋白质。

【例 11】 以下关于酶、激素、维生素的叙述中,正确的是 ()

- A. 都是由活细胞产生的
- B. 都是蛋白质类物质
- C. 都有调节新陈代谢和生长发育的作用
- D. 都是高效能的物质

【解析】 本题考查酶、激素和维生素的特性与共性。涉及到酶、激素、维生素的来源、结构、生理功能上的异同。学生对这三类物质的来源、结构、功能区分不清,四个选项又都似是而非,所以错选A、B、C项的都有。

从来源上看,酶和激素是由活细胞产生的,而维生素在动物体内一般不能合成,有的在体内可以转化而来(如人体表皮细胞内含有一种胆固醇,经日光照射后,能转变成维生素D),主要是从食物中获取,所以A错。从物质结构上看,大多数酶是蛋白质;激素的种类很多,有的是蛋白质类激素,如胰岛素,有的是固醇类,如性激素;而维生素是可溶性小分子有机物,因此B错。从功能上看,酶是生物催化剂,激素对生物的新陈代谢、生长发育起调节作用,而维生素主要是维持人体的正常生长发育,C也错。这三类物质的来源不同,结构和功能各异,但三者在动物和人体内含量都很少,都是微量高效能物质,所以正确选项应是D。

知识拓展

1. 生物的基本特征、高中生物学教学内容的层次和现代生物学的研究方向之间的关系

生物体的六个基本特征是从三个方面来研究生物的:生物体有共同的物质基础和结构基础,是从结构方面来研究生物的;新陈代谢、生长现象、应激性、生殖和发育、遗传和变异是从生理方面来研究生物的;生物体都能适应一定的环境,也能影响环境是从生态方面来研究生物的。高中生物学的教学内容从生物的六个基本特征展开,可以划分为三个层次,即细胞、个体、生物界。生物体有共同的物质基础和结构基础,主要属于细胞水平;新陈代谢、生长现象、应激性、生殖和发育、遗传和变异属于个体水平;生物体都能适应一定的环境,也能影响环境属于生物界水平。现代生物学的研究已扩展到微观粒子、上至宏观宇宙,详细划分已多达14个层次。由微观分子生物学到宏观生态学,不仅层层相依,而且相互渗透,前面的知识是后面的基础,后面的知识是前面的深化。

生物的基本特征是高中生物学的总纲,体现了高中生物学教学内容的三个层次和现代生物学的研究方向。



发展阶段	重大成果	意义
描述性生物学阶段	19世纪30年代,施莱登和施旺提出了细胞学说 1859年,达尔文提出了以自然选择学说为中心的生物进化理论	为研究生物的结构、生理、生殖和发育等奠定了基础 是人类对生物界认识的伟大成就,给神创论和物种不变论以沉重的打击,极大地推动了现代生物学的发展
实验生物学阶段	1900年,孟德尔发现的遗传学定律被重新提出	使生物学家更多地运用实验手段和理化技术来考察生命过程和分析生命活动的基本规律
分子生物学阶段	1944年,艾弗里证明了DNA是遗传物质 1953年,沃森和克里克提出了DNA分子双螺旋结构模型	DNA分子双螺旋结构模型的提出,是20世纪生物学最伟大的成就之一,标志着分子生物学的兴起

组成生物体的化学元素

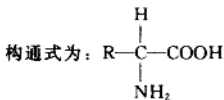
这部分知识比较简单,其内容与构成细胞的化合物联系最为紧密,与矿质元素、物质循环等内容也有联系,考题多与这些知识相伴。例如:某种植物出现了某种病症,分析产生的原因及缺乏的元素;通过自然界中各种物质的元素种类、含量与生物体内的元素种类、含量的比较,说明自然界与生物界的关系等。本考点综合知识的考查题一般是在元素水平上探讨生物间的区别,物质循环中元素运转情况,以及以元素为线索涉及动植物代谢方面的问题等,这些题目往往以元素为引子,考查其他考点的知识。

组成生物体的化合物

这部分内容与物理、化学知识联系比较紧密,而且该部分内容属于分子生物学领域,是生物科学研究的前沿,也是近几年高考命题的热点章节。命题的重点有:蛋白质、核酸的组成及多样性、功能,以及蛋白质工程;肽链中氨基酸数目与肽键、肽链数目及脱水数目之间的关系;不同有机物所含的元素与代谢产物之间的关系;各种化合物在细胞中的吸收、运输及功能等。命题既考查生化知识,也考查空间结构的抽象思维能力和一定的数学运算能力,命题中以材料、相对分子质量计算、结构式的书写等居多。

(1) 蛋白质的基本结构单位——氨基酸

组成蛋白质的氨基酸约有20种。这20种氨基酸的结



在氨基酸的通式中,只有R基是可变的。因此,R基的不同,决定氨基酸的种类。从该通式中可以看出,构成蛋白质的氨基酸的结构特点是:每种氨基酸分子上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。而非蛋白质组成的氨基酸的氨基和羧基可以连在不同的碳原子上。氨基酸是两性化合物,它既含有酸性基团,也含有碱性基团。根据蛋白质组成中

氨基酸的侧链的化学性质,可以将这些氨基酸分为中性氨基酸、酸性氨基酸和碱性氨基酸。R基上连有多余羧基(-COOH)的为酸性氨基酸,R基上连有多余氨基(-NH₂)的为碱性氨基酸。有的氨基酸上还含有硫,如半胱氨酸。

氨基酸分子之间以脱水缩合的方式相连。缩合反应中,一个氨基酸分子的羧基脱羟基(-OH),另一个氨基酸分子的氨基脱氢(H),脱掉的羟基和氢结合成水,新形成的连接两个氨基酸分子的化学键称为肽键,表示为-NH-CO-。脱水缩合后,氨基酸分子的剩余部分称为氨基酸残基,氨基酸残基之间不能发生缩合反应。

(2) 多肽

两个氨基酸分子脱水缩合形成的化合物称为二肽。多个氨基酸分子脱水缩合形成的化合物称为多肽。多肽通常呈链状,又叫肽链。肽链中的肽键数量等于氨基酸总数减去1。一个由m个氨基酸构成的肽链中,肽键的数目=m-1。肽键数又与形成该多肽时脱去的水分子的数目相等。每条多肽链中都至少有一个氨基和一个羧基。“至少”的含义是构成多肽的氨基酸的R基上不连有多余的氨基和羧基。如果由m个氨基酸构成n条肽链,则至少有m-n个肽键。

(3) 蛋白质的结构、性质和功能

① 结构

蛋白质是由肽链螺旋、折叠、缠绕而形成的具有一定空间结构的高分子化合物。由于组成每种蛋白质分子的氨基酸的种类不同,数目不等,排列顺序变化多端,空间结构千差万别,蛋白质分子的结构具有多样性的特点。蛋白质分子可以含有一条肽链或多条肽链,蛋白质分子中的肽链以氢键、分子间作用力、共价键等形式相连。这些键是维持蛋白质空间结构的关键,它们一旦断裂,蛋白质的空间结构将被破坏。蛋白质和多肽的区别在于蛋白质具有空间结构,而多肽不具有空间结构。



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。

一级结构:蛋白质分子中,不同种类的氨基酸以一定数目和一定的排列顺序缩合形成的多肽链是蛋白质的基本结构,称为蛋白质的一级结构。

二级结构:蛋白质分子中的多肽链不是伸直展开的,而是像弹簧一样自动盘曲成螺旋状或在某些区段平行折叠,相邻的螺旋之间或折叠之间以氢键相连,以保持分子的稳定。这种多肽链的螺旋结构或折叠结构称为蛋白质的二级结构。

三级结构:具有二级结构的多肽链依靠氢键、多肽链不同位置上的半胱氨酸所形成的二硫键等的作用,还会进一步弯曲、折叠、盘绕形成更复杂的立体结构,称为蛋白质的三级结构。

四级结构:由多条肽链构成的蛋白质分子,每一条具有三级结构的多肽链是蛋白质分子的一个亚基,它们相互之间依靠静电引力、分子间作用力、氨基酸侧链间的相互作用等,还会聚合成更为复杂的空间构象,称为蛋白质的四级结构。

②性质

蛋白质的相对分子质量很大,是细胞内的一种高分子化合物。它容易在水中形成胶体颗粒,具有胶体性质。在水溶液中,蛋白质周围会结合很多水分子,形成水膜,这层水膜将蛋白质颗粒相互隔开,所以颗粒不会凝聚成沉淀而形成胶体。但蛋白质在重金属盐、酸、碱、乙醇、尿素等存在时,或加热至 $70\sim 100^{\circ}\text{C}$,或在X射线、紫外线的作用下,其空间结构会发生改变和破坏,从而失去生物学活性,这种现象称为蛋白质的变性。变性使构成蛋白质的肽链从有序的卷曲和折叠状态变为松散无序,而肽键没有被破坏,即蛋白质的一级结构不发生改变。变性是不可逆的,蛋白质一般不会因外界环境条件的改变而恢复原有的空间结构。

③功能

蛋白质结构的多样性决定了其功能的多样性。蛋白质的生物学功能主要有:

a. 催化作用。生物体内催化新陈代谢生化反应的酶大多数是蛋白质。

b. 调节作用。调节生物体新陈代谢作用的某些激素是蛋白质或蛋白质的衍生物,如胰岛素、生长激素等。

c. 结构和机械支持作用。细胞的生物膜结构中除了脂类,还有一些蛋白质参与构成。在动物细胞中,纤维蛋白是最主要的结构大分子。胶原纤维在动物体中分布最广,参与构成皮肤、骨、软骨、肌腱和韧带等。动物体内胶原蛋白所形成的纤维使器官具有很高的抗牵拉强度。

d. 运动功能。蛋白质是肌肉的主要成分。骨骼肌的收缩、肠的蠕动和食管的吞咽动作等,大都与它们所含的蛋白质分子(主要是肌球蛋白和肌动蛋白)有关。

e. 运输功能。红细胞中的血红蛋白能与 O_2 和 CO_2 结合,起到运输 O_2 和 CO_2 的作用。

f. 免疫作用。在特异性免疫中发挥作用的抗体,大多数是存在于血清中的丙种球蛋白。

总之,蛋白质是生命活动的承担者和体现者,一切生命活动离不开蛋白质。

2. 生物界与非生物界的统一性

1935年,一位名叫斯坦里的科学家首次制备出病毒的结晶体,人们于是惊奇地发现生命还可以以晶体形式存在。10余年后的1946年,斯坦里为此获得了诺贝尔化学奖。1952年,科学家米勒用无机物成功地合成了氨基酸。到了20世纪60年代,科学家们又用人工的方法合成出相对分子质量较小的蛋白质和核酸。既然核酸和蛋白质都可以从无机物用人工方法合成,当时的科学家们就认为今天的一切生命形式都很可能是几十亿年前同一个原始分子的后代。1971年,美国科学家丹尼尔在经过4年多的艰苦努力后,发现了一种更为奇特的生命形式——类病毒,一种不含蛋白质的相对分子质量较小的核酸,才真正认识了生命与非生命之间的关系。一个小小的RNA分子竟能造成植物严重的疾病,实在让科学家们惊奇不已。然而,还有使人感到更加惊奇的事呢!1982年美国动物病毒学家普森勒发现羊瘙痒病的病原体竟然仅仅是一种蛋白质物质,现将其称为朊病毒。羊瘙痒病从发现到现在已有200余年历史,对其病原体以前一直搞不清楚。普森勒的研究成果如石破天惊:病毒亦可以仅由蛋白质组成吗?

类病毒和朊病毒的发现不仅为生命起源及遗传信息理论等重大生命科学课题提供了新的线索,而且也将为许多疾病的研究和防治作出贡献。

3. 应激性与反射、应激性与适应性的区别

应激性是所有生物体对刺激发生的反应,而反射是动物通过中枢神经系统对刺激产生的应答性反应,反射是应激性的一种形式,只限于在有神经中枢的动物和人类,在范围上更窄,在进化上却更高等。

适应性是指生物的形态结构和生理功能与环境相适应的现象,是长期自然选择的结果,应激性是适应的方式之一。

4. 生长与发育、生殖与发育的区别

生长是生物体由小到大的过程,其基础是细胞的分裂和生长;发育是生物体由幼稚到成熟的过程,其基础是细胞的分化。生长往往伴随着发育,而发育则不一定伴随生长,生长是量变,发育是质变。生殖是生物体产生后代的过程。生物体只有发育成熟才有产生后代的能力,生殖能力是发育成熟的标志。

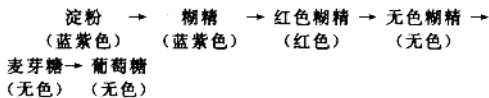
5. 糖类、蛋白质的鉴定

(1)淀粉的鉴定

淀粉逐步分解成葡萄糖的中间产物及遇碘的显色反

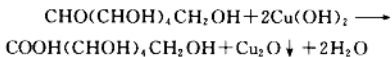


应如下:



(2) 还原性糖的鉴定

可溶性糖中的还原性糖(如葡萄糖、果糖、麦芽糖)与斐林试剂发生反应,可以生成砖红色沉淀。反应如下:



淀粉和蔗糖不是还原性糖,不能与斐林试剂发生反应生成砖红色沉淀。

(3) 蛋白质的鉴定

蛋白质与双缩脲试剂作用,可以产生紫色反应。原理是:双缩脲试剂的成分是质量浓度为 0.1g/mL 的氢氧化钠溶液和质量浓度为 0.01g/mL 的硫酸铜溶液,在碱性溶液(NaOH)中,双缩脲($\text{H}_2\text{NOC}-\text{NH}-\text{CONH}_2$)能与 Cu^{2+} 作用,形成紫色或紫红色的络合物,这个反应叫做双缩脲反应,由于蛋白质分子中含有许多与双缩脲结构相似的肽键,因此双缩脲试剂也可以用来鉴定蛋白质。

基础训练

- 大雨过后,蚯蚓会爬到地面上来,这说明生物具有 ()
 A. 应激性 B. 遗传性
 C. 变异性 D. 趋光性
- 分布在较高纬度地区的恒温动物个体一般比较大,分布在较低纬度地区的同类动物个体一般比较小。例如,我国东北虎比华南虎大。个体大的动物,其单位体重散热量相对较少。这种现象可以说明生物体具有 ()
 A. 抗旱性 B. 适应性
 C. 应激性 D. 抗寒性
- 某学校的生物兴趣小组用光学显微镜观察一滴水时,有位同学说他观察到了一种生物。该同学判断的依据是它 ()
 A. 具有细胞结构
 B. 能进行新陈代谢
 C. 有遗传和变异的特性
 D. 能运动
- 生物体没有水就不能生活的根本原因是 ()
 A. 水在细胞中以两种形式存在
 B. 大部分水在细胞里可以自由流动
 C. 细胞内的化学反应是在水中进行
 D. 水在不同生物的细胞中含量各不相同
- 细胞的结构和生命活动的物质基础是构成细胞的化合物,下列有关这些化合物功能的叙述,正确的是 ()

- 生命活动由蛋白质调节
- 干种子因缺乏自由水不能萌发
- 多糖是植物细胞的直接能源物质 ()
- 一切生物的遗传物质是 DNA
- 催产素、牛加压素、血管舒张素是氨基酸数量相同的蛋白质,但其生理功能不同。主要原因是 ()
 A. 蛋白质作用对象不同
 B. 蛋白质合成场所不同
 C. 蛋白质合成时期不同
 D. 蛋白质分子结构不同
- 下列生理活动与蛋白质功能有关的是 ()
 ① 氧气在血液中的运输 ② CO_2 进入叶绿体
 ③ 葡萄糖在细胞内氧化分解 ④ 细胞识别
 A. ①②③ B. ①③④
 C. ①④ D. ①②④
- 用混合的胰液和肠液处理动物或植物的染色体,得到的连续细丝是 ()
 A. 蛋白质 B. 多肽
 C. 染色质细丝 D. 脱氧核糖核酸
- 下列四种氨基酸中,构成蛋白质的氨基酸是 ()
 A. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{NH}_2-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ B. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$
 C. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$ D. $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{NH}-\text{O}-\text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$
- 一个三肽化合物中,含有 ()
 A. 三个肽键 B. 三条肽链
 C. 三个氨基 D. 以上都错
- 硼影响植物体生命活动,下面有关硼的描述正确的是 ()
 A. 硼属于大量元素
 B. 能够促进雌蕊的萌发
 C. 大量积累时利于受精作用
 D. 缺少硼时花粉发育不良
- 当乳酸进入血液时,血液中的碳酸钠与之反应生成乳酸钠和碳酸,碳酸分解成二氧化碳和水,血液的 pH 值变化不大;当碳酸钠进入血液后,就与血液中的碳酸发生作用,形成碳酸氢盐,过多的碳酸氢盐由肾脏排出,血液的 pH 值还是变化不大。上述现象说明无机盐 ()
 A. 对维持生物体的生命活动有重要作用



- B. 主要以离子的形式存在
 C. 在维持生物体的酸碱平衡中有重要作用
 D. 是细胞内某些化合物的组成部分
13. 鉴定生物组织中可溶性还原糖的化学试剂是 ()
 A. 斐林试剂 B. 苏丹Ⅲ染液
 C. 双缩脲试剂 D. 龙胆紫染液
14. 已知 20 种氨基酸的平均相对分子质量是 128, 现有一蛋白质分子由两条肽链组成, 共有 49 个肽键, 则此蛋白质的相对分子质量最接近于 ()
 A. 5646 B. 6528
 C. 2560 D. 6272
15. 1 摩尔的下列物质在体内彻底氧化分解时释放能量最多的是 ()
 A. 葡萄糖 B. 蛋白质
 C. 脂肪 D. 糖元
16. 植物细胞和动物细胞中储存能量的物质分别是 ()
 A. 葡萄糖和乳糖 B. 淀粉和糖元
 C. 麦芽糖和肌糖元 D. 纤维素和肝糖元
17. 谷胱甘肽的分子式为 $C_{10}H_{17}O_6N_3S$, 是存在于动物、植物和微生物细胞中的一种重要三肽, 它由谷氨酸 ($C_5H_9O_4N$)、甘氨酸 ($C_2H_5O_2N$) 和半胱氨酸缩合而成, 则半胱氨酸可能的分子式为 ()
 A. C_3H_5N B. C_3H_5ONS
 C. $C_3H_7O_2NS$ D. $C_3H_5O_2NS$
18. 在过氧化氢酶溶液中加入双缩脲试剂, 其结果应该是 ()
 A. 产生氧气泡 B. 溶液呈紫色
 C. 溶液呈蓝色 D. 产生砖红色沉淀
19. 多糖(淀粉)在体内可通过什么作用转化为单糖 ()
 A. 缩合作用 B. 氧化分解作用
 C. 水解作用 D. 脱氢作用
20. 将面粉包在纱布中, 在清水中搓洗, 鉴定黏在纱布上的黏稠物质和洗出的白浆分别用的试剂是 ()
 A. 碘液、苏丹Ⅲ B. 双缩脲试剂、碘液
 C. 亚甲基蓝溶液、碘液 D. 碘液、斐林试剂
21. 现有一被检测样品液, 经用双缩脲试剂检验后, 样品液产生紫色反应, 该样品液中含有 ()
 A. 蛋白质 B. 糖类
 C. 脂肪 D. 核酸
22. 通常情况下, 分子式为 $C_{63}H_{103}O_{45}N_{17}S_2$ 的多肽化合物中最多含有肽键 ()
 A. 63 个 B. 62 个
 C. 17 个 D. 16 个
23. 占肝脏细胞干重 50% 以上的有机物成分是 ()

- A. 糖 B. 蛋白质
 C. 脂肪 D. 核酸
24. 下列物质中, 能通过核孔进入核内的是 ()
 A. 氨基酸 B. RNA 酶
 C. 呼吸作用酶系 D. 葡萄糖
25. 植物从土壤中吸收并运输到叶肉细胞的氮和磷, 主要用于合成 ()
 ①淀粉 ②葡萄糖 ③脂肪 ④磷脂 ⑤蛋白质 ⑥核酸
 A. ①④⑤ B. ③④⑤
 C. ④⑤⑥ D. ②④⑤
26. 人的一个肝细胞中所含 DNA 分子的数目是 ()
 A. 等于 46 B. 大于 46
 C. 小于 46 D. 等于 92
27. 下列是构成线粒体膜的重要成分的有机化合物是 ()
 A. 脂肪 B. 维生素 D
 C. 胆固醇 D. 磷脂
28. 测定含糖含量的酶试纸与尿液相遇时, 很快就会因尿液中葡萄糖含量的少或多而依次呈现出浅蓝、浅绿、棕或深棕色, 这种酶试纸中不含的物质是 ()
 A. 葡萄糖氧化酶 B. 过氧化氢酶
 C. 无色的化合物 D. 石蕊试液
29. 从某腺体的细胞中提取一些细胞器, 放入含有 ^{14}C 氨基酸培养液中, 培养液中含有这些细胞器完成其功能所需的物质和条件, 连续取样测定标记的氨基酸在这些细胞器中的数量, 在下图中正确的描述曲线是 ()
- A

B
- C

D
30. 下图表示细胞周期(图中的 M 表示分裂期, G_1 、 G_2 表示 RNA 及蛋白质合成期, S 表示 DNA 合成期), 有人为确定 DNA 合成期的时间长度, 他在处于连续分裂的细胞的分裂期加入以氚标记的 R 化合物。在下列化合物中, 哪一种最适合 ()