

2007 高 考

第 一 轮 复 习 用 书



丛书主编：陈东旭

PK 高考

SHENG WU 生物



吉林文史出版社

高 考 第 一 轮 复 习 用 书

PK高考 生物

江 西 金 太 阳 教 育 研 究 所

总 编 委 会

主 任:陈东旭

副主任:刘春华 邱先荣 谭铁平

委 员:(按姓氏笔划为序)

丁刚建	兰英焱	刘文清	刘春华	吴卫玲	张永忠	沈瑞林
邱先荣	陈东旭	范自强	姚利兹	施文辉	赵继咏	徐 昀
郭俊富	陶百强	饶锋平	葛立其	路明旺	谭铁平	谭锦生

本 册 编 委

主 编:张永忠

副主编:胡久厚 刘恒潇 林 卫

编 委:(按姓氏笔划为序)

刘广如	刘国祥	刘恒潇	汤恒星	吴怀传	张义权	张永忠
张 利	肖保和	林 卫	胡久厚	唐永洪	谈亚东	高艳早
龚志现						



吉 林 文 史 出 版 社

(吉)新登字 07 号

书 名 PK 高考
丛书主编 陈东旭
责任编辑 周海英
出版发行 吉林文史出版社
地 址 长春市人民大街 4646 号 130021
印 刷 江西省武宁县印刷厂
规 格 889 mm×1194 mm
开 本 16 开本
印 张 151 印张
字 数 5738 千字
版 次 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 7-80702-469-0
定 价 242.00 元

读者意见反馈表

科目: _____

姓名		电话		就读年级	
学校		电话		任课教师	
地址				邮政编码	
书名					
读者意见	1. 您认为本书最大的特点是什么?				
	2. 本书有什么不足之处?				
	3. 您对本书的封面、体例等等,有什么意见和建议?				
	4. 您还需要什么书?				
① 为了进一步提高我所图书的品质,更好地为读者服务,便于再版时修订,特制订本表以征求各地读者的意见,我们热诚欢迎读者们能为我们指出本书的错误和不足之处,提出修改意见! ② 凡能正确指出本书中某一处错误(限前十位,以收到信函或传真日期为准),并详细标明正确的改正措施者,经本书编辑部确认后,将能获得一份精美的礼品。 ③ 能对本书的编排、体例以及创新方面提出切实可行的建议者,经采用后,同样能获得一份精美的礼品。 ④ 能在图书上详细标注出错误或不足并附文字说明者,经采用后,除能获得礼品外,还将有机会被聘为我所的“特约编审”。					
江西金太阳教育研究有限公司 地址:江西南昌国家经济技术开发区 昌北·麦园·菊圃路 1818 号 邮编:330032 网址:www.jtyjy.com 电话:0791-3829999 免费咨询电话:8008691222					

《金太阳》系列丛书

——江西金太阳教育研究所编著

——吉林文史出版社出版

《PK 高考》

——2007 高考第一轮复习用书

邮 购 目 录

书 名	邮购代码	邮购价(元)	数量
《PK 高考》· 语文分册	PKS31	25.00	
《PK 高考》· 数学分册(选修 I)	PKS32W	27.50	
《PK 高考》· 数学分册(选修 II)	PKS32L	27.50	
《PK 高考》· 英语分册	PKS33	25.00	
《PK 高考》· 物理分册	PKS34	19.00	
《PK 高考》· 化学分册	PKS35	23.00	
《PK 高考》· 生物分册	PKS36	23.50	
《PK 高考》· 政治分册	PKS37	26.50	
《PK 高考》· 历史分册	PKS38	22.00	
《PK 高考》· 地理分册	PKS39	23.00	

邮购方法：

注明所购图书代码、数量以及您的详细收件地址、姓名、邮编，将书款通过邮局汇至330027 江西南昌市江西师大 95 号信箱 黄利平 老师 收。款到三日内发书。
起邮数 100 册。

联系电话：13077966176

前言

在崎岖的书山中艰难跋涉的时候,谁不期盼得到名家名师的“轻功秘籍”?在茫茫题海里盲目漂游的时候,谁不渴望拥有一本开拓先锋的“航海指南”?那么,请选用《PK 高考》吧!

我们无意于给嶙峋的书山增添一方风景,我们只想在您奋勇登攀时悄悄递上一根支撑的手杖;我们无意于给浩瀚的题海多添一瓢盐水,我们只想为您提供一叶穿越题海的轻舟。选择了她,我们不敢保证您一定能观赏到水木清华的荷塘月色,也不敢担保您一定能领略到未名湖畔的湖光塔影。然而,她定会在您人生的十字路口,给您指引方向,为您传播信息,给您信心、勇气和力量,让您轻松驾驭进取的风帆,驶向理想的港湾;使您愉快穿越茂密的丛林,登上希望的峰巅!

本套丛书,熔铸了全国数百名专家全部的心血与宝贵的经验,寄托着海内百万名师生拳拳的期望与浓浓的深情。拥有她,相信您就会多一份欢欣。轻轻翻开《PK 高考》,您会惊喜地发现,这里有您理想放飞的蓝天,这里也有您心灵停泊的港湾,这里还有您骏马奔驰的草原。我们坚信,随着我们的相识,相交,相知,《PK 高考》一定能成为您的益友良师!

本册是生物分册,其主要栏目有:

◆**知识归纳**◆ 详细、系统、全面列出本考点包含的主干知识,使学生明确教材内容。

◆**考点突破**◆ 分项列出每讲的重点、难点、疑点,先进行内容讲解,再配上针对性例题,最后进行变式训练,讲练结合,师生互动,达到重点把握、难点突破、疑点清楚。

◆**高考体验**◆ 精选各地高考题,让学生了解高考,提高兴趣,树立信心,锻炼自己。

◆**知识框图**◆ 以网络图的形式呈现教材主线,使单元内容一目了然,对单元内容有清晰的印象。

◆**综合突破**◆ 综合性、联系广的疑难问题的集合,加强对知识的联结与综合运用。

《PK 高考》编委会

目 录

CONTENT

第一单元 绪论及生命的物质基础	(1)	光能利用率	(47)
第1讲 绪论	(1)	第17讲 植物的水分代谢	(50)
第2讲 组成生物体的化学元素	(3)	第18讲 植物的矿质代谢	(53)
第3讲 组成生物体的化合物	(5)	第19讲 生物固氮	(58)
第4讲 单元归纳检测	(10)	第20讲 三大营养物质的代谢	(61)
第二单元 细胞及细胞工程	(13)	第21讲 细胞呼吸	(65)
第5讲 细胞的结构和功能(一):细胞膜	(13)	第22讲 新陈代谢的基本类型	(68)
第6讲 细胞的结构和功能(二):细胞质	(15)	第23讲 微生物的类群、营养	(71)
第7讲 细胞的结构和功能(三):细胞核	(18)	第24讲 微生物的代谢、生长	(74)
第8讲 生物膜系统	(21)	第25讲 发酵工程	(79)
第9讲 细胞的增殖	(23)	第26讲 单元归纳检测	(81)
第10讲 细胞的分化、癌变和衰老	(26)	第四单元 生命活动的调节与免疫	(85)
第11讲 细胞工程	(29)	第27讲 植物的激素调节	(85)
第12讲 单元归纳检测	(33)	第28讲 人和高等动物生命活动的调节	(89)
第三单元 新陈代谢与发酵工程	(35)	第29讲 动物行为产生的生理基础	(93)
第13讲 新陈代谢与酶	(35)	第30讲 内环境与稳态	(95)
第14讲 新陈代谢与ATP	(38)	第31讲 水、无机盐的平衡和调节	(96)
第15讲 光合作用(一):发现、色素、过程及意义	(40)	第32讲 血糖的调节	(99)
第16讲 光合作用(二): C_3 和 C_4 植物、提高农作物的		第33讲 人的体温及其调节	(101)

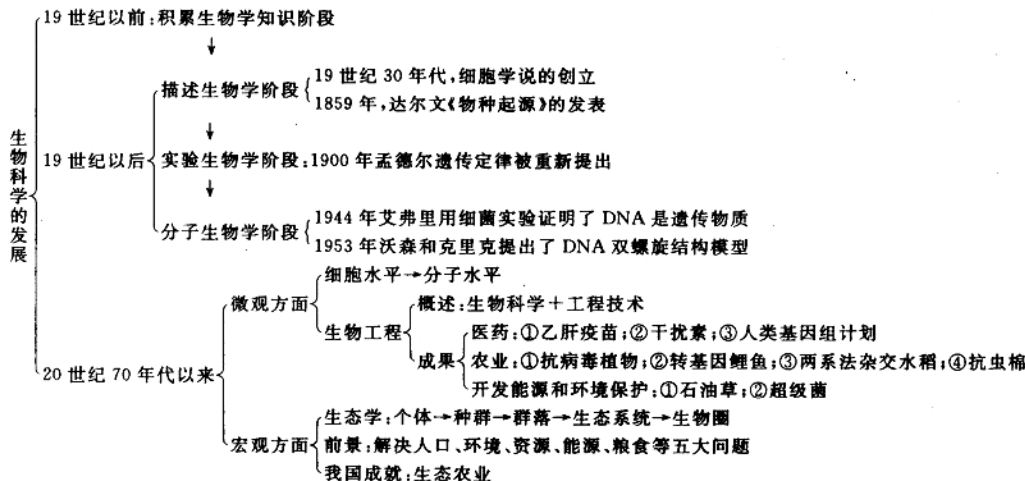
C O N T E N T

第34讲 免疫	(103)	第七单元 生物的进化、生物与环境、人与生物圈	(154)
第35讲 单元归纳检测	(107)	第50讲 生物的进化	(154)
第五单元 生物的生殖和发育	(110)	第51讲 生态因素	(157)
第36讲 生物的生殖	(110)	第52讲 种群和生物群落	(161)
第37讲 生物的发育	(115)	第53讲 生态系统的类型	(164)
第38讲 单元归纳检测	(118)	第54讲 生态系统的结构	(166)
第六单元 遗传、变异与基因工程	(120)	第55讲 生态系统的能量流动	(168)
第39讲 DNA是主要遗传物质的实验证据、DNA的 结构与复制	(120)	第56讲 生态系统的物质循环	(171)
第40讲 基因的结构与表达	(124)	第57讲 生态系统的稳定性	(174)
第41讲 基因工程	(129)	第58讲 人和生物圈	(176)
第42讲 基因的分离定律	(132)	第59讲 生物多样性及其保护	(179)
第43讲 基因的自由组合定律	(134)	第60讲 单元归纳检测	(181)
第44讲 性别决定和伴性遗传	(138)	第八单元 教材实验解读与延伸	(183)
第45讲 细胞质遗传	(141)	第61讲 显微观察类实验	(183)
第46讲 基因突变和基因重组	(143)	第62讲 生化鉴定类实验	(187)
第47讲 染色体变异	(146)	第63讲 生理分析类实验	(189)
第48讲 人类遗传病与优生	(149)	第64讲 实习	(194)
第49讲 单元归纳检测	(151)	第65讲 研究性课题	(195)
		第66讲 实验设计	(198)
		参考答案	(203)

第1讲 绪论



二、生物科学的发展





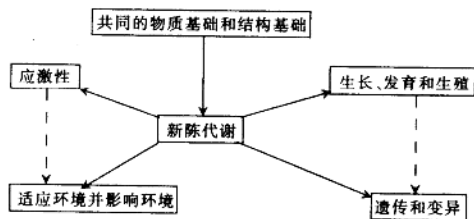
考点突破

重点难点 各个击破

一、如何理解生物基本特征间的关系

1. 相互关系

新陈代谢是生物体内全部有序地化学变化的总称,因此需要一定的物质基础(即蛋白质、核酸等物质)和结构基础(细胞)。通过新陈代谢,生物体不断地进行自我更新,表现出生长、发育和生殖等各种生命活动;在生殖过程中,表现出遗传和变异的特性。只有在代谢的基础上,生物体才能表现出一定的应激性,只有具有应激性,才能适应周围的环境。因此,新陈代谢是生物体进行一切生命活动的基础。



2. 包含了以下三方面内容:

①蛋白质和核酸是生物体的基本组成物质,是生命活动的“物质基础”;细胞是生物体结构和功能的基本单位,是生命活动的“结构基础”。②在“生物和环境的关系”上,表现出以自我更新为特点的“新陈代谢”和适应环境的“应激性”,以及生物与环境之间的相互影响,这是生命的稳态和自主性的表现。③“生长、发育、生殖”和通过生殖实现的“遗传变异”,是生命连续性的表现,连续性的核心是遗传物质的自我复制。

3. 体现了生命的本质:“蛋白质、核酸”和“细胞”分别是生命活动的物质基础和结构基础,自我更新(通过新陈代谢)和自我复制(通过“生殖、发育、生长”和“遗传变异”完成)是生命活动的核心。

【例1】生物与非生物最根本的区别在于生物体 ()

- A. 有严整的结构
- B. 能通过一定的调节机制对刺激发生反应
- C. 能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征

【解析】本题主要考查生物的基本特征。生物有六大基本特征,但新陈代谢是其他生命特征的基础,也是生物与非生物的根本区别之所在。

【答案】C

【变式1】一般说来,生物共同具有的生命活动是 ()

- A. 细胞分裂
- B. 组织分化
- C. 反射
- D. 生长现象

二、几组相关概念的区别

1. 应激性与反射

应激性是生物体对外界刺激(如光、温度、声音、食物、化学物质、机械震动、地心引力等)产生的一定反应。应激性发生需要一定的结构来完成。单细胞生物无神经系统,是通过原生质来完成的,多细胞动物主要是通过神经系统(也可通过体液)来完成的,植物的应激性是通过激素调节来完成的。植物的向性运动和感性运动也属于应激性。

生物体通过神经系统对各种刺激所发生的反应,称为反射。人和高等动物就是通过神经系统对各种刺激作出反应的,即通过反射弧(感受器→传入神经纤维→神经中枢→传出神经纤维→效应器)来完成的。

由此可见,应激性的含义广泛,泛指一切生物对刺激发生反应的特征。反射隶属于应激性的范畴,即反射是应激性的一种表现形式(应激性中的一种高级形式)。反射活动所包含的范畴较窄,只有具神经系统的多细胞动物(包括人)才具有,植物和低等动物没有神经系统,也就没有反射活动,但具有应激性。

2. 应激性与遗传性、适应性的区别

应激性是生理学概念,遗传性是遗传学概念,适应性是生态学概念,所阐明的都是生命现象出现的原因。

应激性和适应性易混淆,两者间既有联系又有区别,应该准确把握它们的内涵。应激性是指生物体对外界环境的刺激发生有规律的反应,它强调的是外界刺激→反应的过程。适应性是生物的形态结构和生理功能与环境相适应的现象,它强调的是现象、一种结果。

遗传性是由生物的遗传物质决定的,亲、子代间遗传信息的传递导致亲、子代间相似的现象。应激性是生物的本质属性之一,也是由遗传物质所决定的。

3. 生长、发育和生殖

生物体生长的细胞学基础是细胞增殖(细胞分裂)和细胞的生长(体积的增大);其代谢的基础是同化作用大于异化作用(这是生长的根本原因);其表现的现象是生物体由小变大,由瘦变胖等。发育一般是指由受精卵经细胞分裂、组织分化和器官形成,直至发育为性成熟的新个体的过程。

生长是一种量变过程,发育是一种质变过程。但生长不一定都表现为生物个体的发育。例如中年人体重增加是生长现象,但不是发育的特征(由于中年人发育成熟)。

生殖是生物体产生新个体的过程,是生物体发育成熟后的一种特征,生物的生殖保证了本物种的延续。

【例2】下列属于生物应激性现象的是 ()

- A. 蝗虫的体色与绿色的青草一致
- B. 竹节虫的形状与竹节相似
- C. 避役(变色龙)的体色与变化的环境保持一致
- D. 黄蜂身上黄黑相间的条纹

【解析】本题4个备选答案中都是适应性的典型例子,A、C是保护色,B是拟态,D是警戒色。解此题的关键是抓住应激性是生物体对外界的刺激迅速作出的反应,在短时间内完成。而适应性是长期自然选择形成的,通过亲代遗传给子代,它是比较稳定的特征,不会因环境的改变而在短时间内作出改变。A、B、D三种动物的适应特征是稳定的遗传性状,不会随环境的改变而很快发生变化,而C避役(变色龙)的体色可随环境的改变而迅速改变,因此它的体色与变化的环境保持一致,既是适应性又是应激性。

【答案】C

【变式2】下列生物体的生理活动既是应激性,同时又属于反射的是 ()

- A. 草履虫避开食盐
- B. 植物的根向地生长
- C. 雄性极乐鸟在生殖季节长出蓬松的长饰羽
- D. 狗见到主人摇头摆尾

【例3】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. 遗传和变异

C. 生长发育和生殖

D. 新陈代谢和生殖

[解析] 新陈代谢是生物最基本的特征,是生物体进行一切生命活动的基础;通过生物的生殖,能够实现生命的延续,因此本题应选 D。

[答案] D

[变式 3] 在生物的基本特征中哪一项不是维持生物个体生存所必需的 ()

A. 应激性

B. 适应性

C. 新陈代谢

D. 生殖

三、病毒有没有严整的结构? 它为什么是生物?

病毒由蛋白质和核酸构成。其中,由蛋白质构成的外壳在外面,由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。任何生物体都具有严整的结构。病毒虽没有独立的新陈代谢体系,但其侵入宿主细胞后,由宿主细胞为其提供原料、ATP 等并在宿主细胞内进行复制增殖,产生自己的后代,所以病毒是生物。

【例 4】 如果把细胞搅碎,细胞将死亡;病毒不具有细胞结构,如果把病毒搅碎,病毒也将失去活性。这说明 ()

A. 细胞和病毒失活是因为它们的化学成分被破坏了

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. 单细胞生物和病毒对环境的适应性很差

D. 细胞和病毒都有严整的结构

[解析] 病毒虽然无细胞结构,但它由病毒衣壳与核酸构成,病毒必须保持其结构完整性才能表现出生命现象。病毒与细胞一样均有严整的结构。

[答案] D

[变式 4] 病毒作为生物的主要理由是 ()

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



高考体验

试解真题 体验高考

1. 新陈代谢是指[2006 年江苏高考题] ()

A. 生物体内的同化作用

B. 生物体内的能量代谢

C. 生物体内的异化作用

D. 生物体内全部有序的化学变化的总称

2. 1921 年费雷德里克·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

[2005 年上海高考题] ()

A. 中国人

B. 加拿大人

C. 美国人

D. 德国人

3. 在以下描述中,可以将病毒与其他微生物相区别的是

[2004 年北京高考题] ()

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

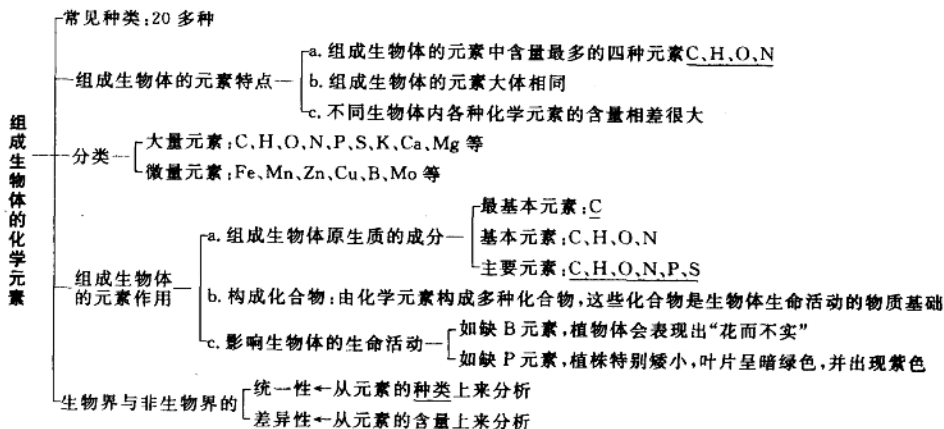
第 2 讲

组成生物体的化学元素



知识归纳

考点知识 牢记在心





考点突破

重点难点 各个击破

一、理解生命的物质基础

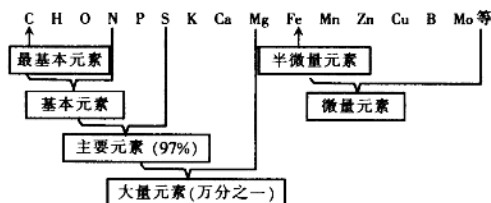
1. 生物体内元素的种类及重要作用体现在组成细胞的化合物上, 化合物是生物体生命活动的物质基础。

2. 碳是生物的最基本元素, 碳原子本身的化学性质, 使它能够通过化学键连接成链或环, 从而形成各种生物大分子。

3. 在宇宙的演变中, 地球生物形成了以碳循环为中心的物质的循环和能量传递, 通过碳循环带动了其他元素的循环利用。

4. 组成生物体的化学元素与植物的矿质元素

(1) 组成生物体的化学元素常见的有 20 多种, 见下图:



(2) 植物的必需矿质元素

① 矿质元素是组成植物体的化学元素的一部分。

② 植物必需的矿质元素也可分为大量元素和微量元素 (共 14 种):

- 大量元素: N、P、K、S、Ca、Mg (6 种)
- 微量元素: Fe、Cu、Cl、Mn、Mo、B、Zn、Ni (8 种)

但必须明确, 上述 14 种元素是植物的必需元素, 不包含 C、H、O, 而组成生物体的化学元素中包含 C、H、O, 且不论是大量元素还是微量元素, 均参与大多数生物的组成, 但不一定必需。

【例 1】生物体进行生命活动的物质基础是指 ()

- A. 各种化学元素
- B. 大量元素和微量元素
- C. 各种化合物
- D. 组成生物体的各种元素和化合物

【解析】本题是将构成生命的物质基础进行综合总结。生物体含有多种化学元素, 但这些元素大多不能单独完成生命活动, 除部分化学元素能影响生命活动外, 大多数化学元素形成各种化合物, 这些化学元素和化合物是进行生命活动的物质基础。

【答案】D

【变式 1】下列有关组成生物体的化学元素的叙述错误的是 ()

- A. 在不同的生物体内, 组成它们的化学元素种类大体相同
- B. 在同一种生物体内, 各种化学元素的含量相同
- C. 组成生物体的化学元素, 在无机自然界都可以找到
- D. 组成生物体的最基本的元素是 C

二、各种化学元素在生物体内的作用

1. 元素功能的两大方面

(1) 组成各种化合物。化学元素主要以化合物形式参与细胞的组成和细胞的代谢活动, 这些化合物是生物体进行各项生命活动的基础。

(2) 影响生物体的生命活动。

2. 具体作用

(1) 大量元素

P——核苷酸、核酸、磷脂、NADP⁺、ATP 等的组成成分。

S——甲硫氨酸、半胱氨酸等含硫氨基酸的组成成分, 因此也是某些蛋白质的组成成分。

Ca——对调节膜的通透性、血液的凝固和肌肉的收缩等起重要作用。

K——对神经的兴奋传导和肌肉收缩有重要作用, 与光合作用过程中糖类的合成、运输有关。

Mg——叶绿素的组成成分。

(2) 微量元素

Fe——血红蛋白和许多含铁酶类的成分, 与氧气的运输以及许多物质代谢有关; 植物缺铁, 叶绿素合成受阻, 会引起白化症状。

B——促进花粉萌发和花粉管伸长。

I——合成甲状腺激素的主要元素。

Zn——促进大脑发育和性发育, 促进植物生长发育。

【例 2】一头牛突然得病, 并发生全身抽搐。兽医除必须对症下药外, 还需注射一定量的 ()

- A. 生理盐水
- B. 葡萄糖溶液
- C. 葡萄糖酸钙溶液
- D. 淀粉和蔗糖

【解析】无机盐对于维持生物体的生命活动有重要作用, 改变体液中某些无机离子的比例就会影响生物体的生命活动。如果动物血液中钙的含量太低, 就会引起动物抽搐。

【答案】C

【变式 2】磷是存在于自然界和生物体内的重要元素。磷在叶绿体的构成和光合作用中有何作用?

- a. _____
- b. _____
- c. _____
- d. _____



高考体验

试解真题 体验高考

1. 下列有关组成生物体化学元素的论述, 正确的是

【2004 年江苏高考题】 ()

- 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、动物与植物所含有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

2. 一位农民种植的某块农田小麦产量总是比邻近地块的低。他怀疑该农田可能是缺少某种元素, 为此将该块肥力均匀的农田分成面积相等的五小块, 进行田间实验。除施肥不同外, 其他田间处理措施相同。实验结果如下表:

地块	甲	乙	丙	丁	戊
施肥情况	尿素	磷酸二氢钾	磷酸二氢铵	硫酸铵	不施肥
小麦收获量 (kg)	55.56	65.26	56.88	55.44	55.11

从表中可判断, 该农田最可能缺少的元素是

【2004 年江苏高考题】 ()

- A. K
- B. N
- C. P
- D. S

3. 研究甲状腺功能时应用的放射性同位素是

【2004 年上海高考题】 ()

- A. ¹⁴C
- B. ¹³¹I
- C. ¹⁵N
- D. ⁹⁰Sr

第3讲

组成生物体的化合物



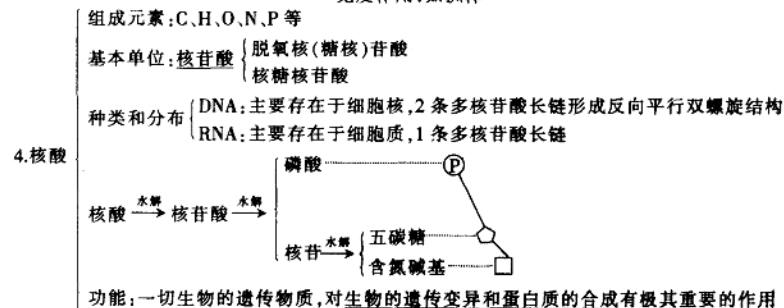
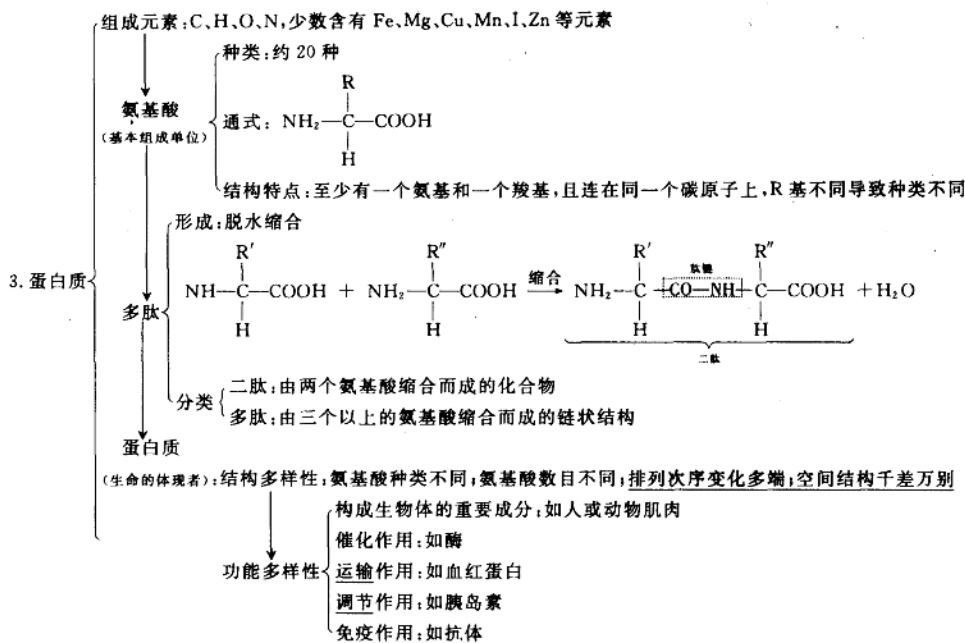
考点知识 牢记在心

一、无机化合物

1. 水(最多)
 - 在细胞内的存在形式
 - 结合水:不能蒸发,失去了流动性和溶解性
 - 自由水:易蒸发,可流动
 - 功能
 - 结合水:细胞结构成分
 - 自由水:溶剂、运输养料和废物、参与反应等
2. 无机盐
 - 存在形式:多数为离子态、少数为化合态
 - 功能
 - ①某些复杂化合物的重要组成部分
 - ②维持细胞的形态和功能
 - ③维持细胞的渗透压
 - ④维持细胞的酸碱平衡

二、有机化合物

1. 糖类
 - 元素:C、H、O 3种
 - 种类
 - 单糖
 - 六碳糖:如葡萄糖($C_6H_{12}O_6$)——重要能源物质
 - 五碳糖
 - 核糖($C_5H_{10}O_5$)——主要存在于细胞质中
 - 脱氧核糖($C_5H_{10}O_4$)——主要存在于细胞核中
 - 果糖、半乳糖等
 - 二糖:分子式 $C_{12}H_{22}O_{11}$
 - 多糖
 - 分子式: $(C_6H_{10}O_5)_n$
 - 植物:淀粉、纤维素
 - 动物:糖元(肝糖元和肌糖元)
 - 转化关系:
 - 二糖 $\xrightarrow{\text{酶}}$ 单糖 $\xrightarrow{\text{氧化分解}}$ $CO_2 + H_2O + \text{能量}$
 - 多糖 $\xrightarrow{\text{水解}}$ 单糖
 - 功能:生命活动的主要能源物质;组成生物体的重要成分
 - 总结
 - 动物细胞中特有的糖为:半乳糖、乳糖、糖元
 - 植物细胞中特有的糖为:蔗糖、麦芽糖、淀粉、纤维素
 - 动、植物细胞中都有的糖为:葡萄糖、核糖、脱氧核糖
2. 脂质
 - 组成元素:C、H、O,有的还含 N、P 等元素
 - 种类和功能
 - 脂肪:储能物质,保温,保护
 - 类脂:其中磷脂为生物膜的重要成分(基本骨架)
 - 固醇(胆固醇、性激素、 V_D 等):调节代谢和生殖等生命活动



考点突破

重点难点 各个击破

一、自由水、结合水间的转化及其与新陈代谢的关系

1. 生物体的结合水和自由水能随着生物体新陈代谢活动的进行而互相转化。当自由水的比例上升时, 生物体内新陈代谢就旺盛, 生长就迅速。相反, 当自由水向结合水转化较多时, 新陈代谢就缓慢。可见, 生物体内水的存在状态, 对于生命活动有重大的调控作用。

2. 自由水和结合水对生物的作用不同。

自由水提供代谢的液态环境, 完成体内的物质运输, 有时本身也参与代谢反应, 因而自由水能促使代谢正常进行。失去自由水, 细胞仍保持活性, 但代谢强度很低, 如晒干的种子仍具有活性, 但不能萌发。

结合水主要与维持细胞的基本活性有关, 如晒干的种子再

加热失去结合水后则永远不能萌发。

3. 自由水和结合水的存在及其基本功能的验证。

- (1) 鲜小麦放在阳光下 2 d $\rightarrow$ 重量减轻 $\rightarrow$ 自由水散失。
- (2) 上述干种子用水浸泡后 $\rightarrow$ 仍能萌发 $\rightarrow$ 失去自由水的种子仍保持其生理活性。
- (3) 干种子不浸泡 $\rightarrow$ 不萌发 $\rightarrow$ 自由水越少, 代谢强度越低。
- (4) 干种子放在试管中, 用酒精灯加热 $\rightarrow$ 管壁上有水珠 $\rightarrow$ 结合水。
- (5) 失去结合水的种子用水浸泡 $\rightarrow$ 不萌发 $\rightarrow$ 失去结合水的细胞失去生理活性。

【例 1】当种子由休眠状态转化为萌发状态时, 其体内的自由水与结合水的比值将 ()

- A. 升高
- B. 降低
- C. 无变化
- D. 先升后降

【解析】本题考查自由水与结合水的功能。由于自由水在新陈代谢过程中能充当溶剂, 并且能作为反应物参与水解反应等,

所以代谢旺盛的生物,自由水的含量也应愈高。

[答案]A

[变式 1]现有含水量①10%、②12%、③14%、④16%的小麦种子,分别储存于条件相同的 4 个粮仓中。在储存过程中,有机物损耗最少的是 ()

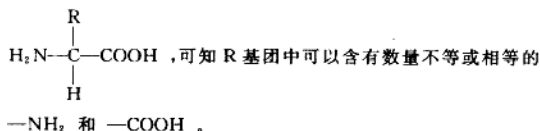
A. ① B. ② C. ③ D. ④

二、蛋白质

1. 氨基酸的结构通式

生物体内构成蛋白质的氨基酸主要有 20 种,而自然界中的氨基酸远不止 20 种。构成蛋白质的 20 种氨基酸同时具有如下两方面的特点:

(1)从 $-NH_2$ 和 $-COOH$ 的数量关系看,它们都至少含有一个 $-NH_2$ 和一个 $-COOH$,结合氨基酸的结构通式



(2)从 $-NH_2$ 和 $-COOH$ 的位置关系看,都有一个 $-NH_2$ 和 $-COOH$ 连在同一个碳原子上,即都为 α -氨基酸,但并非所有的 $-NH_2$ 和 $-COOH$ 都连在同一个碳原子上。

氨基酸中 $-NH_2$ 和 $-COOH$ 的数量关系及位置关系是判断一些化合物是否构成蛋白质的标准。如下列 4 种化合物中,构成蛋白质的氨基酸只有 A; B 虽符合 $-NH_2$ 和 $-COOH$ 的数量关系,但不符合两者的位置关系; C 和 D 不符合两者的数量关系。

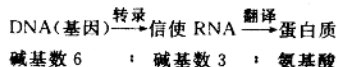
- NH_2
- A. $NH_2-CH_2-\underset{\substack{| \\ NH_2}}{CH}-COOH$
- B. $NH_2-CH_2-CH_2-COOH$
- C. CH_3-CH_2-COOH
- D. $CH_3-CH_2-CH_2-NH_2$

2. 有关肽键的计算

(1)链状肽有如下的对应关系:

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

(2)氨基酸数与相应 DNA 及 RNA 片段中碱基数之间的关系



其中,对真核生物而言,上式中的 DNA 片段相当于基因结构中的外显子。

(3)氨基酸的排列与多肽的种类

假若有 A、B、C 三种氨基酸,由这三种氨基酸组成多肽的情况可按如下两种情形分析:

①A、B、C 三种氨基酸,在每种氨基酸数目无限的情况下,形成肽类化合物的种类:

形成三肽的种类: $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 3 & 3 & 3 \\ \hline \end{array}$ ($3^3=27$ 种)

形成二肽的种类: $\begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 3 \\ \hline \end{array}$ ($3^2=9$ 种)

②A、B、C 三种氨基酸,且在每种氨基酸只有一个的情况下,形成肽类化合物的种类:

形成三肽的种类: $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 3 & 2 & 1 \\ \hline \end{array}$ ($3 \times 2 \times 1=6$ 种)

形成二肽的种类: $\begin{array}{|c|c|} \hline 3 & 2 \\ \hline \end{array}$ ($3 \times 2=6$ 种)

3. 多肽与蛋白质

氨基酸缩合而形成的肽键是蛋白质的一级结构,蛋白质是由一条或多条肽链经过螺旋、折叠等而形成的具有复杂空间结构的大分子物质。由此可以看出,多肽和蛋白质的差别最主要是空间结构的差别。

4. 蛋白质多样性、DNA 多样性与生物多样性的关系

蛋白质多样性的原因可从四个层次上理解:

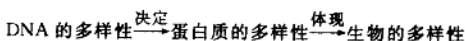
- ①组成不同蛋白质分子的氨基酸的种类不同;
- ②组成不同蛋白质分子的氨基酸的数目不同;
- ③组成不同蛋白质分子的氨基酸的排列顺序不同;
- ④组成蛋白质分子的空间结构不同。

DNA 多样性的原因可从三个层次理解:

- ①构成 DNA 分子的碱基对的数量不同;
- ②构成 DNA 分子的碱基对的比例不同;
- ③构成 DNA 分子的碱基对的排列顺序不同。

DNA 多样性、蛋白质多样性与生物多样性的关系

由于 DNA 是遗传物质,可决定生物的性状,而蛋白质是生命活动的体现者,因此它们之间的关系可描述为:



5. 蛋白质的功能

蛋白质分子结构的多样性就决定了蛋白质分子具有多种重要的生理功能。

(1)组成细胞的结构成分,如细胞膜中的蛋白质,染色体中的蛋白质,肌肉细胞中的蛋白质,红细胞中的血红蛋白等;

(2)运输功能,如细胞膜上的载体蛋白、运输氧气的血红蛋白等;

(3)催化功能,如催化各种生化反应的酶等;

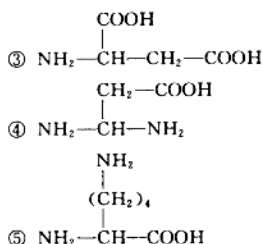
(4)调节功能,如生长激素、胰岛素等激素;

(5)免疫功能,如 B 淋巴细胞受到抗原刺激后产生的抗体是蛋白质,具有与特异性的抗原结合,从而达到清除抗原的目的。

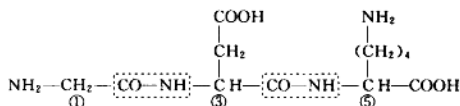
【例 2】在下列物质中,有的属于构成人体的氨基酸,有的不是,若将其构成人体的氨基酸缩合成化合物,请写出该化合物的结构式及其中含有的氨基、羧基和肽键的数目依次是多少?

① NH_2-CH_2-COOH

② $NH_2-CH_2-CH_2OH$



[解析]此题考查氨基酸的结构特点和氨基酸脱水缩合的知识及其应用。解此题需三步：一是挑选出构成人体的氨基酸种类；二是将挑选出的氨基酸进行脱水缩合；三是数出缩合后化合物的氨基、羧基和肽键的数目。按照这个步骤就可以有条不紊地解此题了。挑选出构成人体的氨基酸的主要依据是抓住每个氨基酸分子的结构特点：每个氨基酸分子至少含有一个氨基（ $-\text{NH}_2$ ）和一个羧基（ $-\text{COOH}$ ），且都有一个氨基和羧基连接在同一个碳原子上，鉴别结果：②④不符合要求而淘汰。第二步将挑选出来的氨基酸①③⑤缩合成三肽，并写出此化合物的简式：



第三步数出该化合物中氨基、羧基和肽键的数目，三肽化合物一端有一个 $-\text{NH}_2$ ，⑤氨基酸残基的 R 基也有一个，所以氨基为 2 个；另一端有一个羧基，且③氨基酸残基上的 R 基上也有一个，所以羧基也有 2 个；虚框内的肽键 2 个。

[答案]见解析

[变式 2]某一多肽链内共有肽键 109 个，则此分子中含有 $-\text{NH}_2$ 和 $-\text{COOH}$ 的数目至少为 ()

- A. 110; 110 B. 109; 109
C. 9; 9 D. 1; 1

[例 3]有一多肽，分子式为 $\text{C}_{55}\text{H}_{70}\text{O}_{19}\text{N}_{10}$ 。将它彻底水解，只得到下列 4 种氨基酸（R 基均不含 N）：谷氨酸（ $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$ ），苯丙氨酸（ $\text{C}_9\text{H}_9\text{NO}_2$ ），甘氨酸（ $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ ），丙氨酸（ $\text{C}_3\text{H}_7\text{NO}_2$ ）。问此多肽中共有多少个谷氨酸 ()

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

[解析]分析这 4 种氨基酸，每种氨基酸只含一个氨基，故此多肽必为十肽，而谷氨酸中含 2 个羧基（ $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH}$ ），故可根据氧原子数计

算谷氨酸的个数，十肽中含 9 个肽键，含 9 个氧，最右端有一游离 $-\text{COOH}$ ，含 2 个氧，其余的氧一定为谷氨酸的 R 基（ $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ ）中的氧，计算结果：谷氨酸个数 = $\frac{19-9-2}{2} = 4$ 。

[答案]C

[变式 3]某蛋白质的相对分子质量为 12392，在合成这个蛋白质分子的过程中，脱去水的相对分子质量为 1944，假设氨基酸

的平均相对分子质量为 128，则该蛋白分子含有的肽键为 ()

- A. 2 条 B. 3 条 C. 4 条 D. 5 条

[例 4]下列叙述中，能够概括出蛋白质功能的是 ()

- A. 细胞和生物体的重要结构物质
B. 生命活动的主要体现者
C. 收缩、运输、免疫等功能的物质基础
D. 调节细胞和生物体代谢的重要物质

[答案]A

[变式 4]下列生理活动与蛋白质功能无关的是 ()

- A. 氧气在血液中的运输
B. CO_2 进入叶绿体
C. 葡萄糖在细胞内氧化分解
D. 细胞识别

三、两种核酸的比较

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	编码、复制遗传信息，控制蛋白质的合成	将遗传信息从 DNA 传递给蛋白质

[例 5]大豆根尖细胞所含的核酸中，含有碱基 A、G、C、T 的核苷酸种类共有 ()

- A. 8 B. 7 C. 5 D. 4

[解析]大豆属于真核生物，其根细胞内所含有的核酸既有 DNA，又有 RNA，根据核酸的化学组成我们知道：组成 DNA 的是 A、G、C、T 四种脱氧核糖核苷酸，组成 RNA 的是 A、G、C、U 四种核糖核苷酸，即两者的含氮碱基中 A、G、C 是相同的，DNA 中有 T（胸腺嘧啶），无 U（尿嘧啶），而 RNA 有 U（尿嘧啶），无 T（胸腺嘧啶）。由于题目中没有提到 U，所以含有碱基 A、G、C、T 的核苷酸种类共有 $8-1=7$ 种。

[答案]B

[变式 5]控制烟草花叶病毒性状的物质彻底水解后得到的产物是 ()

- A. 四种脱氧核苷酸
B. 四种核糖核苷酸
C. 磷酸、核糖、含氮碱基
D. C、H、O、N、P 5 种元素

四、脂肪氧化时放能多的原因

脂肪分子中的脂肪酸链除了末端的羧基之外，全由碳、氢两种元素构成，在生物体内氧化时，需要加水、脱氢，然后将脱下的氢氧化成水，这样脱下的氢数目多，氧化时放出的能量也多。因此脂肪是生物体内占据空间相对较小、储存能量相对较多的最理想的储能物质，每克脂肪完全氧化放出 38.91 kJ 的能量，比同质量的糖类、蛋白质完全氧化放出的能量高一倍多。

【例6】单位质量的脂肪与糖类相比,其所含元素与氧化时的耗氧量的特点是前者 ()

- A. 含 C、H 多,氧化时耗氧多
B. 含 C、H 多,氧化时耗氧少
C. 含 C、H 少,氧化时耗氧多
D. 含 C、H 少,氧化时耗氧少

【解析】本题考查的是组成有机物的元素比例与耗氧量的关系。脂肪和淀粉虽然都是含 C、H、O 三种元素的化合物,但两者分子中的 C、H 与 O 元素的比例不同,脂肪中含 C、H 的比例特别高。在有氧呼吸中产生的还原性氢([H])要比淀粉水解形成葡萄糖再进行有氧呼吸所产生的还原性氢多,而还原性氢与氧结合成水、产生大量 ATP。由于脂肪产生的能量比等量的淀粉产生的能量高一倍多,因而耗氧量也是脂肪比淀粉多。

【答案】A

【变式6】生物体内氧化所产生的代谢水,不同物质有所不同,最高者每氧化 1 g 该物质可产生 1.07 mL 水。骆驼体内储存有大量该物质,故 30 多天不喝水也能照常活动,则该物质是 ()

- A. 蛋白质 B. 脂肪 C. 葡萄糖 D. 肝糖元

五、化合物的鉴定方法

化合物	方法	现象
水	取少量干种子放入干燥洁净的试管中,置酒精灯上加热	试管壁上出现小水珠
无机盐	取浸软的种子,置酒精灯上充分燃烧	剩余的不再燃烧的灰白色物质
还原糖	还原糖溶液+斐林试剂 $\xrightarrow{\text{煮沸 2 min}}$	砖红色沉淀
淀粉	淀粉溶液+碘液	蓝色溶液
脂肪	富含脂肪的种子 $\xrightarrow{\text{剥皮}}$ 临时切片+ 苏丹Ⅲ染液 $\xrightarrow{\text{镜检}}$ 苏丹Ⅳ染液	橘黄色 红色
蛋白质	蛋白质溶液+双缩脲试剂	紫色
DNA	DNA 的 NaCl 溶液+二苯胺 $\xrightarrow{\text{煮沸}}$	蓝色

【例7】根据生物组织中的有机物与某些化学试剂相互作用能产生颜色反应的原理,可以鉴定生物组织中某些有机物的存在。

(1)填写下表中的空格。

需鉴定的有机物	用于鉴定的试剂	反应产生的颜色
还原糖	斐林试剂	
蛋白质		紫色
淀粉	碘液	
脂肪		橘黄色

(2)鉴定 DNA 时,一般将被鉴定物加入物质的量浓度为 0.015 mol · L⁻¹ NaCl 溶液的试管中,搅拌后,再加入 _____ 试剂,混合后将其置于沸水中加热 5 min。待试管冷却后,若其中溶液颜色为 _____,而对照组试管中溶液为无色,则可确定被鉴定物为 DNA。

【解析】考查对几种有机物鉴定方法的掌握。还原性糖遇斐林试剂产生砖红色沉淀;淀粉遇碘变蓝;蛋白质遇双缩脲试剂产生紫色络合物;脂肪遇苏丹Ⅲ染液出现橘黄色;DNA 遇二苯胺变蓝。

【答案】(1)

需鉴定的有机物	用于鉴定的试剂	反应产生的颜色
		砖红色
	双缩脲试剂	
		紫蓝色
	苏丹Ⅲ染液	

(2)二苯胺;蓝色

【变式7】用不同的化学试剂可以鉴定某些物质的存在。在植物和动物体内,存在着许多物质,用斐林试剂可以鉴定还原糖(葡萄糖、麦芽糖)的存在,用双缩脲试剂可以鉴定蛋白质的存在。医学上,可用这两种试剂检验尿液以进行疾病诊断。请分析,这两种试剂能够诊断的疾病应该是 ()

- A. 糖尿病、肠炎 B. 胃炎、肾炎
C. 糖尿病、肾炎 D. 胃炎、肠炎



高考体验

试解真题 体验高考

1. 组成蛋白质的氨基酸之间的肽键结构式是 ()

【2006 年广东高考题】

- A. NH—CO B. —NH—CO—
C. —NH₂—COOH— D. NH₂—COOH

2. 氮素被植物体吸收后,可参与多种物质的合成,其中包括哪几项(多项选择)[2006 年广东高考题] ()

- A. 核酸 B. NADP⁺
C. 纤维素 D. 酶

3. 图 3-1 为人体内两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系,相关叙述中正确的是[2006 年江苏高考题] ()

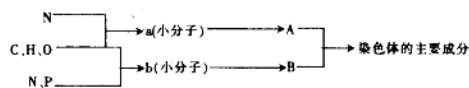


图 3-1

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

4. 下列关于生物大分子的叙述,正确的是[2005 年广东高考题] ()

- 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

5. 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[2005 年上海高考题] ()

- A. 6; 18 B. 5; 18 C. 5; 17 D. 6; 17