

前言

QIAN YAN

2003 年江苏省实行“3+1+1”高考模式,这无疑对广大师生的高考备考提出了更高、更新的要求。鉴于此,我们提出新的策划理念:着眼点前瞻性与着手点准确性的有机结合。着眼点的前瞻性追求的是与高考改革方向的一致;着手点的准确性追求的是对高考命题意图的准确把握。

在此策划理念的指导下,我们组织全国各地多位长期从事高三一线教学或研究的骨干教师和专家,吸收全国各地先进教学备考经验,联手推出的《高中总复习优化训练》丛书(江苏省专用),继承并创新“优化设计”的编写思想,自成体系,独立编写,形成新的“1+1”模式,逐渐形成了作为总复习训练用书的特点。

●迅捷、敏锐的信息

全面体现 2003 年《考试说明》的最新要求;及时收录 2003 年春季高考试题并详尽解析。百家名校顾问团出谋划策,信息迅捷、敏锐,直接高效指导备考最后冲刺。

●实效、系统的训练

针对高三第二、三轮总复习的特点,通过对教材系统研究,设置三大板块,环环相扣,循序渐进,全面提升应用能力。

“知识专题”以各知识专题为单元进行练习,体现学科特点,夯实学科基础。

“热点专题”从学科角度筛选热点进行训练,注重联系实际,提升应用能力。

“模拟训练”以高考题型为基本题型进行测试,感受高考气氛,增加备战经验。

这种以基础练、综合练、模拟练为结构板块,以日练、周练、月练为延伸链条,以 45 分钟、90 分钟、高考时限为旋升半径的备考练习体系,包揽了内容与形式、要求与方法、时间与思维的练习三大要素,形成了一个系统、科学、适应“3+1+1”考试的“三维”综合练习体系。

●科学、新颖的选题

从高考实际出发,精选基础性、多元性的例题和试题,内容鲜活,引入许多与社会生产、生活实际相结合的新材料,新试题,体现培养创新思维和时间能力的要求。

本书作为教师用书,在编写过程中充分研究了“最新”高考命题特点,全面渗透最新高考信息和教育教学思想,吸收最新的学科教学研究成果,在体例和栏目设置上力求适合教师备课。对学生用书中的所有习题,教师用书都有详细的解析及思路点拨,并附有大量备课资料和必要的教学建议。教师用书由以下几个栏目构成:

【设计意图】让您全面把握试题设计理念,做到成竹在胸。



【考查方向】通过精炼的语言点明试题考查的考点和意义。

【试题解析】为您全面解析所有试题 ,详细得体 ,有条不紊。

【教学参考】提供教学中必要的资料或其他的解题方法。让您与名师进行思想交流 ,他山之石 ,可以攻玉 ,吸收先进的 ,融合实际的 ,就是适合自己的。

如今的高考 ,可以说是高分的较量。我们衷心希望通过设置科学、新颖、实用的试题训练 ,能够培养起学子们的创新和综合运用能力 ,也使本书成为教师指导学子们决胜高考并赢得高分的一把利刃。

编 者

2003 年 1 月

第一部分 主干知识专题训练

专题一 生命的物质基础与特征·····	(001)
专题训练(A卷)·····	(001)
专题训练(B卷)·····	(007)
专题二 细胞的结构和功能·····	(014)
专题训练(A卷)·····	(014)
专题训练(B卷)·····	(019)
专题三 植物代谢·····	(027)
专题训练(A卷)·····	(027)
专题训练(B卷)·····	(033)
专题四 动物代谢·····	(043)
专题训练(A卷)·····	(043)
专题训练(B卷)·····	(049)
专题五 生命活动的调节·····	(058)
专题训练(A卷)·····	(058)
专题训练(B卷)·····	(064)
专题六 细胞的增殖和发育·····	(072)
专题训练(A卷)·····	(072)
专题训练(B卷)·····	(077)
专题七 遗传基础与规律·····	(087)
专题训练(A卷)·····	(087)
专题训练(B卷)·····	(093)
专题八 变异与进化·····	(102)
专题训练(A卷)·····	(102)
专题训练(B卷)·····	(106)
专题九 生物与环境·····	(114)
专题训练(A卷)·····	(114)



专题训练(B 卷)	(120)
专题十 实验与设计	(130)
专题训练(A 卷)	(130)
专题训练(B 卷)	(136)

第二部分 热点及新科技知识专题训练

热点专题一 无性繁殖与细胞工程	(143)
热点专题二 生命科学的热点、焦点和最新成就	(148)
热点专题三 酶工程、发酵工程、光合作用和生物固氮	(156)
热点专题四 基因工程与细胞工程	(163)
热点专题五 人类健康与疾病	(171)
热点专题六 环境污染与保护	(177)
热点专题七 可持续发展与生态农业	(185)
热点专题八 实 验	(194)

第三部分 高考模拟试卷

高考模拟试卷 A	(201)
高考模拟试卷 B	(211)

第一部分

主干知识专题训练

专题一 生命的物质基础与特征

设计意图

本专题包括“生物体的基本特征”“生物科学的发展”“组成生物体的元素和化合物”等内容。

“生物体的基本特征”是高考的重点内容之一,应达到掌握并灵活运用的程度,本部分知识的考查形式一般是选择题。“生命的物质基础”这部分知识,高考的重点是组成生物体的化合物,此处一般是出选择题,并以考查蛋白质和核酸为主。另外,组成生物体的化学元素也是高考的内容之一。

“生物体的基本特征”部分,是教材内容的主线,是全书内容的总纲,以后各章的内容都是由这个总纲扩展而来的,是绪论课的重点。而当代生物科学的新进展的内容,总体上论述了生物科学的发展历程,涉及到了生命科学的热点问题,内容比较抽象,通过学习让学生构建增强环保意识、珍爱生命、探索生命运动规律等学习生物学的理念。

《生命的物质基础》这一章的基础知识是学习本章知识后面第二章《生命的基本单位——细胞》、第三章《生物的新陈代谢》和第六章《遗传和变异》等内容的重要基础。在学习本章知识时要明确一个层次关系:各种元素和化合物是组成细胞的化学成分,细胞是构成动、植物体的基本结构单位和功能单位,从某种意义上说,生物体就是由不同的元素按照不同的形式形成的有机体。由于组成细胞的元素和化合物的种类和数量的差异,导致了细胞和个体水平上的差异,从而形成了生物的多样性。生物界和非生物界从元素组成上看具有统一性和差异性,是对立的统一。这为原始生命起源于非生物界提供了证据。

专题训练

A 卷

一、选择题(单选题,30分)

⇒1. 每当夏日的傍晚,人们常常发现合欢树的叶

子闭合下垂,而到了白天,叶子又向外伸展开,这种现象说明生物具有……()

- A. 遗传性 B. 变异性
C. 应激性 D. 适应性

分析:本题考查应激性与适应性等概念的区别。应激性泛指生物体对刺激做出反应的特性。在分析具体实例时,应明确刺激与反应之间的对应关系。而适应性是指生物体与周围环境相适合的现象,它是生物体经过漫长的进化过程并通过自然选择而逐渐形成的。我们通常看到的是适应这种现象或结果,例如蝗虫的体色与其栖息环境色彩的一致,而一般看不到适应性形成的过程,即没有应激性那种刺激与反应之间的对应关系。但是,生物体只有在应激性的基础上,才能调节自身的生命活动及生理行为以适应变化了的环境,从而形成对环境的适应性,即应激性是生物产生适应性的生理基础。遗传性是由物种经过长期进化、积累而形成的,由特定的遗传物质所决定。生物界中各种生物间之所以保持鲜明的差异,就是由其遗传物质控制合成体现生命的物质来实现的。一切外在生命现象的本质都是遗传的结果,应激性也不例外。另外,应激性和反射也是有区别的。反射是指具有神经系统的动物通过反射弧时刺激产生的反应。可见,反射这一概念的内涵更丰富,而外延较窄,隶属于应激性,但不等于应激性。植物和单细胞原生动植物没有神经系统,它们对刺激产生的反应只能称为应激性。

答案:C

⇒2. 生物区别于非生物的最基本特征是……
……………()

- A. 适应环境 B. 光合作用
C. 生长发育 D. 新陈代谢

分析:考查生物体基本特征之间的关系。生物体所具有的适应环境和生长发育现象这些基本特征是在新陈代谢基础上表现出来

备课札记

的生命现象。光合作用属于新陈代谢的同化作用,是生物界中最基本的物质代谢和能量代谢。只有新陈代谢是生物体进行一切生命活动的基础,新陈代谢一旦停止,生命就此结束。

答案:D

⇒3. 21 世纪生物学的发展方向是…………… ()

- A. 向群体方向发展
- B. 向细胞学和遗传学方向发展
- C. 向微观和宏观两方面发展
- D. 向“克隆”生物方向发展

分析:考查当代生物学的发展方向。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,生物学已经从细胞水平进入到分子水平去探索生命的本质;在宏观方面,生态学的发展正在成为解决全球资源和环境问题发挥着重要作用。

答案:C

⇒4. 生活在沙漠中的仙人掌和生活在海洋中的鲨鱼,组成他们的化学元素是 …… ()

- A. 完全相同
- B. 完全不同
- C. 大体相同
- D. 无法确定

分析:考查组成生物体元素的种类。任何生物体都是由非生物界中的化学元素构成的,自然界中的化学元素约有 100 多种,而组成生物体的元素大约 20 种,其中 C、H、O、N、P、S 等 6 种元素占原生质总量的 97%,不同生物体内的各种化学元素的含量相差很大,因此,不同生物体中的化学元素大体相同。

答案:C

⇒5. 组成玉米和人体的最基本的元素是…………… ()

- A. 氢元素
- B. 氧元素
- C. 氮元素
- D. 碳元素

分析:考查组成生物体不同元素的地位。在组成生物体的大量元素中,C、H、O、N、P、S 是主要元素,约占原生质总量的 97%。其中,C、H、O、N 四种元素含量最多,属于基本元素。而碳原子由于本身的化学性质,使它能够通过化学键连成链或环,从而形成各种生物大分子。因此,碳元素是最基本的元素。

答案:D

⇒6. 组成玉米的主要元素是…………… ()

- A. C、H、O、N、P、Fe
- B. C、H、O、K、S、P、Mg
- C. C、H、O、N、P、S
- D. N、P、K、Ca、S、Zn

分析:考查组成生物体不同元素中,C、H、O、N、P、S 是主要元素,约占原生质总量的 97%。其中 C、H、O、N 四种元素含量最多,属基本元素。而大量元素是指占生物体总

量万分之一以上的元素,包括 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等。

答案:C

⇒7. 体液中存在着许多缓冲系统(如: H_2CO_3 和 HCO_3^- 、 HPO_4^{2-} 和 H_2PO_4^-),它们既能与酸性物质发生反应,又能与碱性物质发生反应,这说明无机盐…………… ()

- A. 能够维持细胞的渗透压
- B. 能够维持生物体体液的酸碱平衡
- C. 能够维持生物体的生命活动
- D. 是构成细胞的成分

分析:此题考查组成生物体化学元素的重要作用。可以结合化学上讲的知识分析上述无机盐的功能,知道它们既能与酸反应,又能与碱反应,这样的缓冲系统能够保证体液的 pH 保持在接近中性的状态,维持了生物体的正常生命活动。

答案:B

⇒8. 生物界和非生物具有统一性,是因为…………… ()

- A. 构成细胞的化合物在非生物界都存在
- B. 构成细胞的无机物在非生物界都存在
- C. 构成细胞的化学元素在非生物界都存在
- D. 生物界和非生物界都具有新陈代谢的功能

分析:考查生物界与非生物界统一性和差异性的理解。生物界和非生物界之所以具有统一性,是由于构成细胞的化学元素没有特殊的“生命元素”,在非生物界中都能找到。但是,由这些化学元素组成的化合物如核酸,在无机自然界中就不会存在,因为核酸是一切生物的遗传物质。新陈代谢是生物所具有的一项基本特征,非生物虽然也能够与外界进行物质交换,但是,物质交换的结果却不像生物体那样得到自我更新。

答案:C

⇒9. 下列对细胞内自由水的叙述,错误的是…………… ()

- A. 约占细胞内水分的 95.5%
- B. 与蛋白质等物质相结合
- C. 能够流动和易于蒸发
- D. 在细胞中起溶剂作用

分析:考查结合水和自由水的区别。结合水在细胞内与其他物质结合,含量比较稳定,约占细胞内水分的 4.5%,是构成细胞的成分,不易散失;自由水以游离的形式存在于细胞中,在细胞中自由流动,溶解、运输细胞中的各种物质,其含量变化较大。

答案:B

⇒10. 过度肥胖者的脂肪组织中,占细胞重量 50% 以上的物质是…………… ()

- A. 蛋白质
- B. 脂肪
- C. 糖类
- D. 水



分析:此题考查细胞化合物的含量。在鲜细胞中,含量最多的化合物是水(80%~90%),含量最多的有机化合物是蛋白质(7%~10%),在干细胞中,含量最多的化合物是蛋白质,最多的有机化合物也是蛋白质。此题中的“过度肥胖者的脂肪组织”起到迷惑作用。

答案:D

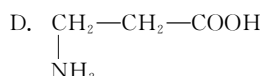
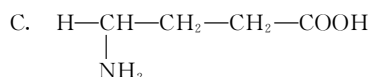
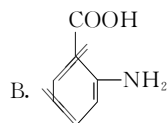
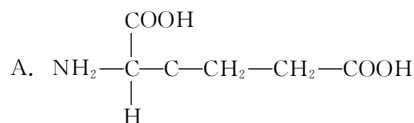
- ⇒11. 分子式为 $C_{1864}H_{3012}O_{576}N_{468}S_{21}$ 的化合物最可能是 ()

A. 糖类 B. 蛋白质 C. 脂类 D. 核酸

分析:考查化合物的组成元素。构成细胞的各种化合物都是由不同的化学元素构成的,主要需根据构成化合物的元素种类来判断化合物的种类。糖类只含 C、H、O 三种元素;N 也不是每种脂类都含的元素(如脂肪只含有 C、H、O 三种元素);核酸至少含 C、H、O、N、P 等元素,蛋白质至少都含有 C、H、O、N 等元素。

答案:B

- ⇒12. 下列物质中,属于构成蛋白质的氨基酸的是 ()



分析:本题主要考查对构成蛋白质的氨基酸结构特点的理解。天然存在于蛋白质中的氨基酸约有 20 种,每种氨基酸在结构上都有一个共同点,就是每种氨基酸至少都有一个氨基和一个羧基,并且都连在同一个碳原子上。在思考这类题目时,就是从这点出发,去分析每种氨基酸的结构式,看它是否符合这一特点。一个氨基酸可以含有多个氨基或羧基,我们在辨别结构式时,只要符合“至少”有一个羧基和一个氨基连在同一个碳原子上即可,其他的氨基、羧基可不去考虑。

答案:A

- ⇒13. 蛋白质和多肽的主要区别是 ()

A. 蛋白质具有一定的空间结构
B. 蛋白质的氨基酸比多肽多
C. 蛋白质的分子量比多肽大
D. 蛋白质能水解成多种氨基酸

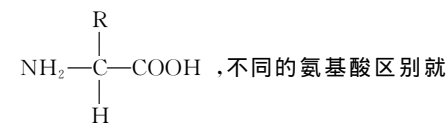
分析:考查蛋白质与多肽的区别。蛋白质与多肽的区别主要有两方面:①数量区别。一个蛋白质分子可以由一条肽链构成,也可由几条肽链共同组成。②结构方面。蛋白质分子都具有一定的空间结构,而肽链不具备,是否具有一定的空间结构是蛋白质与多肽的主要区别,也是肽链不具备蛋白质生理功能的根本原因。

答案:A

- ⇒14. 谷氨酸的 R 基为 $-C_3H_5O_2$, 在一个谷氨酸分子中,含有碳和氧的原子数分别是 ()

A. 4, 4 B. 5, 4 C. 4, 5 D. 5, 5

分析:考查氨基酸的通式。组成蛋白质的氨基酸的结构通式是:



在于 R 基上,当 R 基为 $-C_3H_5O_2$ 时,不难得出其分子式为 $C_5H_9O_4N$,故含有碳和氧的原子个数为 5 和 4。

答案:B

- ⇒15. 一种蛋白质是由两条肽链构成的,共含有 100 个氨基酸,若每个氨基酸的相对分子质量平均是 120,则该蛋白质的相对分子质量约是 ()

A. 12000 B. 10236 C. 10218 D. 13764

分析:考查蛋白质的脱水缩合反应过程。该蛋白质由两条肽链构成,氨基酸缩合形成多肽,同时失去水分子。根据前面所讲,氨基酸缩合形成两条肽链时失去水分子数是: $100 - 2 = 98$ 个。由此推知,该蛋白质的相对分子质量约是: $120 \times 100 - (100 - 2) \times 18 = 10236$ 。

答案:B

- ⇒16. 蛋白质、DNA 完全水解后得到的化学物质是 ()

A. 氨基酸、核苷酸
B. 多肽、核苷酸
C. 氨基酸、核糖、含氮碱基、磷酸
D. 氨基酸、脱氧核糖、含氮碱基、磷酸

分析:考查蛋白质和 DNA 的组成单位。蛋白质空间结构破坏后,则形成多肽,若说蛋白质水解后的产物,则是氨基酸。核酸水解后的产物是核苷酸,但是核苷酸可以继续水解成三分子物质。

答案:D

- ⇒17. 下列叙述中,能高度概括出蛋白质功能的一项是 ()

A. 细胞和生物体的重要结构物质
B. 调节细胞的生物体代谢的重要物质

备
课
札
记



C. 生命活动的主要体现者

D. 收缩、运输、免疫等功能活动的物质基础分析:考查蛋白质的功能。蛋白质的生物学功能是多方面的,A、B、D项都是蛋白质的功能,但概括来说,蛋白质是生命活动的主要体现者。原因是:①蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质,如人和动物的肌肉主要是蛋白质,输送氧气的血红蛋白是蛋白质;②有些蛋白质是调节细胞和生物体新陈代谢作用的重要物质,如调节生命活动的许多激素是蛋白质,催化新陈代谢各种化学反应的酶都是蛋白质;③对动物和人体起免疫作用的抗体都是蛋白质。因此,生物体具有什么样的蛋白质就体现什么样的生命现象,蛋白质是生命活动的主要体现者。

答案:C

⇒18. 蓝藻是原核生物,过去也把它作为一类植物,这是因为它具有……………()

- A. 蛋白质 B. 核酸
C. 糖类 D. 光合作用色素

分析:此题考查蓝藻的结构。作为植物一般都含有光合作用色素,能够通过光合作用制造有机物。蓝藻是一类原核生物,细胞结构比较简单,细胞内无叶绿体,光合作用色素不包在叶绿体内,而分散在细胞质的边缘部分。细胞内的色素除叶绿素和类胡萝卜素外,还含有藻蓝素和藻红素。

答案:D

⇒19. 细胞膜上与细胞的识别、免疫反应、信息传递和血型决定有着密切关系的化学物质是……………()

- A. 糖蛋白 B. 磷脂
C. 脂肪 D. 核酸

分析:考查对细胞膜上蛋白质各项功能的全面理解。细胞膜上的蛋白质,有的镶嵌或贯穿在磷脂双分子层之中,有的与糖分子结合成一种复合蛋白(糖蛋白)位于细胞表面。膜内蛋白主要作为运输物质进出细胞的载体;而位于细胞表面的糖蛋白作为抗原物质参与细胞识别、免疫反应和血型决定,还能接受并传递外界的信息或信号,引起细胞内一系列代谢和功能的改变,以调节细胞的生命活动。

答案:A

⇒20. 葡萄糖分子式为 $C_6H_{12}O_6$,通过缩合反应把10个葡萄糖分子连合起来,所形成的高聚物的分子式是什么……………()

- A. $C_{60}H_{120}O_{60}$ B. $C_6H_{12}O_6$
C. $C_{60}H_{102}O_{51}$ D. $C_{60}H_{100}O_{50}$

分析:此题考查葡萄糖分子通过缩合反应形成分子的过程。葡萄糖通过脱水缩合形

成高聚物分子的过程中,需要脱去水分子,所以高聚物的分子式并不是10个葡萄糖分子的累加,而是要去掉9个水分子,即要去掉18个氢原子和9个氧原子,即:C的数目是 $60(10 \times 6)$,H的数目 $102(10 \times 12 - 18)$,O的数目是 $51(10 \times 6 - 9)$ 。

答案:C

⇒21. 肽键是在哪两个基团之间形成的……………()

- A. 磷酸基、磷酸基 B. 羧基、氨基
C. 醇基、醛基 D. 醛基、氨基

分析:考查蛋白质的脱水缩合。蛋白质形成的过程中,其中一个氨基酸的氨基提供一个氢,另一个氨基酸提供一个羧基,形成一个肽链,脱去一分子水。

答案:B

⇒22. 生物体内氧化所产生的代谢水,不同营养物质有所不同,最高者每氧化1g即可产生1.07 mL水。骆驼体内贮有大量该物质,30多天不喝水也能正常活动,则该物质是……………()

- A. 蛋白质 B. 脂肪
C. $C_6H_{12}O_6$ D. 肝糖元和肌糖元

分析:考查三大物质的差异。骆驼的驼峰内含有大量的脂肪,在氧化分解过程中产生的代谢水供生命活动的需要,这也是骆驼长期生存于干旱环境而形成的一种适应性。

答案:B

⇒23. 甘氨酸($C_2H_5O_2N$)和另一种氨基酸反应生成二肽的分子式为 $C_7H_{12}N_2O_5$,则另一种氨基酸为……………()

- A. $HOOC-CH(NH_2)-CH_2CH_2COOH$
B. $HOOC-CH_2-CH(NH_2)-CH_2-COOH$
C. $CH_2CH_2CH_2-CH(NH_2)COOH$
D. $H_2N-(CH_2)_4-COOH$

分析:考查脱水缩合反应。两个氨基酸在脱水缩合时要脱去一分子 H_2O ,从而判断另一个氨基酸的分子式是 $C_5H_9O_4N_2$ 。

答案:A

⇒24. 设控制某含 a 条肽链的蛋白质合成的基因中有 x 个碱基对,氨基酸的平均分子量为 y ,则该蛋白质的分子量约为……………()

- A. $\frac{2}{3}xy - 6y + 18a$
B. $\frac{1}{3}xy - 6x$
C. $(\frac{x}{3} - a) \cdot 18$



$$D. \frac{x}{3} \cdot y - (\frac{x}{3} - a) \cdot 18$$

分析:考查中心法则及蛋白质的脱水缩合反应。基因中 x 个碱基对通过转录和翻译决定的氨基酸数目是 $\frac{x}{3}$, $\frac{x}{3}$ 个氨基酸形成

a 条肽链的蛋白质,脱去的水分子数是 $(\frac{x}{3} - a)$,故蛋白质的分子量应为: $y \times \frac{x}{3} - (\frac{x}{3} - a) \times 18$ 。

答案:D

⇒25. 经分析发现某小分子物质含有 C、H、O、N、P 等元素,该物质可能是 …………… ()

- A. 核苷酸 B. 氨基酸
C. 核糖 D. DNA

分析:考查化合物的组成元素。糖类的基本组成元素是 C、H、O,所以 C 选项不对;氨基酸的基本组成元素是 C、H、O、N,B 选项也不对;A 选项和 D 选项组成的基本元素都是 C、H、O、N、P,但由于 NDA 是高分子化合物,所以 D 选项也不对。

答案:A

⇒26. 人体某些组织的含水量近似,但形态却不同,例如:心肌含水量约 79% 而呈坚韧状态,血液含水量约 82% 却呈川流不息的液态。从水在生物体的存在形式看,对这种差异的解释是 …………… ()

- A. 心肌内结合水较多
B. 血液中结合水较多
C. 心肌内全是结合水
D. 血液中全是自由水

分析:考查水的存在形式。水在细胞中以两种形式存在。一部分水与细胞内的其他化合物相结合形成结合水,它是细胞结构的重要组成部分;大部分水以游离态的形式存在,可以自由流动,属于自由水,自由水是良好的溶剂,许多种物质溶解在这部分水中。自由水和结合水比例含量,影响组织的形态,也能影响细胞代谢程度。

答案:A

⇒27. 动物生殖腺分泌的性激素,其化学本质属于 …………… ()

- A. 蛋白质 B. 类脂
C. 脂肪 D. 固醇类

分析:考查脂类的分类。脂类包括脂肪、类脂和固醇三大类,其中固醇包括胆固醇、性激素和维生素 D 等。激素按其化学本质可分为两大类:一类是含氮类激素(包括多肽、蛋白质、氨基酸衍生物和脂肪酸衍生物);另一类是类固醇激素。肾上腺皮质激素、性激素、维生素 D 等是固醇衍生物,属于脂类。

答案:D

⇒28. 生物体进行一切生命活动的重要化学反应,都离不开 …………… ()

- A. 糖类 B. 脂类
C. 水 D. 无机盐

分析:考查水的重要性。水包括自由水和结合水其中自由水是细胞内的良好溶剂,许多种物质溶解在这部分水中,细胞内的许多生物化学反应必须有水参加,如生物体内的呼吸作用、光合作用等各种酶促反应都离不开水。因此,干种子、萎蔫的植物等代谢非常缓慢。

答案:C

⇒29. 血红蛋白分子中不含有的化学元素是…… ()

- A. 碳元素 B. 氮元素
C. 镁元素 D. 铁元素

分析:考查血红蛋白的组成元素。血红蛋白作为蛋白质的一种含有 C、H、O、N 四种基本元素。另外血红蛋白还含有 Fe 元素。

答案:C

⇒30. 构成细胞内生命物质的主要成分是…… ()

- A. 蛋白质、核酸 B. 蛋白质、糖类
C. DNA、RNA D. 水和无机盐

分析:考查构成细胞的各种化合物的功能。蛋白质是生命活动的主要承担者,生物体的性状、代谢过程中的酶以及生命活动过程中的抗体、载体、激素等都离不开蛋白质;核酸是一切生物体的遗传物质,细胞的分裂、种族的延续、生物的变异等都离不开遗传物质,没有遗传物质,生物界就不会呈现出有序的、鲜活的生命特征。

答案:A

二、非选择题(30 分)

⇒31. 下表中各元素数据代表该元素占原子总量的百分比。请据表回答下列问题

岩石圈中的成分%	氧	硅	铝	铁	钙	钠	钾	镁	钛	氢	碳	所有其他成分
	47	28	7.9	4.5	3.5	2.5	2.5	2.2	0.460	220	19	成分<0.1
人体的成分%	氢	氧	碳	氮	钙	磷	氯	钾	硫	钠	镁	所有其他成分
	63	25.5	9.5	1.4	0.310	220	0.30	0.060	0.50	0.30	0.1	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、氮加在一起占原子数不到 1%,而在生物体中占总原子数的 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:

备
课
札
记



- ① _____ ;
② _____ 。
③ N 元素含量也较多的原因是 _____ 。

(4) 人体中的钙在骨和牙齿中以 _____ 的形式存在, 成年人缺少时会患 _____ 症; 儿童缺少时患 _____ 症; 老年人缺少时患 _____ 症。

(5) 从此表看, 人体成分中没有列出铁的含量, 原因是 _____ , 人体内哪种成分中含铁 _____ 。

分析: 此题考查组成生物体的化学元素与无机自然界的关系, 元素的含量以及它们的作用。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, 说明生物界和非生物界具有统一性; 但是对一些元素在生物体内和无机自然界中的含量相差很大, 说明生物界和非生物界具有差异性。在组成生物体的元素中 C、H、O、N、P、S 是主要元素, 占原生质总量的 97%, 这主要是因为组成细胞的化合物中都含有这些元素。Ca 元素是人体内的大量元素, 在不同年龄段缺乏 Ca 元素造成的结果不同。Fe 是组成细胞的微量元素, 含量少但作用非常大, 血红蛋白中就含 Fe 元素。

- 答案: (1) 生物界与非生物界具有统一性
(2) 生物界与非生物界具有差异性
(3) ① 构成细胞的化合物中含量最多的是 H_2O , 占人体体重的 60% 以上
② 构成细胞的四种大分子有机物共有的化学元素也是 C、H、O
③ 蛋白质和核酸中都含 N, 特别是蛋白质占细胞干重的 50% 以上, 且有些脂类物质也含有氮
(4) $CaCO_3$ 骨软化 佝偻 骨质疏松
(5) Fe 是半微量元素, 含量较少 血红蛋白

⇒ 32. 胰岛素是一种蛋白质分子。现有如下材料: 胰岛素含有 2 条多肽链, A 链含有 21 个氨基酸, B 链含有 30 个氨基酸, 2 条多肽链间通过 2 个二硫键(二硫键是由 2 个—SH 连接而成的)连接, 在 A 链上也形成 1 个二硫键, 右图所示为结晶胰岛素的平面结构示意图。不同动物的胰岛素的氨基酸组成是有区别的, 现把人和其他哺乳动物的胰岛素的氨基酸组成比较如下:

- 猪: B 链第 30 位氨基酸和人不同;
马: B 链第 30 位氨基酸和 A 链第 9 位氨基酸与人不同;
牛: A 链第 8、10 位氨基酸与人不同;

羊: A 链第 8、9、10 位氨基酸与人的不同;
天竹鼠: A 链有 8 个氨基酸、B 链有 10 个氨基酸与人不同。

根据以上材料回答:

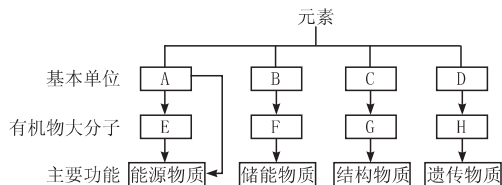
- (1) 胰岛素分子中含有肽键 _____ 个。
(2) 这 51 个氨基酸形成胰岛素后, 分子量比原来减少了 _____ 。
(3) 人体中胰岛素的含量过低, 会导致相应的病症, 其治疗办法不能口服胰岛素, 只能注射, 原因是 _____ 。
(4) 前面所列的哺乳动物和人的胰岛素都由 51 个氨基酸构成, 且在氨基酸组成上大多相同。由此可以得出的结论是 _____ 。人与这几种哺乳动物胰岛素组成上差异的大小反映了 _____ 。

(5) 如果要为糖尿病人提供代用品, 最适宜的是取哪种动物的胰岛素? _____ 。

分析: 考查胰岛素的形成过程及其分子量计算, 以及胰岛素的功能等问题。胰岛素有 51 个氨基酸两条肽链构成, 所以脱水缩合过程中脱去 49 分子水, 分子量比原来减少了 $882(18 \times 49)$; 形成 49 个肽键。不同动物和人体胰岛素的比较, 为生物的进化提供了证据, 说明他们有共同的原始祖先, 相互之间有或远或近的亲缘关系。另外胰岛素的化学本质是蛋白质, 在治疗糖尿病时不能口服, 只能注射, 否则会被消化而失去疗效。

- 答案: (1) 49 (2) 882 (3) 胰岛素是一种蛋白质, 口服后会被消化而失去疗效
(4) 哺乳动物和人具有共同的原始祖先人与它们之间在亲缘关系上的远近不同
(5) 猪

⇒ 33. 分析细胞内 4 种重要有机物的组成及功能, 回答下列问题:

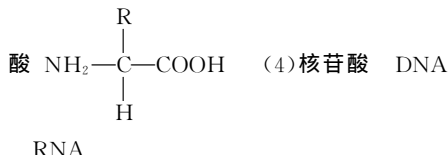


- (1) A 一般是指 _____; E 在动物细胞中是指 _____, 在植物细胞中主要是 _____ 。
(2) F 是指 _____, 它是由 B _____ 和 _____ 组成的。除此之外, 脂类还包括 _____ 和 _____ 。
(3) C 是指 _____, 其结构通式是 _____ 。
(4) D 是指 _____, 生物体内的 H 分为 _____ 和 _____ 两大类。

分析: 本题考查各种化合物的构成单位, 以及在生物体内的存在情况。糖类是主要能

源物质,在动物体内的多糖是糖元,在植物体内主要是植物淀粉;脂肪是生物体内的储能物质,由甘油和脂肪酸组成。蛋白质是结构物质,其组成基本单位是氨基酸。核酸是遗传物质,它包括 DNA 和 RNA 两大类。

答案:(1)葡萄糖 糖元 淀粉 (2)脂肪 甘油 脂肪酸 类脂 固醇 (3)氨基



B 卷

一、选择题(单选题,30分)

- ⇒1. 在昆明世界博览会上,展示过一种奇怪的草——“跳舞草”,当它听到优美、欢快的乐曲时就跳起舞来,这种现象称为 … ()

A. 遗传性 B. 应激性
C. 变异性 D. 对环境的适应性

分析:考查应激性、适应性与反射、遗传性的鉴别。跳舞草听到优美、欢快的乐曲就跳起舞来,这是它对乐曲这种声音刺激所发生的反应,属于应激性。

答案:B

- ⇒2. 病毒作为生物的主要理由是 …… ()

A. 能使其他生物致病 B. 具有细胞结构
C. 由有机物构成 D. 能产生后代

分析:本题考查对生物的基本特征的掌握。病毒是一类介于生命与非生命之间的一种特殊的生命形式。其生活方式为专性寄生,离开了宿主的细胞将不表现任何生命活动,不能独立地进行新陈代谢。但一旦进入宿主细胞,即可通过复制的方式繁殖出大量的后代。对照生物的各项基本特征,繁殖即为生物重要的基本特征之一。

答案:D

- ⇒3. 在环境没有发生剧烈变化的情况下,物种一般不会自行灭绝,其原因是生物都具有… ()

A. 遗传性 B. 适应性
C. 新陈代谢 D. 生殖作用

分析:考查生物体的基本特征。生物体的寿命都是有限的,一般地说,生物个体在死亡之前,能够产生与自己相似的新个体,从而保证了本物种的延续。就是说,地球上的生命之所以能够不断地延续和发展,不是靠生物个体的长生不死,而是通过生殖来实现的。

答案:D

- ⇒4. 组成生物体的各种化学元素中,含量最多的

是 …… ()

A. 矿质元素 B. 碳元素
C. 氢元素 D. 氧元素

分析:考查组成生物体的化学元素含量。由于课本内容中只指出 C 是最基本的元素,并说明了 C、H、O、N、P 是主要的元素,大约共占原生质总量的 97%,并没有说明元素的含量,故学生容易误选 B。从课本旁栏图中可以看出 O 含量最多;通过化合物含量的分析也可以得到正确答案(水在细胞中含量最多,水中 O 的含量最多)。

答案:D

- ⇒5. 已知 Mn^{2+} 是许多酶的活化剂,例如它能激活硝酸还原酶。缺 Mn^{2+} 的植物体就无法利用硝酸盐,这说明了无机离子 …… ()

A. 对调节细胞内的渗透压有重要作用
B. 对维持细胞的酸碱平衡有重要作用
C. 对维持细胞形态和功能有重要作用
D. 对维持生物体的生命活动有重要作用

分析:本题考查对细胞内化合物的生理功能的掌握,同时考查相关知识的分析能力。无机盐生理功能有多种,但题干中所提供的事实,仅能说明 D 项所述作用,并不能说明其他方面的功能。解此类题特别要注意根据题目所提供的信息得出结论,忌将课本知识死记硬背拿来生搬硬套。

答案:D

- ⇒6. 由 DNA 分子蕴藏的信息所支配合成的 RNA 在完全水解后,得到的化学物质是… ()

A. 氨基酸、葡萄糖、碱基
B. 氨基酸、核苷酸、葡萄糖
C. 核糖、碱基、磷酸
D. 脱氧核糖、碱基、磷酸

分析:考查核酸的构成单位。核酸的基本组成单位是核苷酸,包括脱氧核苷酸和核糖核苷酸,分别构成 DNA 和 RNA,组成 RNA 的核糖核苷酸完全水解后得到一分子核糖、一分子含氮的碱基和一分子磷酸。

答案:C

- ⇒7. 将用放射性同位素标记的某种物质注入金丝雀体内后,经检验,新生细胞的细胞核具有放射性。注入的物质最可能是… ()

A. 脱氧核苷酸 B. 脱氧核糖核酸
C. 氨基酸 D. 核糖核酸

分析:此题考查遗传物质的存在场所以及同位素示踪问题。新生细胞的细胞核有放射性,说明这种物质与遗传物质有关,排除 C 项;D 项由于不只存在于细胞核中,也不是正确选项。B 项的脱氧核糖核酸是高分子化合物,注射后不能进入细胞而被利用,故 B 项

备
课
札
记



也不对。

答案:A

⇒8. 通常情况下,分子式 $C_{63}H_{103}O_{45}N_{17}S_2$ 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

分析:考查氨基酸的通式及蛋白质的形成过程。根据分子式首先判断组成该多肽的氨基酸最多含有 17 个,由 17 个氨基酸脱水缩合最多形成 16 个肽键。

答案:D

⇒9. 一分子式为 $C_{55}H_{70}O_{19}N_{10}$ 的多肽彻底水解后得到四种氨基酸: Gly ($C_2H_5O_2N$)、Ala ($C_3H_7O_2N$)、Glu ($C_5H_9O_4N$)、Phe ($C_9H_{11}O_2N$)。该多肽水解后的产物含 Glu 的个数为…………… ()

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

分析:考查氨基酸形成蛋白质的脱水缩合过程。设四种氨基酸的个数分别为 a、b、c、d,

$$\begin{cases} 2a+3b+5c+9d=55 \\ 5a+7b+9c+11d-18=70 \\ 2a+2b+4c+2d-9=19 \\ a+b+c+d=10 \end{cases}$$

解方程组即得到 $a=1, b=1, c=4, d=3$ 。解题时关键不要忘记脱水缩合过程中要脱去 9 个水分子。

答案:B

⇒10. 由两个氨基酸分子脱去一个水分子而形成一个含有肽键结构的化合物是二肽,大量的丙氨酸和苯丙氨酸混合后,在一定条件下生成的二肽有…………… ()

- A. 2 种 B. 3 种
C. 4 种 D. 5 种

分析:考查二肽形成过程中的氨基酸顺序及种类问题。两种氨基酸(数量足)在脱水缩合的过程中,会有四种情况,设两种氨基酸分别为 A 和 B,则形成的二肽有 AA、BB、AB 和 BA。AB 和 BA 这两种二肽是不一样的,AB 表示 A 氨基酸的羧基和 B 氨基酸的氨基发生脱水缩合,而 BA 恰好相反。

答案:C

⇒11. 人体细胞内的遗传物质由多少种核苷酸组成…………… ()

- A. 2 种 B. 4 种
C. 5 种 D. 8 种

分析:考查遗传物质及其构成种类。核酸是一切生物体的遗传物质,绝大多数生物以 DNA 作为遗传物质,人体细胞内的遗传物质是 DNA,所以构成人体遗传物质的核苷酸有 4 种。

答案:B

⇒12. 下列哪种蛋白质中,可含有 100 个肽键…………… ()

- A. 蛋白质只含一条由 100 个氨基酸组成的多肽链
B. 蛋白质中含两条各由 51 个氨基酸组成的多肽链
C. 蛋白质中含三条各由 34 个氨基酸组成的多肽链
D. 蛋白质中含四条各由 27 个氨基酸组成的多肽链

分析:考查蛋白质脱水缩合过程中脱去的水分子数(即形成的肽键数)与氨基酸数目及肽链条数之间的关系。设氨基酸数目为 n,肽链数为 m,则脱去的水分子数和形成肽键的数目都是 $n-m$ 。

答案:B

⇒13. 下列面料中,从物质组成的主要化学成分上看,不属于同类的是…………… ()

- A. 毛织品 B. 丝织品
C. 棉麻织品 D. 皮革制品

分析:考查生物体化合物的成分及特点。选项 A、B、D 中都含有蛋白质,而 C 选项棉麻织品主要成分是糖类。

答案:C

⇒14. 下表是植物细胞生长的两个阶段(阶段 I 和阶段 II)的一些数据

	长度	直径	细胞壁厚度	细胞体积	液泡体积
阶段 I	26 微米	24 微米	2 微米	12600 立方微米	600 立方微米
阶段 II	36 微米	330 微米	2 微米	336000 立方微米	273000 立方微米

当细胞从阶段 I 过渡到阶段 II 时,发生了什么…………… ()

- A. 只吸收水分
B. 只吸收水分和合成纤维素
C. 只吸收水分和合成蛋白质
D. 既吸收水分又合成纤维素和蛋白质

分析:考查学生从图表中获取信息的能力及细胞生长的过程中各种化合物的变化。植物细胞在生长的过程中,细胞体积和液泡体积的增大足以说明吸收了大量的水分;细胞长度、直径的增大至少能说明细胞膜的表面积增大了,也就是说明了组成细胞膜的蛋白质不断合成;细胞壁的变化(长度和直径)意味着合成了构成细胞壁的主要成分:纤维素和果胶。

答案:D

⇒15. 在人体中胆固醇转变而成的一组激素是…………… ()

- A. 性激素和胰岛素
B. 生长激素和肾上腺皮质激素
C. 胰岛素和生长激素
D. 肾上腺皮质激素和性激素



分析:考查化合物的成分。除 D 外其他的几种激素的化学成分均为蛋白质。

答案:D

- ⇒16. 天然纺织品中所含有的有机物主要是……
…………… ()

- A. 纤维素和脂肪
B. 纤维素和蛋白质
C. 淀粉和蛋白质
D. 淀粉和脂肪

分析:棉麻织品主要成分纤维素,毛呢中主要含动物蛋白。

答案:B

- ⇒17. 当生物体新陈代谢旺盛,生长迅速时,生物体内…………… ()

- A. 结合水/自由水的比值与此无关
B. 结合水/自由水的比值会升高
C. 结合水/自由水的比值会降低
D. 结合水/自由水的比值会不变

分析:考查自由水与结合水的功能。自由水是生化反应的良好溶剂,自由水含量增多,促使新陈代谢加快。

答案:C

- ⇒18. 下列物质中,都属于蛋白质的是……………
…………… ()

- A. 酶、胰岛素、抗体
B. 胰岛素、雄性激素、生长激素
C. 抗体、抗原、生长激素
D. 维生素 D、甲状腺激素

分析:考查不同物质的化学本质。B 项中雄性激素与 D 项中的维生素 D 均为固醇类,C 项抗原的成分多种多样。

答案:A

- ⇒19. 流行于夏秋季的霍乱传染病,发病争骤,腹泻后是喷射性呕吐,早期无腹痛,体温正常,对患者应给予相应的药物治疗外,尚应特别注意给予补充…………… ()

- A. 水
B. 水和 Na^+
C. 水和 K^+
D. 水和 Na^+ 、 K^+

分析:考查无机盐的生理功能。水和无机盐的平衡,对于维持人体内环境的稳态起着非常重要的作用,是人体各种生命活动正常进行的必要条件。当腹泻后是喷射性呕吐时,除了丢失水和 Na^+ 外,还会丢失 K^+ 。

答案:D

- ⇒20. 下列有关细胞中各种化学成分的叙述,错误的是…………… ()

- A. 如果测得某种有机物分子的元素组成及其含量分别是: C—92.393%, O—3.518%, N—2.754%, H—1.214%, S—0.006%, Fe—0.006%。该有机物最可能的是蛋白质
B. 如果希望用示踪原子标记的某种有机物

只被组合到蛋白质中而不组合到核酸中,应选³⁵S

- C. 假定一个细胞中的含水量保持不变,提高温度会使结合水与自由水之比减小
D. 在一个细胞中有机物的含量是不变的,无机物的含量变化比较大,特别是水的含量变化最大

分析:全面考查组成细胞化合物的组成及功能。蛋白质可能含硫,而核酸不含;自由水含量高,新陈代谢快;新陈代谢使生物体中各种组分处于动态变化过程中。

答案:D

- ⇒21. 以下所含 DNA 分子最小的是…………… ()

- A. 细菌
B. 噬菌体
C. 烟草花叶病毒
D. Y 染色体

分析:此题知识的覆盖面广,涉及生物的主要遗传物质、遗传物质存在的场所、细胞的分类以及生物体(细胞)的大小等多方面的知识,但这些内容均未出现在题干上。“知其所问”是解决本题的关键。由题意“所含 DNA 分子最小”包含两层意思:(1)含 DNA 分子;(2)(DNA 分子)最小。由此展开联想:

含 DNA 分子(联想到)→主要遗传物质是 DNA 的生物体(联想到)→DNA 存在的主要场所是细胞核(联想到)

→无核——原核细胞
→有核——真核细胞(与大小有关了)

[注:将 Y 染色体等同于真核细胞考虑]

(DNA 分子)最小(推理)→生物体体积最小(甲生物体小于乙生物体的 DNA 分子,则甲 DNA 必小于乙 DNA)。

由此,确定此题考查的知识点为:真核细胞与原核细胞的大小比较(真核细胞>原核细胞>病毒),此题也就变成了:以下生物体体积最小的是。

答案:B

- ⇒22. 在探索外星空间是否存在生命的过程中,科学家始终把寻找水作为最关键的一环。这是因为水在生命中的意义是… ()

- A. 水可以降温
B. 水在生物体内可以流动
C. 水能与蛋白质结合
D. 生化反应必须在水中进行

分析:考查水的重要性。新陈代谢是生物体内一系列复杂而有序的化学反应的总称,这些生化反应都离不开水,“没有水就没有生命”。

答案:D

- ⇒23. 下列有关酶、维生素、激素的叙述,哪项是正确的…………… ()

- A. 都是活细胞产生的

备
课
札
记



- B. 都是蛋白质类物质
C. 都有催化作用和调节新陈代谢作用
D. 都是高效能的物质

分析:考查生物体中各种化合物的特点及功能。酶是活细胞产生的一类具有催化能力的蛋白质,可以在细胞内和细胞外起作用。维生素是生物体必须从食物中获得的营养成分,对生命体有重要的调节作用。激素是由一定部位(植物)或者一定内分泌器官(动物)产生的,在生物体中含量少种类多。激素、酶和维生素对生物体的生命活动是一些高效能的物质。

答案:D

- ⇒24. 细胞中脂肪的作用是 ()
A. 激素的主要成分
B. 储能的主要物质
C. 酶的主要成分
D. 细胞膜的主要成分

分析:考查脂类中的脂肪、类脂和固醇以及蛋白质在细胞生理功能上的差异。需明确不同的激素其主要成分各不相同,其中性激素的主要成分是固醇类物质;酶的主要成分是蛋白质;细胞膜的主要成分是类脂中的磷脂;脂肪是物质体内储能的主要物质。

答案:B

- ⇒25. 用含有放射性 N 的肥料给生长着的植株施肥,在植株中首先能探测到含有放射性 N 的物质是 ()
A. 葡萄糖 B. 蛋白质
C. 脂肪 D. 淀粉

分析:考查化合物的组成元素。A、C、D 成分中只包含 C、H、O 三种元素,所以放射性 N 不可能出现在这三种物质中。

答案:B

- ⇒26. 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 ()
A. 生命活动由蛋白质调节
B. 干种子因缺乏自由水不能萌发
C. 多糖是植物细胞的能源物质
D. 生物的遗传物质是 DNA

分析:考查元素和化合物的有关问题。调节生命活动的物质不仅是蛋白质;多糖中有些种类如纤维素等就不能作为植物细胞的能源;生物的遗传物质有的是 DNA,有的是 RNA;种子中仍含结合水。

答案:B

- ⇒27. 生物界在基本组成上的高度一致性表现在 ()
①组成生物体的化学元素基本一致 ②各种生物体的核酸都相同 ③构成核酸的碱

- 基都相同 ④各种生物体的蛋白质都相同
⑤构成蛋白质的氨基酸都相同

- A. ①②④ B. ①③⑤
C. ②④⑤ D. ①②③

分析:考查元素和化合物的功能特点。各种生物性状不同,正是由于核酸及蛋白质不同,故排除②④错误项。

答案:B

- ⇒28. 基因工程等生物高科技的广泛应用,引发了许多关于科技与伦理的争论。有人欢呼,科学技术的发展将改变一切;有人惊呼,它将引发道德危机。对此,我们应持的正确态度是 ()
①摒弃现有道德规范,推动科技发展
②发挥道德规范的作用,限制科技的负面效应 ③科技的发展必须以现有道德规范为准绳 ④调整现有道德规范,适应科技发展

- A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ②④

分析:该题意在考查是否具备客观恰当地分析、解决社会现实问题的能力。解决好该题,要求考生平时关注生命科学发展中的重大热点问题在社会上引发的各种反响。并且初步建立符合社会主流意识的科学的认识观。题中①②项中,都带有比较偏激、绝对化意向的词句,如“摒弃现有道德规范”“必须以现有道德规范为准绳”等,与当今社会对待新生事物的开放、宽松、客观、审慎的态度以及舆论氛围相背离,显然是不可取的。

答案:D

- ⇒29. 种子萌发的需氧量与种子所贮藏有机物的元素组成和元素比例相关,在相同条件下,消耗同质量的有机物,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. 少 B. 多 C. 相等 D. 无规律

分析:该题的知识立意学科间综合,涉及到以下几个知识点:(1)两类植物种子组成成分的特点;(2)油脂和淀粉两类有机物组成及其比例特点;(3)有氧呼吸过程等;该题的能力立意重在分析推理能力的考查,需要对有机物中碳、氢、氧的元素比例及有氧呼吸的第二阶段过程都非常熟悉。氢元素在脂中约含 12%,在糖中约含 6%,同质量的脂含氢比糖多,种子萌发,有机物氧化分解,进行的是有氧呼吸,在有氧呼吸的前两阶段产生的氢要与氧结合形成水,可以推知,氢元素含量越多,分解时需氧量也越多。解题过程中,需要考生在明确基础知识同时将所学的基础知识加以灵活运用,如需要运用有机化学中的氧化还原知识。

(4)构成生物体的元素在自然界中均可找到。但清洁空气中 N_2 占 78%,地壳中含量最多的则是 O,而细胞干重含量最多的是 C。这一事实说明_____。从碳原子的

化学性质看,由于_____,可以说,地球上的生命是在碳元素的基础上建立起来的。

(5)表中 H、O 元素存在于_____等化合物中,表中的硫元素可能存在于_____等物质中,生物体内的 H_2O 能调节体温,这与水的_____等物理性质有密切关系。

(6)土壤溶液中的 K^+ 进入玉米根细胞的运输方式为_____,其吸收量的多少与_____和_____等细胞内在因素有关,相关的非生物因素有_____。 K^+ 在植物体内运输的动力是_____,植物落叶中 K^+ 的含量要比新鲜叶片中的_____。

(7)脂肪中 C、H、O 3 种元素的质量分数依次约为 77.7%、11.6%、10.7%,则葡萄糖中的碳氢质量分数比脂肪中的少_____个百分点。它们在有氧条件下氧化分解的过程中产生的 $[H]$ (还原性氢)将在_____ (细胞器)内发生反应,其反应式为:_____。

同质量的脂肪和葡萄糖在细胞内彻底分解,消耗 O_2 的量比约为_____。组成原质体的化学成分中,含量最多的元素、化合物、有机物分别是_____、_____、_____。

(8)干燥的大豆种子,在温暖、潮湿的环境下能正常萌发成幼苗,但将大豆种子磨碎后加水,在相同温度下则不能萌发,原因是:_____。

分析:此题是一道综合题,考查学生的综合能力。解此题需结合化学上的元素周期表以及生物上的元素和化合物的知识。同时涉及到与元素和化合物相关的其他生命活动。

答案:(1)各种化合物 (2)大量元素全部是主族元素,微量元素大部分是副族元素。

(3)没有,因为生物体与无机环境之间存在着不断的物质和能量的交换,它们之间形成了水循环、氧循环、碳循环、氮循环和矿质循环。生物体内化学元素直接或间接地来自无机环境。这说明生物界与非生物界具有统一性。

(4)生物界与非生物界在元素组成上既有统一性,又有差异性;碳原子之间能相连接成链或环,从而形成各种生物大分子 (5) H_2O 蛋白质;硫酸盐、蛋白质;高蒸发热和高比热、流动性 (6)主动运输;细胞膜上 K^+ 载体数量;呼吸作用强度;温度、 O_2 ;蒸腾作用(或蒸腾拉力);少 (7)42.6;线粒体; $4[H] + O_2 \xrightarrow{\text{酶}} 2H_2O + \text{能量}$; 1.73 : 1; O ; H_2O ; 蛋白质 (8)构成细胞的各种化合物不能单独完成各项生命

活动,细胞是这些化合物最基本的结构形式。

教 学 参 考

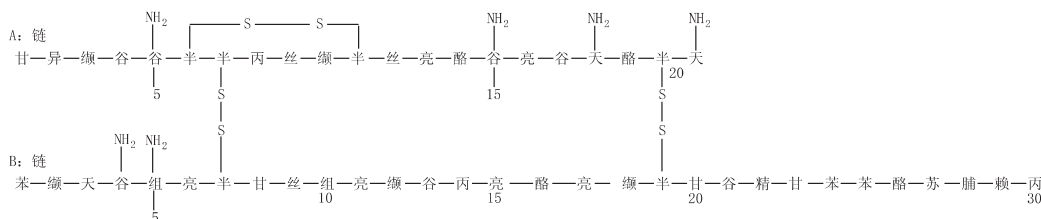
一、生命的结构层次

通过分析组成生物体的化学元素可以知道,一方面,生命截然不同于非生命物质,另一方面,生命和非生命物质之间没有什么不可逾越的鸿沟,生命是从非生命物质发展而来的,构成生物体的各种元素没有什么特殊的,都是普遍存在于自然界的。但是由这些元素构成的核酸、蛋白质、多糖等大分子则是生命所特有的,所以它们才被称为生物大分子。脱氧核糖核酸即 DNA 有“繁殖”的能力,即在酶的参与下,能复制出和自身一样的分子。DNA 还通过“转录”和“翻译”而决定核糖核酸和蛋白质的结构。一些分子生物学家根据这些特点而给生命下了一个定义,即生命是由核酸和蛋白质特别是酶的相互作用而产生的可以不断繁殖的物质反馈循环系统(《中国大百科全书》,1991 年,第 1343 页)。但是只有核酸和蛋白质,终究还不是完整生命。因为这一简单的系统还不能从外界摄取必要的物质和能量,只有当这些大分子和其他必要的分子如脂类、糖类、水和各种无机盐等组合成有一定结构的细胞,自然界才出现了完整生命。单细胞生物如鞭毛藻类、原生动物等就是细胞层次的生命。但是在进化过程中,生命结构不是停留在细胞层次,而是向更高、更复杂的层次发展。相同细胞聚集成群就成了高等生物的组织,低等生物如团藻、海绵等都是相当于组织层次的多细胞生物。各种不同的组织构成器官,承担共同任务的各器官组成系统,不同结构和功能的各系统组合而成多细胞的生物个体。个体从来没有也不可能像鲁宾逊那样单独存在,它们总是以一定的方式组成群体或种群。种群中各个个体通过有性生殖而交换基因,产生新的个体。一个种群就是这种生物的一个基因库,在生物学上种群才是各种生物在自然界中存在的单位。在同一环境中生活着不同物种的种群,它们之间存在着复杂的关系,共同组成一个生物群落。生物群落加上它所在的无机环境就是一个生态系统,一个池塘是一个生态系统,生物圈则是包括地球上所有生物群落在内的最大的生态系统。

二、胰岛素的结构及人工合成

1. 胰岛素的化学结构

胰岛素是一种蛋白质分子,它的化学结构于 1955 年由英国的科学家桑格测定、阐明;胰岛素分子是一条由 21 个氨基酸组成的 A 链和另一条由 30 个氨基酸组成的 B 链,通过两对二硫键连接而成的一个双链分子,而且 A 链本身还有一对二硫键。它的一级结构如下图所示:



以后,科学家们又陆续测定了不同生物来源的胰岛素,发现与桑格首次确定的牛胰岛素的化学结构大体相同。人体胰岛素也是如此,只有:A链的第8位由苏氨酸代替丙氨酸、第10位由异亮氨酸代替缬氨酸;B链的第30位由苏氨酸代替丙氨酸。

2. 人工合成胰岛素的研究路线和过程

(1)研究路线的确定 1956年,即在桑格因率先测定了牛胰岛素的化学结构,并由此而获得了诺贝尔奖的第二年,另一位英国著名科学家在国际权威的《自然》杂志评论文章中预言:“人工合成胰岛素还有待于遥远的将来”。在这种情况下,1958年的上半年,中科院上海生化所的科技人员提出研究“人工合成胰岛素”这一意义重大、难度很高、国际上还没有人开始研究的基础科研项目。

然而,对于一个蛋白质的合成来说,必须拿到了与天然物的生物活性和结构完全相同的纯产物,才能算得上实现了它的全合成。由于胰岛素分子不但化学结构复杂,而且还具有蛋白质分子的特定构象。因此,人工合成胰岛素不仅要完成肽链的合成,而且还要求使合成的肽链能够折叠成具有与天然胰岛素同样构象的活性分子。而当时在胰岛素的“家族”中,牛胰岛素是惟一被测定了化学结构的,于是便作出了人工合成牛胰岛素的审慎抉择。

这一重大基础科研项目一经提出,立即得到国家和上级领导的重视。在王应睐所长的同意和支持下,决定将已有的由钮经义领导的蛋白质人工合成组、曹天钦领导的蛋白质结构功能组和邹承鲁领导的酶组联合起来,成立一个由曹天钦任组长的“五人领导小组”,采用五路进军的方案,即①抓住天然胰岛素A、B链拆合的关键;②加强多肽的合成力量,发展多肽合成;③组织生产原料氨基酸和多肽合成试剂;④开展有关胰岛素构象的研究,并从胰岛素酶解产物中分离纯化天然肽段,以期用作化学合成或酶促合成更大肽段的原料;⑤开展肽链的酶促合成和转肽反应的研究,向着

牛胰岛素人工合成研究的成功彼岸挺进。

(2)研究过程的简介 按照这个方案积极组织人员,使各项研究工作很快顺利展开。首先,在沈昭文的指导下,氨基酸的生产工艺建立起来,胰岛素B链中几个小片段人工合成完成;其后,杜雨苍、张友尚等发现:天然胰岛素A、B链经S—磺酸化后,不仅能分离纯化得到稳定产物,而且容易进行A、B链的重组,并得到有5%~10%的胰岛素活性产物。1959年的这一成功,奠定了胰岛素合成可以采用化学合成A、B链的路线,至此,胰岛素的合成研究取得了初步的进展。在此后的几年里,虽投入了“大兵团作战”,但并未取得实质性突破。

直到1963年,邹承鲁领导研究的天然胰岛素A、B链重组生成胰岛素的产率,由原来的5%~10%提高到50%左右;1964年,钮经义、龚岳亭领导的多肽合成组人工合成B链,并与天然A链重组构建胰岛素获得成功;1965年,中科院有机所和北京大学化学系合作,由汪猷和邢其毅领导的联合研究小组完成了胰岛素B链进行重组取得成功,并纯化得到了具有与天然胰岛素完全相同的比活性和抗原性的人工合成牛胰岛素结晶,且其结晶形状和酶切图谱也与天然物相同。人工合成胰岛素的成功,宣告了我国科学工作者历经八年的科研攻关,夺得了这项科学竞赛的“世界冠军”。

(3)研究成果的披露 随后,由曹天钦主持起草论文,将这一重要科学研究成果首先以简报形式发表在1965年11月的《中国科学》杂志上,并于1966年4月全文发表。

3. 人工合成胰岛素的科学意义

人工合成胰岛素是科学上的一次重大飞跃,它标志着人工合成蛋白质时代的开始;是生命科学发展史上一个新的重要里程碑,在揭示生命奥秘的伟大历程中迈进了可喜的一大步。同时,它也是我国自然科学基础研究的重大成就,是迄今为止我国惟一获得诺贝尔奖提名的成果。

备
课
札
记

