

根据最新考试大纲和最新版教材编写
16所重点中学特级教师联袂奉献



总主编 耿立杰

优化备考

高考航标

锁定目标，梳理知识
提高备考的针对性

经典指津

化解教材重点、难点、疑点
帮你登上高考直通车

优化测试

达标题、创新题强化训练
减少临场失误提高应试能力

高二
生物

科学技术文献出版社

◎ 高考敲门砖

高二生物

优化备考

(修订版)

总主编：耿立志 高考研究专家 全国特级教师
国家级教育科研课题首席主持

顾问：王文琪 全国中学教育科研联合体秘书长
国家新课程标准研究著名专家
王勇盛 国际基础教育研究亚州区副主任
全国素质教育研究论坛主席团主席

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

高二生物优化备考/耿立志等主编. -3版(修订版). -北京:科学技术文献出版社,2006.6

(高考敲门砖)

ISBN 7-5023-4340-7

I. 高… II. 耿… 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(2006)第 060613 号

出 版 者 科学技术文献出版社

地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038

图书编务部电话 (010)58882909,(010)58882959(传真)

图书发行部电话 (010)68514009,(010)68514035(传真)

邮 购 部 电 话 (010)58882952

网 址 <http://www.stdph.com>

E-mail: stdph@istic.ac.cn

策 划 编 辑 科 文

责 任 编 辑 付秋玲

责 任 校 对 唐 炜

责 任 出 版 王杰馨

发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销

印 刷 者 北京高迪印刷有限公司

版 (印) 次 2006 年 6 月第 3 版第 1 次印刷

开 本 787×1092 16 开

字 数 348 千

印 张 11.5

印 数 1~8000 册

定 价 14.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书,凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换。

(京)新登字 130 号

《高考敲门砖》丛书编委会

- 主 任:** 耿立志(特级教师、高考研究专家)
石丽杰(博士生导师、教学理论专家)
- 委 员:** 王继武(数学特级教师) 何宏俭(语文特级教师)
刘伟东(英语特级教师) 张达伟(物理特级教师)
孙荣华(化学特级教师) 陈正宜(生物特级教师)
李忠民(政治特级教师) 姜双丹(历史特级教师)
张云英(地理特级教师) 王 勇(教育学博士)
王来宁(国家级教育科研课题专家组成员)
纪立伏(教育部首批国家级骨干教师、优秀校长)
张秀军(南开大学博士、国家新课标研究专家)
王立安(博士生导师、高考阅卷评价专家)
- 总 主 编:** 耿立志(兼总策划)

- 本册主编:** 耿立志 李健梅
- 副 主 编:** 邢栓义 张 菁
- 编 者:** 刘晓静 王 刚 韩志勇 陈 薇
王春祥 张志伟 于艳侠 郑 玮
姜学志 胡彦慧 王敬敏 段慧颖
刘 燕 蔡宝宏 盛春雷 李思颖

总 序

《高考敲门砖》是由全国高考命题研究专家精心策划的一套新颖实用的教辅品牌书。本书准确把握 2007 年高考改革的发展趋向,注重学科知识与当今热点、焦点问题的综合运用,充分体现“新考纲、新课标、新高考模式、新命题角度”对高中教学与备考的全新要求。六大亮点是:

★ 名校名师 权威编著

作者群体由北大附中、北师大附中、湖南师大附中、山东师大附中、成都新华实验中学、河北唐山一中、河北师大附中等 16 所全国重点中学的 29 位特级教师和 37 位教学一线的国家级骨干教师组成。并聘请 4 所重点师范大学的 9 位博士生导师主持各学科的审定。

★ 继承优秀 勇于创新

修订时,在继承以往优秀成果的基础上,更加注重创新。因为创设新情境永远是高考命题的一大追求。编著理念是既源于教材,又贴进生活,具有鲜明的时代气息和科技应用意识。

★ 紧扣考纲 关注考情

依据教育部最新教学大纲和最新考试大纲,结合近年高考试卷的规律、趋势,聚焦易考点、扫描重点、突破难点。

★ 梯度练习 凸现能力

练习设计分素质能力测试和综合创新运用两部分,做到了梯度训练,加强了对学生双基知识的理解能力、知识迁移能力的培养,做到举一反三,触类旁通。

★ 理念前瞻 设计新颖

背景材料引用新颖,信息前沿,体现最新高考命题导向,与时俱进,力求拓宽考生视野,提高综合素质。

★ 以人为本 质量第一

尊奉以人为本、学生至上的编著理论,切实保证质量优,服务佳。洞察学生高考复习的认知误区,充分挖掘思维潜能,利于学生高效掌握考点,达到学习上质的飞跃。

我们最大的愿望是携手莘莘学子共同迎接新一轮高考改革的挑战,跨越高考,实现梦想!

丛书编委会

2006年于北京

A black and white photograph of a modern, two-story building with a series of large, dark-framed windows. A covered walkway runs along the ground floor. The building is surrounded by landscaping, including trees and shrubs. A small sign is visible on the left side of the building.



科学技术文献出版社方位示意图

目 录

第一章 生命的物质基础	(1)
第二章 生命的基本单位——细胞	(20)
第三章 生物的新陈代谢	(41)
第四章 生命活动的调节	(63)
第五章 生物的生殖和发育	(81)
第六章 遗传和变异.....	(100)
第七章 生物的进化.....	(127)
第八章 生物与环境.....	(131)
第九章 人与生物圈.....	(156)
参考答案.....	(169)

第一章

生命的物质基础



★ 高考航标

◎ 目标锁定

【达标目标】

1. 了解组成细胞的化学元素及其重要作用。
2. 了解水和无机盐的存在形式。
3. 理解和掌握蛋白质的结构和生理作用。
4. 理解和掌握核酸的结构和生理作用。

【拓展目标】

1. 理解生物界和非生物界的统一性和差异性。
2. 了解脂肪、类脂和固醇的差别。
3. 有关蛋白质的肽键数、脱水数的计算。

◎ 三点聚焦

1. 重点

蛋白质的结构和功能。

2. 难点

蛋白质的结构和功能。

3. 疑点

对构成细胞的有机化合物的全面掌握。

◎ 知识梳理

1. 化学元素、化合物与细胞

自然界中的生物与非生物都是由化学元素组成的。在生物体内,组成生物体的化学元素构成各种化合物。由各种经过一定的组织形式组成细胞,细胞又分化为细胞膜、细胞质和细胞核等部分。因此,组成生物体的化学元素、化合物、原生质与细胞的关系可概括为:

构成细胞的化学元素 $\xrightarrow{\text{化合}}$ 构成细胞的化合物
 $\xrightarrow{\text{有机组合}}$ 细胞

组成生物体的化学元素是生物体结构(如:植物体内的化学元素的种类、组成生物体的化合物、生命的基本单位——细胞)各种生命活动(如:细胞分裂

中纺锤丝与细胞壁的形成、水分的吸收和利用、矿质元素的吸收和利用、人和动物的三大有机物代谢)、生命活动的调节(如:有关激素的化学组成)、遗传的物质基础(如:遗传信息的传递、基因的表达)等的重要基因。

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。其中碳是地球生物的基本元素,碳原子本身的化学性质使它能够通过化学键连成链或环,从而形成了各种生物大分子。在宇宙的演变中,地球生物形成了以碳循环为中心的物质循环和能量传递,通过碳循环带动了其他元素的循环利用。

2. 组成生物体的化学元素和植物体的矿质元素比较

大量元素: C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等
(占生物体总重量的万分之一以上的元素)
微量元素: Fe(半微量) Mn、Zn、Cu、B、Mo 等
(是指生活必需但含量都很少的元素)

其中 C、H、O、N、P、S 六种元素是组成原生质的主要元素,大约共占原生质总量的 95%,而 C 是最基本元素。

现将它们之间的关系总结如下:



植物的必需矿质元素,是指除 C、H、O 外,主要由根系从土壤中吸收的元素。

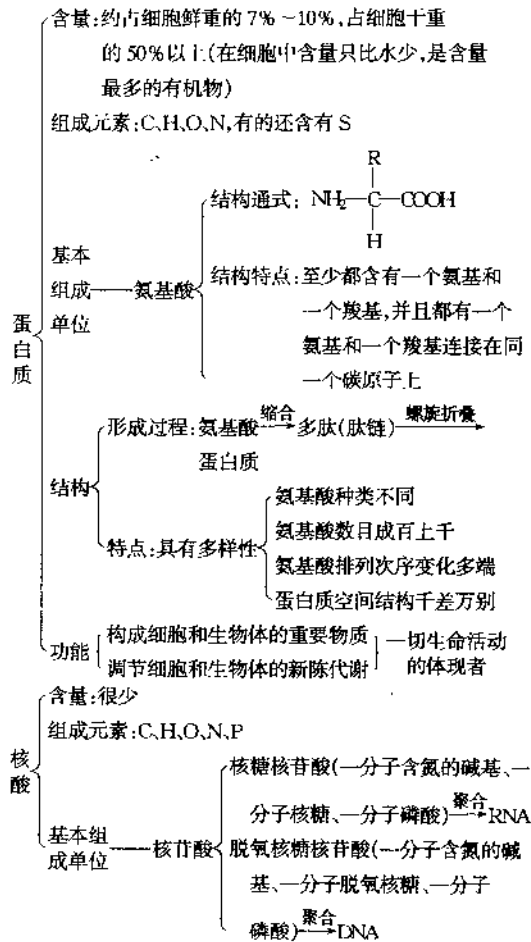
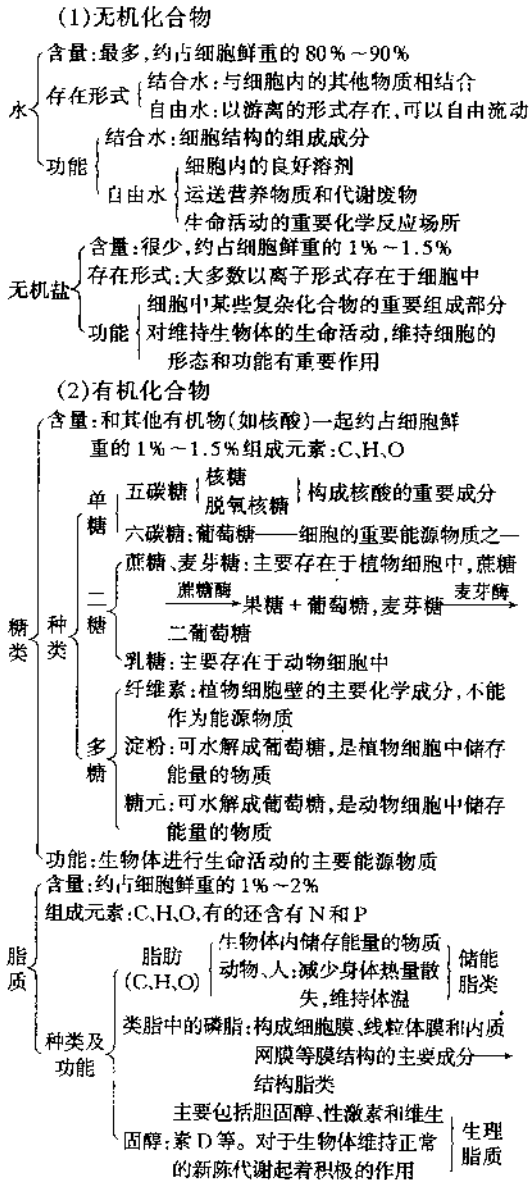
(1) 矿质元素是组成植物体的化学元素的一部分。

(2) 植物必需的矿质元素也可分为大量元素和微量元素

大量元素: N、P、K、S、Ca、Mg(6种)
微量元素: Fe、Ca、Cl、Mn、Mo、B、Zn(7种)

但必须明确,上述13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括C、H、O,且不论是大量元素,还是微量元素,均指参与大多数生物组成,但不一定必需。

3. 化合物知识网络图



4. 组成生物体的化学元素

组成生物体的化学元素, 常见的主要有20多种, 根据它们在生物体内含量的不同 (以1/10 000为界限) 分为大量元素和微量元素。大量元素中的C又被称为最基本元素; C、H、O、N、P、S这6种元素是组成原生质的主要元素, 约占原生质总量的97%, 其中C、H、O、N含量最多, 称为基本元素。

组成生物体的化学元素形成的各种化合物, 如水、无机盐、糖类、脂类、蛋白质、核酸等, 是生物体生命活动的物质基础; 还有一些化学元素能够影响生物体的生命活动, 如硼能促进雄蕊的发育及花粉管的萌发与伸长等。

5. 糖类比较

种类		分子式	分布	生理功能
单糖	五碳糖	核糖 $C_5H_{10}O_5$	动植物细胞	五碳糖是构成核酸的重要物质
		脱氧核糖 $C_5H_{10}O_4$		
	六碳糖	葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$		葡萄糖是植物光合作用的产物,是细胞的主要能源物质
二糖	蔗糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	植物细胞	能水解成葡萄糖
	麦芽糖			
	乳糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	动物细胞	
多糖	淀粉	$(C_6H_{10}O_5)_n$	植物细胞	淀粉是植物细胞中储存能量的物质
	纤维素			纤维素是细胞壁的组成成分之一
	糖原		动物细胞	糖原是动物细胞中储存能量的物质

6. 生命活动的直接能源、主要能源、储备能源、最终能源分别是什么

生命活动的直接能源物质是 ATP,因为生物体内有机物氧化分解所释放的能量不能直接维持生命活动,必须转移到 ATP 中,由 ATP 水解再释放出来,才能用于生命活动。糖类是生命活动的主要能源物质。脂肪是储备能源。太阳光能是根本能源,生物体所需能量从根本上说,几乎都来自太阳光能。

7. 蛋白质的结构和功能

		氨基酸:约 20 种		
结 构	基本组成单位	结构通式	例:丙氨酸	甘氨酸
		$\begin{array}{c} R \\ \\ NH_2 - C - COOH \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ NH_2 - C - COOH \\ \\ H \end{array}$	$\begin{array}{c} H \\ \\ NH_2 - C - COOH \\ \\ H \end{array}$
	基本单位的结合方式	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,同时失去一分子的水 $\begin{array}{c} R & O & & H & R' \\ & & & & \\ NH_2 - C - C - OH & + & H - N - C - COOH & \rightarrow & NH_2 - C - C - N - C - COOH + H_2O \\ & & & & & & & \\ H & & H & & H & O & H & R' \\ & & & & \text{肽键} & & & \\ & & & & \text{二肽} & & & \end{array}$		
结 构	空间结构	多肽:由多个氨基酸分子缩合而成的含有多个肽键的化合物 多肽呈链状结构,称肽链 蛋白质分子由一条或几条肽链,通过一定的化学键相互连结在一起。肽链不是呈直线形的,也不是位于同一个平面上,而是形成不同的空间结构		
	多样性	①组成各种蛋白质分子的氨基酸的种类、数目排列顺序不同 ②蛋白质分子的空间结构千差万别,造成蛋白质的多样性		
生理功能		①蛋白质是构成细胞和生物体的重要物质,如血红蛋白 ②蛋白质是调节细胞和生物体新陈代谢的重要物质。如催化新陈代谢各种生理反应的酶大多数是蛋白质,调节生命活动的许多激素,像胰岛素、生长激素都是蛋白质 总之,蛋白质是一切生命活动的体现者		

8. 蛋白质的生物学特性及理化特性

(1)蛋白质的生物学特性。蛋白质具有下列几种作用。

①催化作用。物质代谢过程所包括的各种化学反应,绝大多数必须由酶催化,而酶的化学本质就是蛋白质。

②调节作用。物质代谢过程必须由激素来调节,某些激素就是蛋白质或蛋白质的衍生物。

③运动。骨骼肌的收缩、肠的蠕动和食道的吞咽动作等,大都是由它们所含的蛋白质分子(肌球蛋白、肌动蛋白)的相对滑动而进行的。

④氧和二氧化碳的输送。体内氧化作用所需的氧和所生成的二氧化碳,主要是由红细胞所含的血红蛋白来输送。

⑤遗传信息的传递。现在知道,遗传信息是由生物体内所含的核蛋白传递的。

⑥免疫作用。免疫过程所产生的抗体,都是蛋白质。

(2)蛋白质的理化性质。蛋白质是由氨基酸组成的,其分子中含有自由的氨基和羧基,所以它有的性质与氨基酸相同。但是,蛋白质分子是由很多个

氨基酸分子组成的,相对分子质量很大(如人的血红蛋白的相对分子质量约为68 000),所以它有的性质又与氨基酸不同,如胶体性质、变性作用等。

①胶体性质。蛋白质的相对分子质量很大,容易在水中形成胶体颗粒,具有胶体性质。在水溶液中,蛋白质形成亲水胶体,就是在胶体颗粒之外包含有一层水膜。水膜可以把各个颗粒相互隔开,所以颗粒不会凝聚成块而下沉。

②变性作用。蛋白质分子的结构复杂,容易受外界环境条件的影响而改变它的结构和理化性质。影响变性的因素很多,如加热、X射线照射、强酸、强碱、重金属盐的作用,都可以引起蛋白质的变性。变性以后,分子结构中的某些键裂开,结构紊乱,丧失其生物活性。例如,加热或用乙醇处理,可以使细菌由于蛋白质变性而死亡,从而达到灭菌的目的。相反地,对于生物制品(如疫苗、抗血清等),为了防止变性,保存其成品的活性,必须将生物制品保存在适宜的环境条件中。

9. 生物组织中可溶性糖、脂肪、蛋白质的鉴定

(1)实验步骤

①可溶性糖的鉴定

取材 $\xrightarrow{\text{洗净苹果,去皮,切块}}$ 研磨 $\xrightarrow{\text{入研钵,加石英砂}}$ 收集组织样液 $\xrightarrow{\text{漏斗内,垫纱布,倒入研磨液}}$ 鉴定
 $\xrightarrow{\text{研磨,加5mL水,再研磨}}$ $\xrightarrow{\text{用试管收集}}$
 取2mL组织样液入试管,加刚配好的斐林试剂,摇匀 $\rightarrow$ 观察、分析
 放入盛有开水的烧杯,加热至煮沸2min

②脂肪的鉴定

切片 $\xrightarrow{\text{取浸泡3~4h花生种子}}$ 制片 $\xrightarrow{\text{用毛笔将所切薄片放到}}$ 观察 $\xrightarrow{\text{低倍镜下观察脂肪颗粒}}$ 鉴定
 $\xrightarrow{\text{去皮,切片}}$ $\xrightarrow{\text{载玻片清水滴中,盖上盖玻片}}$
 吸去装片中水分 $\rightarrow$ 观察 $\xrightarrow{\text{先低倍镜}}$ 分析结果
 在一侧滴一滴苏丹Ⅲ溶液 $\xrightarrow{\text{后高倍镜}}$

③蛋白质的鉴定

取材 $\xrightarrow{\text{取浸泡1~2d黄豆种子,去皮,切成薄片}}$ 研磨 $\xrightarrow{\text{黄豆薄片入研钵}}$ 收集组织样液
 $\xrightarrow{\text{加石英砂,5mL水充分研磨}}$
 漏斗内垫纱布,加过滤研磨液 $\rightarrow$ 鉴定 $\xrightarrow{\text{取2mL黄豆组织样液入试管,先加2mL双缩脲A,摇匀,观察}}$ 分析结果
 入试管,留出对照用组织样液 $\xrightarrow{\text{再加入3~4滴双缩脲B,摇匀,观察,对比}}$

关于蛋白质的鉴定,可用现成的食用豆浆代替黄豆组织研磨液使用,也可用蛋白质稀释液作为实验材料。

蛋白质稀释液的制备:敲破蛋壳,用吸管吸取0.5mL蛋白液滴入小烧杯,加5mL水,搅匀即可。

(2)疑难问题解答

①鉴定生物组织中可溶性糖、脂肪、蛋白质的实验原理是什么?

某些化学试剂能够使生物组织中的有关化合物,产生特定的颜色反应,根据颜色反应鉴定生物组织中有糖、脂肪和蛋白质的存在。

②做可溶性糖的鉴定实验,为什么选择苹果或梨?

因其含可溶性糖量较高,颜色为白色或近于白色。

③为什么花生需浸泡约3~4h,黄豆需浸泡1~

2d?

浸泡 3~4h 后,花生最适于切片,黄豆浸泡 1~2d 后,适于研磨。

④在使用斐林试剂时应注意什么问题?

斐林试剂甲为硫酸铜溶液,乙为酒石酸钾钠和氢氧化钠的混合液。二者混合均匀后即成为斐林试剂,斐林试剂不稳定,平时需将甲液和乙液用滴瓶分开存放,使用时再等量混合即现用现配制,切勿将甲乙液分别加入组织样液中进行检测。

⑤蛋白质稀释液在制备时为何要稀释?

为了避免蛋白液与双缩脲试剂发生反应后粘固在试管内壁上,致使反应不彻底,且试管也不易刷洗。

⑥怎样正确使用双缩脲试剂?

使用时,应先向盛有黄豆组织样液的试管中加入双缩脲试剂 A,即 0.1g/mL 氢氧化钠溶液,混合均匀,造成一个碱性的反应环境,然后再加双缩脲试剂 B,即 0.01g/mL 的硫酸铜溶液,注意加入 3~4 滴即可,不能过量,否则硫酸铜在碱性环境中生成氢氧化铜沉淀而遮蔽反应过程中产生的紫色,影响实验效果。



经典指津

◎ 名师妙招

学法指导:

学习方法的优劣是学习成败的关键,要想取得理想的学习效果,必须掌握科学、高效的学习方法。

1. 记忆方法

记忆是学习的基础,是知识的仓库,是思维的伴侣,是创造的前提,所以学习中依据不同知识的特点,配以适宜的记忆方法,可以有效地提高学习效率和质量。记忆方法很多,下面仅举生物学学习中最常用的几种。

(1)简化记忆法 即通过分析问题,找出要点,将知识简化成有规律的几个字来帮助记忆。例如 DNA 的分子结构可简化为“五四三二一”,即五种基本元素、四种基本单位、每种单位有三种基本物质、很多单位形成两条脱氧核苷酸链、成为一种规则的双螺旋结构。

(2)联想记忆法 即根据教材内容,巧妙地利用联想帮助记忆。例如记血浆的成分,可以和厨房里的食品联系起来,记住水、蛋、糖、盐就可以了(水即

水,蛋是蛋白质,糖指葡萄糖,盐代表无机盐)。

(3)对比记忆法 在生物学学习中,有很多相近的名词易混淆、难记忆。对于这样的内容,可运用对比法记忆。对比法即将有关的名词列出来,然后从范围、内涵、外延,乃至文字等方面进行比较,存同求异,求出不同点。这样反差鲜明,容易记忆。例如同化作用与异化作用、有氧呼吸与无氧呼吸、激素调节与神经调节、物质循环与能量流动等。

(4)纲要记忆法 生物学中有很多重要的、复杂的内容不容易记忆,可将这些知识的核心内容或关键词语提炼出来,作为知识的纲要,抓住了纲要则有利于知识的记忆。例如高等动物的物质代谢就很复杂,但它也有一定规律可循,无论是哪一类有机物的代谢,一般都要经过“消化”、“吸收”、“运输”、“利用”、“排泄”五个过程,这十个字则成为记忆知识的纲要。

(5)衍射记忆法 此法是以某一重要的知识点为核心,通过思维的发散过程,把与之有关的其他知识尽可能多地建立起联系。这种方法多用于章节知识的总结或复习,也可用于将分散在各章节中的相关知识联系在一起。例如,以细胞为核心,可衍射出细胞的概念、细胞的结构、细胞的功能、细胞的分裂等知识。

2. 思维方法

思维能力是各种能力的核心,思维方法是思维能力的关键,所以思维方法在学习方法中占有核心的位置。在生物学学习中常用的思维方法有分析和综合的方法、比较和归类的方法、系统化和具体化的方法及抽象和概括的方法。

(1)分析和综合的方法 分析就是把知识的一个整体分解成各个部分来进行考察的一种思维方法,综合是把知识的各个部分联合在一个整体来进行考察的一种思维方法,分析和综合是生物学习中经常使用的重要方法,两者密切联系,不可分割。只分析不综合,就会见木而不见林;只综合不分析,又会只见林而不见木。在实际运用时,既可先分析后综合,也可先综合后分析,还可以边分析边综合。

(2)比较和归类的方法 比较是把有关的知识加以对比,以确定它们之间的相同点和不同点的思维方法。比较一般遵循两条途径进行:一是寻找出知识之间的相同之处,即异中求同;二是在寻找出了事物之间相同之处的基础上找出不同之处,即同中求异。

归类是按照一定的标准,把知识进行分门别类的思维方法。生物学习中常采用两种归类法:一是科学归类法,即从科学性出发,按照生物的本质特性进行归类;二是实用归类法,即从实用性出发,按生物的非本质属性进行归类。

比较和归类互为前提,一方面只有通过比较,认识生物的异同点之后,才好进行归类;另一方面只有把生物进行归类,才好进行比较。因此在生物学学习过程中要把两者有机地结合起来。

(3)系统化和具体化的方法 系统化就是把各种有关的知识纳入一定顺序或体系的思维方法。系统化不单纯是知识的分门别类,而且是把知识加以系统整理,使其构成一个比较完整的体系。在生物学学习过程中经常采用编写提纲、列出表解、绘制图表等方式,把学习的知识加以系统地整理。

具体化是把理论知识用于具体、个别场合的思维方法。在生物学学习中,适用具体化的方式有两种:一是用所学知识应用于生活和生产实践,分析和解释一些生命现象;二是用一些生活中的具体事例来说明生物理论知识。

(4)抽象和概括的方法 抽象是抽取知识的非本质属性或本质属性的一种思维方法,抽象可以有两种水平层次的抽象:一是非本质属性的抽象;二是本质属性的抽象。

概括是将有关知识的非本质属性或本质属性联系起来的一种思维方法,它也有两种水平层次:一是非本质属性的概括,叫做感性概括;另一种是本质属性的概括,叫做理性概括。

抽象和概括也是互为前提的,相辅相成的,在学习过程中应有意识地进行抽象中以概括,概括中以抽象,以达到对知识正确、深入的掌握。

“学无定法”,关键看实效,主要靠总结。

◎ 独辟蹊径

例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

答案:C

解析:考查对生物界与非生物界具有统一性和差异性的理解。所谓统一性是指组成生物体的化学元素在无机自然界中都能找到。所谓差异性是指组成生物体的化学元素与组成无机自然界的元素的含量相差很大,不同的生物体含有的各种化学元素的含量也不同。

例2 生物体内存在的大分子中,最长的可能是()

A. DNA B. RNA

C. 纤维素 D. 淀粉

E. 蛋白质

答案:A

解析:在生物体细胞内相对分子质量最大的是核酸,在几十万到几百万之间,其中DNA的相对分子质量最大,RNA其次。蛋白质的相对分子质量在几万到几百万之间,也是生物大分子。其他有机物的相对分子质量要小于核酸和蛋白质。

例3 能与人体血液中血红蛋白结合的一种有毒气体是()

A. 氯气 B. 氮气

C. 一氧化碳 D. 甲烷

答案:C

解析:考查血红蛋白的特性。血红蛋白在氧气浓度高的地方与氧气结合,在氧气浓度低的地方与氧气分离,从而保证了机体组织氧气的供应。但血红蛋白与一氧化碳的结合能力比与氧气的结合能力强200倍,因此在一氧化碳浓度高的时候易引起一氧化碳中毒。血红蛋白不与氯气、氮气、甲烷结合。所以本题答案应为C。

例4 (2004年北京·6)糖类、脂肪和蛋白质是维持人体生命活动所必需的三大营养物质。以下叙述正确的是()

A. 植物油不能使溴的四氯化碳溶液褪色

B. 淀粉水解的最终产物是葡萄糖

C. 葡萄糖能发生氧化反应和水解反应

D. 蛋白质溶液遇硫酸铜后产生的沉淀能重新溶于水

答案:B

解析:植物油是由不饱和的油酸形成的甘油酯,能使溴的四氯化碳溶液褪色;葡萄糖是单糖不能发生水解反应;蛋白质遇重金属盐变性而凝聚,不能再溶于水。

例5 (2005·上海,一,30)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()

- A. 618 B. 518
C. 517 D. 617

解析:1个4肽具有氨基最少为1个,肽键为3个,1个3肽具有氨基最少为1个,肽键2个,1个6肽具有氨基最少为1个,肽键为5个,所以答案为C。

答案:C

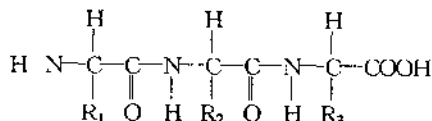
例6 (2007·南京部分重点中学联考)下列生理活动与蛋白质无关的是()

- A. 流感病毒侵入人体后,机体获得免疫力
B. 促进动物生殖器官的发育及生殖细胞的形成
C. 血液中氧气的运输
D. 口腔咀嚼馒头后,发现变甜现象

解析:性激素能促进动物生殖器官的发育及生殖细胞的形成,而性激素属于脂质中的固醇类物质,不是蛋白质。流感病毒侵入人体后,与机体获得免疫力相关的抗体是蛋白质;血液中与氧气的运输有关的血红蛋白是蛋白质;口腔咀嚼馒头后,发现变甜现象,与此有关的唾液淀粉酶是蛋白质。

答案:B

例7 (2004年广东·34)下图为一条肽链的分子结构简式。



据图填空回答:

这条肽链中的肽键数是_____,构成肽链的氨基酸数目是_____,合成肽链的细胞器是_____,在合成肽链时决定肽链的氨基酸种类和顺序的是_____。

答案: 2 3 核糖体 信使RNA(mRNA)上碱基排列顺序

解析:考查蛋白质(多肽)的合成及结构。由图可以看出,该多肽是由3个氨基酸脱水缩合而成,含有2个肽键,具体合成部位是核糖体。在合成过程中,mRNA中碱基的排列顺序(遗传密码)决定了氨基酸的排列顺序。

例8 (2004年江苏·1)病毒侵入人体后,血液

中会出现相应的抗体。抗体的基本组成单位及合成抗体的细胞器分别是()

- A. 氨基酸和核糖体 B. 氨基酸和高尔基体
C. 核苷酸和核糖体 D. 核苷酸和高尔基体

答案:A

解析:考查抗体的本质。抗体是一种免疫球蛋白,其基本组成单位是氨基酸,氨基酸合成蛋白质的场所是核糖体。

例9 蛋白质是一种_____化合物,约占细胞干重的_____。蛋白质的结构复杂,每种蛋白质都含有_____四种元素。蛋白质的基本组成单位叫_____。由于组成蛋白质的_____种类不同,数目不同,_____变化多端,_____千差万别,因此,蛋白质分子的结构是极其多样的。

答案: 高分子 50% C、H、O、N 氨基酸 氨基酸 排列次序 空间结构

解析:此题考查蛋白质化学组成及空间结构的基础知识。对蛋白质的组成元素以及蛋白质在细胞原生质中的含量不清楚,或对蛋白质分子结构多样性的物质基础理解不深以及对组成蛋白质分子的氨基酸种类、数目、排列次序,蛋白质分子的空间立体结构等重要基础知识的识记和掌握缺乏条理,概念混淆都容易答错题。

蛋白质分子结构复杂,本题从蛋白质的组成元素、组成单位、氨基酸的种类、数目、排列次序以及空间结构几个层次设问,实际上也就是启发和引导学生注意从以上几个认知层次上去加深理解,巩固识记,并能从蛋白质的组成元素、组成单位、氨基酸的种类、数目、排列次序、空间结构上弄清蛋白质分子的结构和功能特点等,理解其生物学意义。

例10 微量元素B能够促使花粉的萌发和花粉管的伸长,缺少B时,花药和花丝萎缩,花粉发育不良,这说明化学元素的作用之一是_____。

答案:能够影响生物体的生命活动。

解析:这道题考查学生根据已知的生物学事实,作出合理结论的能力。培养学生这一能力,在教学中应占有重要地位。生物体内的元素,一方面可组成化合物,而成为生命活动的物质基础;另一方面能影响生物体的生命活动。显然,上述事实是支持后者。

例11 (2007年广东模拟)变形虫借助伪足向前运动和摄食,伪足的伸缩靠细胞内原生质的流动。

如果用紫外线照射使原生质变性,变形虫则不再做变形运动和吞食。请问:

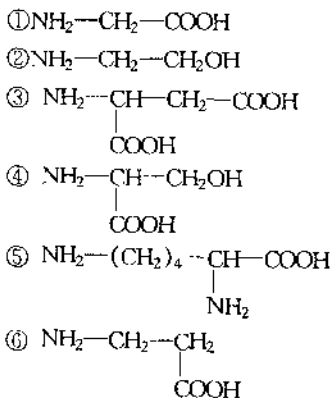
(1)变形虫能够运动和吞食的物质基础是_____。

(2)紫外线照射能使变形虫的原生质变性,从原生质的组成成分及其结构上看,其主要原因可能是_____。

答案:(1)构成原生质的各种化合物。(2)蛋白质的空间结构发生改变和破坏(即变性)。

解析: 本题主要考查对生命物质基础的认识。生命是物质运动的一种形式,生命物质主要是蛋白质、核酸和脂类等生物大分子构成的物质系统。生命现象就是这一复杂系统中物质、能量、信息三者综合运动与传递的表现,形成了有组织有秩序的协调活动。如果仅就其物质基础而言,就是构成原生质的各种化合物。在这些化合物中,蛋白质是生命活动的主要体现者,核酸则是生物的遗传物质。蛋白质有其一系列的理化特征,在重金属盐(如汞、银)、酸、碱、高温或紫外线、X射线作用下,其空间结构会被破坏和发生改变,从而失去其活性。

例 12 下列物质中,有的属于构成蛋白质的氨基酸,有的不属于。若将其中的氨基酸缩合成多肽,请回答下列问题。



(1)该肽链由_____个氨基酸缩合而成,内含_____个肽键,叫_____肽。

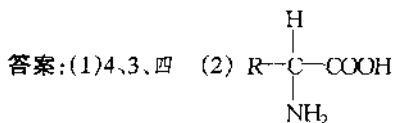
(2)组成该条肽链的氨基酸可用_____通式将它们统一起来。

(3)该条肽链中 R 基共有 _____ 种,④的 R 基是_____。

(4) 该条肽链中还有 _____ 个氨基和 _____ 个羧基。

(5)该肽链的分子质量与组成其氨基酸的分子

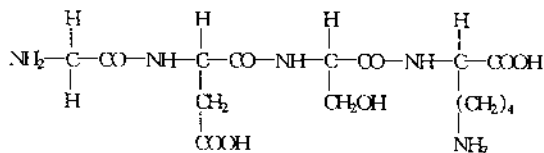
质量相比减少了_____。



(3) 4、 $-\text{CH}_2\text{OH}$ (4) 2、2 (5) 54

解析:(1)根据氨基酸的结构特点和通式[即每种氨基酸分子至少有一个氨基($-\text{NH}_2$)和一个羧基($-\text{COOH}$)且连在同一个碳原子上]来鉴别,选出其中②⑥不是氨基酸,①③④⑤是氨基酸。

(2) 将①③④⑤缩合形成四肽化合物, 写出该四肽的简式:



(3) 根据上式数其中的肽键数为 3、氨基数为 2、羧基数为 2、失去的水分子数等于肽键数为 3。

(4) 4 个氨基酸形成四肽时就是减少 3 个水分子的质量, 即减少了 $3 \times 18 = 54$ 。

例 13 人的红细胞必须生活在含有 0.9% 的氯化钠溶液中。若将红细胞置于浓盐水中, 红细胞会失水皱缩, 从而丧失输送氧气的功能。这一事实说明()

A. 无机盐对维持生物体的新陈代谢有重要作用

B. 无机盐对维持细胞的形态和功能有重要作用

C. 无机盐离子容易进出细胞

D. 水分子容易进出红细胞

答案:B

解析:人体内的血细胞生活在血浆里,血浆的无机盐浓度为0.9%,红细胞生活在这种环境中能维持渗透压的平衡,此时细胞吸水 and 失水保持平衡状态,所以红细胞在这种环境中其形态和功能不会发生变化。如果在浓盐水中,红细胞会失水皱缩,丧失输送氧气的功能;如果在清水中,红细胞会吸水涨破,造成溶血现象,也会使细胞丧失功能。这些说明无机盐对维持细胞的形态和功能有重要作用。

例 14 (2006年北京模拟)斐林试剂和双缩脲试剂分别是用来鉴别什么物质的? 这些物质与试剂反应各产生何种颜色? 这两种试剂在配制和使用上有何异同?

答案:斐林试剂用于鉴定还原性糖,这类糖与该试剂发生砖红色反应,双缩脲试剂用于鉴定蛋白质、多肽等与双缩脲结构相似的化合物,这些化合物与该试剂发生紫色反应。这两种试剂在配制上的相同点是:都由氢氧化钠溶液和硫酸铜溶液构成,但硫酸铜溶液的浓度不同,在使用中斐林试剂是将甲液和乙液混合生成蓝色悬浊液再加入到样液中,加热观察反应,而双缩脲试剂使用时,A、B液不混合,在样液中先加入A液,振荡均匀后再加入B液,不用加热,直接观察反应现象。

解析:斐林试剂是用来鉴别可溶性糖中的还原糖,如葡萄糖、果糖、麦芽糖,这些糖与斐林试剂发生作用,生成砖红色沉淀(蔗糖不是还原性糖,所以蔗糖、不溶性的淀粉、纤维素对斐林试剂不发生砖红色反应)。双缩脲试剂是用来鉴别与双缩脲结构相似的化合物。由于蛋白质分子含有许多和双缩脲结构相似的肽键,因此与双缩脲试剂能发生作用,产生紫色反应。斐林试剂的配制:甲液为氢氧化钠的质量分数为0.1 g/mL的溶液,乙液为硫酸铜的质量分数为0.05 g/mL的溶液。双缩脲试剂的配制:A液与斐林试剂甲液相同,B液为硫酸铜的质量分数为0.01 g/mL的溶液,使用方法参考课本操作步骤。

例 15 检验苹果中是否有还原性糖,可选用的试剂是()

- A. 碘液 B. 苏丹Ⅲ染液
C. 双缩脲试剂 D. 斐林试剂

答案:D

解析:此题考查的是检测几种物质的化学试剂,碘液用来检测淀粉,苏丹Ⅲ染液用来检测脂肪,双缩脲试剂用来检测蛋白质,斐林试剂用来检测还原性糖。

例 16 (2004年上海高考题)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

答案:C

解析:RNA是由许多核糖核苷酸分子连接而成的长链结构。每个核糖核苷酸分子由一分子核糖、一分子磷酸和一分子含氮碱基组成。RNA分子水解后形成许多核苷酸,核苷酸分子继续水解可形成

核糖、磷酸和含氮碱基。

该题中有两处容易误解,即:“由DNA分子蕴藏的信息”容易认为是DNA水解;“完全水解”只认为RNA分解为核糖核苷酸,不再继续水解。因此,要注意仔细审题,理解题意。

例 17 (2006年广东模拟试题)现有一被检测样品液,经用双缩脲试剂检验后,样品液发生紫色反应。该样品液含有()

- A. 蛋白质 B. 糖类
C. 脂肪 D. 核酸

答案:A

解析:斐林试剂主要由质量浓度为0.1 g/mL的NaOH溶液和质量浓度为0.05 g/mL的CuSO₄配制而成,配制时将1~2滴CuSO₄滴加到2 mL的NaOH溶液中,现配现用,用来鉴别可溶性还原糖时产生砖红色沉淀。双缩脲试剂包括双缩脲试剂A(质量浓度为0.1 g/mL的NaOH溶液)和双缩脲试剂B(质量浓度为0.01 g/mL的CuSO₄溶液),与蛋白质发生紫色反应。

例 18 萝卜贮藏根组织细胞中是否存在蛋白质和DNA?某生物小组对此进行研究,他们从网上查阅资料得知:①蛋白质在10%NaCl溶液中可沉淀析出;②在蛋白质溶液中加入双缩脲试剂,溶液呈现特有的颜色;③DNA溶于10%NaCl溶液但在95%酒精中呈白色絮状沉淀,析出。

实验材料:白萝卜。

实验用具:粉碎机、烧杯、漏斗、试管、滤纸、玻璃棒、镊子、载玻片、天平、纱布。

药品及试剂:蒸馏水、NaCl、95%酒精、甲基绿染液、双缩脲试剂、蛋白质标准样品。

请你根据所提供的条件参与实验设计并完成实验。

一、材料处理:_____。

二、提取:_____。

三、鉴定及结果:_____。

四、讨论:

蛋白质在萝卜贮藏根组织细胞中所起的作用是_____。

解析:本题强调书本实验知识的应用及创新能力,是对教材中的相关实验的拓展,意在考查考生对书本实验的掌握程度。同时提醒考生应关注对教材中相关实验的理解和挖掘。本题利用蛋白质和DNA的鉴定原理,进行实验设计。解答过程要注