



普通高中课程标准实验教科书（人教版）

高中 新课程导学

《高中新课程导学》编写组 编著

生物

必修1



知识扫描



释疑导思



典例剖析



分层演练



普通高中课程标准实验教科书（人教版）

高中

新课程导学

《高中新课程导学》编写组 编著

生物

必修1

图书在版编目(CIP)数据

高中新课程导学: 人教版. 生物. 1: 必修 / 《高中新课程导学》
编写组编著. —重庆: 重庆出版社, 2010.8(2013.7 重印)
ISBN 978-7-229-02660-8

I. ①高… II. ①高… III. ①生物课—高中—教学参考资料
IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 131741 号

高中新课程导学 生物·必修 1(人教版) 《高中新课程导学》编写组 编著

出 版 人: 罗小卫
责任编辑: 郭 亮 杨冬梅
装帧设计: 重庆出版集团艺术设计有限公司



重庆出版集团 出版、发行
重 庆 出 版 社

重庆长江二路 205 号 邮政编码: 400016 <http://www.cqph.com>

重庆出版集团艺术设计有限公司制版

南充市宏瑞印务有限公司印刷

开本: 890mm×1 240mm 1/16 印张: 9 字数: 375 千
2013 年 7 月第 3 版第 3 次印刷
ISBN 978-7-229-02660-8
定价: 13.75 元

版权所有 侵权必究

亮点简介

亮点1 延伸拓展 素能并进

依托例题,对平面化的教材知识进行立体化、问题化、层次化和递进式的延伸和拓展,引发学生深度思维,进而获得更高一层的知识和能力。

亮点2 知题结合 思悟升华

将知识、能力寓于题目之中,以问题的形式呈现,通过对一系列问题的解决自然而然地形成新的认识,突破凌驾于要点之上的,体现知识间整合或递进的重点难点问题,实现知识到能力的升华。

亮点3 流程建模 规范审题

例题设置思维导引栏目,加强流程式的思维引导,形成规范的审题流程,突破审题障碍。

第1章 走近细胞 1

第1节 从生物圈到细胞/ 1

第2节 细胞的多样性和统一性/ 3

第2章 组成细胞的分子 6

第1节 细胞中的元素和化合物/ 6

第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质/ 9

第3节 遗传信息的携带者——核酸/ 12

第4节 细胞中的糖类和脂质/ 15

第5节 细胞中的无机物/ 17

第1、2章 检测试题(活页)/ 119

第3章 细胞的基本结构 19

第1节 细胞膜——系统的边界/ 19

第2节 细胞器——系统内的分工合作/ 22

第1课时 细胞器之间的分工/ 22

第2课时 细胞器之间的协调配合及细胞的生物膜系统/ 25

第3节 细胞核——系统的控制中心/ 27

第3章 检测试题(活页)/ 121

第4章 细胞的物质输入和输出 30

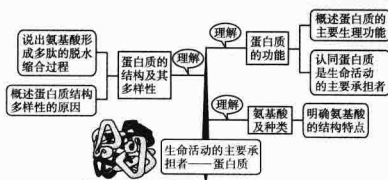
第1节 物质跨膜运输的实例/ 30

第2节 生物膜的流动镶嵌模型/ 33

第3节 物质跨膜运输的方式/ 36

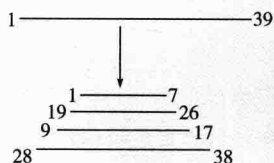
亮点简介

1. 学习目标 树状呈现



2. 创设情景 思悟升华

【情景】某三十九肽中共有4个丙氨酸，现水解去掉这四个丙氨酸(R基为 $-\text{CH}_3$)得到4条长短不等的完整多肽(如下图)。下列有关该过程叙述错误的是 ()



- A. 该肽链中8、18、27、39位为丙氨酸
B. 该变化过程消耗了3分子水
C. 这些肽链共有31个肽键
D. 这些肽链比三十九肽增加了3个氨基和3个羧基

【思悟】

1. 该变化过程肽键数减少____个，氧原子数减少____个。
2. 若该三十九肽第8、18、27、34位为丙氨酸，经水解去掉丙氨酸后，氧原子减少____个。
3. 若该三十九肽为环状，经水解去掉丙氨酸后，氧原子减少____个。

【升华】

蛋白质计算解题规律

蛋白质的计算一般以图为情景，有时情景复杂，需特别注意审题。

第4章 检测试题(活页)/ 123

第5章 细胞的能量供应和利用 40

第1节 降低化学反应活化能的酶/ 40

第1课时 酶的作用和本质/ 40

第2课时 酶的特性/ 43

第2节 细胞的能量“通货”——ATP/ 46

第3节 ATP的主要来源——细胞呼吸/ 48

第4节 能量之源——光与光合作用/ 52

第1课时 捕获光能的色素和结构/ 52

第2课时 光合作用的原理和应用(1)/ 55

第3课时 光合作用的原理和应用(2)/ 59

第5章 检测试题/ 125

第6章 细胞的生命历程 63

第1节 细胞的增殖/ 63

第1课时 细胞的增殖(1)/ 63

第2课时 细胞的增殖(2)/ 66

第2节 细胞的分化/ 70

第3、4节 细胞的衰老和凋亡、细胞的癌变/ 72

第6章 检测试题/ 127

听课讲义答案 75

课后作业(87~144)

检测试题(117~126)

检测试题及课后作业答案(127~140)



第1章 走近细胞

第1节 从生物圈到细胞

课前预习

【学习目标】

举例说明生命系统的结构层次

分析细胞是基本的生命系统

生命系统的结构层次

理解

了解

生命活动离不开细胞

举例说出生命活动建立在细胞的基础之上



从生物圈到细胞

【知识梳理】

一 生命活动离不开细胞

1. 病毒的生命活动

病毒没有细胞结构,只有依靠_____才能生活。

2. 单细胞生物的生命活动

(1)单细胞生物举例:_____、单细胞藻类、细菌等。

(2)生命活动的完成:依靠_____就能完成各项生命活动,如草履虫的运动、分裂、摄食、呼吸、生长、应激性等生命活动。

3. 多细胞生物的生命活动

(1)多细胞生物举例:大多数_____。

(2)生命活动的完成:多细胞生物依靠_____密切合作,共同完成一系列复杂的生命活动。

(3)生命活动的基础

生命活动	基础
生物与环境之间物质和能量的交换	细胞_____
生长发育	细胞增殖、分化
遗传与变异	细胞内_____

【思考】结合病毒的生活特性,试问可否直接用富含有机物的普通培养基来培养病毒?试分析原因。

二 生命系统的结构层次

1. 结构层次:_____→组织→_____→系统→个体→_____→群落→生态系统→_____。

(1)_____是地球上最小、最基本的生命系统。

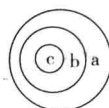
(2)生物圈是地球上最大的生命系统。

2. 相互关系:各生命系统层层相依,又各自有特定的_____、结构和_____。

【试做】若图示代表生命系统相关概念的范围,则

a、b、c依次代表

()



A. 生物大分子、细胞、组织

B. 个体、种群、群落

C. 生态系统、群落、种群

D. 组织、器官、系统

要点探究

要点一 生命活动离不开细胞

- 细胞是生物体结构和功能的基本单位。
- 病毒:如艾滋病病毒 $\xrightarrow{\text{侵入}}$ 淋巴细胞 $\xrightarrow{\text{导致}}$ 淋巴细胞被破坏,人体免疫力降低。
(1)结构:病毒无细胞结构,主要由蛋白质和核酸(DNA或RNA)组成。
(2)生活方式:只能营寄生生活,只有寄生在寄主的活细胞内才具有生命活动。当病毒侵入寄主细胞后,借助细胞的物质和结构进行繁殖,表现出生命特征。
- 生命系统的其他层次都是建立在细胞这一层次的基础之上,没有细胞就没有组织、器官、系统等层次。
- 多细胞生物是由形态、结构、功能不同的许多细胞组成的,每个细胞既能完成一定的生命活动,又能与其他细胞相互协作,共同完成各项生命活动,且每个正常体细胞都含有一套完整的遗传信息。所以细胞是最基本的生命系统,生命活动离不开细胞。

【典例研习 1】

(2013 济南联考)据《齐鲁晚报》报道,山东省十几个市县的某种玉米患上了“粗缩病”,该病是由灰飞虱传播的“粗缩病”病毒引起的。下列有关叙述中错误的是 ()

- “粗缩病”病毒无细胞结构
- 培养“粗缩病”病毒不能用普通的培养基
- “粗缩病”病毒能借助玉米细胞内的物质和结构进行繁殖
- “粗缩病”病毒可独立完成生命活动

【思维导引】

审题关键点:玉米粗缩病、病毒引起。

解题思路:

病毒的特征 $\left\{ \begin{array}{l} \text{无细胞结构} \\ \text{只能寄生生存} \\ \text{借助宿主细胞的物质和结构繁殖} \end{array} \right.$

【自主解答】

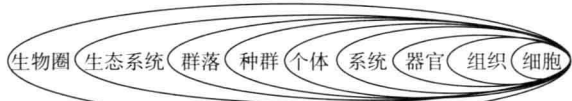
易错点拨 考查病毒类题目时,一般设置将病毒放入普通培养基培养作为干扰选项,另外,病毒繁殖所需要的原料来自宿主细胞也是常常要设置的考查点,做题时要注意分析。

要点二 生命系统的结构层次

1. 生命系统各结构层次的概念及实例

结构层次	概念	实例
细胞	生物体结构和功能的基本单位	心肌细胞
组织	由形态相似,结构、功能相同的细胞联合在一起形成的细胞群	心肌组织
器官	不同的组织按照一定的次序结合在一起形成的能完成某一生理功能的结构	心脏
系统	能够共同完成一种或几种生理功能的多个器官按照一定的次序组合在一起形成的结构	循环系统
个体	由各种器官或系统协调配合共同完成复杂的生命活动的生物	龟
种群	生活在一定区域同种生物的全部个体	该区域内同种龟的所有个体
群落	同一时间内聚集在一定区域中的各种生物种群的集合	该区域内龟和其他所有生物的种群
生态系统	由生物群落与它的无机环境相互作用而形成的统一整体	龟生活的水域生态系统
生物圈	地球上的全部生物及其无机环境的总和	地球上只有一个生物圈

2. 生命系统结构层次的大小关系



(1)由细胞→个体体现了高等多细胞生物个体发育历程,同时也体现了生命的进化历程,即由单细胞生物进化到多细胞生物。

(2)个体→种群→群落体现了生物与生物之间的关系。

(3)群落→生态系统→生物圈体现了生物与其生活环境的关系。

特别提示 (1)病毒虽然是生物,但不属于生命系统。

(2)单细胞生物一个细胞即一个个体,不具备组织、器官、系统三个层次。

(3)植物不具有系统层次。

【典例研习 2】

下列各项组合中,能体现生命系统由简单到复杂的正确层次是 ()

- ①一个大西瓜 ②血液 ③白细胞 ④变形虫 ⑤血红蛋白 ⑥SARS病毒 ⑦同一片草原上的所有绵羊 ⑧某森林中的所有鸟 ⑨一个桃园 ⑩一个池塘中的所有生物

A. ⑤⑥③②①④⑦⑩⑨

B. ③②①④⑦⑩⑨

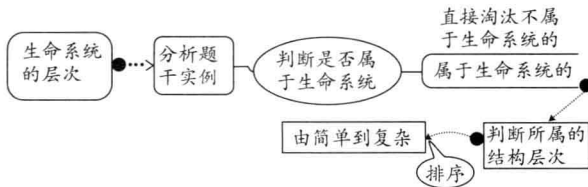
C. ③②①④⑦⑧⑩⑨

D. ⑤②①④⑦⑩⑨

【思维导引】

审题关键点:生命系统、由简单→复杂。

解题思路:



【自主解答】

方法透析 组合型选择题,题干较长、内容较多,做题时要先明确题目要求,再根据能够确定的内容,采取淘汰法快速选出答案。例如,本题的要求有两处关键词:“生命系统”和“由简单到复杂”,若能确定出⑤⑥⑧不属于生命系统,即可淘汰A、C、D三项,只剩下B项。

【变式训练 2-1】(2013 广东汕头金山中学期中)绿色开花植物的结构层次是 ()

- A. 细胞—组织—器官—植物体
B. 细胞—组织—系统—植物体
C. 细胞—器官—系统—植物体
D. 细胞—器官—组织—植物体

课堂训练

1. 下列能完成一切生理功能的细胞是 ()

- A. 变形虫 B. 受精卵
C. 人的红细胞 D. 根毛细胞

2. 新华社杭州 2011 年 2 月 2 日电,浙江省近期的流感监测数据显示,近段时间来,流感样病例出现明显上升趋势,其中甲型 H1N1 流感病人检出率占到八成以上。下列关于甲流病毒的说法正确的是 ()

- A. 甲流病毒有细胞结构,生命活动只能在寄主细胞内完成
B. 甲流病毒有细胞结构,能独立进行生命活动
C. 甲流病毒无细胞结构,生命活动只能在寄主细胞内完成
D. 甲流病毒无细胞结构,能独立进行生命活动

3. (2013 甘肃兰州一中期中)从生命活动的角度理解,人体的结构层次为 ()

- A. 原子、分子、细胞器、细胞
B. 细胞、组织、器官、系统
C. 元素、无机物、有机物、细胞
D. 个体、种群、群落、生态系统

4. 与乌龟的心脏所属的生命系统的结构层次相同的是 ()

- A. 人的血液 B. 人的肌纤维
C. 人的皮肤 D. 人的呼吸系统

5. (2013 武汉调研)下列可以作为生命系统最基本层次的是 ()

- A. 病毒 B. 一棵松树
C. 精子 D. 蛋白质

6. 根据右图所示的显微结构回答问题:
(1)草履虫、绿眼虫和变形虫都是_____生物,由此也可以说明细胞是生物体_____。



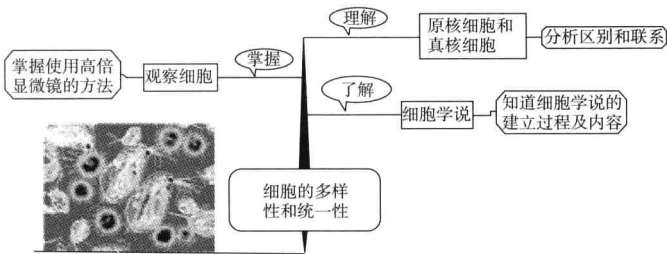
- (2)三者都可以通过细胞分裂的方式直接进行_____,由此也可以说明生物的生命活动_____。
(3)从生命系统的结构层次上来看,在一条小河流中,所有的衣藻构成_____,草履虫、绿眼虫和变形虫等各种生物构成一个_____,整条小河流构成一个_____。

第2节

细胞的多样性和统一性

课前预习

【学习目标】



【知识梳理】

一 显微镜的使用

1. 使用程序

取镜安放→对光→放置玻片标本→低倍镜观察→高倍镜观察。

2. 高倍镜的使用方法

选好目标:在低倍镜下将需要观察的目标移到_____

↓
换用高倍镜:转动_____,移走低倍镜,换上高倍镜

↓
调节亮度:调节光圈,使视野亮度适宜

↓
调焦:缓慢调节_____,使物像清晰

【判断】

- (1)先用低倍镜观察是因为在低倍镜下细胞数目少,清晰易观察。 ()
(2)使用显微镜时要先用细准焦螺旋,后用粗准焦螺旋。 ()
(3)区分物镜和目镜的方法是看是否有螺纹。 ()
(4)物镜越长,放大倍数越大。 ()

二 原核细胞和真核细胞

1. 分类依据:细胞内有无_____。

核膜 $\begin{cases} \text{有} \rightarrow \text{_____}; \text{构成真核生物,如} \text{_____} \text{等。} \\ \text{无} \rightarrow \text{_____}; \text{构成原核生物,如} \text{_____} \text{等。} \end{cases}$

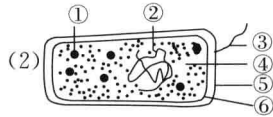
2. 常见原核生物



名称:蓝藻。

结构:[①]为_____,[⑤]为_____。

生活方式:因其细胞内含有_____,所以能进行光合作用,为自养生物。



名称:细菌。

结构:[③]为鞭毛:[④]是_____;[⑤]是_____;[⑥]是细胞膜。

生活方式:绝大多数营_____生活,为异养生物,硝化细菌为自养生物。

【试做】衣藻和颤藻都是藻类,都能进行光合作用,但它们在细胞结构上存在着根本区别,主要是 ()

- A. 细胞的外部形态不同 B. 细胞膜的化学组成不同
C. 前者有核膜,后者无核膜 D. 前者有鞭毛,后者无鞭毛

三 细胞学说

1. 建立过程

时间	科学家	重要发展
1543年	比利时的维萨里、法国的比夏	揭示了人体在器官和组织水平的结构
1665年	英国的_____	用显微镜观察发现并命名细胞
19世纪	德国的_____, _____	细胞是构成动植物的基本单位
1858年	德国的魏尔肖	细胞通过_____产生新细胞

2. 内容

(1)细胞是一个有机体,一切_____都由细胞发育而来,并由_____所构成。

(2)细胞是一个_____的单位,既有它自己的生命,又对其他细胞共同组成的整体的生命起作用。

(3)新细胞可以从_____中产生。

3. 意义:揭示了细胞的统一性和生物体结构的统一性。

要点探究

要点一 显微镜的结构及使用分析

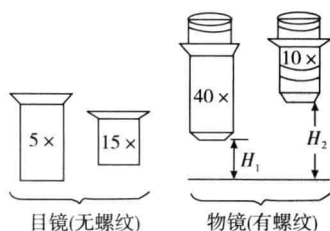
1. 放大倍数与镜头的关系

(1) 显微镜放大倍数的含义

- ① 显微镜的放大倍数是指物像长度或宽度的放大倍数。
- ② 总的放大倍数是目镜放大倍数与物镜放大倍数的乘积。
- ③ 放大倍数越大, 视野越暗。

(2) 放大倍数与镜头长短的关系

- ① 目镜越长, 放大倍数越小。
- ② 物镜越长, 放大倍数越大, 距装片距离越近, 如下图中的 H_1 。



2. 显微镜的成像特点及装片移动方向的判断

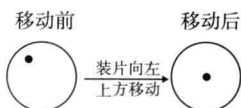
(1) 成像特点

显微镜成的像为左右相反、上下颠倒的虚像, 即物像与实物是倒置的, 将物像旋转 180° 后与实物的位置相同。

(2) 装片移动方向的判断

视野中物像移动的方向与载玻片中实物的运动方向正好相反, 所以移动装片时, 应按照同向原则, 即物像往哪偏离就将装片往哪移动, 就可将物像移至视野中央。

举例:



分析: 移动前物像位于左上方, 若使物像位于视野中央, 物像需向右下方移动, 操作时应使标本向左上方移动。

3. 污点位置的判断

- (1) 污点随载玻片的移动而移动, 则污点位于载玻片上。
- (2) 污点不随载玻片移动, 转动目镜污点随之移动, 则位于目镜上; 换物镜后消失, 则位于物镜上。

4. 高倍显微镜使用的基本原则

- (1) 先用低倍镜, 后用高倍镜;
- (2) 先用粗准焦螺旋, 后用细准焦螺旋;
- (3) 镜筒先下降, 后缓慢上升。

特别提示 使用显微镜的注意事项

(1) 下降镜筒时双眼要从侧面平视物镜, 使之接近载玻片, 但不能接触, 目的是防止弄坏装片或镜头。

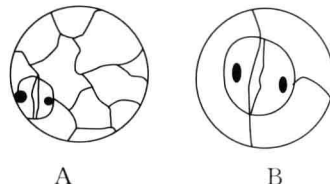
(2) 调成高倍镜前应将目标移至视野中央, 换上高倍镜后只调节细准焦螺旋。

(3) 换高倍镜后, 视野会变暗, 可以放大光圈或将反光镜由平

面换成凹面来调亮视野。

【典例研习 1】

下面是用显微镜观察时把显微镜视野下的标本从图中的 A 转为 B, 其正确的叙述是 ()



- A. 从 A 转为 B, 正确的调节顺序: 转动转换器 → 调节光圈 → 移动标本
- B. 若 B 是由 A 放大 10 倍后的物像, 则细胞的面积增大为原来的 10 倍
- C. 由 A 转为 B, 装片应向左下方移动
- D. 由 A 转为 B 的过程中用粗准焦螺旋调节

【思维导引】

解答本题需从以下几点着手:

- 解题思路**
1. 根据显微镜的成像特点 → 确定 → 装片移动方向。
 2. 明确 A 与 B 的关系 → 确定 → 实验操作过程。

【自主解答】

【延伸拓展】(1) 由 A 转为 B, 视野的亮度会如何变化?

(2) 由 A 转为 B, 应该如何调节光圈的大小?

要点二 细胞的多样性和统一性

1. 原核细胞与真核细胞的比较

		原核细胞	真核细胞
不同点(多样性)	大小	较小	较大
	本质区别	无以核膜为界限的细胞核	有以核膜为界限的真正的细胞核
	细胞壁	有, 主要成分是糖类和蛋白质	植物细胞有, 动物细胞无
	细胞器	只有核糖体	有核糖体和其他细胞器
	细胞核	拟核, DNA 不与蛋白质结合成染色体	有细胞核, DNA 与蛋白质结合成染色体
举例		细菌、蓝藻、放线菌、支原体	动物、植物、真菌
相似点(统一性)		① 都有相似的细胞膜和细胞质 ② 都有与遗传关系密切的 DNA 分子	

2. 细胞的多样性和统一性

(1)细胞的多样性体现在细胞种类的多样性上,即使是同一种生物,组成其各种组织器官的细胞也不同。

(2)细胞统一性的表现

- ①基本结构相似:不同细胞都有相似的基本结构,即都有细胞膜、细胞质、核糖体和与遗传有关的核物质。
- ②化学组成相似:不同细胞有基本相同的化学元素和化合物。
- ③细胞来源相同:同一生物个体的不同细胞一般都由同一个受精卵分裂而来。

特别提示 “菌”类和“藻”类生物归属的判断

(1)“菌”类的判断:凡菌字前面有“杆”字、“球”字、“弧”字及“螺旋”字的都是细菌,属于原核生物;而酵母菌、霉菌及食用菌则为真核生物。

(2)“藻”类的判断:“藻”类的种类很多,常见的“藻”类有蓝藻(如念珠藻、颤藻、螺旋藻、发菜等)、红藻(如紫菜、石花菜等)、褐藻(如海带、裙带菜等)、绿藻(如衣藻、水绵、小球藻、团藻等)。其中蓝藻为原核生物,其他藻类为真核生物。

典例研习 2

下列关于原核细胞与真核细胞的叙述,错误的是 ()

- A. 蓝藻和水绵细胞中都含有核糖体
- B. 细菌细胞膜与真菌细胞膜相似
- C. 发菜与草履虫都有染色体
- D. 原核生物与真核生物细胞结构的主要区别是前者没有成形的细胞核

【思维导引】

审题关键点:真、原核细胞区别。

解题思路:

真原核细胞区别 { 本质区别:有无核膜
细胞器
细胞壁

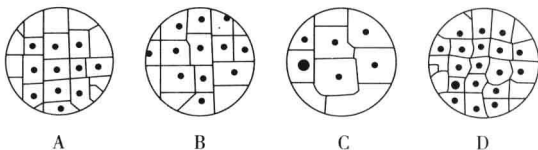
【自主解答】

【变式训练 2-1】在德国发生的可怕的“溶血性肠炎”事件,造成多人死亡,引起这种疾病的元凶是发生变异的大肠杆菌,下列关于大肠杆菌的叙述正确的是 ()

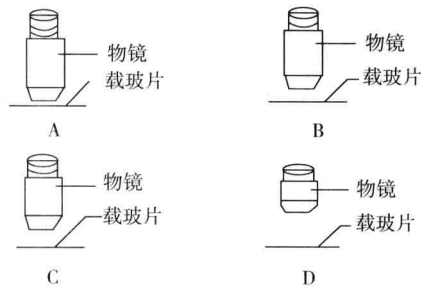
- A. 细胞中没有细胞器
- B. 细胞中具有拟核,核内有染色质
- C. 大肠杆菌具有细胞壁、细胞膜和细胞质
- D. 大肠杆菌的 DNA 呈线形

课堂训练

1. (2013 江西吉安一中高一期中)若用一显微镜观察同一标本 4 次,每次仅调整目镜或物镜和细准焦螺旋,结果如下图所示。试问其视野最暗的是 ()



2. (2012 广东惠州段考)用同一个目镜分别与 4 个不同倍数的物镜组合来观察血细胞涂片。当成像清晰时,每一物镜与载玻片的距离如下图所示,如果载玻片位置不变,用哪一物镜在一个视野中看到的细胞最大 ()



3. 下列炭疽杆菌与人成熟的红细胞的区别正确的是 ()

- A. 有无细胞结构
- B. 是否具有成形的细胞核
- C. 有无核膜、核糖体
- D. 二者分别为原核、真核细胞

4. (2012 广东揭阳一中段考)下列四组生物中,细胞结构最相似的是 ()

- A. 小麦和番茄
- B. 大肠杆菌和酵母菌
- C. 蓝藻和变形虫
- D. 放线菌和豌豆

5. (2013 江西南昌期中)关于细胞学说的建立过程,下列科学家与其观点不相符的是 ()

- A. 虎克观察木栓组织,并命名细胞
- B. 列文虎克观察红细胞、细菌等,并命名细胞
- C. 施莱登和施旺提出细胞是动植物的构成单位
- D. 魏尔肖提出细胞分裂产生细胞

6. (2012 汕头金山中学期中)下图分别是蓝藻和衣藻的结构模式图,据图回答下列问题:



- (1)两者在结构上的相同点为_____ (至少 3 点)。
- (2)二者最本质的区别为_____。
- (3)两者均含_____ (色素名称),都能进行光合作用,所以它们的营养方式是_____。

温馨提示

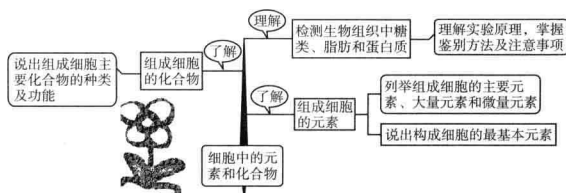
学习至此, 敬请使用课后作业

第2章 组成细胞的分子

第1节 细胞中的元素和化合物

课前预习

【学习目标】



【知识梳理】

一 组成细胞的元素

1. 种类: 常见的化学元素有 _____ 多种。
2. 分类 $\left\{ \begin{array}{l} \text{大量元素:} \text{_____} \text{等} \\ \text{微量元素:} \text{_____} \text{等} \end{array} \right.$
3. 细胞中 4 种含量最多的元素: _____。
4. 构成细胞的最基本元素: _____。

【思考】微量元素是可有可无的吗?

二 组成细胞的化合物

1. 种类 $\left\{ \begin{array}{l} \text{无机化合物} \left\{ \begin{array}{l} \text{_____}: \text{占 } 85\% \sim 90\% \\ \text{_____}: \text{占 } 1\% \sim 1.5\% \end{array} \right. \\ \text{有机化合物} \left\{ \begin{array}{l} \text{_____}: \text{占 } 7\% \sim 10\% \\ \text{脂质: 占 } 1\% \sim 2\% \\ \text{糖类} \left\{ \begin{array}{l} \text{_____} \\ \text{_____} \end{array} \right. \text{占 } 1\% \sim 1.5\% \end{array} \right. \end{array} \right.$

2. 含量

- (1) 占细胞鲜重最多的化合物是 _____。
- (2) 占细胞鲜重最多的有机化合物是 _____。
- (3) 占细胞干重最多的化合物是 _____。

三 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

1. 思路: 生物组织中某些有机化合物能与某些化学试剂产生特定的 _____。

2. 原理

- (1) 糖类 $\left\{ \begin{array}{l} \text{还原糖} + \text{_____ 试剂} \xrightarrow[\text{约 } 2 \text{ min}]{50 \sim 65 \text{ } ^\circ\text{C} \text{ 水浴加热}} \text{砖红色沉淀} \\ \text{淀粉} + \text{碘液} \rightarrow \text{_____} \end{array} \right.$
- (2) 脂肪 $\left\{ \begin{array}{l} \text{苏丹 III 染液} \rightarrow \text{_____} \\ \text{苏丹 IV 染液} \rightarrow \text{_____} \end{array} \right.$
- (3) 蛋白质 + _____ $\rightarrow$ 紫色

【试做】在鉴定还原糖的实验中, 加入斐林试剂时的操作是

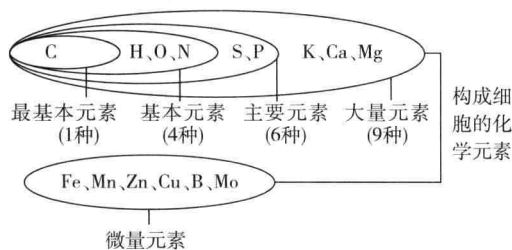
()

- A. 先加入斐林试剂甲液, 后加入乙液
- B. 先加入斐林试剂乙液, 后加入甲液
- C. 将斐林试剂甲液和乙液混合均匀后再加入
- D. 以上 A、B、C 三项操作方法都正确

要点探究

要点一 组成细胞的元素

1. 各种常见元素归属范围



(1) 无论干重还是鲜重, 细胞中 C、H、O、N 这四种元素的含量最多。

(2) 细胞鲜重的元素相对含量: $O > C > H > N$ 。

(3) 细胞干重的元素相对含量: $C > O > N > H$ 。

2. 化学元素在生物体内的含量特点

- (1) 不同生物体内的元素种类基本相同, 但不同生物体内同种元素的含量差别很大。
- (2) 同一生物体内的不同元素的含量不相同。
- (3) 同一生物不同类型的细胞中, 同种元素的含量也不尽相同。

3. 生物界与非生物界的统一性和差异性

- (1) 统一性是从化学元素的种类来分析的: 组成生物体的化学元素在无机环境中都可以找到, 没有一种是生物界所特有的, 说明了生物界和非生物界具有统一性的一面, 这也为生命起源于非生命物质的化学进化学说奠定了理论基础。
- (2) 差异性是从组成生物体的各种化学元素的含量上分析的: 生物界与非生物界中的相应元素的含量有一定的差异,

这说明生物界和非生物界具有差异性,即生物界的特殊性。生物界中的各种元素来自无机自然界,但无机自然界中的各种化学元素不能表现出生命现象,只有在活的生物体中有机地结合在一起,才能表现出生命现象。

【典例研习 1】

(2013 济南检测)下列关于化学元素的叙述不正确的是 ()

- A. C 是构成生物体的最基本元素
B. 生物界和非生物界的统一性表现在无机环境中的元素在生物界都存在
C. 构成生物体的化学元素的重要功能之一是组成细胞的各种化合物
D. 构成细胞的大量元素包括 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg

【思维导引】

本题考查的是组成细胞的元素。解答本题的关键是了解组成细胞的化学元素的种类及生物界和非生物界的统一性。

【自主解答】

方法透析 口诀记忆大量元素和微量元素:

- (1)微量元素:铁(Fe)锰(Mn)硼(B)新(Zn)木(Mo)桶(Cu)。
(2)大量元素:洋(O)人探(C)亲(H),但(N)每(Mg)家(K)留(S)钙(Ca)磷(P)。

要点二 生物组织中糖类、脂肪和蛋白质的检测实验

1. 实验流程

(1)还原糖的检测和观察

选材 含糖量较高、白色或近于白色的植物组织

制备组织样液 (制浆→一层纱布过滤→取液)

颜色反应 组织样液 2 mL + 刚配制的斐林试剂 1 mL → 呈现蓝色 → 50~65℃ 温水中加热 2 min → 生成砖红色沉淀

结论 组织样液中含有还原糖

(2)淀粉的检测和观察

取材 马铃薯匀浆

颜色反应 组织样液 2 mL + 碘液 2 滴 → 摇匀后变成蓝色

结论 马铃薯匀浆中含有淀粉

(3)脂肪的检测和观察

取材 花生种子(浸泡过的),将子叶削成薄片

制片 ①取最理想的薄片
②在薄片上滴 2~3 滴苏丹Ⅲ染液(3 min)
③去浮色(用体积分数为 50%酒精溶液)
④制成临时装片

观察 在低倍显微镜下找到已着色的圆形小颗粒,然后换高倍显微镜观察

结论 花生种子中含有脂肪

(4)蛋白质的检测和观察

选材与制备组织样液 鸡蛋蛋白 $\xrightarrow{\text{加水稀释}}$ 蛋清液
黄豆(浸泡 1~2 d) $\xrightarrow{\text{研磨}}$ 豆浆 $\xrightarrow{\text{过滤}}$ 滤液

颜色反应 组织样液 2 mL + 双缩脲试剂 A 液 1 mL → 振荡摇匀 → 无色 → 双缩脲试剂 B 液 4 滴 → 摇匀后变成紫色

结论 组织样液中含有蛋白质

2. 斐林试剂与双缩脲试剂的比较

试剂比较	斐林试剂		双缩脲试剂	
	甲液	乙液	A 液	B 液
成分	0.1 g/mL NaOH 溶液	0.05 g/mL CuSO ₄ 溶液	0.1 g/mL NaOH 溶液	0.01 g/mL CuSO ₄ 溶液
鉴定物质	还原糖		蛋白质	
原理	新配制的 Cu(OH) ₂ 与加入的还原糖在水浴加热条件下,生成砖红色的 Cu ₂ O 沉淀		在碱性环境下的 Cu ²⁺ ,与类似于双缩脲结构的肽键发生反应,生成紫色络合物	
添加顺序	甲、乙两液等量混匀后立即使用		先加入 A 液 1 mL,摇匀;再加入 B 液 4 滴,摇匀	
反应条件	50~65℃ 温水浴加热		不需加热,摇匀即可	
反应现象	浅蓝色→棕色→砖红色沉淀		无色→浅蓝色→紫色	

特别提示 实验成功的关键在于选材:

鉴定还原糖时最好用白色或近于白色的植物组织,这样可以避免材料自身颜色对实验变化颜色的掩盖。做脂肪的鉴定实验,应选择富含脂肪的种子,以花生种子为最佳,实验前需浸泡 3~4 h。做蛋白质的鉴定实验,可用鸡蛋清或用浸泡 1~2 d 的黄豆种子(或豆浆)。

【典例研习 2】

现有无标签的稀蛋清、葡萄糖、淀粉和淀粉酶溶液各一瓶,请利用下面提供的资料 and 材料将它们区分开来。

资料:淀粉酶的化学本质是蛋白质,可以催化淀粉分解为还原糖。

提供材料:带有标签的双缩脲试剂、斐林试剂。

实验方法:

(1)先用一种试剂将上述 4 种溶液区分为两组,这种试剂是_____,其中发生显色反应的一组是_____和_____溶液,不发生显色反应的一组是_____和_____溶液。

(2)再用_____试剂区分不发生显色反应的一组溶液。出现_____的是_____,另一种是_____。

(3)区分发生显色反应一组溶液的方法及鉴定结果是_____。

【思维导引】

解题关键点:区分糖、蛋白质。

解题思路:



【自主解答】

易错点拨 选用试剂区分(1)中不发生显色反应的一组溶液(淀粉和葡萄糖)时,有的同学会因忽略了题干中提供的试剂种类而误选用碘液。

课堂训练

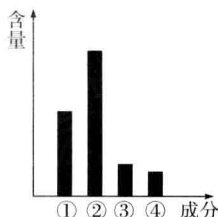
- (2013 辽宁葫芦岛期中)国科温泉有远古“圣水”之誉,富含各种对人体有益的微量元素及矿物质,水温高达 56 ℃,水质淡黄清澈,享有“一盆玉汤”的美誉,对治疗皮肤病、色斑、关节炎及神经衰弱等有特殊的疗效。下列元素在生物体内含量较少,但对维持生物体正常生命活动必不可少的元素是 ()

- A. Fe、Mn、Zn、Mg B. Zn、Cu、Mn、Ca
C. Zn、Cu、B、Mn D. Mg、Mn、Cu、Mo

- (2012 广东揭阳一中阶段考)比较小麦和家兔体内的各种化学元素 ()

- A. 种类和含量相差很大
B. 种类和含量相差不大
C. 种类相差很大,其中相同元素的含量都大体相同
D. 种类大体相同,其中相同元素的含量可能相差很大

- 如下图所示细胞中各种化合物细胞鲜重中的含量,以下按①②③④顺序排列正确的是 ()



- A. 水、蛋白质、脂质、糖类 B. 蛋白质、糖类、脂质、水
C. 水、蛋白质、糖类、脂质 D. 蛋白质、水、脂质、糖类

- 瘦肉和花生中,含量(干重)最丰富的依次是 ()

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

- 某人怀疑自己患糖尿病或蛋白尿,请你提供检测试剂 ()

- A. 斐林试剂和双缩脲试剂 B. 碘液和双缩脲试剂
C. 斐林试剂和苏丹Ⅲ染液 D. 苏丹Ⅳ染液和碘液

- 根据“检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质”实验,回答下列问题。

- 鉴定成熟苹果果肉中存在还原糖所用的试剂是_____,该试剂与细胞内的还原糖发生反应,形成_____沉淀,因此,可用该试剂检验糖尿病病人尿液中_____的含量。
- 鉴定花生子叶中存在脂肪的实验中,能将脂肪染成橘黄色的染液是_____。
- 鉴定黄豆组织中存在蛋白质时,向组织液中加入双缩脲试剂 A 液摇匀,再向样液中加入双缩脲试剂 B 液摇匀。其中双缩脲试剂 B 液量只有 4 滴,而不能过量,为什么? _____。

温馨提示

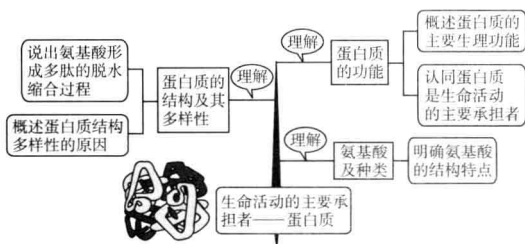
学习至此,敬请使用课后作业

第2节

生命活动的主要承担者——蛋白质

课前预习

【学习目标】



【知识梳理】

一 氨基酸的结构及其种类

1. 种类 (约____种)
- 必需氨基酸 { 来源: 外界环境获取
种数: 8种(婴儿9种)
 - 非必需氨基酸 { 来源: _____
种数: 12种

2. 结构

- (1) 结构通式: _____。
- (2) 结构特点
- 数量关系: 每种氨基酸分子中至少都有一个_____和一个_____。
 - 位置关系: 都有一个氨基和一个羧基连接在_____上。
 - 差异性: 各种氨基酸之间的区别在于_____的不同。

【思考】玉米中含有丰富的谷氨酸, 谷氨酸的分子中含有两个羧基($-\text{COOH}$), 请思考它们在分子结构中的位置如何?

二 蛋白质的结构及多样性

1. 蛋白质的结构层次

氨基酸

- 方式: _____
- 参与部位: 一个氨基酸分子的羧基与另一个氨基酸分子的氨基相连接, 同时脱去_____
- 形成的化学键: 肽键, 表示为 _____

二肽: 结构式: _____

多肽: 由多个氨基酸分子缩合成的化合物, 通常呈_____状

↓ 盘曲、折叠

蛋白质: 具有一定的_____

2. 蛋白质种类多样性的原因

- (1) 氨基酸方面 { 氨基酸的_____不同
氨基酸的_____成百上千
氨基酸的_____千变万化
- (2) 肽链方面: 多肽链的盘曲、折叠方式及其形成的_____千差万别。

【判断】

- (1) 氨基酸以普通化学键连接形成多肽。 ()
- (2) 四个氨基酸脱水缩合形成三肽。 ()
- (3) 蛋白质的种类多样性与肽链的盘曲、折叠方式有关。 ()

三 蛋白质的功能

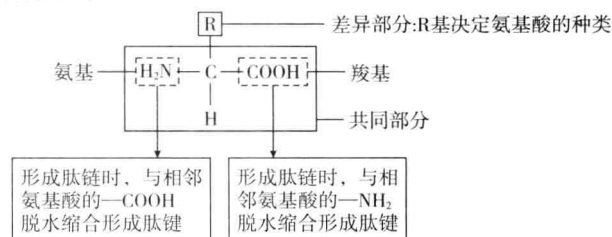
一切生命活动都离不开蛋白质, 蛋白质是生命活动的主要_____。如:

功能	举例
构成细胞和生物体	羽毛、肌肉、蛛丝、头发等含有_____
_____作用	绝大多数酶是蛋白质
_____作用	血红蛋白能运输氧气
_____作用	胰岛素等蛋白质类激素
免疫功能	_____可抵御抗原的侵害

要点探究

要点一 氨基酸的结构特点

1. 组成元素: 都含有 C、H、O、N, 有的还含有 P、S、Fe 等。
2. 结构通式



3. 特点

分析	举例
氨基酸分子中 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{COOH}$ 至少各有一个, 因为 R 基中可能有 $-\text{NH}_2$ 、 $-\text{COOH}$	R 基含 $-\text{COOH}$: $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ R 基 谷氨酸 R 基含 $-\text{NH}_2$: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$ R 基 赖氨酸
至少一个 $-\text{NH}_2$ 和一个 $-\text{COOH}$ 连在同一个碳原子上, 否则不是构成生物体蛋白质的氨基酸	反例: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 非构成生物体的氨基酸

续表

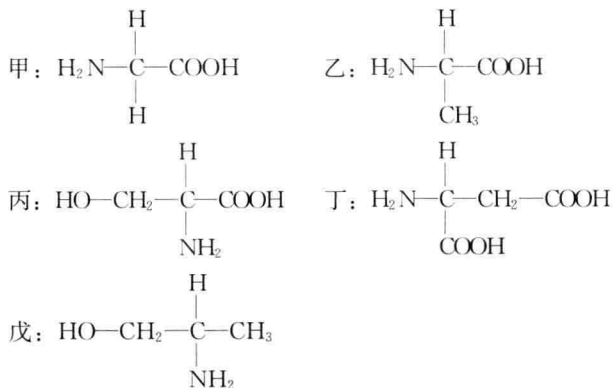
分析	举例
生物体中氨基酸种类不同是由 R 基决定的	甘氨酸: R 基为—H 丙氨酸: R 基为—CH ₃ 谷氨酸: R 基为—CH ₂ —CH ₂ —COOH

【特别提示】(1)氨基、羧基、R 基书写时一定要写上游离的键“—”,如“—NH₂”、“—COOH”、“—R”。

(2)氨基酸的分子式可记为 C₂H₄O₂N—R。

【典例研习 1】

已知五种氨基酸的结构式如下,下列叙述错误的是 ()



- A. 构成上述氨基酸分子的基本元素是 C、H、O、N
B. 上述五种氨基酸都是构成蛋白质的氨基酸
C. 甲、乙、丙的 R 基依次是—H、—CH₃、—CH₂OH
D. R 基中也可以有氨基和羧基

【思维导引】

审题关键点:氨基酸结构式。

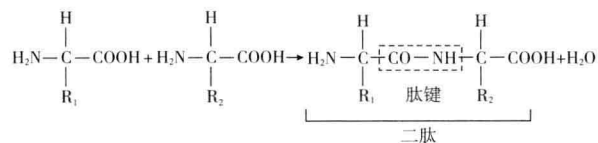
解题思路:

氨基酸 $\xrightarrow{\text{结构特点}}$ 据结构式可知元素组成及 R 基

【自主解答】

要点二 氨基酸脱水缩合过程及相关计算

1. 氨基酸脱水缩合



注意以下几点:

- (1)反应产物中有“H₂O”。脱去的水分子中的氢分别来自羧基和氨基,氧来自羧基。
(2)参与脱水缩合的分别是两个氨基酸中与中心碳原子相连的氨基和羧基,而不是 R 基中的氨基和羧基。
(3)肽键的表达式有以下几种:—CO—NH—、—NH—CO—

或 $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ || \quad | \\ -\text{C}-\text{N}- \end{array}$, 注意不能忽略其中的“—”。

2. 蛋白质合成过程中的有关计算

- (1)氨基酸数、肽链数、肽键数和失去水分子数的关系
肽键数=失去水分子数=氨基酸数—肽链数。

(2)蛋白质中游离氨基或羧基数的计算

①至少含有的游离氨基或羧基数=肽链数。

②游离氨基或羧基数目=肽链数+R 基中含有的氨基或羧基数。

(3)蛋白质中含有 N、O 原子数的计算

①N 原子数=肽键数+肽链数+R 基上的 N 原子数=各氨基酸中 N 原子总数。

②O 原子数=肽键数+2×肽链数+R 基上的 O 原子数=各氨基酸中 O 原子总数—脱去水分子数。

(4)蛋白质相对分子质量的计算

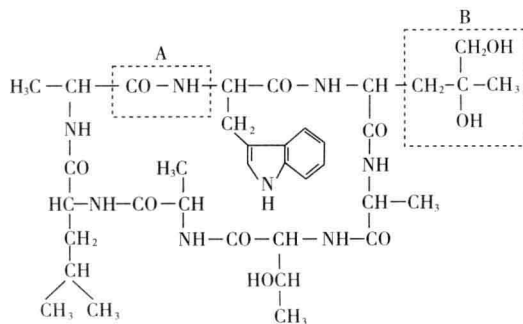
蛋白质相对分子质量=氨基酸数目×氨基酸的平均相对分子质量—脱去水分子数×18。

【特别提示】(1)R 基所含有的氨基与羧基不参与脱水缩合,所以计算肽链中氨基与羧基数目时,应关注 R 基是否也含有氨基或羧基。

(2)蛋白质相对分子质量的计算中,应注意:若肽链间有—S—S—时,则蛋白质的相对分子质量=na—18(n—m)—2k (n 为氨基酸个数,a 为氨基酸平均相对分子质量,m 为肽链条数,k 为—S—S—的个数),因为—S—S—是由两个—SH 脱去两个 H 连接而成的。

【典例研习 2】

某致病细菌分泌的外毒素为无色、细针状结晶,对小鼠和人体有很强的毒性,可引起流涎、呕吐、便血、痉挛等,最终导致死亡。该外毒素为环状肽,结构式如下图所示:



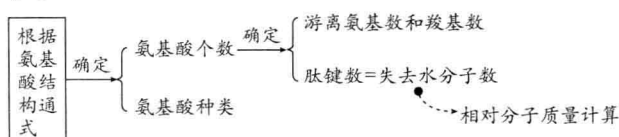
请据图分析回答:

- (1)该化合物中含有 _____ 个游离的氨基, _____ 个游离的羧基。
(2)组成该化合物的氨基酸有 _____ 种,其中重复出现的 R 基是 _____,请写出氨基酸的结构通式 _____。
(3)该化合物含有 _____ 个肽键。
(4)B 框所示的 R 基所构成的氨基酸的相对分子质量是 _____。
(5)该外毒素在环状肽形成过程中失去了 _____ 个水分子,相对分子质量减少了 _____。

【思维导引】

审题关键点:析图、氨基酸结构通式、相关计算。

解题思路:

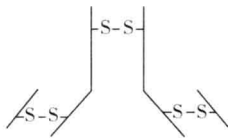


【自主解答】

方法透析 有关环状肽的计算: 肽键数=脱去水分子数=氨基酸数。环状肽主链中无氨基和羧基, 环状肽中氨基、羧基数取决于构成环状肽氨基酸 R 基团中的氨基、羧基的数目。

【变式训练 2-1】(2012 唐山一中期中)

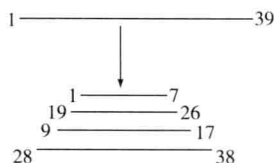
免疫球蛋白 IgG 的结构示意图如右图所示, 其中—S—S—表示连接两条相邻肽链的二硫键。若该 IgG 由 m 个氨基酸构成, 则该 IgG 有肽键数



A. m 个 B. $(m+1)$ 个 C. $(m-2)$ 个 D. $(m-4)$ 个

思悟升华

情景 某三十九肽中共有 4 个丙氨酸, 现水解去掉这四个丙氨酸(R 基为 $-\text{CH}_3$) 得到 4 条长短不等的完整多肽(如下图)。下列有关该过程叙述错误的是



- A. 该肽链中 8、18、27、39 位为丙氨酸
B. 该变化过程消耗了 3 分子水
C. 这些肽链共有 31 个肽键
D. 这些肽链比三十九肽增加了 3 个氨基和 3 个羧基

【思悟】

- 该变化过程肽键数减少 _____ 个, 氧原子数减少 _____ 个。
- 若该三十九肽第 8、18、27、34 位为丙氨酸, 经水解去掉丙氨酸后, 氧原子减少 _____ 个。
- 若该三十九肽为环状, 经水解去掉丙氨酸后, 氧原子减少 _____ 个。

【升华】

蛋白质计算解题规律

蛋白质的计算一般以图为情景, 有时情景复杂, 需特别注意审题。

解题技巧:

(1) 当给出多肽是链状肽时需明确

① 氨基酸总数(设为 m)

② 肽链数(设为 n)

肽键数=脱水数= $m-n$

骨干链(不考虑 R 基)氧原子数= $m+n$

(2) 当给出多肽是环状肽时需明确

① 氨基酸总数(设为 m)

② 肽链数(设为 n)

肽键数=脱水数= m

骨干链(不考虑 R 基)氧原子数= m

课堂训练

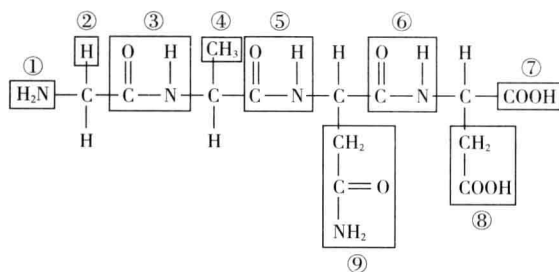
- 已知一种构成蛋白质的氨基酸的 R 基是 $-\text{CH}_2-\text{OH}$, 在这种氨基酸分子中, 含有 C、H、O 的原子数分别是 ()
A. 3、4、7 B. 3、7、3 C. 7、1、4 D. 4、3、7
- 在蛋白质合成过程中生成的水中的氧和氢分别来自 ()
A. 氨基、羧基和羧基 B. R 基、氨基和羧基
C. 羧基、氨基 D. 羧基、氨基和羧基
- 现有 100 个氨基酸共含有 116 个羧基和 106 个氨基, 这些氨基酸缩合成 6 条多肽链时共含有的一 NH_2 个数是 ()
A. 6 B. 12 C. 22 D. 100
- (2013 辽宁省葫芦岛一中期中) 人体的肌肉主要是由蛋白质构成的, 但骨骼肌、心肌、平滑肌的功能各不相同, 这是因为 ()

- A. 肌细胞形状不同
B. 氨基酸的空间结构不同
C. 支配其运动的神经不同
D. 构成肌细胞的蛋白质分子的氨基酸数目、排列顺序可能不同

- 蚕丝被贴身暖和、轻盈透气, 是“健康绿色睡眠”的首选。蚕丝被也由十几年前的全手工加工制作迈向了现代机器抽丝制作的年代。下列关于组成“蚕丝”的主要成分的叙述, 正确的是 ()

- A. 它的基本组成单位的通式为 $-\text{CO}-\text{NH}-$
B. 它的形成过程中没有水产生
C. 蚕丝的基本组成单位是氨基酸
D. 它一定含有的化学元素是 C、H、O、N、P、Fe

- 根据下图所示化合物的结构分析回答:



- 该化合物中, ①表示 _____, ⑦表示 _____。
- 该化合物由 _____ 个氨基酸失去 _____ 个水分子而形成, 这种反应叫做 _____。
- 该化合物中的氨基酸种类不同, 是由 _____ 决定的, 其编号是 _____。
- 该化合物称为 _____, 含 _____ 个肽键, 编号是 _____。

温馨提示

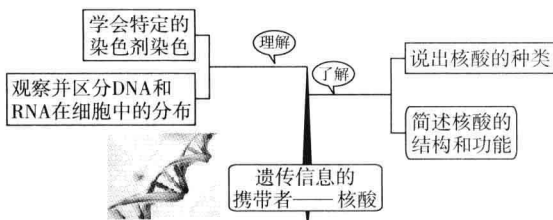
学习至此, 敬请使用课后作业

第3节

遗传信息的携带者——核酸

课 前 预 习

【学习目标】



【知识梳理】

一 核酸的分类及功能

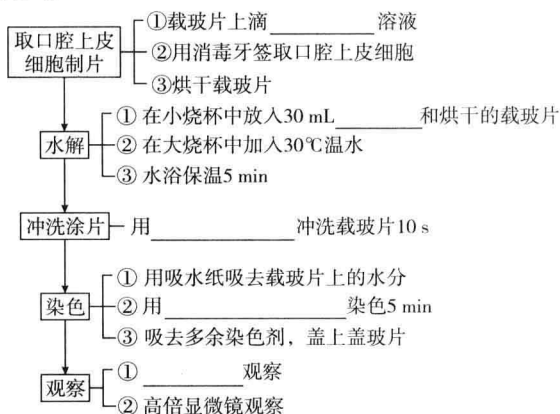
1. 分类: $\left\{ \begin{array}{l} \text{_____, 简称 DNA} \\ \text{核糖核酸, 简称 _____} \end{array} \right.$
2. 功能: 核酸是细胞内携带 _____ 的物质, 在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有极其重要的作用。

二 观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布

1. 原理

- (1) 染色: $\left\{ \begin{array}{l} \text{_____ 使 DNA 呈现绿色} \\ \text{_____ 使 RNA 呈现红色} \end{array} \right. \rightarrow \text{显示核酸分布情况}$
- (2) 水解: _____ 能够改变细胞膜的通透性, 加速染色剂进入细胞, 同时使染色质中的 _____ 分离, 有利于 DNA 与染色剂结合。

2. 实验步骤



3. 实验结果及结论

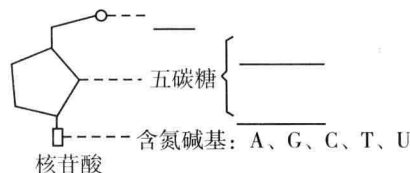
- (1) 细胞核区域呈现绿色 $\rightarrow$ _____ 主要分布在细胞核中。
- (2) 细胞质区域呈现红色 $\rightarrow$ _____ 主要分布在细胞质中。

【思考】本实验能否选用植物叶肉细胞或哺乳动物成熟的红细胞作实验材料?

三 核酸的分子结构

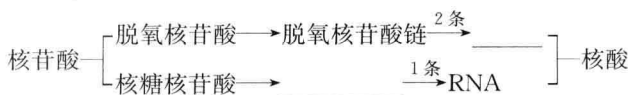
1. 核酸的基本组成单位——核苷酸

- (1) 种类: 分为 _____ 和 _____ 两种。
- (2) 分子组成



- ① 根据所含 _____ 的不同, 将核苷酸分成两类。
- ② 脱氧核苷酸含的碱基是: _____ 。
核糖核苷酸含的碱基是: _____ 。

2. 核酸的构成



3. 核酸分子的多样性

- (1) 原因: 核苷酸 _____ 不同和 _____ 多样性。
- (2) 意义: 核酸能够贮存大量的 _____ 。

【试做】脱氧核苷酸和核糖核苷酸的区别是 _____ 。

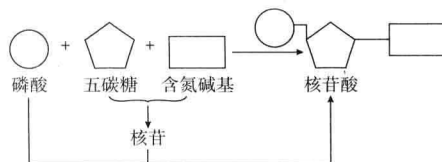
- A. 五碳糖和碱基不同
- B. 磷酸和五碳糖不同
- C. 磷酸和碱基不同
- D. 五碳糖不同

要点探究

要点一 核酸的结构和功能

1. 基本单位: 核苷酸

- (1) 组成元素: C、H、O、N、P。
- (2) 组成



2. 碱基种类及核苷酸种类的关系

- (1) 在只有 DNA 或 RNA 的生物中
4 种碱基 + 1 种磷酸 + 1 种五碳糖
A、G、T、C
(A、G、U、C)

4 种核苷酸

- (2) 同时含有 DNA 和 RNA 的生物

5 种碱基 + 1 种磷酸 + 2 种五碳糖
A、G、T(U)、C
核糖
脱氧核糖

8 种核苷酸