



总主编◎李朝东

SUODING 2012 GAOKAO

锁定[®] 高考

复习
讲义

高考一轮总复习

总主编：李朝东

本册主编：逢效栋 郑德强

项目统筹：邓晓峰

责任编辑：杨柳柳



学生用书
课标人J版

生物



黄河出版传媒集团
宁夏人民教育出版社

图书在版编目(CIP) 数据

锁定高考. 高考一轮总复习. 生物/李朝东主编. —银川:
宁夏人民教育出版社, 2011. 1

ISBN 978 - 7 - 80764 - 404 - 0

I. ①锁… II. ①李… III. ①生物课—高中—习题—升学
参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 014137 号

锁定高考·高考一轮总复习——生物(课标人J版) 逢效栋 郑德强 主编

责任编辑 刘 佳

装帧设计 杭永鸿

黄河出版传媒集团 出版发行
宁夏人民教育出版社

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦(750001)

网 址 www.nxcbn.com

网上书店 www.hh-book.com

电子信箱 nxhhsz@yahoo.cn

邮购电话 0951 - 5014294

经 销 全国新华书店

印刷装订 皖南海峰印刷包装有限公司

开 本 880mm×1230mm 1/16 印 数 10000 册

印 张 31.25 字 数 625 千

版 次 2011 年 3 月第 1 版 印 次 2011 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 80764 - 404 - 0/G · 1333

定 价 78.00 元(共三册)

版权所有 翻印必究

目 录

CONTENTS

第 1 单元 细胞与组成细胞的分子

- 第 1 课时 走近细胞/001
- 第 2 课时 细胞中的元素、化合物及无机物/004
- 第 3 课时 细胞中的蛋白质和核酸/009
- 第 4 课时 细胞中的糖类和脂质/014

第 2 单元 细胞的结构

- 第 5 课时 细胞膜和细胞核/018
- 第 6 课时 细胞器/022

第 3 单元 细胞的物质输入和输出

- 第 7 课时 物质跨膜运输的实例/026
- 第 8 课时 生物膜的流动镶嵌模型及物质跨膜运输的方式/030

第 4 单元 细胞的能量供应和利用

- 第 9 课时 降低化学反应活化能的酶/034
- 第 10 课时 ATP 及其主要来源——细胞呼吸/039
- 第 11 课时 能量之源——光和光合作用/045

第 5 单元 细胞的生命历程

- 第 12 课时 细胞的增殖/055
- 第 13 课时 细胞的分化、衰老、凋亡和癌变/061

第 6 单元 遗传因子的发现

- 第 14 课时 孟德尔的豌豆杂交实验(一)/065
- 第 15 课时 孟德尔的豌豆杂交实验(二)/070

第 7 单元 基因和染色体的关系

- 第 16 课时 减数分裂和受精作用/076
- 第 17 课时 基因在染色体上及伴性遗传/082

第 8 单元 基因的本质和表达

- 第 18 课时 DNA 是主要遗传物质/089
- 第 19 课时 DNA 的结构、复制及基因的本质/093
- 第 20 课时 基因指导蛋白质的合成/098
- 第 21 课时 基因对性状的控制/102



■ 第9单元 生物的突变、育种及基因工程

第22课时 基因突变和基因重组/105

第23课时 染色体变异/108

第24课时 人类遗传病/114

第25课时 从杂交育种到基因工程/118

■ 第10单元 生物的进化

第26课时 现代生物进化理论/123

■ 第11单元 人体内环境与稳态

第27课时 细胞生活的环境及内环境稳态的重要性/128

■ 第12单元 动物和人体生命活动的调节

第28课时 通过神经系统的调节/133

第29课时 通过激素的调节、神经调节与体液调节的关系/137

第30课时 免疫调节/143

■ 第13单元 植物的激素调节

第31课时 植物生长素及其他植物激素/149

■ 第14单元 种群和群落

第32课时 种群的特征及数量变化/156

第33课时 群落的结构和演替/162

■ 第15单元 生态系统及其稳定性、生态环境的保护

第34课时 生态系统的结构/168

第35课时 生态系统的功能/173

第36课时 生态系统的信息传递及其稳定性/178

第37课时 生态环境的保护/182

■ 第16单元 传统发酵技术与微生物的培养应用

第38课时 传统发酵技术的应用/187

第39课时 微生物的培养与应用/190

■ 第17单元 植物的组织培养技术与酶的研究应用

第40课时 植物的组织培养技术/196

第41课时 酶的研究与应用/199



■ 第 18 单元 生物技术在其他方面的应用

第 42 课时 DNA 和蛋白质技术/205

第 43 课时 植物有效成分的提取/208

■ 第 19 单元 基因工程和细胞工程

第 44 课时 基因工程的基本工具及操作程序/212

第 45 课时 基因工程的应用及蛋白质工程/216

第 46 课时 植物细胞工程/219

第 47 课时 动物细胞工程/223

■ 第 20 单元 胚胎工程、生物技术的安全性和伦理问题及生态工程

第 48 课时 胚胎工程/228

第 49 课时 生物技术的安全性和伦理问题/234

第 50 课时 生态工程/238

➔ 第1单元 细胞与组成细胞的分子

第1课时 走近细胞

基础梳理

jichushuli

一、生命活动离不开细胞

1. 细胞的结构、功能地位:细胞是生物体 1 的基本单位,生命活动 2 。

2. 原因主要体现在三个方面

(1)非细胞生物离不开细胞:如 3 。病毒的生命组成只含有 4 和 5 ,没有细胞结构,只有依赖 6 才能生活。

(2)单细胞生物依赖 7 完成各种生命活动。

(3)多细胞生物依赖各种 8 密切合作,完成复杂的生命活动。

注意:物质和能量的基础是细胞代谢,生长发育的基础是细胞增殖、分化,遗传变异的基础是基因的传递和变化等。

二、生命系统的结构层次

1. 系统和生命系统的差别

	概念表述	举例	联系
系统	组分间9 ,有规律地结合形成的整体	机械系统(如自行车)、生命系统等	生命系统是系统的一种特殊形式
生命系统	具有生命现象的有机整体	细胞、个体、生态系统等	

2. 生命系统的结构层次

(1)10 的生命系统:细胞。

注意:组成生物体的各种化学组分,如蛋白质、核酸、糖类、水分等,只能是生命物质,而不是生命系统,不属生命系统的结构层次。

(2)最大的生命系统: 11 。

(3)生命系统由简单到复杂的层次是:细胞→组织→器官→ 12 →个体→种群→群落→ 13 →生物圈。

注意:单细胞生物无组织、器官、系统层次,植物无系统层次,病毒不属于生命系统。

三、细胞的多样性和统一性

1. 原核细胞和真核细胞

分类依据:细胞内有无 14 的细胞核

比较

差异性:原核细胞与真核细胞相比无 15 等结构

统一性:都具有 16 和 DNA 分子

举例:常见的原核细胞有 17 、18 、支原体、衣原体等;常见的真核细胞有动物、植物、19 细胞

注意:原核细胞除具有核糖体外,没有其他复杂的细胞器。

2. 细胞学说的建立

(1)建立过程

年代	创立(贡献)者	贡献
1665 年	英国科学家罗伯特·虎克	发现并命名细胞
1838 和 1839 年	德国科学家20	创立细胞学说
1858 年	德国科学家魏尔肖	提出了 21 产生新细胞的观点。修正补充了细胞学说

(2)内容

①细胞是一个有机体,一切动植物都由 22 发育而来,并由 23 所构成。

②细胞是一个 24 的单位,既有它自己的生命,又对与其他细胞共同组成的整体的生命起作用。

③新细胞可以从 25 中产生。

(3)意义

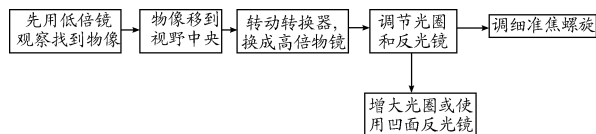
①揭示了细胞结构、功能的统一性和生物体结构的统一性。

②揭示了生物间存在着一定的 26 关系。

注意:虽然施莱登、施旺提出新细胞可以从老细胞中产生,但其对该现象的解析是错误的,而魏尔肖通过科学的解释,修正了细胞学说。

四、高倍显微镜的使用

1. 高倍镜使用方法步骤



2. 结果:物像变大,视野变小(看到的细胞数目减少),视野比原来暗。

注意:将物像移到视野中央的方法是:物像在哪个方位,装片就向哪个方位移动。

疑难剖析
yinanpouxi

一、细胞的多样性和统一性

1. 细胞的统一性表现及意义

(1)细胞的统一性表现

- ①基本结构:不同细胞都有相似的基本结构,即都有细胞膜、细胞质和与遗传有关的物质以及核糖体。
- ②化学组成:不同细胞有基本相同的化学元素(如 C、H、O、N 等)和化合物种类(如水、无机盐、氨基酸、核苷酸等)。
- ③细胞来源:对多细胞生物而言,同一生物个体的不同细胞一般都最终来自同一个受精卵的分裂。
- ④增殖方式:都通过细胞分裂进行细胞的增殖。
- ⑤遗传物质:都以 DNA 作为遗传物质,并且遗传信息的传递、表达方式一致,遗传密码通用。
- ⑥能源物质:都以 ATP 作为生命活动的直接能源物质。
- ⑦生活环境:都起源于并生活在液体环境中,通过液体环境进行细胞内外的物质交换。

(2)意义:细胞的统一性说明了生物之间存在着或远或近的亲缘关系,为达尔文的进化论提供了理论基础。

2. 细胞的多样性表现及来源

(1)细胞的多样性表现

①真核细胞与原核细胞的结构存在差异性,二者比较如下:

	原核细胞	真核细胞
大小	较小	较大
本质区别	无以核膜为界限的细胞核	有以核膜为界限的细胞核
细胞壁	有,主要成分是糖类和蛋白质	植物细胞有,主要成分是纤维素和果胶;动物细胞无细胞壁;真菌细胞有,主要成分为多糖
细胞质	有核糖体,无其他细胞器	有核糖体和其他结构复杂的细胞器
细胞核	拟核,无核膜和核仁	有核膜和核仁
DNA 存在形式	拟核中:DNA 呈大型环状、裸露 质粒中:DNA 呈小型环状、裸露	细胞核中:DNA 和蛋白质形成染色体 细胞质中:DNA 在线粒体、叶绿体中裸露存在
增殖方式	二分裂	无丝分裂、有丝分裂、减数分裂

	原核细胞	真核细胞
可遗传变异方式	基因突变	基因突变、基因重组、染色体变异
是否遵循孟德尔遗传规律	不遵循	细胞核基因遵循,细胞质基因不遵循
生物类群	细菌、蓝藻、放线菌、支原体、衣原体、立克次氏体	动物、植物、真菌

②动物细胞和植物细胞的结构存在差异(具体比较见细胞结构)。

③多细胞生物的不同组织,细胞形态、大小、功能各不相同。例如,动物细胞中,肌肉细胞呈梭形,主要具有收缩功能;神经细胞有很多突起,呈星形,主要具有兴奋传导的功能;红细胞呈双面凹的圆饼状,主要具有运输功能等。

(2)来源:生物的变异、进化及细胞分化。

注意:①细胞的形态、结构是与功能相适应的。②哺乳动物成熟红细胞无细胞核和核糖体等众多的细胞器,不进行细胞分裂。③原核细胞中,支原体是目前已知最小的细胞,无细胞壁。

典例 1 生物界中不同生物的形态结构不同,据此可分为病毒、原核生物和真核生物几大类群。对下列生物特征的叙述,正确的是 ()

- ①酵母菌 ②乳酸菌 ③硝化细菌 ④衣藻 ⑤金鱼藻 ⑥烟草花叶病毒
- A. ①②⑥都是原核生物,且都能发生基因突变
B. ①②③都不含叶绿素,且都是分解者
C. ①③都是异养生物,且都能进行有氧呼吸
D. ③④⑤都具有细胞结构,且都有细胞壁

[解析] 本题考查生物的分类方法。题干所列生物中,酵母菌、衣藻和金鱼藻是真核生物,乳酸菌、硝化细菌是原核生物;各种生物都可发生基因突变;①②③都无叶绿体,但硝化细菌为化能合成型生物,为生产者,是自养生物;各种细胞生物都能进行细胞呼吸。

[答案] D

[点评] 解答此类问题,首先要正确区分原核生物和真核生物,判断方法如下:①细菌类:凡“菌”字前有“杆”字(结核杆菌)、“球”字(链球菌)、“螺旋”及“弧”字(霍乱弧菌)的,一般都是细菌类,此类生物属于原核生物。②蓝藻类:颤藻、蓝球藻、念珠藻、发菜等,属于原核生物。③带“菌”字的不一定是原核生物,如酵母菌、霉菌都是真核生物。带“藻”字的也不一定是原核生物,如绿藻、褐藻、红藻都是真核生物。④原核生物根据其代谢类型不同,在生态系统中可分别属于生产者、消费者和分解者。

[变式训练 1] (2010 山东烟台 3 月诊断)假如你在研究中发现一种新的单细胞生物并鉴定该生物的分类,则以下何种

特性与你的鉴定有关? ()

- ①细胞核的有无 ②核糖体的有无 ③细胞壁的有无
④膜上磷脂的有无
A. ①③ B. ②④ C. ①④ D. ②③

二、认识病毒

1. 形态结构:病毒无细胞结构,在生物学分类上独立成界,既不属于真核生物,又不属于原核生物,主要由蛋白质和核酸构成,不属于生命系统的结构层次。



2. 生活方式:病毒营寄生生活,只有在活细胞内才具有生命现象,因此,培养病毒只能用活的宿主细胞(如鸡胚细胞)。
3. 分类:根据宿主不同,可将病毒分为植物病毒(如烟草花叶病毒)、动物病毒(如流感病毒)、细菌病毒(如 T_2 噬菌体)。根据其遗传物质的不同,又可以分为DNA病毒(如 T_2 噬菌体、乙肝病毒)、RNA病毒(如烟草花叶病毒、流感病毒、HIV)和朊病毒(如疯牛病病毒,只含有蛋白质,遗传原理不明)。
4. 遗传物质:大多数病毒的遗传物质只有DNA或RNA,故每种病毒的碱基和核苷酸只有4种;在病毒增殖过程中,病毒只提供模板,氨基酸原料、核苷酸原料、核糖体、tRNA等都由宿主提供。
5. 危害

- (1)危害人体健康。如艾滋病病毒(HIV)、甲肝病毒、乙肝病毒(HBV)、非典病毒(SARS)、天花病毒、肉瘤病毒、甲型H1N1病毒等。
- (2)破坏农牧业生产。如疯牛病病毒、口蹄疫病毒、禽流感病毒、烟草花叶病毒、车前草病毒等。

典例2 下列有关叙述错误的是 ()

- A. 一切生物的生命活动都是在细胞内或在细胞参与下完成的
B. SARS病毒没有细胞结构,也能独立完成生命活动
C. 除病毒外,一切生物体都是由细胞构成的,细胞是构成有机体的基本单位
D. 单细胞生物依靠单个细胞就能完成各种生命活动

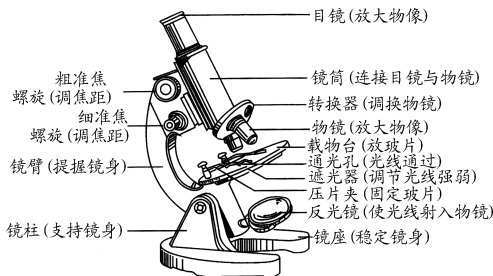
[解析] 本题考查病毒的有关结构特点及分类地位。生命活动离不开细胞,细胞是生命活动结构和功能的基本单位;病毒没有细胞结构,其生命活动的完成必须依赖于活细胞,离开了细胞就不能生存,更谈不上完成各种生命活动。

[答案] B

[点评] 病毒在复制过程中,只有遗传物质的模板来自于病毒本身,而其他的物质与场所全部来源于宿主细胞。

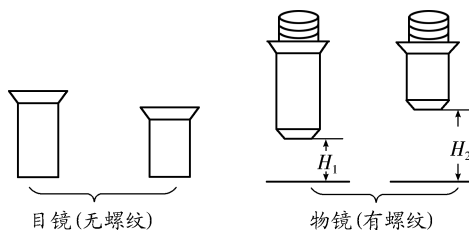
实验平台

使用高倍显微镜观察几种细胞



1. 认识目镜与物镜

(1)结构:有螺纹的为物镜,无螺纹的为目镜,如图。



- (2)特点:目镜越长,放大倍数越小;物镜越长,放大倍数越大,距装片距离越近(如 H_1)。
- (3)高倍镜与低倍镜比较(高倍镜与低倍镜一般是对物镜而言)

	物像大小	看到细胞数目	视野亮度	物镜与载玻片的距离	视野范围
高倍镜	大	少	暗	近	小
低倍镜	小	多	亮	远	大

注意:由低倍镜换用高倍镜时,一般需要调节光圈或换用凹面镜,以增加通光量,使视野变亮。但在观察细胞膜、线粒体、液泡等透明度较高的结构时,应该适当使视野变暗,才容易观察。

2. 显微镜成像特点与放大倍数

- (1)成像特点:显微镜视野中成倒立、放大的虚像,即上下、左右均是颠倒的。如细胞在显微镜下的像偏“右上方”,实际上玻片是偏“左下方”,要将其移至视野中央,应将玻片向“右上方”移动。
- (2)放大倍数:显微镜总的放大倍数等于目镜放大倍数与物镜放大倍数的乘积。放大倍数指物像放大的长度、宽度或直径,不是指面积或体积。
- (3)放大倍数的有关计算:所观察到的视野中细胞数目与放大倍数平方有关;若是一行中细胞数目的变化,则与放大倍数有关。

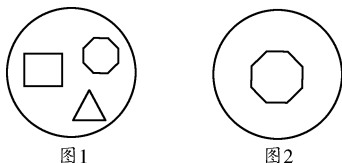
3. 光学显微镜使用操作步骤

- (1)低倍镜观察:取镜→安放→对光→放置装片→使镜筒下降→低倍物镜下,将物像调清晰。
- (2)换用高倍镜观察:将要放大观察的物像移至视野中央→转动转换器,换上高倍物镜→缓慢调节细准焦螺旋

和光圈,使物像清晰。

4. 视野中污物的判断:分别转动目镜、物镜或移动装片,看污点是否随之移动。若随目镜动,则污物在目镜上,否则可能位于物镜或装片上;若随物镜动,则位于物镜上,反之则可能位于目镜和装片上;若随装片动,则污物位于装片上。

典例 3 下面①~⑤是有关显微镜的几个操作步骤。如图所示是在显微镜下观察到的几何图形,要将图1转化为图2,则下列四种操作顺序中,正确的是 ()



- ①转动粗准焦螺旋 ②转动细准焦螺旋 ③调节光圈
④转动转换器 ⑤移动玻片

A. ①③④⑤ B. ④③②⑤ C. ⑤④③② D. ①④⑤③

[解析] 本题考查显微镜的使用操作,解答本题的关键是熟练掌握高倍镜的使用方法。由题目可见,与图1相比,图2的特点是:被观察的目标在视野的中央,观察的范围变小,物像变大,也就是由低倍镜转换为高倍镜下观察的过程。因此操作的顺序是:移动装片使被观察的目标移至视野中央;转动转换器换上高倍物镜;调节光圈以增大视野亮度;调节细准焦螺旋使物像清晰。

[答案] C

[点评] ①使用显微镜时,应该先用低倍镜寻找物像,再将要观察的物像移到视野中央,然后换用高倍镜观察。②换用高倍镜后应该调节细准焦螺旋,不能使用粗准焦螺旋调焦。

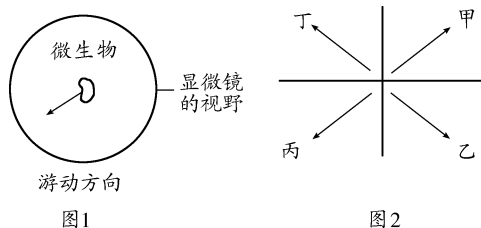
[变式训练 2] 显微镜目镜为 $10\times$ 、物镜为 $10\times$ 时,视野中看到一行 8 个细胞,若物镜转换为 $40\times$ 后,则在视野中可看到的细胞数为 ①;若显微镜目镜为 $10\times$ 、物镜为 $10\times$ 时,视野中被相连的 64 个细胞所充满,当物镜转换为 $40\times$

后,则在视野中可检测到的细胞数为 ②。以下关于①、②数目正确的一组是 ()

- A. 4、8 B. 4、16 C. 2、4 D. 2、16

课堂作业

- (2009 广东理基)施莱登和施旺共同提出 ()
A. 细胞学说 B. 分离定律
C. 进化学说 D. 中心法则
- 将特定的培养基装入锥形瓶,培养酵母菌。由于操作不慎,培养基受到污染,不仅长出了酵母菌,还长出了细菌和霉菌等微生物。瓶中的一切构成了一个 ()
A. 种群 B. 群落 C. 生态系统 D. 生物圈
- 2005 年诺贝尔生理学或医学奖的获得者,发现了胃炎、胃溃疡和十二指肠溃疡是由幽门螺杆菌感染造成的。下列关于幽门螺杆菌的叙述正确的是 ()
A. 细胞中没有线粒体、核糖体等复杂的细胞器
B. 细胞中具有拟核,核内有染色质
C. 构成细胞壁的物质中不含纤维素,但含有糖类和蛋白质结合而成的化合物
D. 细胞内的 DNA 分子上含有少量蛋白质成分
- 使用普通光学显微镜观察水中微生物时,若发现视野中微生物向图1所示方向游走,要使其保持在视野中央,请问应该把载玻片向图2所示的哪个方向移动? ()



- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁

第 2 课时 细胞中的元素、化合物及无机物

基础梳理

jichushuli

一、组成细胞的元素

1. 常见种类:主要有 1 多种。

2. 分类	依据含量分	大量元素: 2 等 3: Fe、Mn、B、Zn、Cu、Mo 等
	依据作用分	最基本元素: 4 基本元素: 5 主要元素: 6 7: 正常生命活动必需的元素, 如 C、H、O、N、P 等, 不同生物的必需元素有所不同

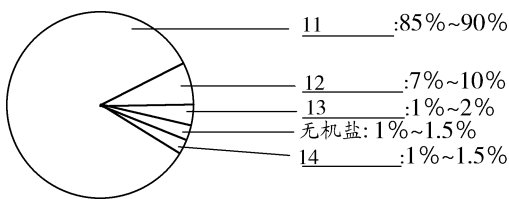
注意:①大量元素的特点:六非三金小二十,即 6 种非金属元素,3 种金属元素,原子序数都小于 20。②微量元素的记忆窍门:新(Zn)铁(Fe)臂(B)阿童(Cu)木(Mo)——猛(Mn)。

3. 来源:组成生物体的元素全部来源于无机环境(表现为生物界与非生物界的 8),但种类和含量与无机环境差距很大(表现为生物界与非生物界的 9)。

4. 存在形式:大多数以 10 的形式存在。

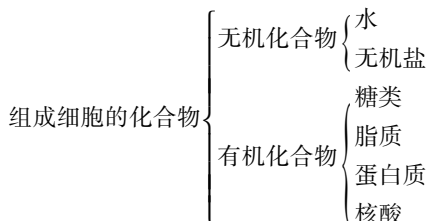
二、组成细胞的化合物

1. 细胞中各种化合物组成示意图



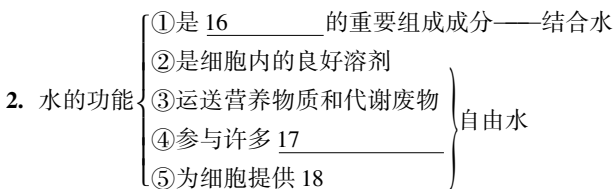
注意:由图可见,活细胞中水是含量最多的化合物,蛋白质是含量最多的有机物;干重状态下含量最多的化合物是蛋白质。

2. 化合物的分类



三、细胞中的水

1. 存在形式: 15 _____。



3. 生物的含水量:水生>陆生、幼年>成年>老年、19 _____、幼嫩细胞>衰老细胞。

注意:由于自由水含量与代谢有关,所以在衰老细胞的特征里,也有与水有关的方面。

四、细胞中的无机盐

1. 存在形式:绝大多数以 20 _____ 的形式存在,少数是细胞内 21 _____ 的组成成分。

2. 功能:维持细胞和生物体的生命活动,维持细胞的 22 _____ 等。

五、生物组织中有有机物的检测原理

待检测物质	试剂	现象
还原糖	23 _____	砖红色沉淀
脂肪	苏丹Ⅲ染液	24 _____
	苏丹Ⅳ染液	25 _____
蛋白质	26 _____	紫色
淀粉	碘液	27 _____

疑难剖析

一、组成细胞的化学元素

1. 细胞中元素的存在方式及作用

(1)组成复杂化合物

元素	参与形成的物质及结构
N	蛋白质、ATP、NADP ⁺ 、叶绿素、核苷酸等
P	ATP、NADP ⁺ 、核苷酸、磷脂
Mg	叶绿素
S	甲硫氨酸、半胱氨酸等含硫氨基酸的组成成分;蛋白质的特征元素
Fe	动物血红蛋白
I	甲状腺激素等
Ca	骨骼、肌蛋白

(2)影响生命活动

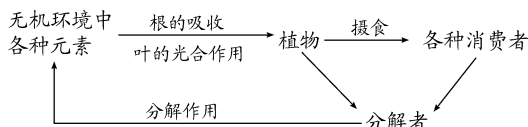
①Ca 可调节肌肉收缩和血液凝固,血钙过高会造成肌无力,血钙过低会引起抽搐。

②Na⁺与K⁺能参与可兴奋细胞(如肌细胞、腺细胞、神经细胞等)的兴奋性变化。例如,神经细胞受到刺激之后膜内外的电位变化;维持人体细胞外液渗透压。

③B 可促进植物花粉的萌发和花粉管的伸长,植物缺B 会造成“花而不实”。

2. 元素的来源方式及特点

(1)来源方式



(2)特点:从最终来源上看,生物体内各种元素都来自于无机环境,各种元素在生物界与非生物界(生物圈)中可“反复出现,循环流动”。

典例 1 如图 1 是细胞中几种化合物含量的扇形图,图 2 是有活性的细胞中元素含量的柱形图,下列说法不正确的是

()

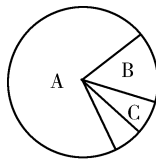


图 1

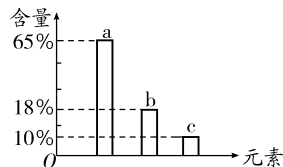


图 2

- 若图 1 表示正常细胞,则 A、B 化合物共有的元素中含量最多的为图 2 中的 a
- 若图 1 表示细胞完全脱水后化合物的扇形图,则 A 化合物中含量最多的元素为图 2 中的 b
- 若图 1 表示正常细胞,则 B 化合物必含的元素为 C、H、O、N、P 且具有多样性
- 图 2 中数量(个数)最多的元素是 c,这与细胞中含量最多的化合物有关

[解析] 本题考查组成细胞的元素种类及含量,关键是识图

与熟知各种元素的含量比例。若图1表示正常细胞,则A、B化合物分别是水和蛋白质,二者共有的元素是H、O,其中O含量最多;若图1表示细胞完全脱水后化合物的扇形图,则A化合物为蛋白质,其含量最多的元素是C(图2中b);若图1表示正常细胞,B化合物应为蛋白质,其必含的元素为C、H、O、N;细胞中数量最多的元素为H。

[答案] C

[点评] ①C、H、O是组成复杂大分子的共有元素;在活细胞(鲜重)中,O含量最高,在干重状态下,C含量最高。②无论是大量元素还是微量元素,都是生物体必需的元素,对于维持生物体的生命活动起着非常重要的作用。③微量元素是依据“含量”而不是依据“功能”划分的,含量虽少,但却是维持正常生命活动不可缺少的。

[变式训练1] (2010江苏镇江调研)科学研究发现,苹果含有锌,锌是形成与记忆力相关的蛋白质不可缺少的元素,儿童缺锌就会导致大脑发育不完善。因此,苹果又被称为记忆之果。这说明无机盐离子 ()

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

二、细胞中的水

1. 水的存在形式及比较

形式	自由水	结合水
定义	细胞中绝大部分的水以游离的形式存在,可以自由流动	与细胞内的其他物质相结合的水
含量	约占细胞内全部水分的95.5%	约占细胞内全部水分的4.5%
特点	流动性强、易蒸发、加压可析离,可参与物质代谢	不流动、不易蒸发、不能析离,与其他物质结合
功能	①细胞内良好的溶剂 ②参与生化反应 ③为细胞提供液体环境 ④运送营养物质和代谢废物	是细胞结构的重要组成成分
联系	自由水和结合水在一定条件下可相互转化	

2. 水的存在形式与生物体的结构、功能的关系

- (1)水的存在形式与器官形态的关系:心肌和血液总的含水量差不多,但心肌呈固态,血液呈液态,原因是二者自由水和结合水的比例不同。
- (2)水的存在形式与代谢的关系:若细胞内自由水比例升高,则代谢旺盛,反之代谢缓慢,如充分吸水后的种子才可以萌发。
- (3)水的存在形式与抗寒性的关系:秋冬季节,蒸腾作用减弱,吸水量减少,结合水相对含量升高,因结合水不易

结冰和蒸腾,从而使植物抗寒性增强。

- (4)水的存在形式与温度的关系:在活细胞内,温度是自由水和结合水相互转化的诱因,具体转化如下:

自由水 $\xrightleftharpoons[\text{升高温度}]{\text{降低温度}}$ 结合水

- (5)种子与水的关系:种子晒干时减少的水为自由水,但仍保持生命活性,能萌发;经试管加热或烘烤则丧失的是结合水,种子死亡而不能萌发;种子萌发吸水主要是增加自由水,使代谢加强,呼吸作用加快。

3. 细胞的代谢过程与水

(1)代谢生成水的生理过程及场所

生理过程	场所
光合作用的暗反应	叶绿体基质
有氧呼吸第三阶段	线粒体内膜
氨基酸脱水缩合	核糖体
DNA复制和转录	主要在细胞核
ATP的合成	细胞质基质、线粒体、叶绿体
纤维素的合成	高尔基体
脂质的合成	内质网

(2)代谢消耗水的生理过程及场所

生理过程	场所
光合作用的光反应	叶绿体基粒
有氧呼吸第二阶段	线粒体基质
肝糖原的分解	肝脏细胞
ATP的水解	细胞内
糖、脂质、蛋白质的水解	各组织细胞内

典例2 (2010山东威海质检)水在生物体内是一种良好的溶剂,也是各种化学反应的介质。下列说法不正确的是

()

- A. 在有氧呼吸过程中,水既是反应物又是生成物
- B. 休眠的蚕豆子叶细胞比洋葱根尖分生区细胞中结合水的相对含量较多
- C. 低温条件下,当温度适当升高时细胞内自由水与结合水的比值上升
- D. 收获的种子在晒干过程中散失的水属于结合水

[解析] 本题考查的是水参与的化学反应以及不同条件下自由水和结合水的含量特点,属于考纲规定的理解层次。在有氧呼吸过程中,水参加有氧呼吸第二阶段的反应,在第三阶段有水的生成。自由水越多,代谢越旺盛,因此在休眠的蚕豆子叶细胞中结合水含量高,洋葱根尖分生区细胞的自由水含量高。当温度升高,代谢加快,自由水的含量将提高。种子晒干时散失的水主要是自由水。

[答案] D

实验平台

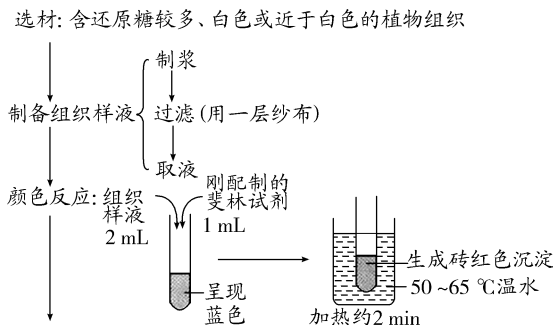
shiyanningtal

检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

1. 实验原理:某些化学试剂能够使生物组织中的有关有机物产生特定的颜色反应。

2. 实验流程

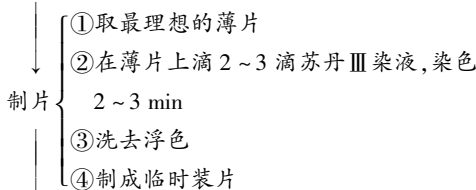
(1) 还原糖的鉴定



结论: 还原糖与斐林试剂在水浴加热的过程中生成砖红色沉淀

(2) 脂肪的鉴定

取材: 花生种子浸泡 3~4 h, 将子叶削成薄片

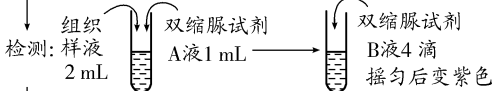


观察: 在低倍镜下寻找已着色的圆形小颗粒, 然后用高倍镜观察

结论: 脂肪能被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色

(3) 蛋白质的鉴定

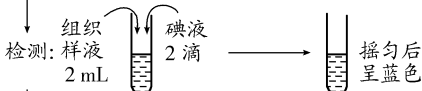
选材: 豆浆或鲜肝提取液



结论: 蛋白质与双缩脲试剂产生紫色反应

(4) 淀粉的鉴定

选材: 马铃薯匀浆



结论: 淀粉遇碘液变蓝

3. 实验的关键

(1) 实验材料的选择

①还原糖的鉴定实验中,最理想的实验材料是含还原糖量较高的生物组织(或器官),而且组织的颜色较浅,易于观察。可选用苹果、梨、白色甘蓝叶、白萝卜等,但不能选用甜菜、甘蔗,因为它们所含的蔗糖是一种非还原糖;马铃薯因含淀粉较多也不能做实验材料;也不能选西瓜、血液(含葡萄糖)、含还原糖的绿色叶片等做实验材料,以避免颜色的干扰。

②脂肪的鉴定实验中,实验材料最好选富含脂肪的种子。

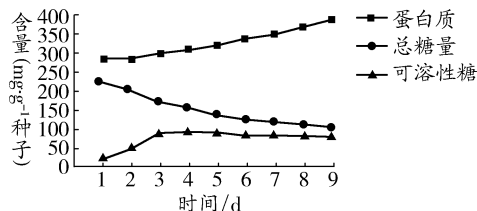
③蛋白质的鉴定实验中,最好选用富含蛋白质的生物组织,植物材料常用的是大豆,动物材料常用的是鸡蛋清。用蛋清做实验时要对蛋清充分稀释,以防止反应后粘固在试管上,使反应不彻底,且不易清洗。

(2) 做鉴定蛋白质的实验时,在鉴定之前,可以留出一部分样液,以便与鉴定时样液的颜色变化作对比,这样可以增强实验的说理力。

4. 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	
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 °C 水浴加热 2 min		不需加热, 摇匀即可	
反应现象	浅蓝色→棕色→砖红色		呈紫色	

典例 3 (2008 重庆高考) 为了研究在大豆种子萌发和生长过程中糖类和蛋白质的相互关系,某研究小组在 25 °C、黑暗、无菌、潮湿的条件下萌发种子,然后测定在不同时间段种子和幼苗中相关物质的含量,结果如图所示:



(1) 在观察时间内,图中可溶性糖含量的变化是_____。萌发前营养物质主要储存在大豆种子的_____中,此结构最初由_____发育而来。

(2) 如果在同样条件下继续培养,预测上图曲线的最终变化趋势是_____,其原因是_____。

(3) 在上述定量测定之前,进行了蛋白质含量变化的预

测实验,请填充实验原理,判断实验步骤上画线部分是否正确,并更正错误之处;写出实验结果。

①实验原理:蛋白质_____,其颜色的深浅与蛋白质含量成正比。

②实验步骤:

a. 将三份等量大豆种子分别萌发 1、5、9 天后取出,各加入适量蒸馏水,研碎、提取、定容后离心得到蛋白质制备液;

b. 取 3 支试管,编号 1、2、3,分别加入等量的萌发 1、5、9 天的蛋白质制备液;

c. 在上述试管中各加入等量的双缩脲试剂 A 和 B (按比例配制的混合液),振荡均匀后,在沸水浴中加热观察颜色变化。

(a) _____;

(b) _____。

③实验结果是:_____。

[解析] 本题考查蛋白质鉴定实验及种子萌发过程中物质含量的变化。(1)大豆营养物质储存在子叶中,在萌发初期,大量营养物质转化成生命活动需要的蛋白质和可溶性糖,用于细胞呼吸,产生能量和中间代谢物供生命活动利用;糖类可以通过转氨基作用形成氨基酸,进而形成蛋白质。(2)如果种子萌发后得不到光照,不能进行光合作用,就会因缺乏营养物质而使生长变慢,甚至死亡。(3)本题为实验题中的补充完善类题,利用了蛋白质与双缩脲试剂作用产生紫色反应的原理。在实验时要先加入试剂 A,造成碱性环境,因为只有碱性环境中,蛋白质才容易与 Cu^{2+} 发生颜色反应。若加入过量的双缩脲试剂 B,则 CuSO_4 在碱性溶液中生成大量的蓝色 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀,会遮盖实验中所产生的紫色,影响观察结果。应注意本实验无需加热。

[答案] (1)先增加,然后保持相对稳定 子叶 受精卵
(2)下降 黑暗条件下无光合作用,并且呼吸作用又消耗有机物
(3)①与双缩脲试剂作用产生紫色反应 ②(a)错误,更正:先与双缩脲试剂 A 混合均匀后,再加入试剂 B (b)错误,更正:不加热或直接观察 ③1、2、3 号试管中颜色依次加深

[点评] ①唯一需要显微镜观察鉴定的实验——脂肪鉴定。
②记准混合后加入——斐林试剂;分别加入——双缩脲试剂(先加 A 液,后加 B 液,且 B 液不能过量)。两者成分相同,但 CuSO_4 的浓度不同,所以不能混用。③非还原糖(如蔗糖)加斐林试剂,现象不是无色而是浅蓝色 $[\text{Cu}(\text{OH})_2]$ 的颜色。

[变式训练 2] 下列关于实验操作步骤的叙述中,正确的是 ()

- A. 用于鉴定还原糖的斐林试剂甲液和乙液,可直接用于蛋白质的鉴定
B. 脂肪的鉴定实验中需要用显微镜才能看到被染成橘黄色的脂肪滴

C. 鉴定还原糖时,要加入斐林试剂甲液摇匀后,再加入乙液

D. 用于鉴定蛋白质的双缩脲试剂 A 液与 B 液要混合均匀后,再加入含样品的试管中,且必须现配现用

课堂作业

ketangzuoye

1. 科学家在利用无土栽培法培养一些名贵花卉时,培养液中添加了多种必需元素。其配方如下:

离子	培养液浓度/ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$
K^{+}	1
Na^{+}	1
Mg^{2+}	0.25
Ca^{2+}	1
NO_3^{-}	2
$\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$	1
SO_3^{2-}	0.25
Zn^{2+}	1

其中花卉根细胞吸收最少的离子是 ()

- A. Ca^{2+} B. SO_3^{2-}
C. Zn^{2+} D. $\text{H}_2\text{PO}_4^{-}$

2. 下列有关水的叙述中,错误的是 ()

- ①参与运输营养物质和代谢废物的水为自由水 ②生物体内的化学反应离不开水 ③水是细胞结构的组成成分之一 ④人体细胞内水的存在形式为结合水和自由水 ⑤自由水与结合水的比例与新陈代谢的强弱关系不大 ⑥不同细胞内自由水与结合水的比例相差不大

- A. ①④⑤ B. ①④⑤⑥
C. ⑤⑥ D. ②③④⑤⑥

3. 下列关于无机盐的叙述,错误的是 ()

- A. 缺铁性贫血是因为体内缺乏铁,血红蛋白不能合成
B. Mg^{2+} 是叶绿素的成分之一,缺 Mg^{2+} 影响光合作用
C. 细胞中的无机盐大多数以化合物形式存在,如 CaCO_3 构成骨骼、牙齿
D. 碘是合成甲状腺激素的原料,所以常在食盐中加碘

4. 生物组织中还还原糖、脂肪和蛋白质三种有机物的鉴定实验中,以下操作错误的是 ()

- A. 只有脂肪的鉴定需要使用显微镜
B. 用双缩脲试剂检测蛋白质不需要加热
C. 使用斐林试剂最好是现配现用
D. 在还原糖的鉴定中,可用酒精灯直接加热产生砖红色沉淀

第3课时 细胞中的蛋白质和核酸

基础梳理

jichushuli

一、氨基酸及其种类

1. 组成: 蛋白质的基本组成单位是 1 _____, 主要由 2 _____ 元素组成, 有的含有 P 和 S。

注意: S 元素是蛋白质的标志性元素, 其他有机化合物都不含 S。此外, 某些金属离子如 Mg^{2+} 、 Fe^{3+} 等都是组成某些蛋白质的成分。

2. 种类: 约有 3 _____ 种, 根据能否在体内合成分为 4 _____。

注意: 非必需氨基酸有两个来源: 食物和体内合成; 而必需氨基酸只能从食物中获取, 人体不能合成。

3. 结构特点: 每种氨基酸至少都有 5 _____, 并且都有一个氨基和一个羧基连在 6 _____。

4. 结构通式: 7 _____, 氨基酸种类的不同取决于侧链 R 基的不同。分子式 $C_2H_4O_2NR$, 若 R 基团为 $-CH_3$, 则该氨基酸中 C 和 H 各有 8 _____ 个。

二、蛋白质的结构、功能及其多样性

1. 蛋白质的合成方式: 氨基酸的 9 _____; 连接结构为 10 _____; 其结构简式为 11 _____。

2. 合成过程

氨基酸 $\xrightarrow{\text{脱水缩合}}$ 12 _____ $\xrightarrow{\text{盘曲折叠}}$ 蛋白质

注意: 蛋白质初步水解产物为多肽, 彻底水解产物为氨基酸,

氧化分解的终产物有水、二氧化碳和尿素。

3. 多样性的原因: 组成蛋白质的氨基酸的 13 _____, 14 _____, 15 _____, 另外形成肽链的 16 _____ 不同。

4. 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 17 _____。

(1) 结构蛋白: 是构成 18 _____ 的重要物质, 如肌肉、头发、羽毛等的成分。

(2) 19 _____: 绝大多数酶的本质是蛋白质。

(3) 运输作用: 具有 20 _____ 的功能, 如血红蛋白能运输氧。

(4) 信息传递的作用: 调节机体的生命活动, 如 21 _____。

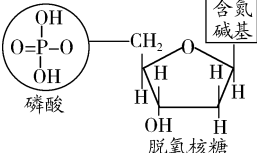
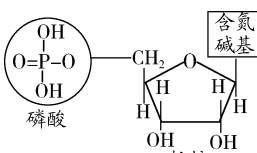
(5) 22 _____ 功能: 如人体内的抗体。

三、核酸

1. 组成元素与单位: 由 23 _____ 五种元素组成; 基本单位是核苷酸, 由一分子五碳糖、一分子磷酸、一分子 24 _____ 组成。

注意: 核酸的初步水解产物是核苷酸, 彻底水解产物是五碳糖、4 种含氮碱基和磷酸。

2. 分类标准及分类: 以 25 _____ 的种类为标准, 分为核糖核酸与脱氧核糖核酸。区别在于:

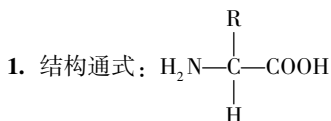
项目	共同点	不同点		应用
		DNA	RNA	
名称	核酸	脱氧核糖核酸	核糖核酸	
组成	基本单位——核苷酸	26 _____ 	27 _____ 	可依据核苷酸、五碳糖及碱基的不同鉴别核酸种类
	磷酸	脱氧核糖	核糖	
	含氮碱基——A、C、G	28 _____	29 _____	
结构	链状	双链, 具规则双螺旋结构	单链, 不具双螺旋结构	
分布	在真核细胞的细胞核、线粒体和叶绿体中均有分布	主要分布在 30 _____ 中 (少量存在于线粒体、叶绿体内)	主要分布在 31 _____ (包括线粒体、叶绿体) 中	
染色	都能被特定染色剂染色	DNA 与 32 _____ 的亲合力强, 可将 DNA 染成绿色	RNA 与 33 _____ 的亲合力强, 可将 RNA 染成红色	可利用染色情况显示两类核酸在细胞中的分布

3. 功能: 核酸在细胞内携带 34 _____, 通过控制

35 _____ 的合成来控制生物性状。

疑难剖析

一、氨基酸结构通式与脱水缩合



2. 信息解读

(1) 元素组成: 基本元素 C、H、O、N。R 基团中可能含有 S。在噬菌体侵染细菌实验中, 标记蛋白质就以 S 元素作为特征元素。

(2) 结构特点

① 氨基酸分子中的氨基和羧基数目至少含有一个, 也可以是几个, 因为 R 基中可能含有氨基或羧基。

② 在构成蛋白质的氨基酸中, 都至少有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上, 否则就不是构成蛋白质的氨基酸。例如: $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ 就不是构成蛋白质的氨基酸。

③ 不同的氨基酸分子具有不同的 R 基, 这是氨基酸分类的依据。例如: 甘氨酸的 R 基是 $-\text{H}$, 丙氨酸的 R 基是 $-\text{CH}_3$ 。

(3) 利用 N 原子个数求氨基酸的个数: 氨基酸通式中 N 的数目最少、最简单, 一般只出现在氨基中。若氨基酸 R 基中没有氨基, 则 N 原子数 = 氨基酸数; 若 R 基中含 x 个氨基, 则氨基酸数 = N 原子数 $- x$ 。

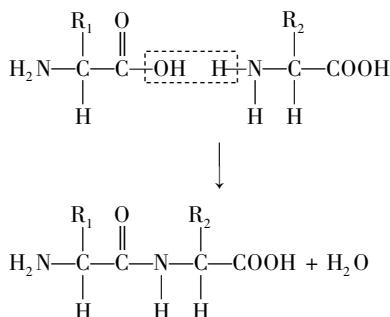
(4) 分子式求某种氨基酸中各原子个数: 通式分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{NR}$, 在此基础上告知具体的 R 基团即可求解。

① N 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。

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

3. 氨基酸与多肽的关系: 氨基酸通过脱水缩合形成肽(多肽)。

(1) 脱水缩合的基本过程



(2) 信息解读

① 肽键是连接两个氨基酸分子的化学键, 正确的写法是 $-\text{CO}-\text{NH}-$ 。

② 脱去的水分子中, H 既有来自氨基又有来自羧基, O 来自羧基。

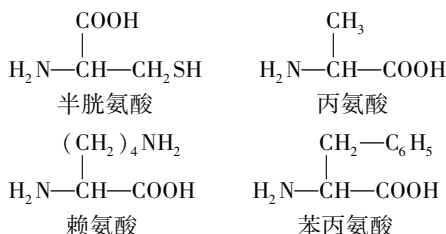
③ 二肽是由两个氨基酸分子缩合而成的化合物。多肽

是由多个氨基酸分子缩合而成的化合物(具体有几个氨基酸就叫几肽)。一般 3 个以上氨基酸组成的肽统称多肽, 多肽通常呈链状, 又叫肽链。不同的多肽, 它们的差别在于组成它们的氨基酸的种类、数量和排列顺序的不同, 这是形成蛋白质结构多样性的物质基础。

典例 1 请解答下列有关氨基酸与蛋白质的问题:

(1) 现有氨基酸 800 个, 其中氨基总数为 810, 羧基总数为 808, 则由这些氨基酸合成的含有两条肽链的蛋白质共有肽键、氨基和羧基的数目分别是 _____、_____、_____。

(2) 有一条多肽链, 分子式为 $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_p\text{N}_q\text{S}$, 将它彻底水解后, 只得到下列四种氨基酸。分析推算可知, 水解得到的氨基酸个数应为 ()



A. $q+1$ B. $p-1$ C. $q-2$ D. $p+1$

[解析] (1) 侧链基团上氨基总数为 10, 羧基总数为 8, 每条多肽链至少含 1 个氨基和 1 个羧基, 故由这些氨基酸合成的含有两条肽链的蛋白质共有肽键、氨基和羧基的数目分别是 798、12 和 10。(2) 分析这四种氨基酸可知, 每个氨基酸都只有 1 个羧基 ($-\text{COOH}$), 由它们脱水缩合形成的多肽中含有的 O 原子数为氨基酸总数加 1, 所以该条多肽链水解得到的氨基酸个数为 $p-1$ 。

[答案] (1) 798 12 10 (2) B

[点评] 蛋白质水解时要注意加水, 以平衡 H、O 原子数目。在蛋白质结构的考查中, 元素组成、氨基酸种类辨析、肽键的结构等是高频考点。

[变式训练 1] (2009 上海高考) 某蛋白质由 m 条肽链、 n 个氨基酸组成。该蛋白质至少氧原子的个数是 ()

A. $n-m$ B. $n-2m$ C. $n+m$ D. $n+2m$

二、与蛋白质合成有关的计算

1. 氨基酸数与肽键数、失去水分子数及多肽的相对分子质量之间的关系

	氨基酸平均相对分子质量	氨基酸数	肽键数目	脱去水分子数目	肽链相对分子质量	氨基数目	羧基数目
一条肽链	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. 氨基酸数目与相应 DNA、RNA 片段中碱基数目之间的关系

基因通过控制蛋白质合成来控制生物性状,mRNA 上三个连续的碱基决定一个氨基酸,同时对应 DNA 上三个(六个)碱基,因此出现的数量关系为:氨基酸数:mRNA 碱基数:DNA 碱基数=1:3:6。

3. 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 $\times$ 氨基酸的平均相对分子质量 - 脱去水分子数 $\times 18$ 。

4. 假如有 A、B 和 C 三种氨基酸,由这三种氨基酸组成多肽的情况可分如下两种情形分析:

(1) A、B、C 三种氨基酸,每种氨基酸数无限的情况下,可形成肽类化合物的种类:

①形成三肽的种类 $3 \times 3 \times 3 = 3^3 = 27$ 种;

②形成二肽的种类 $3 \times 3 = 3^2 = 9$ 种。

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

①形成三肽的种类 $3 \times 2 \times 1 = 6$ 种;

②形成二肽的种类 $3 \times 2 = 6$ 种。

典例 2 含有 215 个 N 原子的 200 个氨基酸,形成了 5 个四肽、4 个六肽和 1 个 2 条肽链构成的蛋白质分子。这些多肽和蛋白质分子中,肽键与氨基数目的最大值分别是 ()

A. 200 和 200

B. 200 和 215

C. 189 和 11

D. 189 和 26

[解析] 5个四肽中肽键数为 $3 \times 5 = 15$ 个,4个六肽中肽键数为 $5 \times 4 = 20$ 个,1个2条肽链构成的蛋白质分子共有 $200 - 4 \times 5 - 6 \times 4 = 156$ 个氨基酸,肽键数为 $156 - 2 = 154$ 个,故这些多肽和蛋白质分子中,肽键数的最大值为 $15 + 20 + 154 = 189$ 个;含有215个N原子的200个氨基酸中,R基中氨基数目最多有15个;每条多肽链至少含一个游离的氨基,这些多肽和蛋白质分子中共有 $5 + 4 + 2 = 11$ 条肽链;故这些多肽和蛋白质分子中,氨基数目的最大值为 $15 + 11 = 26$ 个。

[答案] D

【点评】 在氨基酸合成蛋白质的计算中,关于氨基酸数目、肽键个数、脱去水分子数、合成的蛋白质的相对分子质量的计算是最常见的考查点,而与之相反的蛋白质水解时有关氨基酸数目、肽键个数、加水分子数等计算及氨基酸组成多肽的种类计算也常有考查。

〔变式训练 2〕 由 m 个氨基酸构成的一个蛋白质分子, 含 n

条肽链,其中 z 条是环状多肽,这个蛋白质分子完全水解共需水分子个数为 ()

A. $m - n + z$

B. $m - n - z$

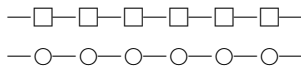
C. $m - z + n$

D. $m + z + n$

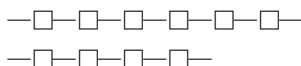
三、蛋白质结构、功能的多样性

1. 蛋白质多样性的原因

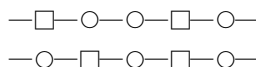
(1)氨基酸的种类不同,构成的肽链不同。



(2)氨基酸的数目不同,构成的肽链不同。



(3)氨基酸的排列次序不同,构成的肽链不同。



(4)肽链的数目和空间结构不同,构成的蛋白质不同。



注意:以上四点并非同时具备才确定两个蛋白质分子不同,只要具备其中一点,即可说明两种蛋白质不同。若两个肽链中氨基酸的数目、种类都相同,但功能不同,则是由排列次序不同造成的;若仅数目相同,则是由氨基酸的种类和排列次序不同造成的;若两个蛋白质分子的结构和功能都不同,则四个方面原因都有。

2. 蛋白质与多肽的区别

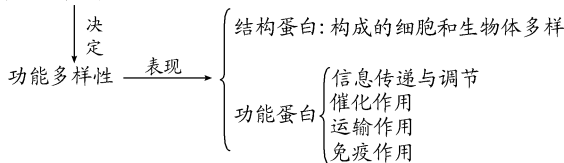
	蛋白质	多肽
有无空间结构	有	无
多样性原因	四个方面	只有三个方面,无空间结构差异
联系	蛋白质可由一条或多条肽链形成。翻译的直接产物——多肽,不叫蛋白质,必须经内质网和高尔基体再加工后,形成一定的空间结构才叫蛋白质	

(1) 结构上:多肽仅仅是蛋白质的初级结构,而蛋白质具有一定的空间结构。

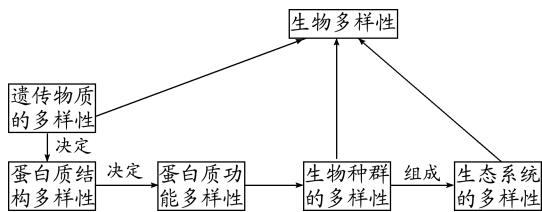
(2)功能上:多肽不一定具有生物活性,而蛋白质一般都具有生物活性。

3. 蛋白质结构与功能的关系

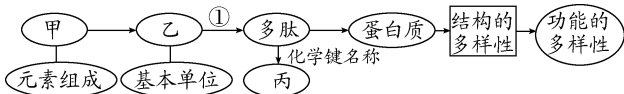
蛋白质结构多样性



4. 蛋白质多样性与生物多样性的关系



典例 3 如图所示表示有关蛋白质分子的简要概念图,对图示分析正确的是 ()



- A. 甲中一定含有 S、P 等元素
B. ①过程发生所需的模板和运输乙的工具都是 RNA
C. 多肽中乙的数目等于丙的数目

D. 蛋白质结构的多样性是细胞多样性的根本原因

[解析] 甲为蛋白质的元素组成,主要有 C、H、O、N 四种化学元素,很多重要的蛋白质中还含有 P、S;①过程表示基因控制蛋白质合成的翻译过程,其所需模板是 mRNA,运输氨基酸的工具是 tRNA;多肽中氨基酸的数目大于或等于肽键的数目;细胞多样性的根本原因是基因的选择性表达。

[答案] B

[变式训练 3] 下列与蛋白质功能无直接关系的是 ()

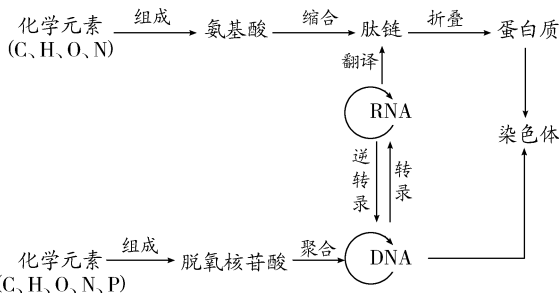
- A. 效应 T 细胞使靶细胞裂解
B. 目的基因与运载体结合
C. 矿质元素在导管中向上运输
D. 植物固定二氧化碳

四、核酸与蛋白质的区别与联系

1. 比较表

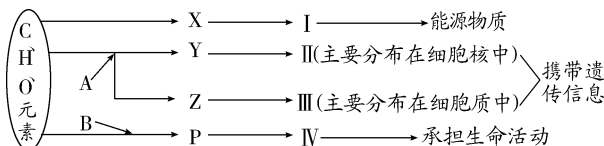
		蛋白质	核酸
区别	元素组成	C、H、O、N,有的含 P、S 等元素	C、H、O、N、P
	组成单位及其结构	氨基酸 $\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{R}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	核苷酸 $\begin{array}{l} \text{核糖核苷酸} \begin{array}{c} \text{P} \quad \text{核糖} \quad \text{碱基} \\ \quad \quad \quad \text{A、U、G、C} \end{array} \\ \text{脱氧核苷酸} \begin{array}{c} \text{P} \quad \text{脱氧核糖} \quad \text{碱基} \\ \quad \quad \quad \text{A、T、G、C} \end{array} \end{array}$
	结构多样性的原因	氨基酸的种类、数目、排列顺序,肽链及蛋白质的空间结构	种类、数目、排列顺序
	形成场所	核糖体	主要在细胞核中,此外线粒体、叶绿体也有存在
	主要功能	结构物质:肌蛋白、胶原蛋白 生命活动的承担者和体现者 功能物质 运输载体——各种载体蛋白 免疫调节——抗体 信息传递——激素等信号分子 催化生化反应——酶 能源物质:氧化分解供能,终产物为尿素、水、二氧化碳	核酸是生物的遗传物质,是遗传信息的根本来源,是决定生物性状的根本原因;其中 DNA 是主要的遗传物质,通过复制、传递遗传信息,控制蛋白质合成,进而控制生物性状;RNA 主要传递遗传信息,某些病毒中 RNA 为遗传物质,某些 RNA 具有催化作用
	检测鉴定试剂	双缩脲试剂	甲基绿、吡罗红染液
联系		①DNA 指导蛋白质的合成, DNA (基因) $\xrightarrow{\text{转录}}$ mRNA $\xrightarrow{\text{翻译}}$ 蛋白质 ②DNA 多样性决定蛋白质结构的多样性,从而决定蛋白质功能及性状的多样性	

2. 关系图



典例 4 (2009 山东淄博模拟)下图表示细胞内某些有机物的元素组成和功能关系,其中 A、B 代表元素, I、II、III、IV 是生物大分子,图中 X、Y、Z、P 分别为构成生物大分子的基本单

位,请回答下列问题:



- (1)图中 X 是 _____, I 在小麦种子中主要是指 _____。
(2)图中 Z 是 _____,使用甲基绿、吡罗红混合染液染色,可使 III 呈现 _____ 色。
(3)图中 P 的结构通式为 _____,填写出由 P 形成 IV 的结构层次: _____。