



学远

SURE!

一个集成化教育服务机构

全国教育科学“十一五”教育部规划课题成果

同一梦想

Tongyimengxiang

总 编 唐小平



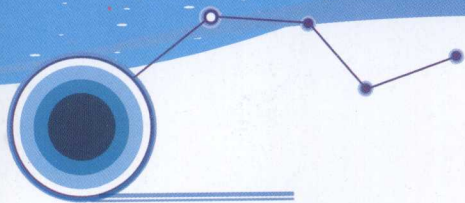
2010
高考第一轮
总复习

西南师范大学出版社 星球地图出版社

*

✱

ISBN 978-7-80212-958-0 定价:59.80 元



快乐学习，自信应考

今天的成功源于昨天的努力，明天的成功赖于今天的付出。

生物高考复习，需要怎样的努力呢？

积累跬步，以达千里

基础知识是解决问题的源泉。在生物复习过程中，对基础知识进行整理和归类，形成知识链和知识网，这样，既使知识系统化，便于理解和掌握，又使知识形象直观化，便于记忆和回顾。“不积跬步，无以至千里”，把知识网一张张积累起来，就是积累一个个闪光的足迹，这些足迹通往的就是光明的成功。

点面结合，深入复习

对于一章一节内容的复习，有了概念的巩固之后，应该再选择适量的能将众多知识点整合在一起的大型综合题进行演练，在演练的过程中逐一理顺点和面的关系。在解决问题时，严格把握教材的知识点并进行剖析和解答，准确及时地理解、把握和运用相关知识点。同时注意运用规范严谨的术语解答。这样既解决了枯燥无味的背诵问题，又强化了重难点及要点的复习，培养了运用知识解决问题的能力。“应知学问难，在乎点滴勤”，知识与成功属于那怀揣梦想，直面困难的勇士。

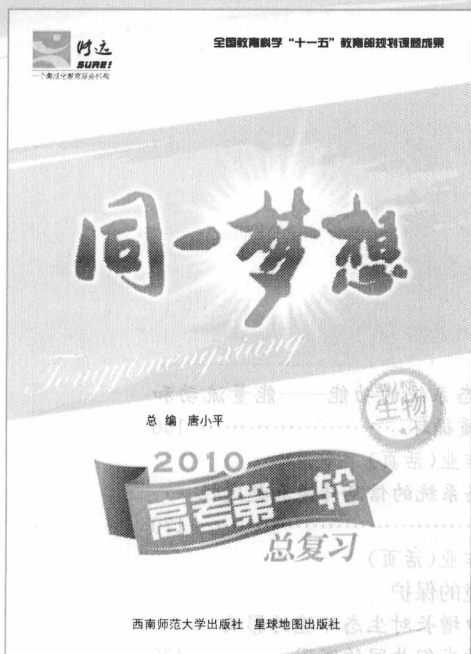
图表解读，迁移能力

复习时注意图表的解读。在复习图表时，应有意识地加强思维迁移能力的培养，如光合作作用和呼吸作用的图解、有丝分裂和减数分裂的图解、生态系统的能量流动图解和生态系统的物质循环图解等，既要看到图表本身的知识信息也要透过图表看到相关知识点之间的内在联系。通过图表解读，理顺知识结构，促使分析问题、解决问题的能力得到提升，更使认知知识以及知识迁移能力得到进一步提高。“生活中没有弱者，只有不愿努力的人”，只要你用心，你就会成为一个快乐的成功者。

注重方法，成功学习

在复习过程中，针对琐碎而基础的知识点，（比如，原核细胞和真核细胞、有氧呼吸与无氧呼吸、有丝分裂与减数分裂等）要进行列表比较，找寻它们之间的联系与区别，把握各环节的突破口，以点带面层层延展铺开，最后形成一张系统的网络知识体系。至于研究性习题的命题类型，在今后的高考试题中会占有比较重的分值。复习过程中，要逐渐培养自己较强的思考能力、严密的逻辑性、科学的表达方式及创新发展的思路。“博观而约取，厚积而薄发”，相信我们的信念，相信你的智慧和力量，我们将与你有个胜利的约定！

同学们，由全国知名一线教师倾情打造的《同一梦想》，是一本能夯实你知识基础，帮助你构建知识网络，培养你良好的思维品质的最佳助手。相信她会帮助你在梦想之旅中赢得最后的成功！



目录

CONTENTS

必修部分

必修1

第1章 走近细胞

第1、2节 从生物圈到细胞

细胞的多样性和统一性 1

练案·课时作业(活页)

第2章 组成细胞的分子

第1、5节 细胞中的元素和化合物

细胞中的无机物 5

练案·课时作业(活页)

第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质

..... 9

练案·课时作业(活页)

第3、4节 遗传信息的携带者——核酸

细胞中的糖类和脂质 14

练案·课时作业(活页)

第3章 细胞的基本结构

第1、3节 细胞膜——系统的边界

..... 19

练案·课时作业(活页)

第2节 细胞器——系统内的分工合作

..... 23

练案·课时作业(活页)

阶段测试卷1(必修1第1~3章)(活页)

第4章 细胞的物质输入和输出

第1节 物质跨膜运输的实例

..... 28

练案·课时作业(活页)

第2、3节 生物膜的流动镶嵌模型

物质跨膜运输的方式 31

练案·课时作业(活页)

第5章 细胞的能量供应和利用

第1、2节 降低化学反应活化能的酶

细胞的能量“通货”——ATP 35

练案·课时作业(活页)

第3节 ATP的主要来源——细胞呼吸

..... 41

练案·课时作业(活页)

第4节 能量之源——光与光合作用

..... 46

练案·课时作业(活页)

第6章 细胞的生命历程

第1节 细胞的增殖

..... 54

练案·课时作业(活页)

第2、3、4节 细胞的分化、衰老、凋亡和癌变

..... 59

练案·课时作业(活页)

阶段测试卷2(必修1第4~6章)(活页)

必修2

第1章 遗传因子的发现

第1节 孟德尔的豌豆杂交实验(一)

..... 63

练案·课时作业(活页)

第2节 孟德尔的豌豆杂交实验(二)

..... 68

练案·课时作业(活页)

第2章 基因和染色体的关系

第1节 减数分裂和受精作用

..... 73

练案·课时作业(活页)

第2、3节 基因在染色体上

伴性遗传 78

练案·课时作业(活页)

第3章 基因的本质

第1节 DNA是主要的遗传物质

..... 83

练案·课时作业(活页)

第2、3、4节 DNA分子的结构和复制

基因是有遗传效应的DNA片段

..... 87

练案·课时作业(活页)

第4章 基因的表达

第1、2节 基因指导蛋白质的合成

基因对性状的控制 92

练案·课时作业(活页)

阶段测试卷3(必修2第1~4章)(活页)

第5章 基因突变及其他变异

第1节 基因突变和基因重组

..... 99

目录

CONTENTS

练案·课时作业(活页)	
第2节 染色体变异	103
练案·课时作业(活页)	
第3节 人类遗传病	108
练案·课时作业(活页)	
第6章 从杂交育种到基因工程	
第1、2节 杂交育种与诱变育种	
基因工程及其应用	113
练案·课时作业(活页)	
第7章 现代生物进化理论	
第1、2节 现代生物进化理论的由来	
现代生物进化理论的主要内容	118
练案·课时作业(活页)	
阶段测试卷4(必修2 第5~7章)(活页)	
必修3	
第1章 人体的内环境与稳态	
第1、2节 细胞生活的环境	
内环境稳态的重要性	124
练案·课时作业(活页)	
第2章 动物和人体生命活动的调节	
第1节 通过神经系统的调节	128
练案·课时作业(活页)	
第2、3节 通过激素的调节	
神经调节与体液调节的关系	133
练案·课时作业(活页)	
第4节 免疫调节	139
练案·课时作业(活页)	
第3章 植物的激素调节	
第1、2、3节 植物生长素的发现及其生理作用	145
其他植物激素	
练案·课时作业(活页)	
阶段测试卷5(必修3 第1~3章)(活页)	
第4章 种群和群落	
第1、2节 种群的特征及数量变化	152
练案·课时作业(活页)	
第3、4节 群落的结构和演替	157
练案·课时作业(活页)	
第5章 生态系统及其稳定性	
第1节 生态系统的结构	162
练案·课时作业(活页)	

第2、3节 生态系统的功能——能量流动和物质循环	166
练案·课时作业(活页)	
第4、5节 生态系统的信息传递和稳定性	170
练案·课时作业(活页)	
第6章 生态环境的保护	
第1、2节 人口增长对生态环境的影响	
保护我们共同的家园	175
练案·课时作业(活页)	
阶段测试卷6(必修3 第4~6章)(活页)	

选修部分

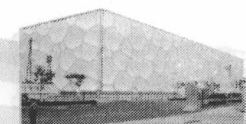
选修1

专题1 传统发酵技术的应用	181
练案·课时作业(活页)	
专题2 微生物的培养与应用	185
练案·课时作业(活页)	
专题3 植物的组织培养技术	190
练案·课时作业(活页)	
专题4 酶的研究与应用	194
练案·课时作业(活页)	
专题5 DNA和蛋白质技术	198
练案·课时作业(活页)	
专题6 植物有效成分的提取	203
练案·课时作业(活页)	

选修3

专题1 基因工程	207
练案·课时作业(活页)	
专题2 细胞工程	211
练案·课时作业(活页)	
专题3 胚胎工程	217
练案·课时作业(活页)	
专题4 生物技术的安全性和伦理问题	222
练案·课时作业(活页)	
专题5 生态工程	225
练案·课时作业(活页)	
阶段测试卷7(选修)(活页)	

生物押题卷(活页)	
参考答案	



第1章

走近细胞

本章概要

生命活动离不开细胞,细胞是最基本的生命系统。从生物圈到细胞,生命系统层层相依,又各自有特定的组成、结构和功能。显微镜的使用,多种多样的细胞显现于我们的眼前,绝大多数细胞有相似的基本结构,但有一类细胞没有以核膜为界限的细胞核(原核细胞)。在学习本章有关内容时,多使用区别和比较的方法来理解。

第1、2节 从生物圈到细胞 细胞的多样性和统一性

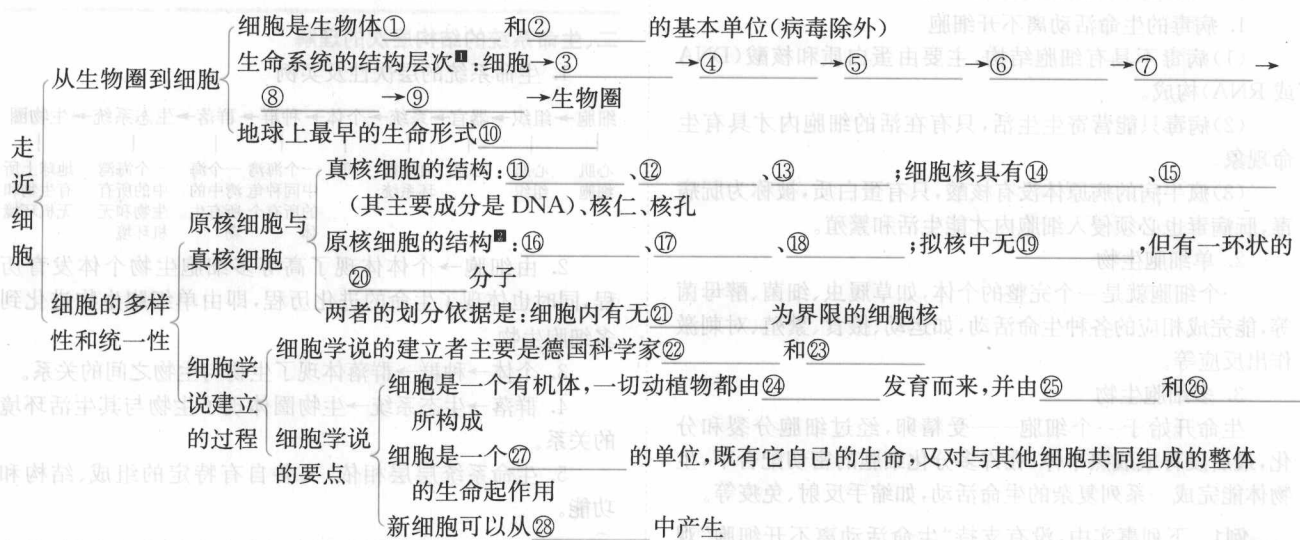
对接高考

预案

YU'AN

一网打尽 考点

知能梳理



重点对比

①结构 ②功能 ③组织 ④器官 ⑤系统 ⑥个体 ⑦种群 ⑧群落 ⑨生态系统 ⑩原始单细胞生物 ⑪细胞膜 ⑫细胞质 ⑬细胞核 ⑭核膜 ⑮染色质 ⑯细胞膜 ⑰细胞质 ⑱拟核 ⑲染色体 ⑳DNA ㉑核膜 ㉒施莱登 ㉓施旺 ㉔细胞 ㉕细胞 ㉖细胞产物 ㉗相对独立 ㉘老细胞

特别提醒

❶(1)最基本的生命层次为细胞,原子、分子不属于生命系统。

❷(2)单细胞的生物无组织、器官、系统这些生命层次,而植物没有系统这一生命层次。

❸(3)原核生物的判断:

(1)原核生物种类较少,仅有细菌、蓝藻、支原体、衣原体、立克次氏体、放线菌等。蓝藻包括颤藻、念珠藻、发菜等。

(2)如何判断细胞:凡菌字前面有“杆”字(乳酸杆菌)、“球”字(链球菌)、“螺旋”字及“弧”字(霍乱弧菌)都是细菌。

(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。

1. (2008 江苏)下列对有关实验的描述中,错误的是 ()
- 分离叶绿体中的色素时,不同色素随层析液在滤纸上的扩散速度不同
 - 用低倍镜观察不到紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞的质壁分离和复原过程
 - 观察叶片细胞的叶绿体时,先在低倍镜下找到叶片细胞再换高倍镜观察
 - 甲基绿染色可使人口腔上皮细胞的细胞核呈绿色

考点指南

高倍镜的使用为先在低倍镜下找到物像,因高倍镜的视野范围小,将物像移到视野的中央,只调节细准焦螺旋即可。

2. (2007 山东)3月24日是世界结核病防治日。下列关于结核病的描述正确的是 ()
- 高倍显微镜下可观察到该菌的遗传物质分布于细胞核内
 - 该菌是好氧细菌,其生命活动所需能量主要由线粒体提供
 - 该菌感染机体后能快速繁殖,表明其可抵抗溶酶体的消化降解
 - 该菌的蛋白质在核糖体合成、内质网加工后由高尔基体分选运输到相应部位

考点指南

首先判断该生物是原核生物还是真核生物,原核生物无核膜,只有一种细胞器——核糖体。

研习高考

学案

一鸣惊人 考技

重点突破

一、生命活动离不开细胞的分析

1. 病毒的生命活动离不开细胞

(1)病毒不具有细胞结构,主要由蛋白质和核酸(DNA或RNA)构成。

(2)病毒只能寄生生活,只有在活的细胞内才具有生命现象。

(3)疯牛病的病原体没有核酸,只有蛋白质,被称为朊病毒,朊病毒也必须侵入细胞内才能生活和繁殖。

2. 单细胞生物

一个细胞就是一个完整的个体,如草履虫、细菌、酵母菌等,能完成相应的各种生命活动,如运动、摄食、繁殖、对刺激作出反应等。

3. 多细胞生物

生命始于一个细胞——受精卵,经过细胞分裂和分化,最后发育成成熟个体;在许多分化细胞的密切配合下,生物体能完成一系列复杂的生命活动,如缩手反射、免疫等。

例1 下列事实中,没有支持“生命活动离不开细胞”观点的是 ()

- HIV病毒由蛋白质和核酸组成
- 乙肝病毒依赖人体肝细胞生活
- 草履虫会逃避有害刺激
- 父母亲通过精子和卵细胞把遗传物质传给下一代

答案 A

解析 A选项只说明了病毒的组成成分,没有说明病毒虽没有细胞结构,只有依赖活细胞才能生活。

点拨 细胞是最基本的生命系统,病毒没有细胞结构。

随讲随练

1. SARS病毒和HIV的生存和复制繁殖的场所必须是 ()
- 无机环境
 - 富含有机质的环境

- 生物体的细胞间质内
- 生物体的活细胞内

二、生命系统的结构层次的理解

1. 生命系统的层次性及实例

细胞→组织→器官→系统→个体→种群→群落→生态系统→生物圈

心肌细胞 | 心肌组织 | 心脏 | 血液循环系统 | 龟 | 一个海湾中所有的生物 | 一个海湾中的所有生物 | 一个海湾中的所有生物和无机环境 | 地球上所有生物和无机环境

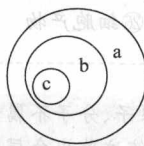
2. 由细胞→个体体现了高等多细胞生物个体发育历程,同时也体现了生命的进化历程,即由单细胞生物进化到多细胞生物。

3. 个体→种群→群落体现了生物与生物之间的关系。

4. 群落→生态系统→生物圈体现了生物与其生活环境的关系。

5. 生命系统层层相依,又各自有特定的组成、结构和功能。

例2 若以图甲代表与生命系统相关概念的范围,其中正确的是 ()



甲

	a	b	c
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	系统	器官

答案 C

解析 a、b、c三者的关系是系统层次依次由大到小相互包含的,而生态系统是由群落及其无机环境构成的,不同的种群组成群落,符合这一关系。

点拨 从此图中可直观地描述种群群落及生态系统的包含关系。

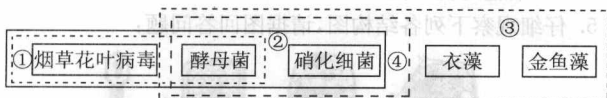
随讲随练

2. 下列关于生命系统的结构层次的叙述,不正确的是()
- A. 生命系统的各个层次相互依赖,又各自有特定的组成、结构和功能
- B. 从生物圈到细胞,各种生态系统,大大小小的种群、个体,个体以下的系统、器官和组织,都是生命系统的一部分
- C. 在生命系统的各个层次中,能完整地表现出各种生命活动的最小层次是细胞
- D. 一个分子或一个原子是一个系统,也是生命系统

三、原核细胞和真核细胞的比较

	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,成分是纤维素和果胶;动物细胞无细胞壁
细胞质	有核糖体,无其他细胞器	有核糖体和其他细胞器
细胞核	拟核,无核膜和核仁	有核膜和核仁
DNA存在形式	拟核:大型环状 质粒:小型环状	细胞核:和蛋白质形成染色体 细胞质:在线粒体、叶绿体中裸露存在
遗传物质	DNA	DNA
举例	细菌、蓝藻的细胞	动物、植物、真菌的细胞

- 例3** 下列是表示①②③④四个框图内所包括生物的共同特征的叙述,正确的是()



- A. 框图①内都是原核生物,且都能发生突变
- B. 框图②内的生物都不含叶绿素,且都是分解者
- C. 框图③内的生物都具有细胞结构,且都有细胞壁
- D. 框图④内都是异养生物,且都能分裂生殖

答案 C

解析 烟草花叶病毒无细胞结构,不属于原核生物;硝化细菌能进行化能合成作用是生产者;酵母菌、硝化细菌、衣藻和金鱼藻都具有细胞结构且都有细胞壁,但细胞壁的成分有所不同;硝化细菌是原核生物,可以通过二分裂增殖,但不进行有丝分裂,有丝分裂是真核细胞具有的增殖方式之一。

点拨 熟记原核生物、真核生物及病毒结构特点的比较及有关增殖方式。

随讲随练

3. 下列关于原核生物的叙述,不正确的是()
- A. 硝化细菌无线粒体,但能进行有氧呼吸
- B. 蓝藻无叶绿体,但可以进行光合作用
- C. 原核生物中没有生产者,只有分解者
- D. 乳酸菌没有核膜、核仁,但能进行转录和翻译

四、高倍显微镜的使用

1. 步骤

取镜→安放→对光→放置装片→使镜筒下降→使镜筒

上升→低倍镜下调清晰,并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→缓缓调节细准焦螺旋,使物像清晰。

2. 放大倍数

(1)显微镜的放大倍数等于目镜放大倍数与物镜放大倍数的乘积,是指放大的长度或宽度,不是指面积或体积。

(2)显微镜的目镜中较短的放大倍数大,较长的放大倍数小,而物镜相反。

3. 成像

显微镜下所成的像是倒立的虚像,即上下、左右均是颠倒的。细胞在显微镜下的像偏右上方,实际在玻片上是偏左下方,要将其移至视野中央,应将玻片向右上方移动。即物像在哪则向哪移动玻片标本。

4. 使用原则

先低倍镜后高倍镜;先粗准焦螺旋后细准焦螺旋(但换高倍镜后只能用细准焦螺旋)。

5. 视野亮度

(1)视野的亮度不仅与光源有关,还与物像放大倍数有关,由低倍物镜换上高倍物镜,视野会变暗。这是因为物镜放大倍数越高,透镜的直径越小,透过的光量越少,可通过换大光圈或反光镜的凹面,使光量增多。

(2)在观察颜色较深的标本时应将视野调得亮一些。在观察颜色较浅的标本时,应将视野调得暗一些,以增加对比度,有利于物像清晰。

例4 下列①~⑤是利用显微镜观察时的

几个操作步骤,在显微镜下要把视野里的标本从图中的甲转为乙,其正确的操作步骤是

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

- A. ①→②→③→④
B. ④→⑤→③→②
C. ②→①→⑤→④
D. ⑤→④→②→③

答案 D

解析 图甲到图乙视野变小了,观察的对象放大的倍数增大,说明是从低倍镜下观察转换到高倍镜下观察。所以,首先要移动标本,把要观察的对象移动到视野中央,然后转动转换器换成高倍物镜。接着调节光圈,让视野更明亮一些,利于观察,最后通过调节细准焦螺旋看到最清晰的图像为止。

点拨 熟悉显微镜的操作步骤。

随讲随练

4. 使用普通光学显微镜观察水中微生物,若发现视野中微生物如图1所示方向游走,请问应该把载玻片向图2所示的哪个方向移动()

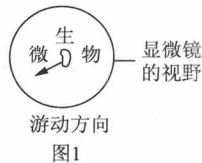
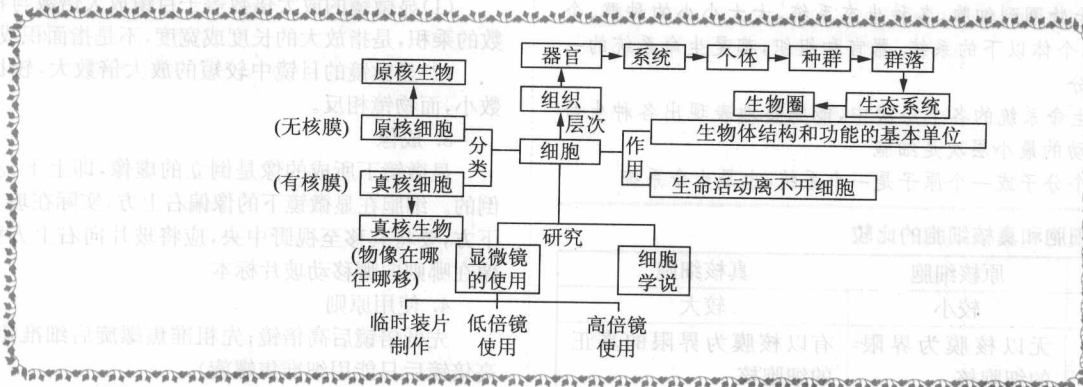


图1



图2

- A. 甲 B. 乙 C. 丙 D. 丁



- 下列关于细胞与生命活动有关的叙述中错误的是 ()
 - 草履虫的生命活动离不开细胞
 - 病毒的生命活动可以离开细胞
 - 细胞内的生物大分子没有生命
 - 单细胞生物的一个细胞就能完成各种生命活动

- (2009 广东模拟)用显微镜的一个目镜分别与四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图所示。如果载玻片位置不变,用哪个物镜在一个视野中看到的细胞最多 ()



- 下列关于苹果、硝化细菌、变形虫的细胞结构和生理功能的叙述中正确的是 ()
 - 三者均有线粒体和细胞周期
 - 遗传物质的载体都是染色体,无氧呼吸的产物与人的相同
 - 都含有核糖体,能够合成与有氧呼吸有关的酶

- 细胞膜和核膜都是双层膜,对物质吸收具有选择性
- 下列关于细胞的多样性和统一性的叙述错误的是 ()
 - 用显微镜观察的几种细胞具有不同的形态和结构,这反映了细胞的多样性
 - 所有细胞都具有细胞膜、细胞质和细胞核,这反映了细胞的统一性
 - 蓝藻也被称为蓝细菌,这反映了细胞的统一性
 - 原核细胞和真核细胞的遗传物质都是 DNA,这反映了细胞的统一性

- 仔细观察下列各结构图,请据图回答问题:



- (1)以上各图中具有核糖体的是 _____。
- (2)B 与 A 相比,B 特有的结构是 _____。
- (3)C、D 图中,可遗传变异的来源是 _____。

对应课时作业见 P₂₃₁



第2章

组成细胞的分子

本章概要

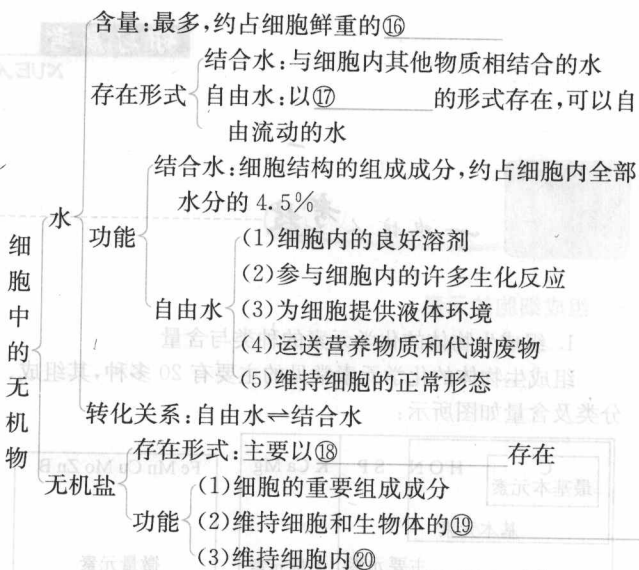
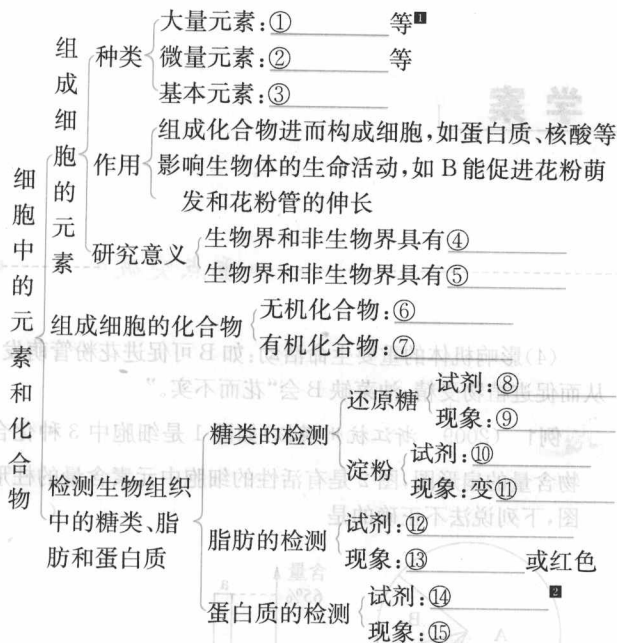
本章介绍了组成细胞的化学元素和化合物的种类、含量及其生理功能。组成细胞的化学元素大都以化合物的形式存在,所以本章的重点内容是关于糖类、脂质、蛋白质和核酸的相关内容,尤其是蛋白质和核酸,它们分别是生命的体现者和控制者。核酸保健品的开发、国际人类蛋白质组计划、世界上第一个人工合成蛋白质的诞生等都是本章与生活及科学技术的结合点,同时也是历年的重要考点,需引起考生的高度重视。

第1、5节 细胞中的元素和化合物 细胞中的无机物

对接高考

预案

一网打尽 考点



自主对比

- ①C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg ②Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo ③C ④统一性 ⑤差异性 ⑥水和无机盐
⑦糖类、脂质、蛋白质、核酸 ⑧斐林试剂 ⑨砖红色沉淀 ⑩碘液 ⑪蓝色 ⑫苏丹Ⅲ染液或苏丹Ⅳ染液 ⑬橘黄色 ⑭双缩脲试剂 ⑮紫色 ⑯60~95% ⑰游离 ⑱离子形式 ⑲生命活动 ⑳渗透压和酸碱平衡

特别提醒

1 化合物的相对含量

组成人体细胞的主要元素占细胞鲜重百分比最高的是O,其次是C;组成人体细胞的主要元素占细胞干重百分比最高的是C,其次是O。

2 斐林试剂与双缩脲试剂比较

(1) 浓度不同。斐林试剂中 CuSO_4 溶液浓度为 0.05 g/mL ，双缩脲试剂中 CuSO_4 溶液浓度为 0.01 g/mL 。

(2) 原理不同。斐林试剂的实质是新配制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶液；双缩脲试剂实质是碱性环境中的 Cu^{2+} 。

(3) 使用方法不同。斐林试剂是先将 NaOH 溶液与 CuSO_4 溶液混合后再使用（现配现用）；双缩脲试剂是先加入 NaOH 溶液，再滴加 CuSO_4 溶液。

(4) 加入斐林试剂需 $50\sim 65^\circ\text{C}$ 水浴加热条件，而双缩脲试剂不需加热条件。

一比高低 考题

1. (2008 江苏) 下列各组物质中，由相同种类的元素组成的是 ()

- A. 胆固醇、脂肪酸、脂肪酶
- B. 淀粉、半乳糖、糖原
- C. 氨基酸、核苷酸、丙酮酸
- D. 性激素、生长激素、胰岛素

看每一选项中的物质是否为同类物质，是同类物质的组成元素是相同的。

2. (2007 江苏) 某生物小组进行无土栽培实验，观察不同矿质元素对南瓜植株生长发育的影响。在 4 组单因素缺素培养实验中，他们观察到其中一组的表现为老叶形态、颜色正常，但幼叶颜色异常，呈黄白色。该组缺乏的元素是 ()

- A. K B. P C. Mg D. Fe

考向指南

本题幼叶首先受到影响，而老叶正常，说明该元素不能再度利用。

3. (2007 江苏) 若以鸡蛋蛋白液为材料进行蛋白质鉴定实验，发现蛋白液与双缩脲试剂发生反应后会黏固在试管壁上。下列关于这一现象形成原因的描述中正确的是 ()

- A. 鸡蛋蛋白液稀释不够，搅拌不均
- B. 只添加了双缩脲试剂 A，未添加双缩脲试剂 B
- C. 鸡蛋蛋白液不是合适的实验材料
- D. 蛋白液与双缩脲试剂的反应时间不够长

考向指南

对实验现象有感性的认识，又要有理性的思考。

研习高考

学案

一鸣惊人 考技

一、组成细胞的元素

1. 组成生物体的化学元素的种类与含量

组成生物体的化学元素常见的主要有 20 多种，其组成、分类及含量如图所示：

C 最基本元素	H O N	S P	K Ca Mg	Fe Mn Cu Mo Zn B
基本元素				微量元素
主要元素				微量元素

2. 作用

(1) 结构元素：构成原生质的元素。如 C、H、O、N、P、S 是构成细胞结构的重要组成成分。

(2) 结合元素：与重要化合物结合的元素。如 Fe 形成血红蛋白、细胞色素，Mo 形成固氮酶， Mg^{2+} 参与叶绿素的形成，碘是合成甲状腺激素的原料等。

(3) 调节元素：调节机体生命活动的元素。如 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等。

(4) 影响机体的重要生命活动：如 B 可促进花粉管萌发，从而促进植物受精，油菜缺 B 会“花而不实。”

例 1 (2009 浙江杭州模拟) 如图 1 是细胞中 3 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 ()

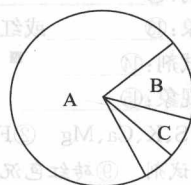


图1

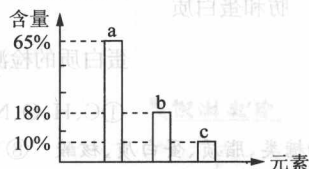


图2

- A. 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是 a
- B. 若图 1 表示细胞完全脱水后化合物含量的扇形图，则 A 化合物中含量最多的元素为图 2 中的 b
- C. 若图 1 表示正常细胞，则 B 化合物具有多样性，其必含

的元素为 C、H、O、N

D. 图 2 中含量最多的元素是 a, 数量最多的也是 a

答案 D

解析 选 D。逐项分析如下:

A 项, 根据扇形图的比例可判断正常细胞中 A、B 分别为 H_2O 和蛋白质, 它们的共有元素为 O, 而 O 在活细胞中含量最多; B 项, 细胞脱水后则 A 为蛋白质, 蛋白质是以碳为骨架建立的大分子物质, 其中碳含量最多, 即为 b; C 项, B 物质是蛋白质, 在正常细胞中含量第二, 具有多样性, 其必含的元素为 C、H、O、N, 可能还含有 S、P 等其他元素; D 项, 细胞中某元素的含量多, 其数量不一定也多, 反之亦然, 如细胞中氮元素数量最多, 但由于其原子量最小, 所以其含量仅占第三(可以计算)。

点拨 注意审题, 是细胞鲜重还是细胞干重, 主要有有机物所含的化学元素需进行梳理比较。

随讲随练

1. 生物大分子在生物体生命活动中具有重要的作用。碳原子本身的化学性质, 使它能够通过化学键连接成链状或环状, 从而形成生物大分子。以上事实可以说明 ()

- ① 碳元素参与生物体内所有化合物的组成
- ② 地球上的生命是在碳元素的基础上建立起来的
- ③ 碳元素是各种化合物中含量最多的元素
- ④ 碳元素是组成生物体内有机化合物的最基本元素

A. ②③④ B. ③④ C. ②④ D. ①③④

二、生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定

1. 实验原理

某些化学试剂能够使生物组织中的有关有机化合物产生特定的颜色反应。

还原糖 + 斐林试剂 $\xrightarrow{\text{煮沸}}$ 砖红色沉淀

脂肪 + 苏丹Ⅲ染液 $\xrightarrow{\text{镜检}}$ 橘黄色

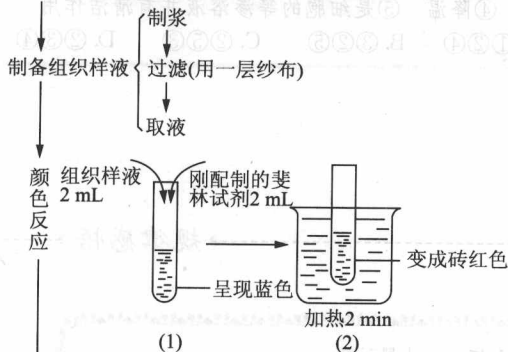
脂肪 + 苏丹Ⅳ染液 $\xrightarrow{\text{镜检}}$ 红色

蛋白质 + 双缩脲试剂 $\rightarrow$ 紫色

2. 实验流程

(1) 还原性糖的鉴定

选材: 含糖量较高, 白色或近于白色的植物组织



(注: 斐林试剂的甲液和乙液等量混合均匀后使用)

结论: 还原糖与斐林试剂在加热煮沸的过程中生成砖红色沉淀

(2) 脂肪的鉴定

方法一: 花生种子匀浆 + 3 滴苏丹Ⅲ染液 $\rightarrow$ 橘黄色

方法二:

取材: 花生种子浸泡 3~4 h, 将子叶削成薄片

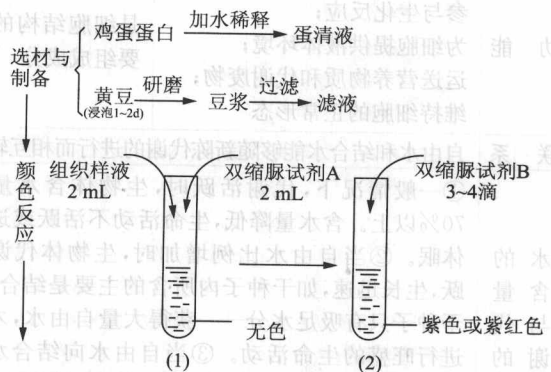
- 制片
- (1) 取最理想的薄片
 - (2) 在薄片上滴 2~3 滴苏丹Ⅲ染色 2~3 min
 - (3) 去浮色
 - (4) 制成临时装片

观察: 在低倍镜下寻找到已着色的圆形小颗粒

然后用高倍镜观察

结论: 能被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色

(3) 蛋白质的鉴定



结论: 蛋白质与双缩脲试剂发生作用, 产生紫色反应。

例2 下列关于“生物组织中还原糖、脂肪、蛋白质的鉴定”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, 可以直接用于蛋白质的鉴定

B. 脂肪的鉴定需要用显微镜才能看到被染成黄色的脂肪微粒

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

答案 B

解析 斐林试剂用于鉴定还原糖, 它不稳定, 平时需要将甲液 (0.1 g/mL 的 NaOH 溶液) 和乙液 (0.05 g/mL 的 $CuSO_4$ 溶液) 分别配制、储存, 使用时再临时配制, 即等量混合, 切勿将甲、乙液分别加入组织样液中进行检测。双缩脲试剂用于鉴定蛋白质, 使用时应先向组织液试管中加入双缩脲试剂 A (0.1 g/mL 的 NaOH 溶液), 造成一个碱性反应环境, 再加试剂 B (0.01 g/mL 的 $CuSO_4$ 溶液) 4 滴, 注意不能过量。鉴定脂肪时可制成装片用显微镜观察。

点拨 从实质上来看: 还原糖的鉴定是运用的 $Cu(OH)_2$ 的悬浊液, 需现用现配, 而蛋白质的鉴定是靠碱性环境下的 Cu^{2+} 的作用, 需先后加入。

随讲随练

2. 现有无标签的稀蛋清、葡萄糖、淀粉和淀粉酶溶液各一瓶, 可用双缩脲试剂、斐林试剂和淀粉溶液将它们鉴定出来。请回答:

(1) 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) 用 _____ 试剂区分不发生显色反应的一组溶液。

(3) 区分发生显色反应一组溶液的方法及鉴定结果是 _____。

三、自由水与结合水的比较

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,可以自由流动的水,主要存在于细胞液、细胞质基质及某些细胞器基质中	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%
功能	细胞内的良好溶剂; 参与生化反应; 为细胞提供液体环境; 运送营养物质和代谢废物; 维持细胞的正常形态	是细胞结构的重要组成部分
联系	自由水和结合水能够随新陈代谢的进行而相互转化	
水的含量与代谢的关系	①一般情况下,代谢活跃时,生物体含水量在70%以上。含水量降低,生命活动不活跃或进入休眠。②当自由水比例增加时,生物体代谢活跃,生长迅速,如干种子内所含的主要是结合水,干种子只有吸足水分——获得大量自由水,才能进行旺盛的生命活动。③当自由水向结合水转化较多时,代谢强度就会下降,抗寒、抗热、抗旱的性能提高。旱生植物比水生植物具有较强抗旱能力,其生理原因之一就是结合水含量较高	

例3 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

答案 C

解析 自由水/结合水的比值越大,生物新陈代谢越旺盛,其抗性越小;若该比值越小,生物新陈代谢越缓慢,其抗性越大。

点拨 水的两种存在形式及其含量变化,体现了生物对环境的适应。

随讲随练

3. 如果一个正在进行旺盛生命活动的细胞,假定在其生命

活动过程中含水量不变,则温度对结合水和自由水的比例有何影响,下列有关的叙述正确的是 ()

- A. 温度升高,结合水比例减小,自由水比例增加
B. 温度升高,结合水比例增加,自由水比例减小
C. 温度降低,结合水比例减小,自由水比例增加
D. 温度降低,结合水和自由水比例不变

四、细胞中的无机盐

1. 存在的形式

主要以离子形式存在,如: Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 PO_4^{3-} 、 HCO_3^- 等。

2. 生理作用

(1)细胞的重要组成成分。如: PO_4^{3-} 是ATP、磷脂和核酸的成分, Fe^{2+} 是血红蛋白的成分, Mg^{2+} 是叶绿素的成分, Ca^{2+} [CaCO_3 、 $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$] 是骨骼的主要成分。

(2)维持细胞内的酸碱平衡,调节渗透压,维持细胞的形态和功能。如:血液中的 Ca^{2+} 、 K^+ 。

(3)维持生物体的生命活动。如: Mg^{2+} 是ATP酶的激活剂, Cl^- 是唾液淀粉酶的激活剂, HCl可以激活胃蛋白酶原。

例4 已知 Mn^{2+} 是许多酶的活化剂,如 Mn^{2+} 能使硝酸还原酶激活,缺乏 Mn^{2+} 植物就无法利用硝酸盐,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. 对维持细胞形态有重要作用
C. 对维持酸碱平衡有重要作用
D. 对维持和调节细胞内的渗透压有重要作用

答案 A

解析 由题意可知,缺乏 Mn^{2+} 植物无法利用硝酸盐,影响生物体生命活动, B、C、D 三项均与题干无关。

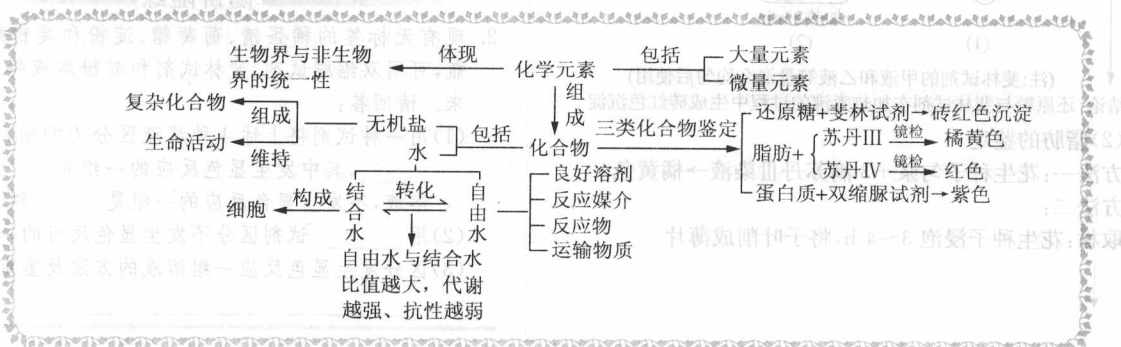
点拨 识记及理解生物体内无机盐的生理作用是解答此题的关键。

随讲随练

4. 在患急性肠炎时,要及时注射生理盐水;不慎受伤后,要用0.9%的盐水清洁伤口;在高温作业时,要喝淡盐水。以下各项中属于以上三种做法的主要原因依次是 ()
①消毒 ②维持水分代谢平衡 ③维持无机盐代谢的平衡 ④降温 ⑤是细胞的等渗溶液并有清洁作用
A. ①②④ B. ③②⑤ C. ②⑤③ D. ②③④

一目了然总结

规律感悟





一、热身自测

当堂练习

- 占肝脏细胞干重 50% 以上的有机成分是 ()
A. 糖类 B. 蛋白质 C. 脂肪 D. 核酸
- 在生物组织中还原糖、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. 可溶性还原糖的鉴定,可用酒精灯直接加热产生砖红色沉淀
B. 只有脂肪的鉴定需要使用显微镜
C. 用双缩脲试剂检测蛋白质不需要加热
D. 使用斐林试剂和双缩脲试剂最好是现配现用
- (2009 江苏模拟)下表是两种生物干重中有关元素的质量分数

元素	C	H	O	N	P	S
生物甲	43.57	6.24	44.43	1.46	0.20	0.17
生物乙	55.99	7.46	14.62	9.33	3.11	0.78

根据上表,有人得出下面的结论,正确的是 ()

- 如果它们分别是动物和植物,则甲是动物,乙是植物
 - 等质量的组织中,甲所含的热量少于乙
 - 两者体细胞中,乙的染色体和基因比甲多
 - 两者的含水量比较,可推测甲比乙多
- 下列对生物体内水的描述错误的一项是 ()
A. 幼小的生物体内自由水与结合水的比值越大时,代谢越活跃,生长越迅速
B. 自由水是良好的溶剂,它是各种代谢活动的介质
C. 结合水是组成细胞结构的一部分,约占细胞内全部水

分的 4.5%

- 心肌坚韧、血液呈液态,但含水量相差无几,原因是心肌内全是结合水
- (1)问题提出:植物体没有专门的脂肪组织,但在花生、大豆、蓖麻等植物的种子中富含脂肪。有人提出植物体除种子外,其他部位如根尖细胞中是否也含有脂肪?有同学对此开展课题研究,假设你是其中一员,请根据课题研究要求,回答有关问题:
(2)探究课题:洋葱的根尖细胞中是否含有脂肪。
(3)实验假设:_____
(4)材料用具:新鲜洋葱根尖、苏丹Ⅲ染液、体积分数为 50% 的乙醇溶液、蒸馏水、_____,刀片、培养皿、镊子、滴管等。
(5)方法步骤:
①选取新鲜的洋葱根尖并做徒手切片;选取 2~3 片最薄切片放置在载玻片的中央;
②_____
③_____
④_____
(6)预期结果与相应结论:
①_____
②_____

对应课时作业见 P₂₃₂

第2节 生命活动的主要承担者——蛋白质

对接高考

预 案

YUAN



一网打尽 考点

知能梳理

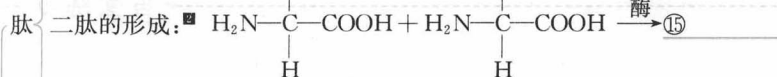
生命活动的主要承担者——蛋白质组成

- 含量:占细胞鲜重的①_____,干重的②_____以上
- 组成元素③_____,少数含有 Fe、Mg 等元素
- 基本单位:④_____
- 氨基酸种类:组成生物体中蛋白质的氨基酸约有⑤_____种,它们⑥_____不同
- 特点:每种氨基酸分子至少含有一个⑦_____ (—NH₂) 和一个羧基⑧_____ ,并且都有一个氨基和一个羧基连接在⑨_____
- 结构特点:结构通式:⑩_____
- 氨基酸⑪_____ :人体细胞不能合成的,必须从外界直接获取,8 种(婴儿 9 种)
- 氨基酸的分类⑫_____ :人体细胞能够合成的,12 种

脱水缩合的过程：一个氨基酸分子的羧基和另一个氨基酸分子的⑬ 相连接，同时⑭

生命活动的主要承担者——蛋白质

结构及其多样性



多肽：由多个氨基酸脱水缩合而成的，含有多个肽键的化合物

蛋白质构成的结构层次：氨基酸⑯ $\xrightarrow{\text{盘曲折叠}}$ 蛋白质⑰

⑱ 不同

⑲ 成百上千

⑳ 千变万化

⑳ 多肽链经过盘曲、折叠方式形成的㉑ 千差万别

一切生命活动都离不开蛋白质，蛋白质是㉒

1. 构成㉓ 的重要物质，如羽毛、肌肉、头发等的成分都主要是蛋白质

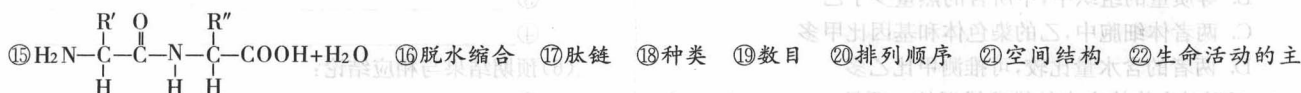
2. 催化作用：催化细胞内化学反应的㉔，绝大多数都是蛋白质

3. 运输载体的功能：如㉕ 能运输氧

4. 信息传递作用，调节机体生命活动，如胰岛素

5. 免疫功能：如㉖

① 7%~10% ② 50% ③ C、H、O、N 有的含有 P、S 两种元素 ④ 氨基酸 ⑤ 20 ⑥ R 基 ⑦ 氨基



⑳ 细胞和生物体结构 ㉑ 酶 ㉒ 血红蛋白 ㉓ 抗体

特别提醒

① 自然界中氨基酸的种类大约有 200 多种，我们常用的是组成蛋白质的氨基酸约有 20 种。

② 氨基酸脱水缩合形成多肽过程中，脱下的 H_2O 中， $-\text{COOH}$ 提供 $-\text{OH}$ ， $-\text{NH}_2$ 提供 $-\text{H}$ 。

③ 多肽和蛋白质的区别

(1) 结构上有差异，多肽仅仅是蛋白质的初级结构形式。

(2) 功能上有差异，多肽往往是无生物活性的，而蛋白质是具有生物活性的。

(3) 一条刚刚从核糖体这一“车间”下线的多肽链可以叫多肽，但不能称为蛋白质。

蛋白质无论结构上还是功能上都远比多肽复杂。

一比高低 考题

高考再现

1. (2008 广东) 双缩脲试剂可以鉴定蛋白质，是由于蛋白质有 ()

- A. 肽键 B. 氨基酸 C. 羧基 D. 氨基

考查指南

考查蛋白质的结构。只要含有肽键这个结构，就可用双缩脲试剂检测。

2. (2008 天津) 下列关于蛋白质和氨基酸的叙述，正确的是 ()

- A. 具有生物催化作用的酶都是由氨基酸组成的
B. 高等动物能合成生命活动所需的 20 种氨基酸
C. 细胞中氨基酸种类和数量相同的蛋白质是同一种蛋白质
D. 在胚胎发育过程中，基因选择性表达，细胞会产生新的蛋白质

考查指南

综合应用蛋白质的有关知识，如蛋白质结构的多样性、基因通过控制蛋白质的合成，从而控制生物的性状等。

3. (2008 上海) 现有氨基酸 800 个，其中氨基总数为 810 个，羧基总数为 808 个，则由这些氨基酸合成的含有 2 条肽链的蛋白质共有肽键、氨基和羧基的数目依次分别为 ()

- A. 798、2 和 2 B. 798、12 和 10
C. 799、1 和 1 D. 799、11 和 9

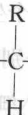
考查指南

肽键数 = 水分子数 = 氨基酸数 - 肽链数。只要看到氨基酸、羧基数与氨基酸数目不同时，就说明分布在侧链基团上，这一点在有关试题中经常用到。

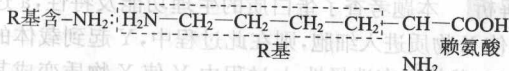
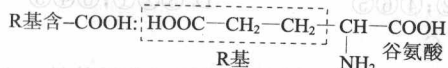
XUE AN

一鸣惊人**考技**

1. 通式: $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{R}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-\text{COOH}$

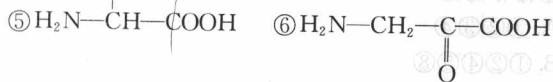
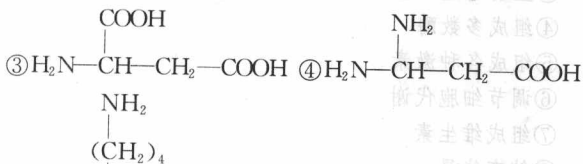


- 例如:



- (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 $-H$,丙氨酸的 R 基是 $-CH_3$ 。

① $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ② $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$



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

随讲随练

- A. 5、9、4、1 B. 4、8、5、1 C. 5、8、4、1 D. 4、9、4、1

$$\begin{array}{ccccccc} R_1 & & H_2O & & R_2 & & H_2O & & R_3 & & R_n \\ | & & \uparrow & & | & & \uparrow & & | & & | \\ \boxed{NH_2}-C-C-CO-\boxed{OH\ H}-NH-C-C-CO-\boxed{OH\ H}-NH-C-\cdots-C-COOH \\ | & & & & | & & & & | & & | \\ H & & & & H & & & & H & & H \end{array}$$

一个氨基酸分子的通式

脱水缩合

二肽

多肽(肽链)

蛋白质

- | | 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 | 氨基酸数目 | 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 |

(6) C 原子数 = 各氨基酸中 C 的总数

例2 某蛋白质分子含 a 条肽链,共有 b 个氨基酸,如果氨基酸的平均相对分子质量是 c ,则该蛋白质的相对分子质量以及水解时需要的水的相对分子质量分别是 ()

- A. $b(c-18)+18a$ 和 $18(b-a)$
B. $b(c+18)+18a$ 和 $18(a+b)$
C. $b(c-18)-18a$ 和 $18(a-b)$
D. $b(c+18)-18a$ 和 $18(b-a)$

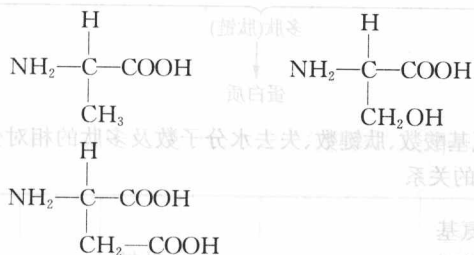
答案 A

解析 此题主要考查氨基酸数目、氨基酸相对分子质量与蛋白质相对分子质量之间的数量转换。(1)先求氨基酸形成蛋白质时失去的水分子数:失去水分子数=氨基酸个数-肽链条数= $b-a$ 。(2)形成蛋白质的相对分子质量:氨基酸总相对分子质量-失去水的总相对分子质量= $bc-18(b-a)=b(c-18)+18a$ 。(3)合成蛋白质时失去的水分子数等于蛋白质水解需要的水分子数。

点拨 解此类题目常用的方法是根据上述数量关系,列二元一次方程组。

随讲随练

2. 下列依次为丙氨酸、丝氨酸和天冬氨酸的结构式,由这三种氨基酸脱水缩合所形成的化合物,含有氨基、羧基和肽键的数目分别是 ()



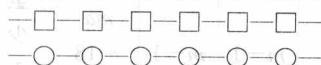
- A. 1,1,3 B. 3,3,2 C. 1,1,2 D. 1,2,2

三、蛋白质结构、功能的多样性

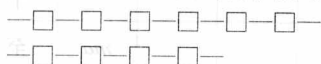
1. 多样性原因

蛋白质分子结构多样性可以从以下四个层次加以理解:

(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)空间结构不同,构成的蛋白质不同。



说明:两个蛋白质分子结构不同,则这两个蛋白质不是同种蛋白质。但并不是以上四点同时具备才能确定两个蛋白质分子结构不同,而是只要具备以上其中的一点,这两个蛋白质的分子结构就不同。

2. 功能多样性

蛋白质分子结构复杂、种类繁多,决定蛋白质分子具有多种重要功能。

功能	结构蛋白	催化作用	调节作用	运输作用	免疫作用
举例	肌动蛋白、肌球蛋白、生物膜中的载体蛋白	绝大多数酶	蛋白质类激素如胰岛素、生长激素	血红蛋白	抗体

例3 a 、 b 、 c 表示生物体内的三个生理过程,如图所示的三过程中 Y 代表的物质和特征分别是 ()



- ①酶 ②抗体 ③载体 ④选择性 ⑤特异性 ⑥专一性

- A. ①②③;④⑤⑥ B. ②③①;⑤④⑥

- C. ③①②;④⑥⑤ D. ③②①;⑥④⑤

答案 C

解析 本题考查了蛋白质的生理功能及特性, a 过程中 Y 使 X 物质进入细胞,则在此过程中, Y 起到载体的运输作用,载体具有选择性; b 过程中 Y 使 X 物质变成其他物质,则在此过程中, Y 起到了酶的催化作用,酶具有专一性; c 过程中, Y 使 X 被清除,则在此过程中, Y 起到抗体的免疫作用,抗体具有特异性。

点拨 C 过程为突破口,可大致猜到 X 可能为抗原,然后全面分析,即可得出正确结论。

随讲随练

3. 细胞中蛋白质的生理作用可以是 ()

- ①构成染色体 ②构成“膜结构”
③主要的能源物质 ④组成多数酶
⑤组成各种激素 ⑥调节细胞代谢
⑦组成维生素 ⑧储存能量

- A. ①②③④ B. ①②④⑤⑧

- C. ②③④⑤ D. ①②④⑥