



导学案

主编 肖德好

全品

学练考

高中生物学

必修1 RJ

不定
选版

细分课时

分层设计

落实基础

突出重点

天津出版传媒集团
天津人民出版社

Contents

01 第1章 走近细胞

PART ONE

第1节	细胞是生命活动的基本单位	导 099
第2节	细胞的多样性和统一性	导 101

02 第2章 组成细胞的分子

PART TWO

第1节	细胞中的元素和化合物	导 105
第2节	细胞中的无机物	导 107
第3节	细胞中的糖类和脂质	导 110
第4节	蛋白质是生命活动的主要承担者	导 112
素养提升课（一）	蛋白质合成和分解过程中的相关计算	导 115
第5节	核酸是遗传信息的携带者	导 117

03 第3章 细胞的基本结构

PART THREE

第1节	细胞膜的结构和功能	导 121
	第1课时 细胞膜的功能、对细胞膜成分的探索	导 121
	第2课时 对细胞膜结构的探索、流动镶嵌模型的基本内容	导 123
第2节	细胞器之间的分工合作	导 125
	第1课时 细胞器之间的分工	导 125
	第2课时 细胞器之间的协调配合、细胞的生物膜系统	导 128
第3节	细胞核的结构和功能	导 131

04 第4章 细胞的物质输入和输出

PART FOUR

第1节	被动运输	导 134
	第1课时 水进出细胞的原理、探究植物细胞的吸水和失水	导 134
	第2课时 自由扩散和协助扩散	导 138
第2节	主动运输与胞吞、胞吐	导 141

05

第5章 细胞的能量供应和利用

PART FIVE

第1节 降低化学反应活化能的酶	导 145
第1课时 酶的作用和本质	导 145
第2课时 酶的特性	导 147
素养提升课（二） 关于酶的实验探究与曲线分析	导 152
第2节 细胞的能量“货币”ATP	导 156
第3节 细胞呼吸的原理和应用	导 159
第1课时 探究酵母菌细胞呼吸的方式、有氧呼吸	导 159
第2课时 无氧呼吸、细胞呼吸原理的应用	导 162
素养提升课（三） 细胞呼吸方式的判断及细胞呼吸的相关计算	导 166
第4节 光合作用与能量转化	导 168
第1课时 捕获光能的色素和结构	导 168
第2课时 光合作用的原理	导 171
第3课时 光合作用原理的应用、化能合成作用	导 176
素养提升课（四） 光合作用和细胞呼吸的关系及综合应用	导 180

06

第6章 细胞的生命历程

PART SIX

第1节 细胞的增殖	导 186
第1课时 细胞增殖、有丝分裂	导 186
第2课时 动物细胞的有丝分裂、观察根尖分生区组织细胞的有丝分裂	导 188
素养提升课（五） 有丝分裂过程中相关图像和曲线分析	导 192
第2节 细胞的分化	导 195
第3节 细胞的衰老和死亡	导 197

◆ 参考答案

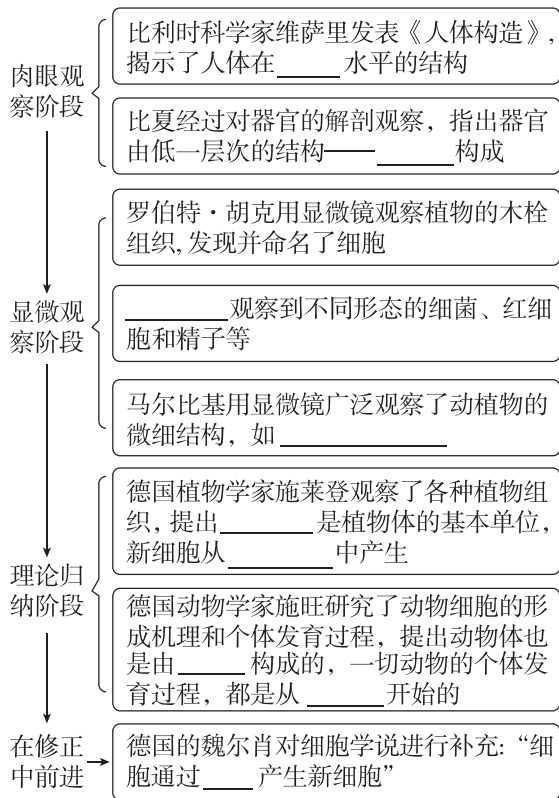
导 201

预习梳理

夯基础

一、细胞学说及其建立过程

1. 建立者:19 世纪 30 年代主要由_____和_____建立。
2. 建立过程



3. 内容

- (1)细胞是一个有机体,一切动植物都由_____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,又对与其他细胞共同组成的整体生命起作用。
- (3)新细胞是由老细胞_____产生的。

4. 意义

- (1)揭示了动物和植物的_____ ,从而阐明了生物界的_____。
- (2)催生了生物学的问世。
- (3)使生物学的研究进入_____水平,为后来进入_____水平打下基础。
- (4)为_____的确立埋下了伏笔。

5. 科学方法——归纳法

- (1)概念:指由一系列_____推出一般结论的思维方法。

(2)类型:

- ①_____ :结论可信。
- ②_____ :结论很可能是可信的,因此可以用来预测和判断,不过,也需要注意存在例外的可能。

二、细胞是基本的生命系统

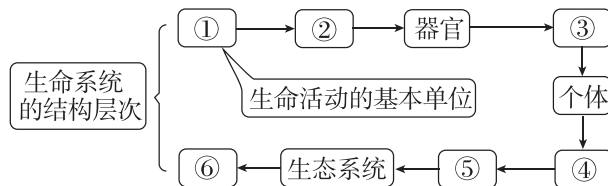
1. 生命活动离不开细胞

- (1)病毒无细胞结构,必须寄生在活细胞中才能生活。
- (2)单细胞生物:能_____完成生命活动。
- (3)多细胞生物:依赖各种_____的细胞密切合作,共同完成一系列复杂的生命活动。

生命活动	基础
各种生理活动	_____
生长发育	_____
遗传与变异	_____

[强调] 除病毒以外,生物体都是以细胞作为结构和功能的基本单位,生命活动(包括病毒的生命活动)离不开细胞。

2. 生命系统的结构层次



(1)写出图中各数字表示的生命系统结构层次名称:

- ①_____ ;②_____ ;③_____ ;
④_____ ;⑤_____ ;⑥_____。

(2)细胞与各层次生命系统的关系

_____是最基本的生命系统,各层次生命系统的形成、维持和运转都是以_____为基础的。

预习检测

判正误

- (1)德国的施莱登、施旺最初总结出所有细胞都是由老细胞分裂产生。 ()
- (2)动物和植物具有共同的结构基础。 ()

- (3)人体每个细胞都能独立完成各项生命活动,可以说细胞是一个完全独立的单位。()
- (4)科学研究中经常运用不完全归纳法,不完全归纳法可以用来预测和判断,但也要注意存在例外的可能。()
- (5)一个西瓜属于生命系统的个体层次。()
- (6)“池塘中所有的鱼”属于种群层次。()

任务活动

提素养

任务一 科学史实——细胞学说及其建立过程

【情境】恩格斯曾经有如下表述:“有了这个发现,有机的、有生命的自然产物的研究——比较解剖学、生理学、胚胎学才获得了巩固的基础。机体产生、成长和构造的秘密被揭开了。”

- (1)恩格斯表述中的“这个发现”指的是_____。
- (2)恩格斯表述中的“这个发现”的重要意义是揭示了_____,从而阐明了_____。

反馈评价

例1 细胞学说的建立标志着人们对生物的认识进入细胞水平,下列关于细胞学说的叙述不合理的是()

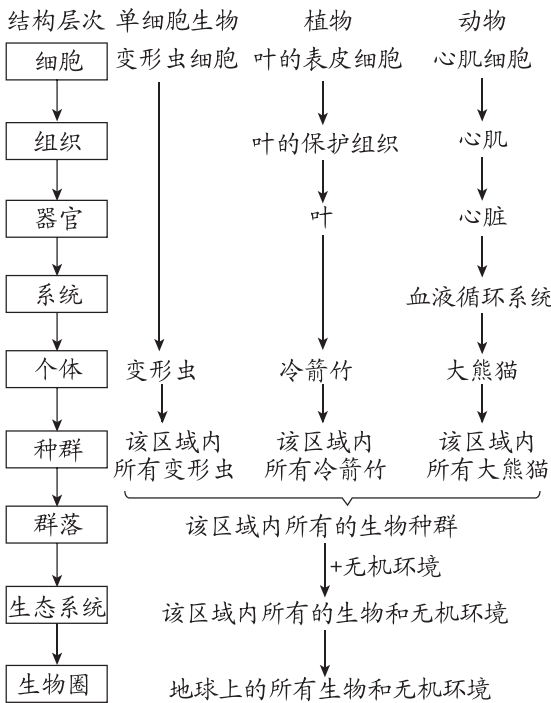
- A. 细胞学说的内容之一:新细胞是由老细胞分裂产生的
- B. 细胞学说揭示了动物和植物的统一性和多样性
- C. 细胞学说的提出为生物学研究进入分子水平打下基础
- D. 施莱登和施旺运用不完全归纳法总结出植物和动物都是由细胞构成的

【提醒】细胞学说中的3个“未涉及”和2个“统一了”

“未涉及”	未涉及原核细胞;未涉及病毒;未涉及生物间或细胞间的“差异性”
“统一了”	统一了“动植物”(均由细胞构成);统一了“细胞”(细胞均有自己的生命,又对整体生命起作用,新细胞均来自老细胞)

任务二 细胞是基本的生命系统

【情境】阅读下图,并分析不同生物生命系统的结构层次。



- (1)单细胞生物(如变形虫、草履虫、大肠杆菌、衣藻等)属于_____、_____两个层次。
- (2)多细胞生物需区分动物与植物,植物无_____这一层次。
- (3)种群是指在_____的空间范围内,_____生物体的_____个体形成的一个整体。
- (4)群落是指_____相互作用形成更大的整体。
- (5)生命系统的结构层次中,不仅含有生物,还包含与生命活动有关的_____。

反馈评价

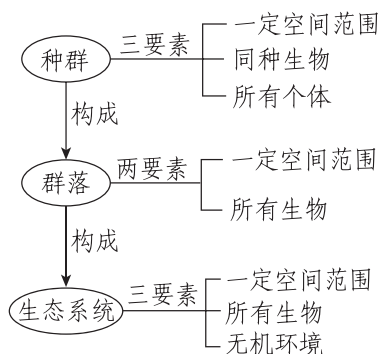
例2 [2023·四川遂宁月考] 下列对生命系统的有关叙述中,正确的是()

- A. 能完整表现生命活动的最基本的“生命系统”是“细胞”
- B. 蛋白质和核酸等生物大分子本身也可算作“系统”,也属于“生命系统”的层次
- C. 变形虫不可以看作是基本的生命系统
- D. 生态系统中存在的非生命的物质和成分不属于生命系统的组成成分

例3 [不定选][2024·湖南长沙期中] “西塞山前白鹭飞,桃花流水鳊鱼肥。青箬笠,绿蓑衣,斜风细雨不须归。”下列与古诗相关的描述中,错误的是()

- A. “西塞山”中最基本的生命系统是细胞
- B. 白鹭和桃树具有的生命系统结构层次完全相同
- C. “西塞山”里所有的鳊鱼组成种群
- D. “西塞山”里所有的白鹭、桃树、鳊鱼组成群落

[归纳] 种群、群落和生态系统的辨析



任务三 病毒的结构与繁殖

【情境】埃博拉出血热是由埃博拉病毒引起的，埃博拉病毒由蛋白质和 RNA 组成，无细胞结构，必须寄生在活细胞内才能生存，易变异，传染性强。

(1) 人们认为病毒是生物，请从生物的基本生命特征的角度说出理由：_____。

(2) 埃博拉病毒_____ (填“属于”或“不属于”) 生命系统的结构层次，原因是_____。

归纳拓展

1. 病毒的结构

无细胞结构，主要由蛋白质和核酸构成。每种病毒只有 DNA 或 RNA 中的一种。

2. 病毒的生活

不能独立进行生命活动，只有寄生在活细胞内才能生存。

3. 病毒的分类

(1) 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 T2 噬菌体)。

(2) 根据核酸不同，可将病毒分为 DNA 病毒 (如 T2 噬菌体、乙肝病毒) 和 RNA 病毒 (如新型冠状病毒)。

反馈评价

例 4 科学家人工合成脊髓灰质炎病毒用于科研。该人工合成病毒可引发小鼠脊髓灰质炎，但其毒性比天然病毒小得多。下列有关叙述不正确的是 ()

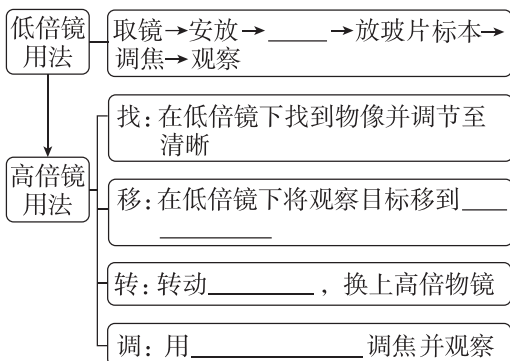
- 该人工合成病毒的结构和功能与天然病毒存在一定差异
- 该人工合成病毒只能在宿主细胞中增殖
- 病毒在生命系统中属于最基本的层次
- 高温处理可使该病毒失去活性

第 2 节 细胞的多样性和统一性

预习梳理

夯基础

一、高倍显微镜的使用方法



记忆要诀：找移转换，不动粗。

二、原核细胞和真核细胞

(1) 分类依据：细胞内有无以_____为界限的细胞核。

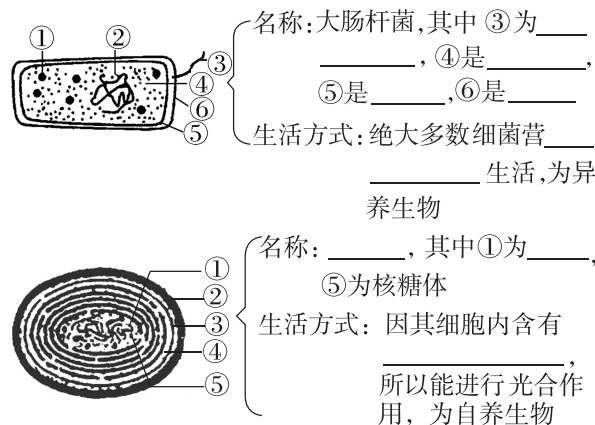
(2) 真核生物与原核生物

① 真核生物：由_____构成的生物，如动物、植物、真菌等，其 DNA 分子主要分布在_____内的_____上。

② 原核生物：由_____构成的生物，如

_____、_____等，其 DNA 分子主要分布的区域被称为_____。

(3) 常见的原核生物



预习检测

判正误

- 在光线明亮的实验室里，观察透明的口腔上皮细胞应用平面反光镜。 ()
- 用显微镜观察细胞时，先在低倍镜下对光，然后将目标细胞移到视野中央，转动转换器，换用高倍镜，再用粗准焦螺旋调焦并观察。 ()
- 乳酸菌和蘑菇均属于原核生物。 ()

- (4)能进行光合作用的生物一定有叶绿体。 ()
- (5)发生“水华”的池塘中,所有的蓝细菌组成一个种群。 ()
- (6)大肠杆菌和蓝细菌都没有成形的细胞核,但都有由染色体构成的拟核。 ()
- (7)细菌都是营腐生或寄生生活的异养生物。 ()

任务活动

提素养

任务一 探究·实践——使用高倍显微镜观察几种细胞

1. 显微镜的目镜和物镜



	序号	螺纹	镜长与放大倍数的关系
目镜	_____	无	目镜越长,放大倍数越_____
物镜	_____	有	物镜越长,放大倍数越_____

2. 显微镜的成像特点及装片的移动规律

(1)成像特点:显微镜下所成的像是_____虚像。

[做题技巧]“纸张旋转 180°”。物像与实物左右相反、上下颠倒。

(2)装片的移动规律:相对于视野中央,物像偏向哪个方向,装片就移向哪个方向,如物像在左上方,装片应向_____移动。

注:若看到的像是顺时针或逆时针旋转,则真实旋转方向与看到的一致。

3. 放大倍数

显微镜的放大倍数=_____。
显微镜的放大倍数是指物像的长度、宽度或直径的放大倍数,而不是指面积或体积的放大倍数。

4. 视野中异物位置的判断

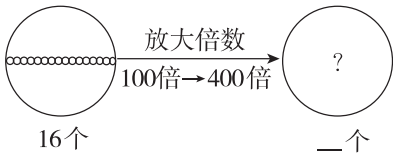
视野中异物的位置一般有三种可能:载玻片的标本上、目镜上、物镜上。判断方法如下:

移动载玻片 { 污物移动→在_____上
污物不动 { 污物移动→在_____上
转动目镜 { 污物不动→在_____上

[注意] 污点不可能在反光镜上,反光镜上的污点就像光源上的污点一样,不会出现在视野之中,视野中看不到。

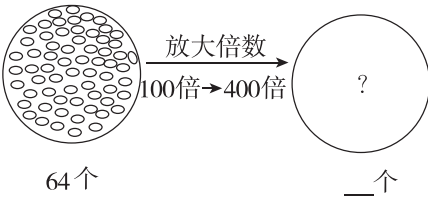
5. 显微镜视野内细胞数量变化规律分析

(1)细胞在视野中呈单行或单列排布,写出下图中放大倍数改变后观察到的细胞数目。



规律:放大后视野中的细胞数=放大前视野中的细胞数× $\frac{\text{放大前放大倍数}}{\text{放大后放大倍数}}$

(2)细胞在视野中呈均匀分布,写出下图中放大倍数改变后观察到的细胞数目。



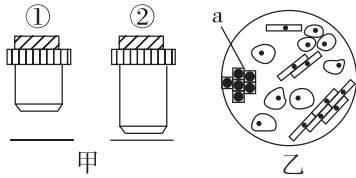
规律:放大后视野中的细胞数=放大前视野中的细胞数× $\left(\frac{\text{放大前放大倍数}}{\text{放大后放大倍数}}\right)^2$

6. 高倍镜与低倍镜观察的比较

项目	物像		视野		物镜与载玻片的距离
	大小	数目	范围	亮度	
低倍镜	小	多	大	亮	远
高倍镜					

反馈评价

例 1 [2024·安徽阜阳三中月考] 如图甲表示高倍镜和低倍镜两种物镜及其与装片的位置关系,乙是低倍镜下的视野。下列相关叙述正确的是 ()



- A. 图甲中①的放大倍数高于②,图乙所用物镜是②
- B. 要想换用高倍镜观察乙中的细胞 a,需要将装片向右移动
- C. 物镜②被物镜①替换后,在视野中看到的细胞数量会增加
- D. 物镜①被物镜②替换后,可调节光圈和反光镜调暗视野

[注意] 高倍镜下观察结果异常情况分析

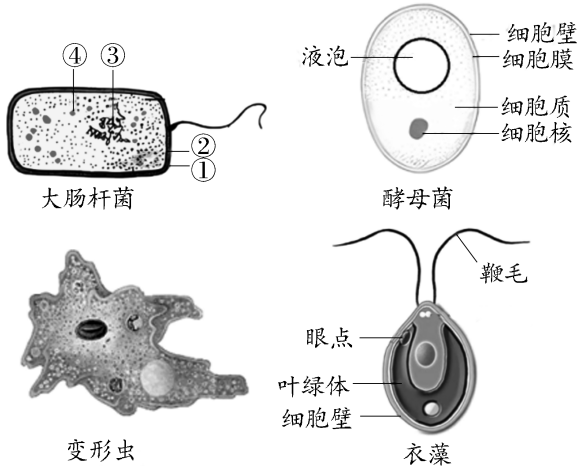
- ① 整个视野模糊——细准焦螺旋未调节好。
② 视野一半清晰,一半模糊——观察材料有重叠,观察材料应薄而透明。
③ 视野一半暗一半亮——应调节反光镜。

例 2 [不定选]下列有关光学显微镜的描述中,正确的是 ()

- A. 在塑料薄膜上用笔写下“9>6”,在显微镜视野中观察到的图像应是“9<6”
B. 在显微镜下观察细胞质流动,发现细胞质的流动方向是顺时针,则实际上细胞质的流动方向是逆时针
C. 显微镜目镜为 10×,物镜为 10×时,视野被相连的 64 个分生组织细胞充满,若目镜不变,物镜换成 40×时,则视野中可观察到分生组织细胞为 4 个
D. 若视野中有一异物,移动装片和转动物镜后异物不动,则异物最可能位于目镜上

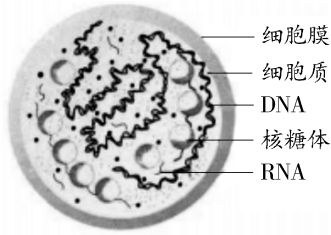
任务二 原核细胞和真核细胞

【资料】 下图为人们常见的四种单细胞生物示意图,根据已学知识,回答下列问题。



- (1)图中大肠杆菌细胞的③表示_____,④表示_____。
(2)图中四种单细胞生物中_____属于真核生物,原核细胞和真核细胞都具有_____等细胞结构,都以_____作为遗传物质,体现了原核细胞与真核细胞在结构组成上具有_____。
(3)大肠杆菌细胞等原核细胞无核膜和染色体,而真核细胞有,由此可知,两种细胞存在_____性。

【情景】 支原体肺炎是一种常见的传染病,其病原体是一种称为肺炎支原体的单细胞生物(见下图)。



支原体结构模式图

- (1)支原体与动物细胞在细胞结构上最主要的区别是_____。
(2)支原体与细菌和蓝藻在细胞结构上的区别是_____。
(3)支原体是_____ (填“原核”或“真核”)生物。
(4)原核细胞中没有以核膜为界限的细胞核,细胞之内也不存在复杂的细胞结构。于是,有人提出原核细胞不能作为独立的生命单位存在。你认为这个观点正确吗?请说明理由。

归纳拓展

原核细胞与真核细胞的比较

项目	原核细胞	真核细胞
大小	一般较小	一般较大
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	有细胞壁(支原体除外),主要成分是肽聚糖	植物细胞细胞壁的主要成分是纤维素和果胶;大多数真菌细胞细胞壁的主要成分是几丁质;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、线粒体等多种复杂的细胞器
细胞核	无成形的细胞核,无染色体,有环状裸露 DNA	有由核膜包被的细胞核,有核膜和核仁,有以 DNA 和蛋白质为主要成分的染色体
联系	细胞结构中都有细胞膜和细胞质,遗传物质都是 DNA,都有核糖体	

反馈评价

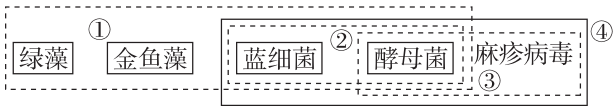
例 3 [2024·四川成都月考] 细胞可分为真核细胞与原核细胞两大类,下列关于二者比较的描述正确的是 ()

- A. 不含叶绿体的细胞不能进行光合作用
- B. 真核生物以 DNA 为遗传物质,部分原核生物以 RNA 为遗传物质
- C. 原核细胞和真核细胞都有染色体
- D. 自然界中少数种类的细菌是自养生物

[警示] 与原核细胞有关的 3 个易错点

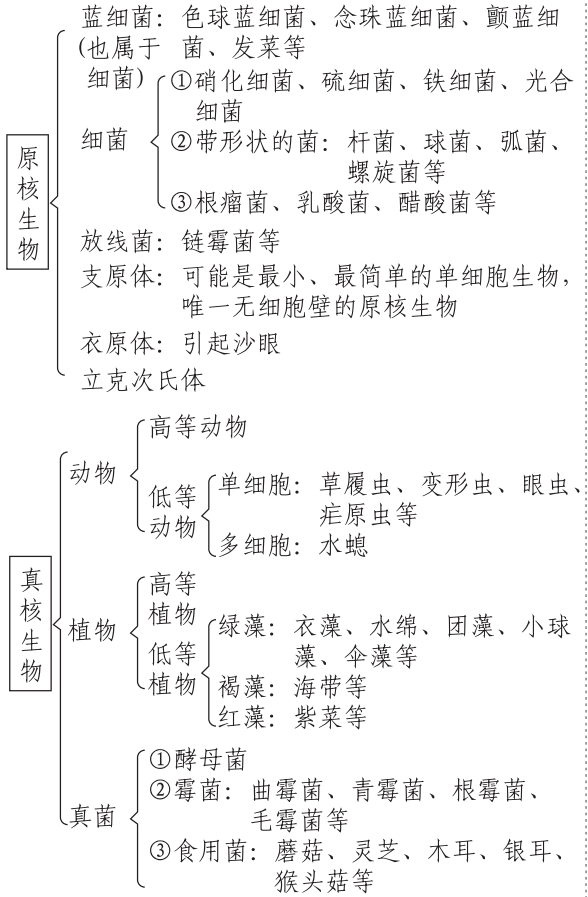
- (1)原核细胞无叶绿体,但有些原核细胞可进行光合作用,如蓝细菌。
- (2)原核细胞不含染色质或染色体,其拟核中的 DNA 不与蛋白质结合形成染色质或染色体。
- (3)原核细胞并非没有细胞器,而是只含核糖体这一种细胞器。

例 4 [不定选][2024·山东德州月考] 下列关于①②③④四个框图内所含生物共同特征的叙述,不正确的是 ()

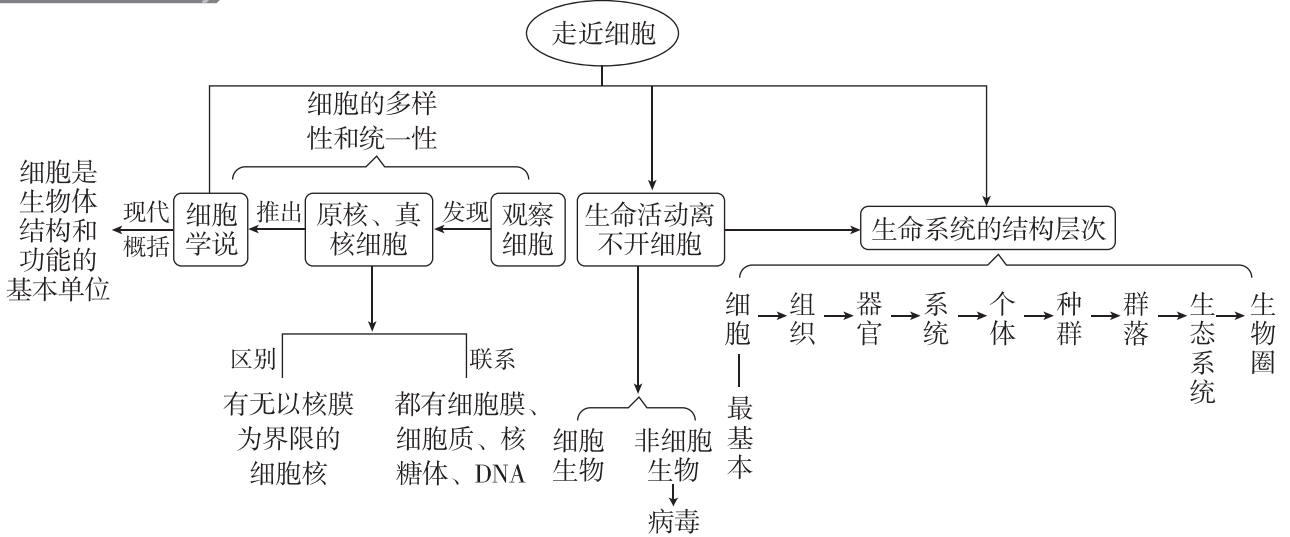


- A. 框①内的生物都具有细胞结构,且都含核糖体
- B. 框②内的生物都能进行光合作用
- C. 框③内的生物均不含染色体
- D. 框④内的生物中一种为真核生物,两种为原核生物

[警示] 易混淆的原核生物与真核生物



本章网络构建



预习梳理

夯基础

一、组成细胞的元素

1. 生物界与无机自然界元素的统一性和差异性

(1)统一性:组成细胞的化学元素,在无机自然界中都能够找到,没有一种化学元素为细胞所特有。

(2)_____性:细胞中各种元素的相对含量与无机自然界的大不相同。

2. 细胞中元素的种类

(1)种类:细胞中常见的化学元素有_____种。

(2)分类 { 大量元素:_____等
微量元素:_____等

(3)细胞中4种含量最多的元素是_____,其原因与组成细胞的_____有关。

(4)不同生物体的细胞的元素种类_____,元素_____相差很大,如玉米细胞和人体细胞干重中含量最多的前四位元素分别依次是_____和_____。

[技巧] 谐音法记忆大量元素和微量元素

(1)大量元素的记忆口诀:洋(O)人(P)探(C)亲(H),丹(N)留(S)盖(Ca)美(Mg)家(K)。

(2)微量元素的记忆口诀:铁(Fe)猛(Mn)碰(B)新(Zn)木(Mo)桶(Cu)。

二、组成细胞的化合物

1. 组成细胞的各种元素大多以_____的形式存在。

2. 组成细胞的化合物

(1)无机化合物 { _____:占_____
_____ :占1%~1.5%

(2)有机化合物 { _____:占7%~10%
脂质:占1%~2%
_____ } 占1%~1.5%

(3)活细胞内含量最多的化合物是_____,含量最多的有机化合物是_____.占细胞干重最多的化合物或有机化合物是_____。

三、检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

1. 实验原理

(1)还原糖检测:还原糖+_____ $\xrightarrow{\text{水浴加热}}$ 砖红色沉淀

(2)脂肪的检测:脂肪+苏丹Ⅲ染液 $\rightarrow$ _____

(3)蛋白质的检测:蛋白质+_____ $\rightarrow$ 紫色

2. 试剂使用

斐林试剂:甲液和乙液_____后使用,且必须现配现用。

双缩脲试剂:先加入_____,摇匀后再加入_____。

预习检测

判正误

(1)组成生物体的化学元素依据其作用不同可分为大量元素和微量元素。()

(2)在人体活细胞中氢原子的数目最多。()

(3)生物界和无机自然界的元素的统一性表现在元素组成的种类完全相同。()

(4)Ca、Fe、Mn、Zn、B、Mo等是组成细胞的微量元素。()

(5)肌肉细胞中含量最多的化合物是水。()

(6)非还原糖与斐林试剂混合经水浴加热后是无色的。()

(7)检测脂肪时,需要用体积分数为50%的酒精溶液洗去浮色。()

任务活动

提素养

任务一 组成细胞的元素和化合物

【资料1】阅读教材P16~P17。

尝试构建无机自然界中的元素、组成细胞的元素、大量元素、微量元素和4种含量较多的元素之间的包含关系:

【资料2】大豆种子在黑暗中萌发成幼苗,下表是大豆种子及幼苗经过处理后测得的数据:

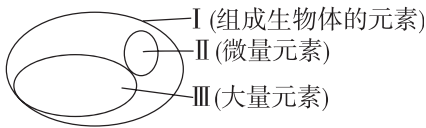
	处理方法	质量/g	
		种子	幼苗
鲜重	直接称重	160	750
干重	70℃,72 h	138	116
灰分	550℃,16 h	2	2

(1)大豆种子中含有的微量元素有_____等(写两种即可),大豆种子鲜重含量最多的化合物和含量最多的有机化合物分别是_____。

(2)和种子相比,幼苗的鲜重有所增加,增加的物质主要是_____,种子燃烧后留下灰分,这些灰分代表的物质是_____。

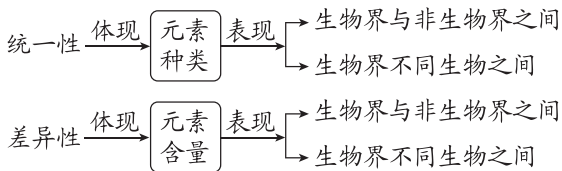
反馈评价

例 1 [2023·江苏苏州月考] 下图为元素在生物体内的含量分布情况,下列说法不正确的是 ()

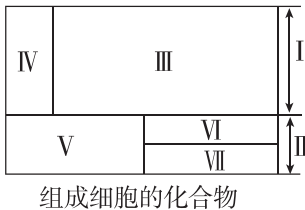


- A. I 在非生物界中都能找到,体现了生物界与非生物界的统一性
- B. II 含量虽少,但却是生物体正常生命活动不可缺少的
- C. II 和 III 一旦缺乏可能会导致相应的病症
- D. P、S、K、Ca、Zn 属于大量元素

[拓展]元素的统一性和差异性



例 2 [不定选][2024·湖南岳阳一中月考] 生命的物质基础是组成细胞的元素和化合物,如图中序号代表不同的化合物,面积不同代表含量不同,其中 I 和 II 代表两大类化合物。下列叙述正确的是 ()

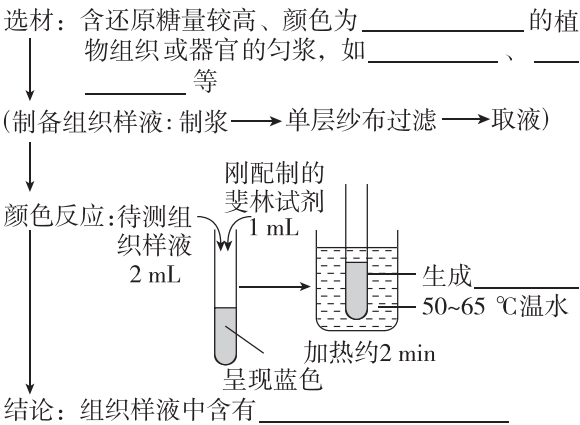


组成细胞的化合物

- A. 若 V 和 VI 分别代表蛋白质和脂质,则 VII 代表核酸
- B. 细胞干重和鲜重中含量最多的化合物分别是 V 和 III
- C. 医用的生理盐水和糖溶液中的溶质分别是 IV 和 V
- D. 焚烧秸秆剩余的灰烬中体现的物质主要是 IV

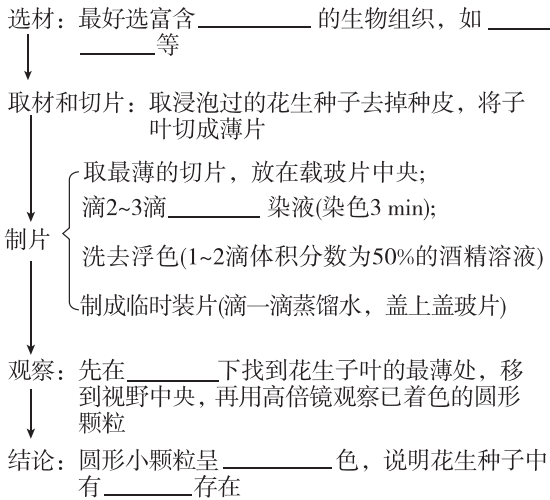
任务二 探究·实践——检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

1. 还原糖的检测

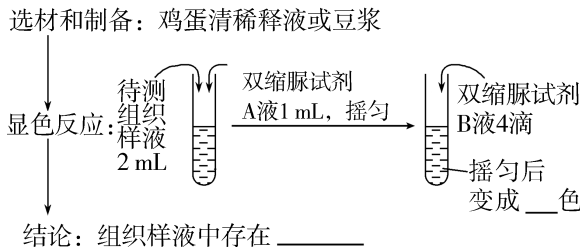


[注意] 常见的还原糖:葡萄糖、果糖、麦芽糖。

2. 脂肪的检测



3. 蛋白质的检测



4. 注意事项

- (1)可溶性还原糖的检测实验中所用到的斐林试剂不稳定,应现配现用。
- (2)检测脂肪时,染色后一定要用体积分数为 50% 的酒精溶液洗去浮色。
- (3)在还原糖、蛋白质的检测实验中,加入相应试剂之前要留出一部分组织样液,以便与检测后的样液颜色进行对比,增强实验的说服力。
- (4)在蛋白质的鉴定实验中,如果用鸡蛋清作为实验材料,一定要稀释到一定程度,否则,蛋清稀释液会粘在试管的内壁上,使反应不彻底,试管也不易洗刷干净。

(5)选择实验材料时,一是要选富含需要鉴定的物质的材料,二是最好选用白色或近于白色的材料,避免颜色干扰,影响实验结果。

(6)花生子叶切片中脂肪的观察需要用显微镜,若是脂肪样液的检测和观察则不需要用显微镜。

反馈评价

例 3 [2024·贵州遵义月考] 在检测生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质的实验中,实验材料选择错误的是 ()

- A. 可用斐林试剂甲液和乙液、蒸馏水来检测葡萄糖和蛋白质
- B. 花生种子富含脂肪,是用于脂肪检测的理想材料
- C. 大豆种子蛋白质含量高,是进行蛋白质检测的理想植物组织材料
- D. 西瓜富含还原糖,因此可以用于还原糖的检测

例 4 [不定选]某生物兴趣小组在野外发现一种组织颜色为白色的不知名野果,该小组把这些野果带回实验室欲鉴定其是否含有还原糖、脂肪和蛋白质,下列叙述正确的是 ()

- A. 对该野果的切片进行脂肪鉴定时需要使用显微镜

- B. 若向该野果的组织样液中加入斐林试剂并水浴加热出现砖红色沉淀,说明该野果中含有葡萄糖
- C. 进行蛋白质的鉴定时双缩脲试剂 A 液和 B 液先混合再使用
- D. 进行还原糖鉴定实验结束时将剩余的斐林试剂装入棕色瓶,长期备用

[归纳] 斐林试剂与双缩脲试剂的“一相同、五不同”

项目		斐林试剂	双缩脲试剂
五不同	CuSO ₄ 溶液浓度	0.05 g/mL	0.01 g/mL
	检测物质	还原糖	蛋白质
	使用方法	甲、乙两液等量混合均匀使用	先加入 A 液,再加入 B 液
	反应条件	50~65 ℃ 水浴加热	不需要加热
	反应现象	浅蓝色→棕色→砖红色沉淀	浅蓝色→紫色
一相同		都含有 NaOH 和 CuSO ₄ 两种成分,且 NaOH 溶液的质量浓度都是 0.1 g/mL	

第 2 节 细胞中的无机物

预习梳理

夯基础

一、细胞中的水

1. 水的含量

- (1)在活细胞中含量最多的化合物是_____。
- (2)不同生物的含水量_____;同一生物在不同的生长发育时期含水量_____;同一生物个体,不同组织、器官的含水量_____。

2. 水的特点

- (1)水的结构:水分子的空间结构及电子的不对称分布,使得水分子成为一个_____分子,可以作为细胞内良好的_____。
- (2)水分子之间的作用力称为_____,氢键不断地断裂又不断地形成,使水在常温下能够维持_____状态,同时使水具有较高的_____,这对于维持生命系统的稳定性十分重要。

3. 水的存在形式和作用

种类	自由水	结合水
形式	在细胞中呈_____状态	与_____等物质结合
含量	约占 95.5%	约占 4.5%
作用	①细胞内良好的溶剂; ②参与细胞内的许多_____反应; ③为细胞提供_____; ④运送_____	是细胞结构的重要组成部分

二、细胞中的无机盐

1. 存在形式和含量

- (1)存在形式:多数以_____形式存在。
- (2)含量:占细胞鲜重的_____。

2. 功能及实例

生理功能	举例
无机盐是细胞必不可少的成分	①Mg 是构成_____(C、H、O、N、Mg)的元素;②Fe 是构成_____(C、H、O、N、Fe)的元素;③P 是组成____、_____的重要成分
无机盐对于维持_____有重要作用	①人体内 Na^+ 缺乏会引起神经、肌肉细胞的兴奋性降低,最终引发_____等,因此,当大量出汗排出过多的无机盐后,应多喝_____; ②哺乳动物的血液中必须含有一定量的 Ca^{2+} ,如果 Ca^{2+} 的含量太低,动物会出现_____等症
无机盐对于维持细胞_____具有重要作用	人体血液中存在 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 和 $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 等酸碱缓冲物质,可以中和人体代谢产生的碱或酸

预习检测

判正误

- (1)水分子之间的氢键使水具有调节温度的作用。()
- (2)种子萌发时细胞中自由水与结合水的比值下降。()
- (3)水和无机盐均可以参与细胞的构建。()
- (4)种子储藏前晒干是为了减少自由水的含量,降低种子的代谢速率,以减少有机物消耗。()
- (5)细胞中的无机盐都以离子形式存在。()
- (6)无机盐在细胞中含量很少,所含元素都属于微量元素。()
- (7)植物秸秆燃烧产生的灰烬中含有丰富的无机盐。()

任务活动

提素养

任务一 细胞中水的存在形式及作用

【情境 1】晒干的小麦种子无法萌发,而浸泡处理过的小麦种子却可以萌发。

从水的类型及其作用分析,晒干的种子失去了大部分_____水,所以代谢_____,不利于萌发;浸泡后吸收了大量水,_____水含量增多,代谢_____,有利于萌发。

【情境 2】新鲜鸡蛋清呈凝胶状和变质鸡蛋清呈稀的“薄汤”状。

新鲜鸡蛋清中的水主要以_____水的形式存在,变质鸡蛋清中的水主要以_____水的形式存在,这说明_____。

重难点突破

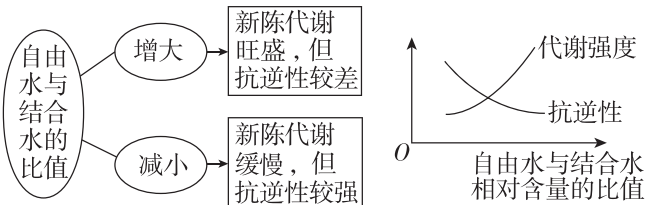
1. 自由水与结合水的相互转变

(1)转化条件:一般是温度,自由水 $\xrightleftharpoons[\text{温度升高}]{\text{温度降低}}$ 结合水。

(2)转化实例:

- ①烘干种子时,部分结合水转化为自由水散失掉。
- ②水果放入冰箱冷藏时或植物进入冬季时,部分自由水转化为结合水。

2. 自由水和结合水的比值关系

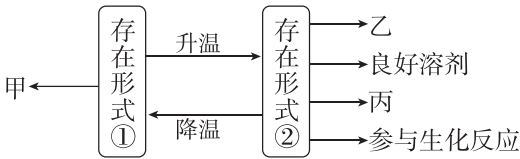


反馈评价

例 1 [2024·山东泰安月考] 下列与水分子生理功能相关的叙述,正确的是 ()

- A. 水分子易与带正电荷或负电荷的分子结合,因此水是细胞中溶解各种物质的良好溶剂
- B. 由于氢键的存在,水具有较高的比热容,这就意味着水的温度相对不容易发生改变
- C. 小麦种子在酒精灯火焰上燃烧不会减少结合水的含量
- D. 细胞内结合水的存在是水与蛋白质、核酸相结合的缘故

例 2 [2024·黑龙江哈尔滨月考] 如图所示为细胞中水的两种存在形式及其作用。下列相关叙述错误的是 ()



- A. 图中甲表示“组成细胞结构”,乙可表示运输营养物质和代谢废物
- B. 图中①指的是结合水,该部分水较少,丢失不会导致细胞死亡
- C. 图中②指的是自由水,细胞代谢旺盛时该部分水的含量会增多
- D. ①/②的值增大,有利于提高植物的抗寒性、抗旱性等抗逆性

【归纳】水在生产实践中的应用

- (1)种子储存前晒干是为了降低自由水含量,从而降低代谢速率,以延长储存时间。
- (2)干种子用水浸泡后仍能萌发,原因是失去自由水的种子仍保持其生理活性。

- (3)干种子不浸泡则不萌发,原因是自由水含量少,代谢缓慢。
- (4)失去结合水的种子浸泡后不萌发,原因是失去结合水的种子失去生理活性。
- (5)种子成熟时,自由水含量减少,种子萌发时,需要吸收水分,增加自由水含量。
- (6)越冬作物减少灌溉,可提高作物对低温的抗逆性。

任务二 细胞中无机盐的存在形式及作用

【资料】(1)人体缺碘可能会引发“大脖子病”,这是因为碘是参与构成甲状腺激素的重要成分。

(2)硼能促进花粉的萌发和花粉管的生长,植物缺少硼时会导致“花而不实”。

(3)医生给患急性肠炎的病人补水时,输入的是质量分数为 0.9% 的 NaCl 溶液而不是清水或浓盐水。

(4)人体代谢过程中会产生一些酸性或碱性的物质,血液中含有的 $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{NaHCO}_3$ 和 $\text{NaH}_2\text{PO}_4/\text{Na}_2\text{HPO}_4$ 等缓冲物质,可以中和这些物质。

分析资料,说明以上资料分别体现了无机盐的作用是什么?

- (1)资料 1:_____。
- (2)资料 2:_____。
- (3)资料 3:_____。
- (4)资料 4:_____。

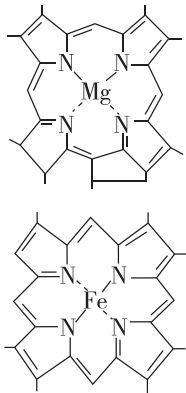
归纳拓展

常见元素功能及缺乏症

元素	功能	缺乏症
I	甲状腺激素的组成成分	缺乏时患地方性甲状腺肿或呆小症
Fe	血红蛋白的组成成分	缺乏时患缺铁性贫血症
Ca	降低神经系统的兴奋性	血钙过低,会出现抽搐现象
K	维持细胞内液渗透压的稳定	K^+ 含量异常,会导致心律失常
Na	维持细胞外液渗透压的稳定	Na^+ 含量低,会导致细胞外液渗透压下降、血压下降、心率加快和四肢发冷、无力等
Mg	组成叶绿素的元素之一	缺乏时叶片变黄,无法进行光合作用

反馈评价

例 3 [教材拓展] 如图是一种叶绿素分子和血红素分子的局部结构简图,下列说法错误的是 ()



- A. 植物体缺 Mg 会影响光合作用的进行
- B. 构成血红素分子的元素都是大量元素
- C. 叶绿素分子中应含 C、H、O、N、Mg 等元素
- D. 构成叶绿素分子和血红素分子的元素在无机自然界都能找到

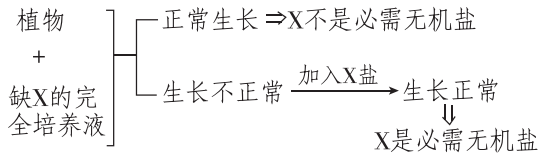
例 4 [不定选] Zn^{2+} 是激活色氨酸合成酶的必要成分,缺 Zn^{2+} 会影响生长素合成导致植物生长受阻,通常会出现节间缩短,叶片变小呈簇生状,俗称“小叶病”。下列说法正确的是 ()

- A. 依据元素在细胞内的含量划分,锌属于微量元素
- B. 无机盐在细胞中含量很少,主要以离子形式存在
- C. 为探究小叶病是否由缺锌引起,对照组应使用缺锌的完全培养液
- D. 该现象说明无机盐对于维持细胞和生物体的正常生命活动有重要意义

[拓展] 探究植物必需无机盐的实验设计思路

探究某一种无机盐是否为植物必需无机盐,一般利用溶液培养法,具体设计思路如下:

- (1)对照组:植物+完全培养液→正常生长。
- (2)实验组:



实验组加入 X 盐的目的是二次对照,使实验组形成自身前后对照,以增强说服力。

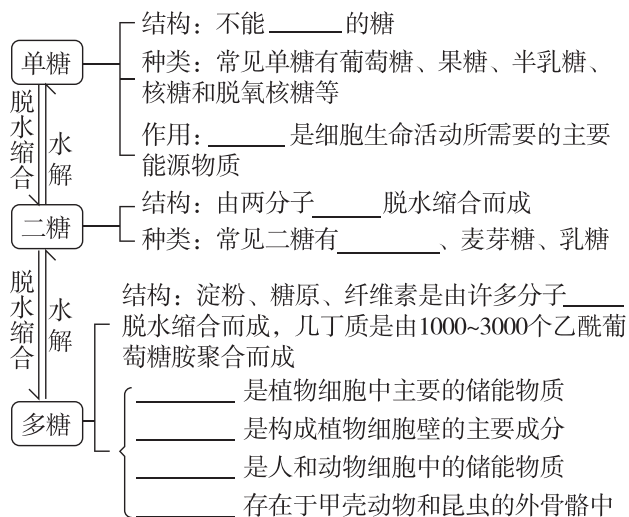
第3节 细胞中的糖类和脂质

预习梳理

夯基础

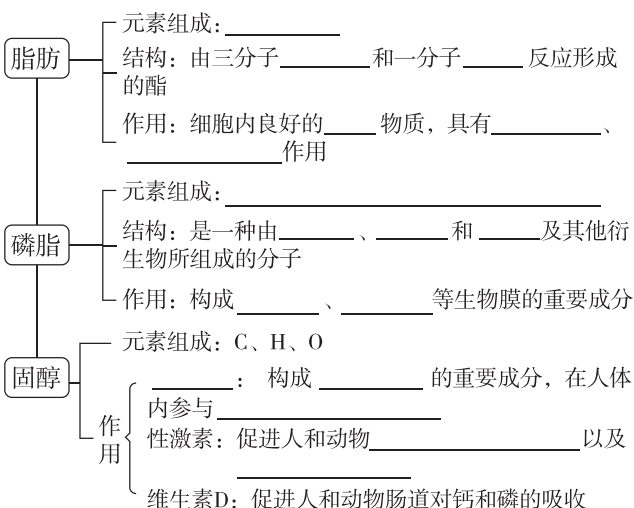
一、细胞中的糖类

1. 功能:细胞中主要的_____。
2. 元素组成:糖类分子一般是由_____三种元素构成的。因为多数糖类分子中氢、氧原子的比例为2:1,类似水分子,所以糖类又被称为“_____”,简称为_____。
3. 种类、结构与作用



二、细胞中的脂质

1. 元素组成:主要是_____,有的还含有N和P。脂质与糖类不同的是,脂质分子中氧的含量远远低于糖类,而氢的含量高。
2. 分布:脂质存在于_____细胞中。
3. 物理性质:通常不溶于水,而溶于_____。
4. 脂质的种类和功能



[注意] 植物脂肪大多含不饱和脂肪酸,在常温下呈液态;动物脂肪大多含饱和脂肪酸,在常温下呈固态。

5. 糖类和脂质是可以相互转化的

- (1)糖类在_____的情况下,可以_____。
- (2)脂肪一般只在_____,引起_____时,才会分解供能,而且不能_____。

预习检测

判正误

- (1)生物体内,并不是所有糖类都能氧化分解供能。()
- (2)淀粉、糖原和纤维素的基本单位都是葡萄糖。()
- (3)葡萄糖、果糖、蔗糖都是还原糖,且元素组成相同。()
- (4)蔬菜中含有的纤维素是多糖,需经人体消化道分解为葡萄糖后,才能被吸收利用。()
- (5)细胞中的脂质是良好的储能物质。()
- (6)脂肪是生物体进行生命活动的主要能源物质。()
- (7)脂质不参与生命活动的调节。()

任务活动

提素养

任务一 细胞中糖类的种类和功能

【资料】阅读教材P23~P25“细胞中的糖类”。完成下表。

划分依据		分类
水解情况		____、____和____
来源和归属	动植物细胞共有的糖类	____、____、葡萄糖
	动物细胞特有的糖类	____、乳糖等
	植物细胞特有的糖类	____、麦芽糖、____、纤维素等

(续表)

划分依据		分类
功能	细胞的重要能源物质	_____等
	细胞的重要储能物质	淀粉、_____等
	细胞的重要结构物质	脱氧核糖、核糖、纤维素等
是否具有还原性	还原糖	葡萄糖、果糖、麦芽糖、乳糖等
	非还原糖	淀粉、蔗糖、纤维素、糖原等

【情境 1】 医生往往给急性肠炎病人采取静脉输液治疗,所输液体的成分中含有葡萄糖。

所输液体的成分中含葡萄糖的原因是_____。

【情境 2】 淀粉、糖原和纤维素都是由葡萄糖聚合成的多糖,其基本单位相同,但三者的功能却不完全相同。

(1)结合教材 P24 图 2-3 试解释其原因:_____。

(2)写出淀粉在人体消化道内的主要水解过程:_____。

【情境 3】 糖尿病患者的饮食受到严格的控制,但控制的并不仅仅是甜味食品,米饭和馒头等主食都需要定量摄取。

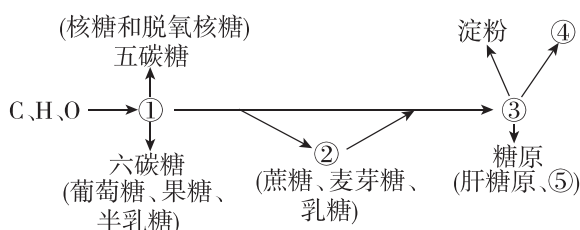
原因是_____。

反馈评价

例 1 [教材拓展] 日常生活中“控糖”能够很好地预防肥胖、高血压和龋齿等疾病。下列说法正确的是 ()

- A. “控糖”就是不吃糖类食物,从而尽可能降低摄糖量
- B. 纤维素不能被人体吸收,所以对人体健康无益
- C. 几丁质又称壳多糖,广泛存在于甲壳类动物和昆虫的外骨骼
- D. 糖类的主要功能是转化为脂肪储存备用,所以会使人肥胖

例 2 [不定选] 下图表示糖类的元素组成和种类,下列叙述正确的是 ()



- A. ①②③依次代表单糖、二糖、多糖,它们并非都能继续水解
- B. ①②均属于还原糖,在水浴加热条件下与斐林试剂发生反应将产生砖红色沉淀
- C. ④⑤分别为纤维素、肌糖原,二者均能储存能量,均可作为储能物质
- D. ④是植物细胞壁的主要成分,其与淀粉的彻底水解产物相同

[易错警示]

- ①不是所有的糖都有甜味,如纤维素没有甜味。
- ②不是所有的糖都能和斐林试剂反应,蔗糖、淀粉、糖原、纤维素等非还原糖都不能。
- ③不是所有的糖都是能源物质,如核糖、脱氧核糖、纤维素。
- ④不是所有细胞细胞壁的主要成分都是纤维素和果胶,如细菌细胞壁的主要成分是肽聚糖。

任务二 细胞中脂质的种类和功能

【资料】 阅读教材 P25~P27“细胞中的脂质”。

尝试构建细胞中各类脂质之间的包含关系。

【情境】 材料一:熊在入冬之前要吃大量的食物,在体内转化为脂肪储存起来,冬眠时,进行分解利用,维持生命活动。

材料二:生活在南极寒冷环境中的企鹅,体内脂肪可厚达 4 cm。

材料三:幼儿常晒太阳,可以使皮肤表皮细胞内的胆固醇转化为维生素 D,预防佝偻病。

(1)材料一说明脂肪是_____。分布在动物内脏器官周围的脂肪还具有_____的作用。

(2)材料二说明脂肪具有_____作用。

(3)材料三说明维生素 D 具有_____的作用,其属于脂质中的_____类物质,除此之外,该类物质还包括_____和_____。

反馈评价

例 3 [2024·四川眉山月考] 肥肉的主要成分是脂肪,食用植物油的主要成分也是脂肪,脂肪是脂质的一种。下列关于脂质的叙述,错误的是 ()

- A. 脂质不溶于水,易溶于丙酮
- B. 在某些情况下,脂肪也能分解供能
- C. 大多数动物脂肪含有饱和脂肪酸,室温时呈固态
- D. 磷脂水解的终产物为甘油和脂肪酸

例 4 [不定选]肝细胞内的甘油三酯、磷脂、糖脂和胆固醇等物质的重量超过肝重量的 5%或在组织学上肝细胞 50%以上有脂肪变性时,称为脂肪肝。脂肪肝属可逆性疾病,其发病与个人生活习惯有关,早期诊断及时治疗并结合调整生活习惯可恢复正常。下列说法错误的是 ()

- A. 甘油三酯、磷脂、糖脂和胆固醇均属于脂肪
- B. 鉴定脂肪可以使用苏丹Ⅲ染液,脂肪可被染成红色
- C. 性激素属于脂质,能促进人和动物的生殖器官的发育和生殖细胞的形成
- D. 胆固醇是构成动物细胞膜的成分,在人体内还参与血液中脂质的运输

[归纳]

- ①植物细胞和动物细胞中都含有脂肪。
- ②脂肪≠脂质,脂肪只是脂质的一种,除了脂肪,脂质还包括磷脂和固醇等。
- ③胆固醇≠固醇,固醇和胆固醇虽然都属于脂质,但二者不同,胆固醇是固醇的一种。
- ④脂肪不是唯一的储能物质,动物细胞中的糖原和植物细胞中的淀粉都是储能物质。与糖原相比,等质量的脂肪储能多。

任务三 糖类和脂质的转化

【情境 1】下表表示糖类、脂肪主要组成元素的质量分数。

种类	元素质量分数/%		
	C	H	O
脂肪	73~77	11~12.5	9~12
糖类	52~58	7~8	40~45

由表中数据可知,脂肪作为储能物质的原因:

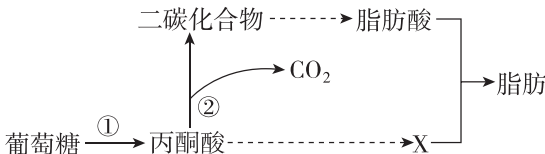
(1)脂肪中含_____的比例高,1 g_____彻底氧化分解比 1 g_____彻底氧化分解消耗的氧气更多,产生的水更多,释放的能量也更多。

(2)脂肪可以以无水的形式储存在体内,占据的体积_____ (填“大”或“小”)。

【情境 2】结合生活经验,分析导致肥胖的主要原因是否是因为摄入了大量脂肪?为什么?

反馈评价

例 5 [2023·湖北武汉二中月考]下图是人体内葡萄糖转化成脂肪的部分过程示意图。下列有关叙述不正确的是 ()



- A. 葡萄糖和脂肪的元素组成相同
- B. 长期偏爱高糖膳食的人,图示过程会加强,从而导致体内脂肪积累
- C. 物质 X 能与脂肪酸结合生成脂肪,X 代表甘油
- D. 糖类可以大量转化为脂肪,脂肪也能大量转化为糖类

第 4 节 蛋白质是生命活动的主要承担者

预习梳理

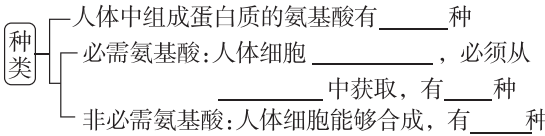
夯基础

一、蛋白质的功能

- 1. 是构成细胞和生物体_____的重要物质,如肌球蛋白、肌动蛋白等。
- 2. _____作用:如绝大多数酶。
- 3. _____功能:如血红蛋白、细胞膜上的载体。
- 4. _____作用:如蛋白质类激素(胰岛素、胰高血糖素、生长激素等)。
- 5. _____功能:免疫过程中产生的抗体。

二、蛋白质的基本单位——氨基酸

1. 种类



[巧记] 8 种必需氨基酸

甲(甲硫氨酸)来(赖氨酸)写(缬氨酸)一(异亮氨酸)本(苯丙氨酸)亮(亮氨酸)色(色氨酸)书(苏氨酸)。

2. 结构

(1)氨基酸的结构通式:_____。

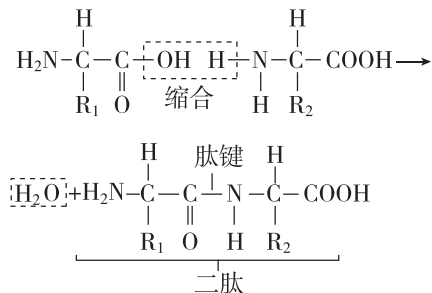
(2)氨基酸结构式的特点:

- ①每种氨基酸分子至少含有一个_____ (—NH₂)和一个_____ (—COOH)。
- ②每种氨基酸都有一个_____ 和一个_____ 连接在同一个碳原子上,这个碳原子还连接一个_____ 和一个侧链基团,这个侧链基团用_____ 表示。各种氨基酸之间的区别在于_____ 基的不同。

三、蛋白质的结构及其多样性

1. 氨基酸形成蛋白质的过程

(1)_____ ——连接氨基酸的方式



如图所示:一个氨基酸分子的_____ 和另一个氨基酸分子的_____ 相连接,同时脱去_____ 分子的水。连接两个氨基酸分子的化学键叫作_____。由两个氨基酸缩合而成的化合物叫二肽,以此类推,由三个氨基酸脱水缩合含有 2 个肽键的化合物叫三肽。

(2)氨基酸形成蛋白质过程

氨基酸

↓ 脱水缩合

多肽:由_____ 缩合而成,含有多个

_____ 的化合物。多肽通常呈_____

结构,叫_____

肽链盘曲、折叠:由于氨基酸之间能够形成_____ 等,使得肽链盘曲、折叠,形成具有_____ 的蛋白质分子

具有_____ 许多蛋白质分子都含有两条或多条肽链,它们通过一定的化学键如_____ 相互结合在一起

[巧学助记] 蛋白质形成的“四个一”

一组成	一种键	一过程	一场所
至少含一个—NH ₂ 和一个—COOH	肽键	脱水缩合	核糖体

2. 蛋白质结构多样性的原因

- (1)氨基酸的_____、_____、_____ 不同。
- (2)肽链的_____ 方式及其形成的_____ 千差万别。

3. 蛋白质结构与功能的关系

- (1)蛋白质中_____ 改变,就可能会影响其功能,如人类的镰状细胞贫血。
- (2)蛋白质在某些物理和化学因素作用下其特定的_____ 被破坏,从而导致蛋白质变性。例如,鸡蛋、肉类在煮熟后,高温使蛋白质分子的空间结构变得_____,容易被蛋白酶水解,因此吃熟鸡蛋、熟肉容易消化。

预习检测

判正误

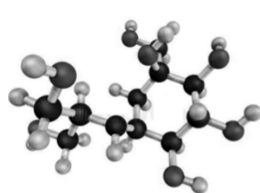
- (1)含有氨基和羧基的化合物都是组成蛋白质的氨基酸。 ()
- (2)“—SH”基团存在于氨基酸的 R 基中。 ()
- (3)非必需氨基酸是人体不一定需要的氨基酸。 ()
- (4)含有两个肽键的化合物叫作二肽。 ()
- (5)蛋白质水解时,水中的氢原子参与形成氨基和羧基。 ()
- (6)蛋白质中肽链盘曲、折叠的结构被解开时,其特定功能并未改变。 ()
- (7)高温下蛋白质失活是因为破坏了氨基酸之间的肽键。 ()

任务活动

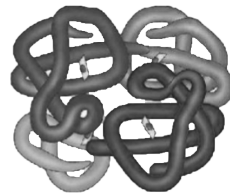
提素养

任务一 蛋白质的功能

【资料】胰岛素和血红蛋白都是蛋白质,两者的分子结构不同(如下图所示),胰岛素在机体中进行信息传递,具有降低血糖的作用;血红蛋白在红细胞中具有运输 O₂ 的作用。



胰岛素分子结构模式图



血红蛋白分子结构模式图

- (1)除材料中涉及的功能外,蛋白质的功能还有_____。
- (2)胰岛素和血红蛋白功能不同的原因是其分子结构不同,这体现了蛋白质的结构和功能之间的关系是_____。

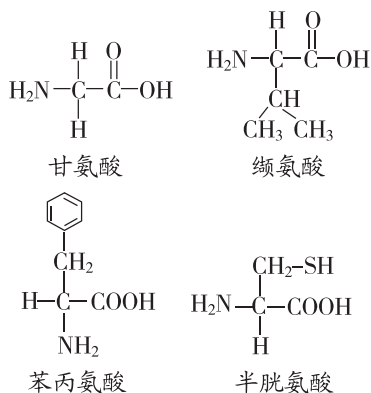
反馈评价

例 1 [2024·广东梅州期末] 下列有关蛋白质功能的叙述,正确的是 ()

- A. 抗体可以帮助人体抵御病原体的入侵体现了蛋白质具有运输作用
B. 细胞核中的某些蛋白质是染色体的重要组成成分
C. 胰岛素能降低血糖体现了蛋白质具有催化作用
D. 血红蛋白运输氧气体现了蛋白质具有信息传递作用

任务二 蛋白质的基本单位——氨基酸

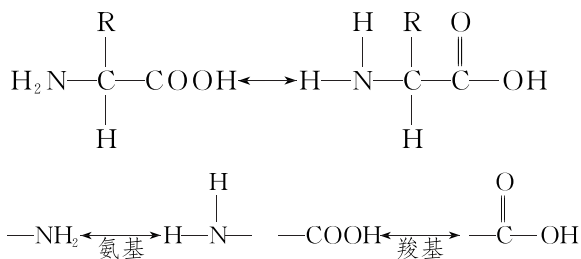
【资料】 如图为几种组成蛋白质的氨基酸的化学结构式。



- (1) 所有氨基酸都含有的元素是_____。
有的氨基酸还含有_____。
(2) 在图中用实线框和虚线框分别标出各氨基酸的—NH₂和—COOH。
(3) 在图中用圆圈标出各氨基酸中的R基。
(4) 据图分析可知,氨基酸种类的不同在于_____的不同。

【特别提醒】 氨基、羧基、R基的书写

- ① 正确的格式:—NH₂、—COOH、—R(千万不要忘记在原子团前面加“—”)。
② 避免书写错误:如写成NH₂、COOH、R或写成NH₃、—NH₃、HCOOH等。
③ 结构通式及氨基和羧基不同表达形式的辨别

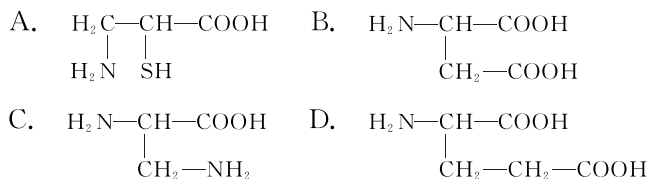


反馈评价

例 2 [不定选] 下列有关组成蛋白质的氨基酸的叙述,正确的是 ()

- A. 氨基酸是组成蛋白质的基本单位
B. 人体中必不可少的氨基酸称为必需氨基酸
C. 氨基酸的种类由其上的R基决定
D. 都有一个氨基和一个羧基连在同一个碳原子上

例 3 [2023·河北元氏四中月考] 下列四种物质中,不属于构成蛋白质的氨基酸的是 ()



【拓展】 “两看法”判断组成蛋白质的氨基酸

一看数量

至少有一个 —NH₂ 和一个 —COOH。
如下列均不属于构成蛋白质的氨基酸:

a. $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH} \Rightarrow$ 缺乏羧基

b. $\text{HOOC}-\text{CH}(\text{COOH})-\text{CH}_2-\text{COOH} \Rightarrow$ 缺乏氨基

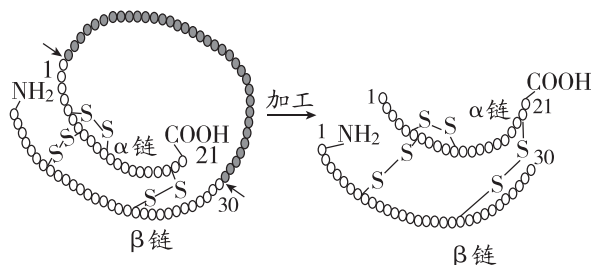
二看位置

必须有一个 —NH₂ 和一个 —COOH 连接在同一个碳原子上, 如下不属于构成蛋白质的氨基酸:

$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \Rightarrow$ 氨基与羧基未连接在同一个碳原子上

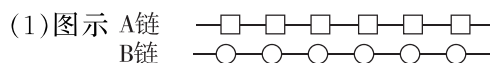
任务三 蛋白质的结构及其多样性

【情境 1】 我国科研人员经集体攻关,先把天然胰岛素的两条链拆开,摸索出将两条链合在一起的方法,然后再分别合成两条链,最后将两条人工链合在一起,最终于1965年完成了结晶牛胰岛素的合成。下图表示将胰岛素原分子加工成为成熟的胰岛素分子的过程。



氨基酸之间_____形成肽链→肽链的特定区域进行有规律地_____→这条肽链进一步盘绕形成_____→剪切、加工形成两条肽链→两条肽链聚集在一起形成_____。

【情境 2】 结合下图分析下列蛋白质多样性的原因(图示中:□○代表氨基酸;“—”代表肽键)



原因:_____。