



全
品

高考复习方案

CANPOINT®

YN

QUANPIN GAOKAO FUXI FANG' AN

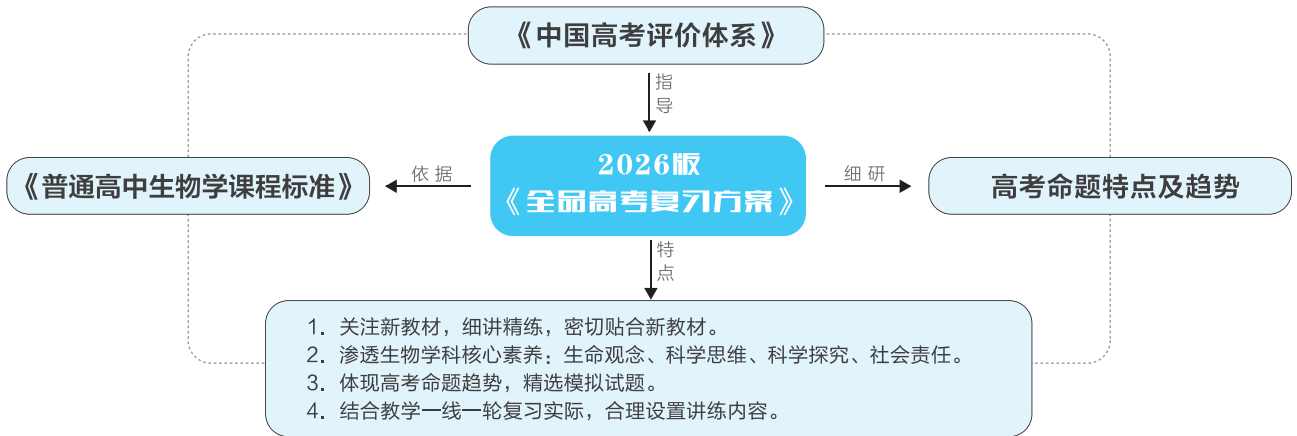
主编：肖德好

全国版

生物 听课手册

新教材 新高考 新一轮

生物



图书结构与特点

听 课 手 册	必备知识·精梳理	<p>考点易错·明辨析</p> <p>长句拓展·练思维</p> <p>拾遗补缺；规范答题；规范句答表题达</p>	基 点 · 难 点 · 重 点 讲 清 · 讲 透 · 讲 活
	重点难点·深剖析	<p>微专题2 主动运输的方式</p> <p>典例例说</p> <p>迁移；破重点；直通高考；素雅微课</p>	
	迁移拓展·提素养	<p>考点二 总光合速率、净光合速率和呼吸速率的辨析(迁移·应用类)</p> <p>重点难点 深剖析</p> <p>1. 辨析净光合速率与总光合速率</p> <p>2. 常考曲线分析</p> <p>重拓展</p>	
	经典真题·明考向	<p>实验专题1 实验设计的基本原则</p> <p>对照原则</p> <p>学科实验 专项讲解</p>	
	课时作业	<p>课时作业(九) 酶</p> <p>课时作业(十) ATP与细胞呼吸的过程</p> <p>课时作业(十一) 影响细胞呼吸的外部因素及细胞呼吸原理的应用</p> <p>课时作业(十二) 探究酵母菌细胞呼吸的方式及相关实验拓展</p> <p>课时作业(十三) 捕获光能的色素与光合作用的原理</p> <p>课时作业(十四) 光合作用的影响因素</p> <p>课时作业(十五) 光合作用与细胞呼吸的综合分析</p> <p>非选择题强化练(一)</p>	
作 业 手 册	课时作业	<p>提综合</p> <p>夯基础、破重难</p>	薄 弱 点 · 疑 难 点 练 熟 · 练 透 · 练 活
	题组训练	<p>题组一 捕获光能的色素与叶绿体</p> <p>题组二 光合作用的过程</p>	

01	第一单元 细胞的分子组成与结构	
	第 1 讲 走近细胞	001
	第 2 讲 细胞中的元素和化合物, 细胞中的无机物	006
	第 3 讲 细胞中的糖类和脂质	011
	第 4 讲 蛋白质和核酸	015
02	第二单元 细胞的结构与物质的运输	
	第 5 讲 细胞膜与细胞核	021
	第 6 讲 细胞器与生物膜系统	026
	★ 微专题 1 囊泡运输与蛋白质的分选途径	032
	第 7 讲 细胞的物质输入和输出	034
	第 1 课时 细胞的吸水和失水	034
	第 2 课时 物质出入细胞的方式	038
	★ 微专题 2 主动运输的方式	042
03	第三单元 细胞的能量供应和利用	
	第 8 讲 酶	044
	第 9 讲 ATP 和细胞呼吸	051
	第 1 课时 ATP 与细胞呼吸的过程	051
	第 2 课时 影响细胞呼吸的外部因素及细胞呼吸原理的应用	057
	第 3 课时 探究酵母菌细胞呼吸的方式及相关实验拓展	059
	第 10 讲 光合作用与能量转化	062
	第 1 课时 捕获光能的色素与光合作用的原理	062
	★ 微专题 3 生物膜上的电子传递	069
	★ 微专题 4 光合作用的特殊途径、光呼吸	071
	第 2 课时 光合作用的影响因素	074
	第 3 课时 光合作用与细胞呼吸的综合分析	083
	★ 实验专题 1 实验设计的基本原则	087
	★ 实验专题 2 明确实验目的和实验原理, 作出实验假设	089
04	第四单元 细胞的生命历程	
	第 11 讲 细胞的增殖	091
	第 12 讲 减数分裂和受精作用	097
	第 1 课时 减数分裂和受精作用	097
	第 2 课时 减数分裂与有丝分裂的比较	101

★ 微专题 5 减数分裂与生物的遗传、变异	105
第 13 讲 细胞的分化、衰老、死亡	107

05 第五单元 遗传的基本规律和遗传的细胞基础

第 14 讲 基因的分离定律	112
第 1 课时 基因的分离定律	112
第 2 课时 基因分离定律的拓展应用	118
第 15 讲 基因的自由组合定律	120
第 1 课时 基因的自由组合定律	120
第 2 课时 基因的自由组合定律的拓展应用	126
第 16 讲 基因在染色体上、伴性遗传和人类遗传病	131

★ 微专题 6 基因位置的判断及相关实验设计	140
------------------------------	-----

06 第六单元 遗传的分子基础

第 17 讲 DNA 是主要的遗传物质	142
第 18 讲 DNA 分子的结构、复制及基因的本质	147
第 19 讲 基因的表达	154
第 1 课时 遗传信息的转录和翻译	154
第 2 课时 中心法则及基因表达	157

★ 微专题 7 基因表达的调控	162
-----------------------	-----

07 第七单元 生物的变异与进化

第 20 讲 生物的变异、育种	164
第 1 课时 生物的变异	164
第 2 课时 育种	174
第 21 讲 生物的进化	178

08 第八单元 稳态与调节

第 22 讲 人体的内环境与稳态	186
第 23 讲 神经调节	190
第 1 课时 神经调节的结构基础和基本方式	190
第 2 课时 神经冲动的产生、传导和传递	195
第 3 课时 神经系统的分级调节及人脑的高级功能	202
第 24 讲 体液调节	205
第 25 讲 体液调节与神经调节的关系	214

★ 微专题 8 动物生命活动调节模型的构建与调节方式的判断	218
-------------------------------------	-----

第 26 讲 免疫调节	221
-------------------	-----

★ 实验专题 3 实验步骤的设计及实验思路的书写	229
★ 实验专题 4 实验结果的预测及实验结论的获得	230
第 27 讲 植物生命活动的调节	234
第 1 课时 植物生长素及其生理作用	234
第 2 课时 其他植物激素、植物生长调节剂及影响植物生命活动调节的因素	239
★ 实验专题 5 实验方案的补充完善以及实验方案的评价与修订	247

09 第九单元 生物与环境

第 28 讲 种群及其动态	249
第 1 课时 种群的数量特征	249
第 2 课时 种群的数量变化及影响因素	253
第 29 讲 群落及其演替	259
第 30 讲 生态系统的结构	267
第 31 讲 生态系统的能量流动	271
第 32 讲 生态系统的物质循环、信息传递及稳定性	276
第 1 课时 生态系统的物质循环、信息传递	276
第 2 课时 生态系统的稳定性	282
第 33 讲 生态环境的保护和生态工程	286

10 第十单元 生物技术与工程

第 34 讲 发酵工程	293
第 1 课时 传统发酵技术及发酵工程	293
第 2 课时 微生物的培养技术及应用	298
第 35 讲 植物细胞工程	304
第 36 讲 动物细胞工程	309
第 37 讲 胚胎工程	315
第 38 讲 基因工程	320
第 1 课时 基因工程的基本工具和基本操作程序	320
★ 微专题 9 PCR 中的引物和计算	326
第 2 课时 基因工程的应用、生物技术的安全性与伦理问题	329
★ 微专题 10 几种常见 PCR 技术的原理	336

作业手册 [单独成册 P395~P544]

参考答案(听课手册) [单独成册 P340~P394]

参考答案(作业手册) [单独成册 P546~P624]

第一单元 细胞的分子组成与结构

第1讲 走近细胞

课标要求

1. 说明有些生物体只有一个细胞,而有的由很多细胞构成,这些细胞形态和功能多样,但都具有相似的基本结构
2. 描述原核细胞与真核细胞的最大区别是原核细胞没有由核膜包被的细胞核

考点一 细胞是生命活动的基本单位(迁移·提能类)

必备知识

精梳理

1. 细胞学说及其建立过程

(1) 细胞学说的建立过程(连线)

科学家	成就
①列文虎克	a. 创建了细胞学说
②施莱登和施旺	b. 总结出细胞通过分裂产生新细胞
③魏尔肖	c. 观察到植物的木栓组织由许多规则的小室组成,并把小室命名为细胞
④罗伯特·胡克	d. 用自制的显微镜观察到了活细胞
⑤维萨里和比夏	e. 在器官、组织水平上研究生命

(2) 细胞学说的内容

- 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。

(3) 细胞学说的意义:细胞学说揭示了动物和植物的_____,从而阐明了生物界的_____。

(4) 归纳法分为完全归纳法和不完全归纳法,细胞学说的提出运用的是_____法。

2. 细胞是基本的生命系统

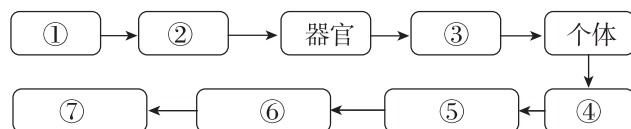
(1) 生命活动离不开细胞

原因	生物类型	特点
原	病毒	无细胞结构,必须寄生在_____中才能生活
	单细胞生物	能够独立完成生命活动
	多细胞生物	依赖_____的细胞密切合作,共同完成复杂的生命活动

(2) 细胞是动植物生命活动的基础

以_____为基础的各种生理活动,以细胞增殖与分化为基础的生长发育,以细胞内基因的传递和变化为基础的遗传与变异,等等,都说明细胞是生命活动的基本单位。

(3) 生命系统的结构层次



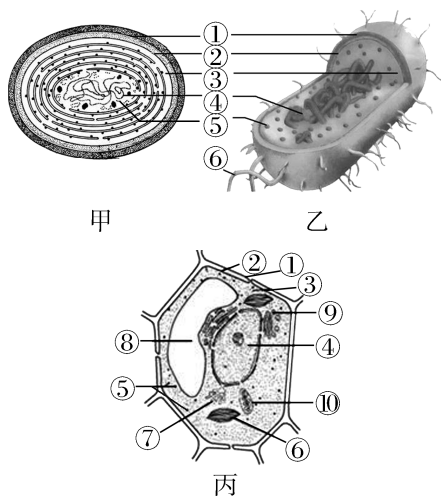
I. 最基本和最大的生命系统分别是[①]_____和[⑦]_____。

II. 植物没有[③]_____层次;单细胞生物没有[②]_____、器官、[③]_____这三个层次。

III. 地球上最早的生命形式是_____。最简单的生命形式且不属于生命系统的是_____。

IV. 生物繁殖和进化的基本单位是[④]_____; [⑥]生态系统由[⑤]_____及其_____构成。

3. 三种生物细胞的比较



(1)名称:甲为 _____,属于 _____ (填“原核”或“真核”)细胞;乙为大肠杆菌,属于 _____ 细胞;丙所示为高等植物细胞,属于 _____ 细胞。

(2)结构:①为细胞壁,②为 _____,③为 _____,⑤为 _____。

(3)生活方式:甲生物细胞中无丙细胞中的结构⑥ _____,但是也能进行光合作用,因其细胞中含有 _____ 和 _____,为 _____ 生物;乙属于细菌,细菌中的多数种类营腐生或寄生生活,为 _____ 生物。

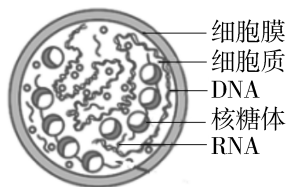
考点易错·明辨析

- (1)病毒、细菌属于原核生物,真菌属于真核生物。 ()
- (2)所有生物都具有生命系统的结构层次。 ()
- (3)原子、分子都是系统,但不能独立完成生命活动,故不是生命系统。 ()
- (4)池塘中的水、阳光也是生命系统的一部分。 ()
- (5)离体的线粒体在一定条件下会释放 CO₂,支持细胞是基本生命系统这一观点。 ()
- (6)培养大肠杆菌的培养基被污染后,滋生许多杂菌,它们构成一个种群。 ()
- (7)乳酸菌、衣藻、蘑菇和蓝细菌都具有 RNA、染色体和核膜。 ()

长句拓展·练思维

1. 蛋白质是生命活动的主要承担者,核酸是遗传信息的携带者,它们是否也属于生命系统的结构层次? _____。请说明你的判断理由是 _____。

2. [必修1 P12“拓展应用”]支原体可能是最小、最简单的单细胞生物。属于 _____ (填“原核生物”或“真核生物”),判断依据是 _____。

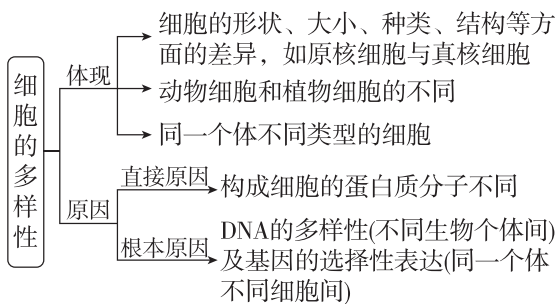


1. 原核细胞和真核细胞的对比

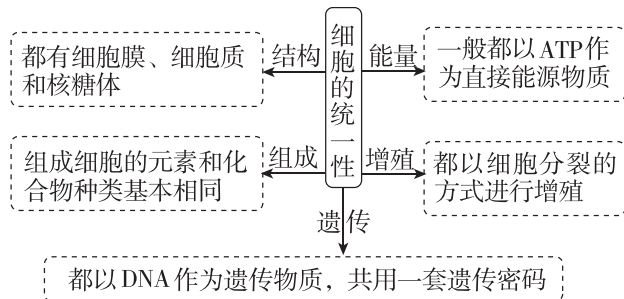
比较项目	原核细胞	真核细胞
本质区别	没有以核膜为界限的细胞核	有以核膜为界限的细胞核
细胞壁	主要成分为肽聚糖(支原体没有细胞壁)	植物细胞壁的主要成分是纤维素和果胶,大多数真菌细胞壁的主要成分是几丁质(动物细胞没有细胞壁)
细胞器	有核糖体,无其他细胞器	有多种细胞器
是否遵循遗传规律	不遵循孟德尔遗传规律	有性生殖核基因的遗传遵循孟德尔遗传规律
可遗传变异类型	一般为基因突变	基因突变、基因重组和染色体变异
细胞分裂	二分裂	有丝分裂、无丝分裂和减数分裂
DNA存在形式	拟核:大型环状质粒:小型环状	细胞核内:染色体(质) 细胞质内:在线粒体、叶绿体中裸露存在
相同点	(1)都有细胞膜与细胞质,细胞质中都有核糖体 (2)都有DNA和RNA,都以DNA为遗传物质 (3)都有生物在生态系统中作为生产者、消费者、分解者	

2. 细胞的多样性和统一性

(1)细胞多样性的体现及“两个”原因



(2)细胞统一性的“五个”表现



» 命题角度一 细胞是生命活动的基本单位

1. 细胞学说建立于19世纪,揭示了动物和植物的统一性,从而阐明了生物界的统一性。下列符合细胞学说的是 ()

- ①一切动植物都是由细胞发育而来的
- ②病毒没有细胞结构
- ③细胞通过分裂产生新细胞
- ④细胞分为原核细胞和真核细胞两大类
- ⑤细胞是一个相对独立的单位
- ⑥一切动植物都由细胞和细胞产物所构成

- A. ①③⑤⑥
- B. ②④⑤
- C. ③④⑤
- D. ①②③④⑤⑥

2. [2024·哈师大附中月考]“江南可采莲,莲叶何田田,鱼戏莲叶间。”下列关于该诗句的叙述正确的是 ()

- A. 依据细胞学说,鱼和莲在结构上具有统一性和多样性
- B. 荷塘中的草履虫是单细胞生物,其参与构成的生命系统的结构层次只有细胞和个体
- C. 荷塘中所有的鱼是一个种群
- D. 与鱼相比,莲没有系统层次

▮ 题后归纳 ▮

1. 细胞学说中3个“未涉及”和2个“统一了”

(1)3个“未涉及”
①未涉及原核细胞;②未涉及病毒;③未涉及细胞间的“差异性”。

(2)2个“统一了”
①统一了“动植物”(均由细胞构成);②统一了“细胞”(细胞均有自己的生命,又对整体的生命起作用;新细胞均来自老细胞)。

2. 种群、群落和生态系统的辨析



» 命题角度二 真核细胞和原核细胞的比较

3. 下列关于①绿藻、②金鱼藻、③蓝细菌、④酵母菌、⑤噬菌体的叙述,正确的是 ()

- A. 具有细胞结构,且含核膜、核糖体的生物有①②③④
- B. 能进行光合作用的生物有③④
- C. 含染色体的生物有④⑤
- D. ③生物体内含有叶绿素

4. [2024·辽宁大连模拟]近年来科学家发现了一种肉眼可见、长达2 cm的独特细菌——华丽硫珠菌,其DNA不是游离于细胞质基质,而是全部包裹在一个囊泡中。下列相关叙述错误的是 ()

- A. 华丽硫珠菌的染色体位于包裹DNA的囊泡中
- B. 华丽硫珠菌的遗传物质经彻底水解会产生6种产物
- C. 华丽硫珠菌与发菜均肉眼可见,但原因不同
- D. 华丽硫珠菌可能是原核生物向真核生物进化的过渡类型

▮ 易错提示 ▮

有关原核生物和真核生物的辨析

- (1)能进行光合作用的生物≠真核生物。
- (2)能进行有氧呼吸的生物≠真核生物。
- (3)原核生物≠原核生物。
- (4)没有细胞核的细胞≠原核细胞。
- (5)名称中带“菌”字的并不一定都是原核生物。

» 命题角度三 病毒相关知识

5. 下列关于病毒的叙述,正确的是 ()

- ①在细胞内寄生并依赖于细胞的能量和代谢系统复制增殖
- ②没有细胞结构,但有呼吸和生物合成等代谢的酶系
- ③仅有一种核酸,DNA或RNA
- ④可以作为动物细胞融合的诱导剂
- ⑤同其他生物一样,能够发生遗传、变异和进化

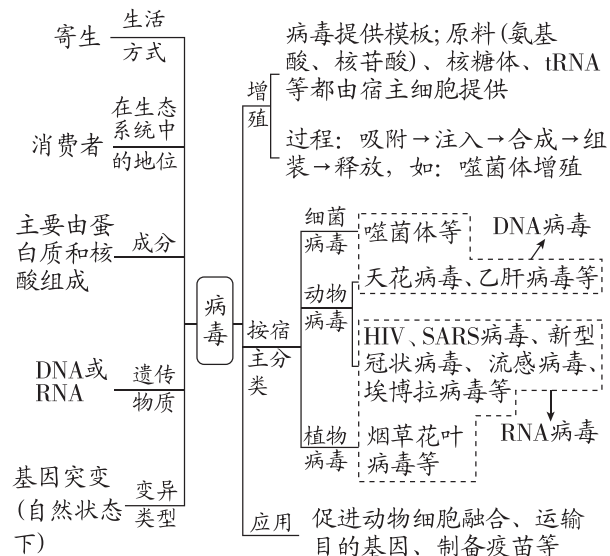
- A. ①②③⑤
- B. ①③④⑤
- C. ①②④⑤
- D. ①②③④⑤

6. [2024·江苏泰州模拟] 2023年冬季,由肺炎支原体和甲型流感病毒(单链RNA病毒)引起的呼吸道疾病频发。已知青霉素类抗生素的抑菌机制是抑制细菌细胞壁的合成。下列相关叙述正确的是 ()

- A. 肺炎支原体和甲型流感病毒最大区别是有无以核膜为界限的细胞核
- B. 甲型流感病毒和肺炎支原体与其他生物一样,最基本的生命系统结构层次是细胞
- C. 甲型流感病毒和肺炎支原体的结构蛋白均在宿主细胞的核糖体上合成
- D. 青霉素类抗生素不能有效抑制肺炎支原体和甲型流感病毒的增殖

I 题后归纳 I

多角度归纳病毒相关知识

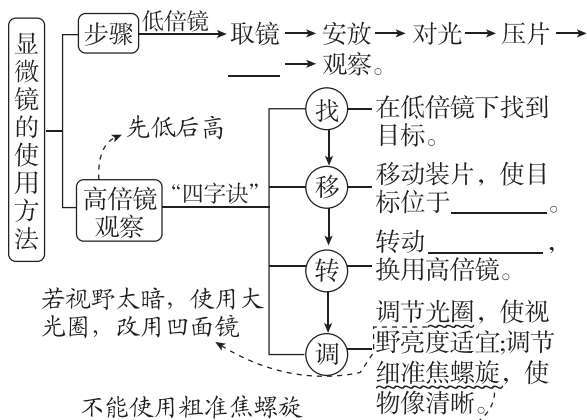


考点二 实验:使用高倍显微镜观察几种细胞(实验·探究类)

必备知识

精梳理

1. 显微镜的使用方法



2. 高倍镜与低倍镜的比较

	物像大小	看到的细胞数	视野亮度	视野范围	物镜与装片的距离
高倍镜	大	少	_____	小	近
低倍镜	小	多	_____	大	远

考点易错·明辨析

- (1) 显微镜的放大倍数是指物像的面积或体积的放大倍数。 ()
- (2) 标本较大时,在高倍镜下容易找到,所以可以直接使用高倍镜观察。 ()
- (3) 不调节光线亮度的情况下,用同一显微镜观察同一装片,放大倍数越大视野越暗。 ()

(4) 用 10 倍物镜观察细胞时,镜头与玻片的距离比使用 40 倍物镜观察时近。 ()

重点难点

深剖析

1. 区分显微镜的目镜和物镜及放大倍数

(1) 有螺纹的是物镜(③和④),无螺纹的是目镜(①和②)。



(2) 区分放大倍数的方法

一看“长短”:物镜越长放大倍数越大,目镜越长放大倍数越小。图中放大倍数较大的目镜和物镜分别是②和④。

二看“距离”:视野清晰时,物镜镜头离标本的距离越近,放大倍数越大。

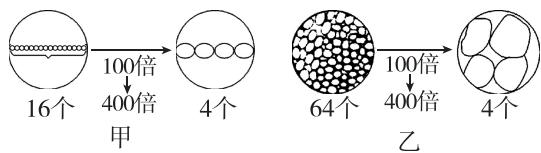
2. 成像特点及装片移动规律

- (1) 显微镜成的像是左右相反、上下颠倒的虚像。
- (2) 装片移动时应遵循“同向原则”,即偏哪往哪移。

3. 视野范围内细胞数量变化的相关计算

(1) 若视野中的细胞为单行,计算时只需要考虑长度或宽度,则放大后视野中的细胞数与放大倍数成反比(如图甲所示)。

(2)若视野中充满细胞,计算时要考虑面积的变化,则放大后视野中的细胞数与放大倍数的平方成反比(如图乙所示)。



4. 视野模糊的原因分析

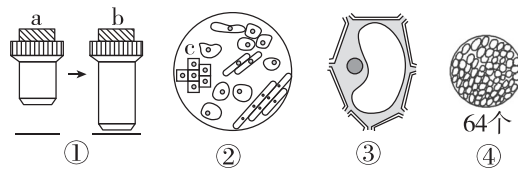
- (1)整个视野模糊——细准焦螺旋未调节好。
- (2)视野一半清晰,一半模糊——观察材料有重叠,观察材料应薄而透明。
- (3)有异物存在。

典型例题

提能力

1. [2024·河北邯郸期末] 在高中生物学实验中,常涉及显微镜操作与装片制作。下列叙述正确的是 ()
- A. 使用高倍镜的步骤:在低倍镜下找到观察目标后转动转换器换成高倍镜
 - B. 若转换高倍物镜观察,需要先升高镜筒,以免镜头碰坏装片
 - C. 利用高倍镜观察洋葱外表皮细胞时,调节细准焦螺旋使物像清晰
 - D. 标本染色较浅,观察时选用凹面反光镜并调大光圈

2. [2024·山东济南质检] 对下图的生物学实验的叙述,正确的是 ()



- A. 若图①表示将显微镜镜头由 a 转换成 b,则视野中观察到的细胞数目增多
- B. 若图②是显微镜下洋葱根尖某视野的图像,则向右移动装片能观察清楚 c 细胞的特点
- C. 若图③是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
- D. 当图④视野中的 64 个组织细胞变为 4 个时,使用的镜头组合可能是由 10×10 变为 10×40

易错点拨

有关显微镜使用的四个易错点

- (1)必须先用低倍物镜观察,找到要观察的物像,移到视野中央,然后再换用高倍物镜观察。
- (2)换用高倍物镜后,不能再转动粗准焦螺旋调节焦距,只能转动细准焦螺旋来调节焦距。
- (3)换用高倍物镜后,若视野太暗,应先调节遮光器(换大光圈)或反光镜(用凹面反光镜)使视野明亮,再调节细准焦螺旋。
- (4)观察颜色深的材料,视野应适当调亮,反之,则应适当调暗。

经典真题·明考向

1. [2024·北京卷] 关于大肠杆菌和水绵的共同点,表述正确的是 ()
- A. 都是真核生物
 - B. 能量代谢都发生在细胞器中
 - C. 都能进行光合作用
 - D. 都具有核糖体
2. [2022·北京卷] 鱼腥蓝细菌分布广泛,它不仅可以进行光合作用,还具有固氮能力。关于该蓝细菌的叙述,不正确的是 ()
- A. 属于自养生物
 - B. 可以进行细胞呼吸
 - C. DNA 位于细胞核中
 - D. 在物质循环中发挥作用

3. [2022·海南卷] 脊髓灰质炎病毒已被科学家人工合成。该人工合成病毒能够引发小鼠脊髓灰质炎,但其毒性比天然病毒小得多。下列有关叙述正确的是 ()
- A. 该人工合成病毒的结构和功能与天然病毒的完全相同
 - B. 该人工合成病毒和原核细胞都有细胞膜,无细胞核
 - C. 该人工合成病毒和真核细胞都能进行细胞呼吸
 - D. 该人工合成病毒、大肠杆菌和酵母菌都含有遗传物质

第2讲 细胞中的元素和化合物, 细胞中的无机物

课标要求

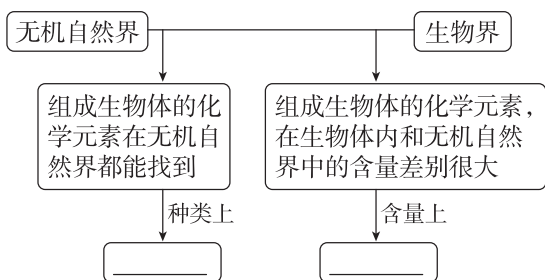
1. 说出细胞主要由 C、H、O、N、P、S 等元素构成, 它们以碳链为骨架形成复杂的生物大分子
2. 指出水大约占细胞重量的 2/3, 以自由水和结合水的形式存在, 赋予了细胞许多特性, 在生命活动中具有重要作用
3. 举例说出无机盐在细胞内含量虽少, 但与生命活动密切相关
4. 教学活动: 检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质

考点一 细胞中的元素和化合物(固本·识记类)

必备知识

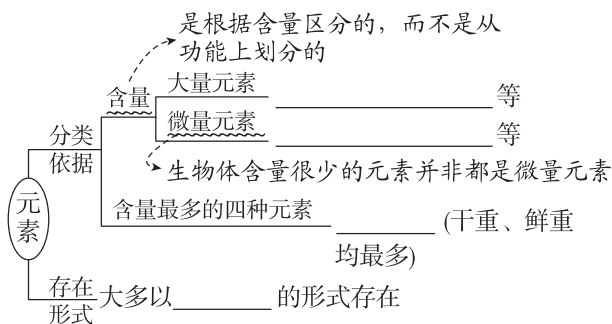
精梳理

1. 生物界与无机自然界元素的统一性和差异性

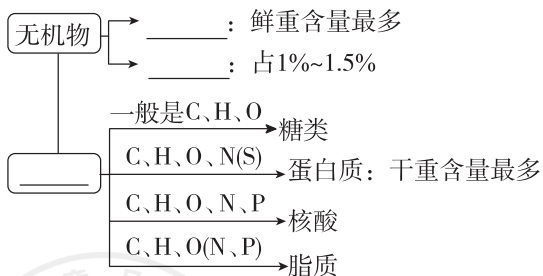


[原因] 生物选择性地从无机自然界获取各种物质来组成自身。

2. 元素种类和存在形式



3. 细胞中的化合物



考点易错·明辨析

- (1) Ca、Mg、Fe、Mn、Cu 是组成细胞的微量元素。()
- (2) 微量元素虽然含量较少, 但比大量元素重要。()
- (3) 组成人体的主要元素(占细胞鲜重百分比)中, C 最多, O 次之。()

- (4) C、H、O、P、N 参与组成线粒体的内膜。()
- (5) 生物界和无机自然界在元素组成上具有统一性, 因此地壳中的元素在生物体内都能找到。()
- (6) [天津卷] 藻类的 ATP 和淀粉都是含磷化合物。()
- (7) 在沙漠植物仙人掌的活细胞中含量最多的化合物是蛋白质。()

长句拓展·练思维

1. [必修1 P16“思考·讨论”] 玉米细胞和人体细胞干重中含量较多的四种元素都是 C、H、O、N, 这是因为_____。

2. 植物缺少 N、Mg、P 会影响光合作用的原因是_____。

典型例题

提能力

1. [2024·浙江金华一中模拟] 茶叶生产在中国已有 3000 多年的历史, 其中信阳毛尖以“细、圆、光、直、多白毫、香高、味浓、汤色绿”的独特风格, 盛名传播国内外。下列说法正确的是 ()
- A. Mg 是微量元素, 参与叶绿素构成
 - B. 茶叶和人体所含元素种类大致相同, 但含量有差异
 - C. 采摘的新鲜茶叶的细胞中含量最高的化合物是蛋白质
 - D. 制好的成品茶相比新鲜茶叶结合水/自由水的值低

2. [2024·湖北黄冈一模] 苯丙酮尿症患者早期确诊后,可及时采取严格限制高蛋白食物摄入的饮食策略辅助治疗。为验证该策略的有效性进行了相关研究,下表为研究过程中患者体内几种矿质元素含量的检测结果。下列分析正确的是()

组别	锌/ ($\mu\text{mol/L}$)	铁/ ($\mu\text{mol/L}$)	钙/ (mmol/L)	镁/ (mmol/L)	铜/ ($\mu\text{mol/L}$)
实验组	70.58±1.53	7.38±1.20	1.68±0.17	1.65±0.17	21.77±3.97
对照组	78.61±0.90	7.75±0.95	1.72±0.17	1.48±0.20	20.04±5.29

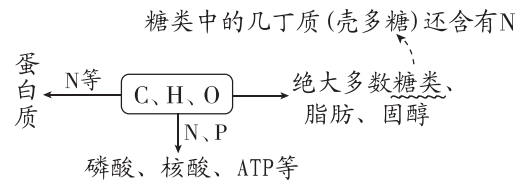
- A. 表中检测的5种元素均为微量元素
 B. 实验组不限制高蛋白食物摄入,对照组限制高蛋白食物摄入
 C. 表中结果说明高蛋白食物的摄入会影响患者体内矿质元素的含量

D. 人体血液中必须含有一定量的 Ca^{2+} ,但 Ca^{2+} 的含量过高会引起抽搐

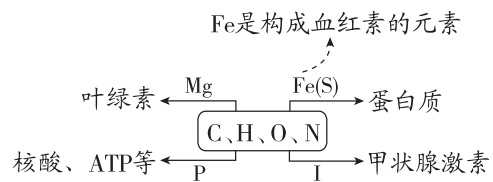
I 方法技巧 I

判断化合物种类的三种方法

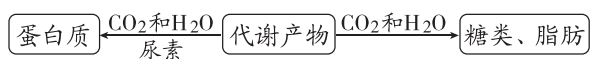
(1)元素组成分析法



(2)特征元素提示法



(3)代谢产物推理法



考点二 细胞中的无机物(固本·识记类)

必备知识

精梳理

1. 细胞中的水

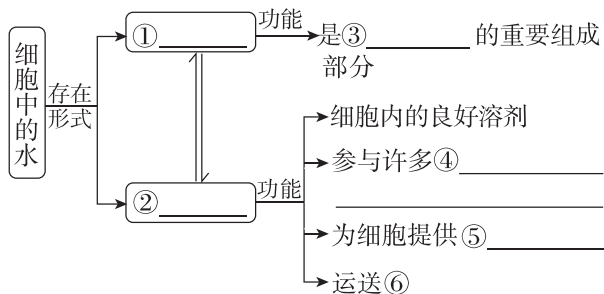
(1)含量

- ①生物体的含水量随着_____的不同有所差别。
 ②水是_____中含量最多的化合物。

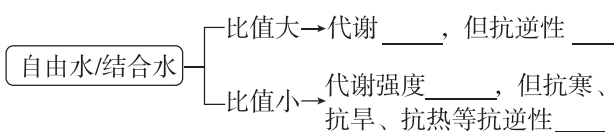
(2)水分子的结构特点

- ①水分子是_____分子,因此水有良好的溶剂。
 ②水分子之间以_____结合,因此水的温度相对不容易发生改变。

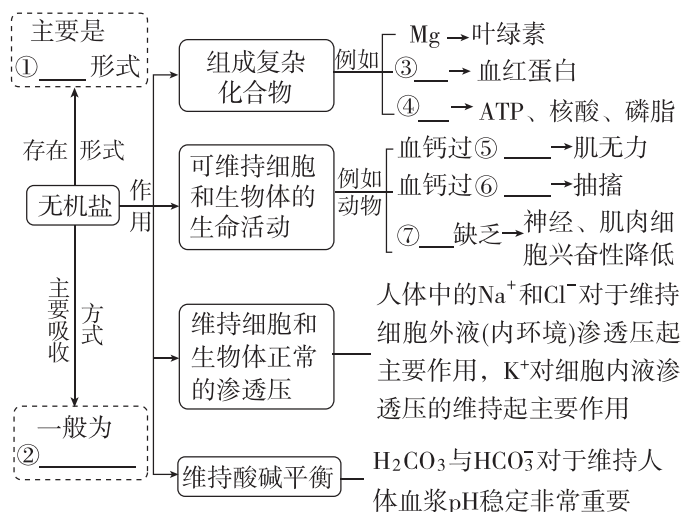
(3)存在形式及功能



(4)自由水、结合水与细胞代谢的关系



2. 细胞中的无机盐



考点易错·明辨析

- (1)细胞内一部分水能与蛋白质、多糖等物质相结合。()
 (2)[全国乙卷] 自由水和结合水比值的改变会影响细胞的代谢活动。()
 (3)结合水是细胞结构的重要组成部分,主要存在于液泡中。()
 (4)Mg 存在于叶绿体的类胡萝卜素中。()
 (5)细胞中的无机盐大多数以化合物的形式存在,如 CaCO_3 构成骨骼、牙齿等。()

(6)成年人缺碘会患大脖子病,说明无机盐对维持酸碱平衡很重要。()

(7)无机盐参与维持细胞的酸碱平衡,不参与有机物的合成。()

长句拓展·练思维

1. 农田施肥的同时,往往需要适当浇水,此时浇水的原因是_____。

2. 北方冬小麦在冬天来临前,自由水的比例会逐渐降低,而结合水的比例会逐渐升高,原因是_____。

3. 对于患急性肠炎的病人,治疗时经常需要补充生理盐水,原因是_____。

4. Na^+ 、 K^+ 对细胞内外渗透压大小所起的作用一样吗?_____,原因是_____。

典型例题

提能力

► 命题角度一 考查细胞中的水

1. [2024·河北石家庄期末]在人体不同组织中,水的存在形式与其功能直接相关,血液中的水主要是自由水,有利于物质运输,心肌中的水主要是结合水,可以维持肌肉细胞的形态,有利于肌肉的收缩。下列关于生物组织中水的叙述,正确的是()

- A. 人体不同组织的形态与含水量直接相关,含水量相同的组织,形态一定相同
- B. 唾液腺细胞合成唾液淀粉酶过程中产生的水,来自氨基酸的氨基和羧基
- C. 不同物质与水的结合能力不同,同一细胞不同时期水的存在形式不变
- D. 温度下降会影响哺乳动物体内自由水和结合水的比值,使动物抵抗寒冷的能力增强

2. [2024·湖北武汉模拟]我国新疆的盐碱地资源丰富,科学家对其中的盐碱水进行过滤、杀菌、

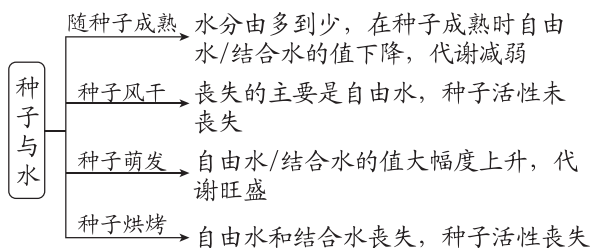
淡化等处理,再添加微量元素,将盐碱水改良处理成与天然海水相似的“人造海水”,用于海产养殖。

下列叙述错误的是()

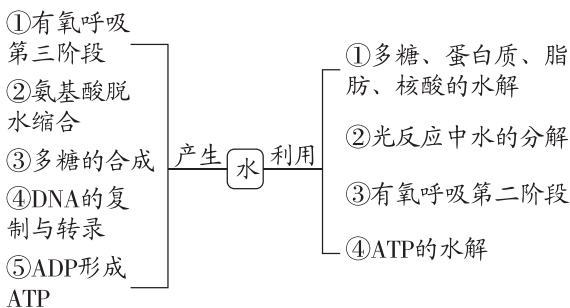
- A. 水是极性分子这一性质决定了大部分的无机盐易溶于水
- B. 水分子可通过自由扩散与协助扩散进入海产动物细胞中
- C. 海产动物可在内环境中积累代谢产物以维持渗透压平衡
- D. 海产动物细胞中绝大部分水分子会与蛋白质等物质结合

I 题后归纳 I

(1)种子与水



(2)水的产生与利用



► 命题角度二 考查细胞中无机盐的功能及相关实验分析

3. [2024·湖南长沙一中期末]研究人员发现了金属锌的第一个伴侣蛋白 ZNG1,它可将锌运送到需要锌的蛋白质处发挥作用。下列叙述错误的是()

- A. 锌在细胞中的含量很少但功能不可替代,是组成细胞的微量元素
- B. ZNG1 运送锌的功能与其氨基酸的排列顺序及肽链的盘曲、折叠方式等有关
- C. 锌是构成 ZNG1 的重要元素,说明无机盐可以参与构成细胞内的重要化合物
- D. 该实例说明细胞中的无机盐和有机物相互配合才能保证某些生命活动的正常进行

4. [2024·河北保定三模] 一批在相同条件下培养出的盆栽黄瓜幼苗表现出叶片发黄的缺素症状。现取若干株该盆栽黄瓜幼苗随机分为 A、B、C 三组, 分别施用等量适宜浓度的 NH_4NO_3 溶液、 MgSO_4 溶液和 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 溶液, 一段时间后观察并比较盆栽黄瓜幼苗叶片的颜色变化。下列叙述错误的是 ()

- A. 本实验的目的是探究盆栽黄瓜幼苗叶片发黄是由缺 N 还是缺 Mg 引起叶绿素合成不足导致的
 B. 若 A、C 两组叶片变绿, B 组叶片发黄, 则说明该批盆栽黄瓜幼苗叶片发黄是由缺 N 造成的
 C. 若 A 组叶片发黄, B、C 两组叶片变绿, 则说明该批盆栽黄瓜幼苗叶片发黄是由缺 Mg 造成的
 D. 若 A、B 两组叶片发黄, C 组叶片变绿, 则说明该批盆栽黄瓜幼苗叶片发黄是由缺少 N 或 Mg 造成的

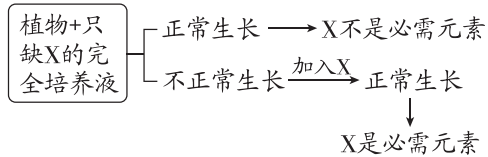
I 题后归纳 I

(1) 验证某种矿质元素生理功能的实验方案

① 实验设计

a. 对照组: 植物 + 完全培养液 → 正常生长。

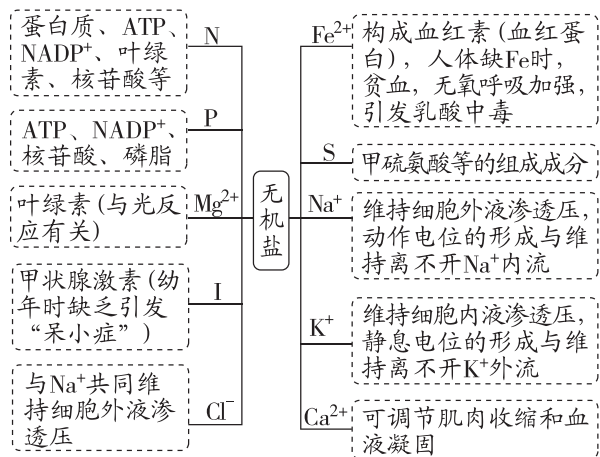
b. 实验组:



② 实验成功关键

- a. 实验中应保证实验材料的统一性, 即材料的种类、生长状况应一致等。
 b. 实验组加入 X 的目的是使实验组前后形成自身对照, 以增强说服力。

(2) 常考无机盐的功能



考点三 实验: 检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质 (实验·探究类)

必备知识

精梳理

1. 实验原理

某些化学试剂能够使生物组织中的相关化合物产生特定的颜色反应。

(1) 还原糖 + 斐林试剂 $\xrightarrow{50\sim 65\text{ }^\circ\text{C}\text{ 温水浴}}$ 砖红色沉淀

(2) 脂肪 + 苏丹 III 染液 → 橘黄色

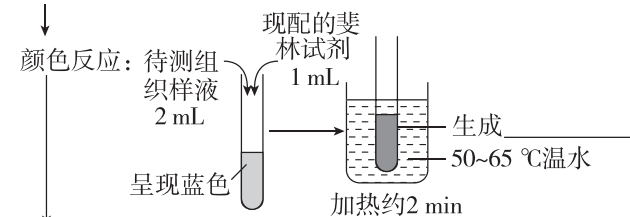
(3) 蛋白质 + 双缩脲试剂 → 紫色

2. 实验步骤及结论

(1) 还原糖的检测

选材: 还原糖含量较高、颜色为 _____ 的植物组织或器官, 如 _____、_____、_____ 等

制备组织样液: 制浆 → 过滤 → 取液

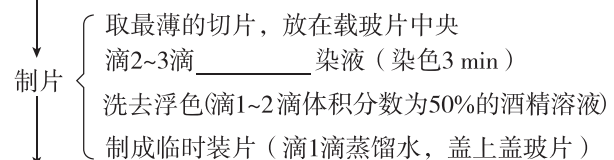


结论: 组织样液中含有 _____

(2) 脂肪的检测

选材: 最好选富含 _____ 的生物组织, 若用显微镜观察, 则最好选择花生或蓖麻种子。使用前可提前浸泡 3~4 h, 以便于 _____。

取材和切片: 花生种子 (浸泡, 去掉种皮), 将子叶切成薄片

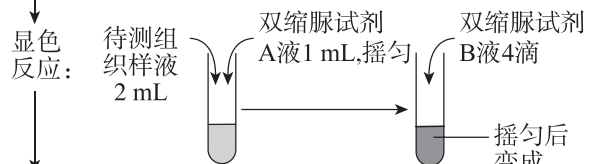


观察: 先在 _____ 下寻找已着色的圆形小颗粒, 再用高倍镜观察

结论: 圆形小颗粒呈 _____ 色, 说明花生种子中有 _____ 存在

(3) 蛋白质的检测

选材和制备: 蛋清稀释液或豆浆滤液



结论: 组织样液中存在 _____

- (1)常用番茄、苹果等组织样液作为检测植物组织内还原糖的实验材料。()
- (2)用双缩脲试剂检测蛋白质时,先加入 CuSO_4 溶液,再加入 NaOH 溶液。()
- (3)还原糖和蛋白质的检测都需要加热处理。()
- (4)利用斐林试剂的甲液、乙液和蒸馏水可以鉴定蛋白质。()
- (5)[2022·海南卷] 种子子叶切片用苏丹 III 染色后,显微镜下观察到橘黄色颗粒,说明该种子含有脂肪。()
- (6)[2023·海南卷] 蛋白质的彻底水解的产物可与双缩脲试剂发生作用,产生紫色反应。()

重点难点

深剖析

1. 斐林试剂与双缩脲试剂的比较

项目	斐林试剂	双缩脲试剂	
不同点	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后使用	先加入 A 液,再加入 B 液
	反应条件	50~65 °C 水浴加热	不需要加热
	反应现象	浅蓝色→棕色→砖红色	浅蓝色→紫色
相同点	含有 NaOH 和 CuSO_4 两种成分,且 NaOH 的质量浓度都是 0.1 g/mL		

2. 三组实验操作中的“三个唯一”

- (1)唯一需要加热——还原糖的检测,且必须水浴加热,不能用酒精灯直接加热。若不加热,则无砖红色沉淀出现。
- (2)唯一需要使用显微镜——脂肪的检测。
- (3)唯一需要使用酒精溶液——脂肪的检测实验中,用体积分数为 50% 的酒精洗去浮色。

3. 实验中的“三个注意点”

- (1)三个实验中都不宜选取有颜色的材料,否则会干扰实验结果的观察。
- (2)脂肪鉴定的过程中用体积分数为 50% 的酒精洗去浮色,原因是苏丹 III 染液易溶于酒精。
- (3)物质鉴定实验一般不设立对照实验,若需设立对照实验,对照组应加入成分已知的物质,如验证唾液淀粉酶是蛋白质,对照组可加入稀释的鸡蛋清。

典型例题

提能力

1. [2024·浙江湖州二模] 某兴趣小组为了解不同膳食中存在的营养物质类型,进行了物质鉴定实验。下列叙述正确的是 ()

- A. 可用淀粉溶液、葡萄糖溶液和蛋白质溶液作为对照
- B. 可以用苏丹 III 染液鉴定马铃薯匀浆中是否存在淀粉
- C. 梨汁还原糖含量高,加入斐林试剂后即可出现砖红色沉淀
- D. 豆浆中的蛋白质经加热处理后,用双缩脲试剂检测不会出现紫色

2. [2022·重庆卷] 在一定条件下,斐林试剂可与葡萄糖反应生成砖红色沉淀,去除沉淀后的溶液蓝色变浅,测定其吸光值可用于计算葡萄糖含量。下表是用该方法检测不同样本的结果。下列叙述正确的是 ()

样本	①	②	③	④	⑤	⑥
吸光值	0.616	0.606	0.595	0.583	0.571	0.564
葡萄糖含量/(mg/mL)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5

- A. 斐林试剂与样本混合后立即生成砖红色沉淀
- B. 吸光值与样本的葡萄糖含量有关,与斐林试剂的用量无关
- C. 若样本的吸光值为 0.578,则其葡萄糖含量大于 0.4 mg/mL
- D. 在一定范围内葡萄糖含量越高,反应液去除沉淀后蓝色越浅

经典真题·明考向

1. [2024·浙江1月选考] 下列不属于水在植物生命活动中作用的是 ()

- A. 物质运输的良好介质 B. 保持植物枝叶挺立
C. 降低酶促反应活化能 D. 缓和植物温度变化

2. [2024·新课标全国卷] 干旱缺水条件下,植物可通过减小气孔开度减少水分散失。下列叙述错误的是 ()

- A. 叶片萎蔫时叶片中脱落酸的含量会降低
B. 干旱缺水时进入叶肉细胞的 CO_2 会减少
C. 植物细胞失水时胞内结合水与自由水比值增大
D. 干旱缺水不利于植物对营养物质的吸收和运输

3. [2024·江西卷] 农谚有云:“雨生百谷。”“雨”有利于种子的萌发,是“百谷”丰收的基础。下列

关于种子萌发的说法,错误的是 ()

- A. 种子萌发时,细胞内自由水所占的比例升高
B. 水可借助通道蛋白以协助扩散方式进入细胞
C. 水直接参与了有氧呼吸过程中丙酮酸的生成
D. 光合作用中,水的光解发生在类囊体薄膜上

4. [2022·全国甲卷] 钙在骨骼生长和肌肉收缩等过程中发挥重要作用。晒太阳有助于青少年骨骼生长,预防老年人骨质疏松。下列叙述错误的是 ()

- A. 细胞中有以无机离子形式存在的钙
B. 人体内 Ca^{2+} 可自由通过细胞膜的磷脂双分子层
C. 适当补充维生素 D 可以促进肠道对钙的吸收
D. 人体血液中钙离子浓度过低易出现抽搐现象

第3讲 细胞中的糖类和脂质

课标要求

- 概述糖类有多种类型,它们既是细胞的重要结构成分,又是生命活动的主要能源物质
- 举例说出不同种类的脂质对维持细胞结构和功能有重要作用

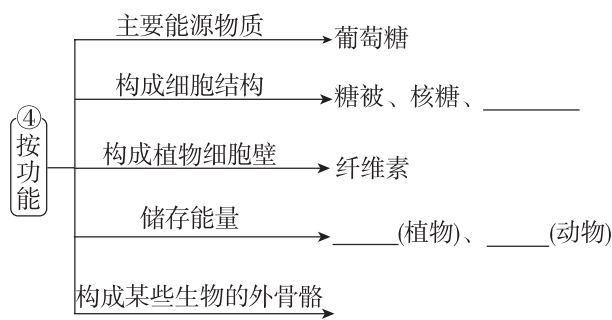
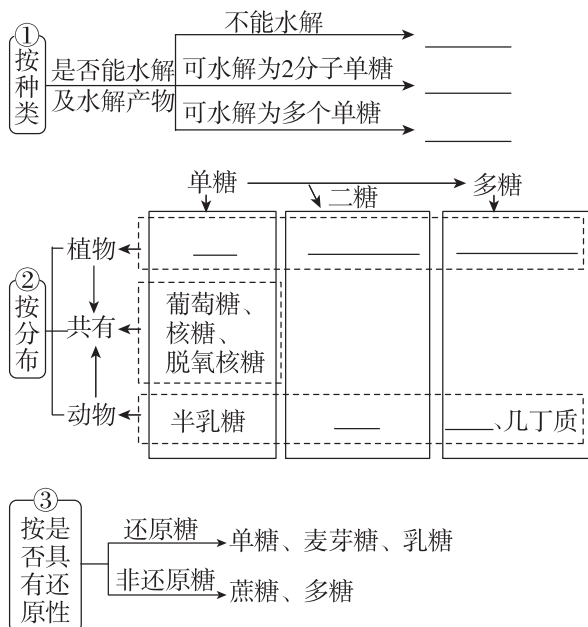
考点一 细胞中糖类的种类和功能(固本·识记类)

必备知识

精梳理

1. 糖类的组成元素: 通常由 _____ 三种元素构成,但几丁质还含 _____。

2. 糖类的种类和功能



教材拾遗

- 几丁质及其衍生物在医药、化工等方面有广泛的用途。例如,几丁质能与溶液中的重金属离子有效结合,可用于 _____。
- 几丁质可以用于制作 _____; 可以用于制作 _____。
- 纤维素 _____ 水,在人和动物体内很难被消化,可以促进胃肠的蠕动和排空,被科学家称为人类的“第七类营养素”。

考点易错·明辨析

- (1)谷物中不含有糖类,糖尿病患者可以放心食用。()
- (2)某些多糖可与蛋白质或脂质等物质结合。()
- (3)糖类都能为生物体的生命活动提供能量。()
- (4)糖原的基本组成单位是葡萄糖分子,主要功能是提供能量,与斐林试剂反应呈现砖红色。()
- (5)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。()
- (6)[海南卷]纤维素水解的产物与斐林试剂反应产生砖红色沉淀。()

长句拓展·练思维

1. [必修1 P24“旁栏思考”]糖尿病病人对米饭和馒头等主食也需要定量摄取的原因是_____。
2. 葡萄糖可以口服和注射,但蔗糖只能口服而不能注射,主要原因是_____。
3. [必修1 P24“图 2-3”]淀粉、糖原和纤维素的基本单位都是葡萄糖,它们在化学性质上有很大差异的原因是_____。

典型例题

提能力

1. [2024·广东深圳二模]《中国居民膳食指南(2022)》提出的“控糖”建议是控制添加糖的摄入量,每天摄入不超过 50 g,最好控制在 25 g 以下。下列叙述正确的是 ()

- A. 蔗糖和果糖是日常生活中常见的两种单糖类食品甜味剂
- B. 食物中天然存在的淀粉和纤维素不属于添加糖的范畴
- C. 人体内的糖类绝大多数会以葡萄糖的形式存在于内环境
- D. 摄糖超标引起的肥胖有一部分原因是脂肪无法转化成糖

2. 生产和生活中常用下图所示方法将植物体内的多糖转化为葡萄糖。下列说法不正确的是 ()

淀粉 $\xrightarrow{\text{盐酸、29.42 Pa、143 }^\circ\text{C、pH1.8}}$ 葡萄糖(化学方法)

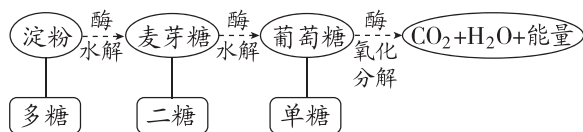
① $\xrightarrow{\text{枯草杆菌}}$ 麦芽糖 $\xrightarrow{\text{黑曲霉}}$ 葡萄糖(生物方法一)

② \longrightarrow 纤维二糖 \longrightarrow 葡萄糖(生物方法二)

- A. 使用盐酸处理淀粉,可以加速其水解生成葡萄糖
- B. 图中①和②代表的多糖分别是淀粉和纤维素
- C. 生物方法一中两种微生物生长繁殖所需氧气均在线粒体中被利用
- D. 麦芽糖浆具有润肺止咳等功效,工业上利用小麦、大麦等生产麦芽糖浆的过程与生物方法一相似

I 题后归纳 I

1. 多糖的“水解”与“氧化分解”



2. 糖类的易错点归纳

- (1)淀粉、糖原、纤维素的单体都是葡萄糖;二糖并不都是由葡萄糖组成的。
- (2)并不是所有的糖都是能源物质。
- (3)并非所有的二糖都不能直接被吸收。

考点二 细胞中脂质的种类和作用(固本·识记类)

必备知识

精梳理

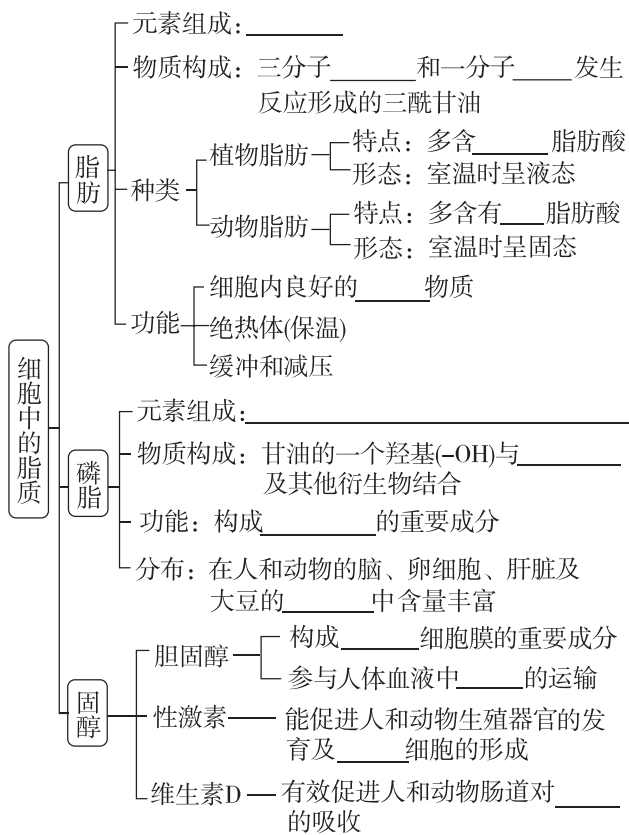
1. 脂质的组成

- (1)元素组成:主要是_____,有的还含有 N 和 P。
- (2)分布:脂质存在于_____细胞中。

(3)特点

- ①脂质分子中_____的含量远远低于糖类,而_____的含量更高。
- ②通常不溶于_____,而溶于_____,如丙酮、氯仿、乙醚等。

2. 脂质的种类和功能



考点易错·明辨析

- [2024·新课标全国卷] 大豆油含有不饱和脂肪酸,熔点较低,室温时呈液态。 ()
- [2022·全国甲卷] 适当补充维生素D可以促进肠道对磷的吸收。 ()
- 细胞膜中的磷脂分子是由胆固醇、脂肪酸和磷酸组成的。 ()
- 饮食中胆固醇含量过多可能会造成人体血管堵塞。 ()
- 喝奶茶会引起肥胖,说明糖类和脂肪之间可以相互大量转化。 ()
- 等量的脂肪比糖类含能量多,所以一般情况下脂肪是主要能源物质。 ()
- 人血液中的葡萄糖含量低于正常时,肌肉中的糖原便分解产生葡萄糖及时补充。 ()

长句拓展·练思维

1. 呼吸商是物质氧化分解时 CO_2 释放量与 O_2 消耗量的比值,葡萄糖的呼吸商等于1,而脂肪的呼吸商却小于1,请从葡萄糖和脂肪的元素组成方面分析原因: _____

2. 油菜种子内储存能量的主要物质是_____,播种时,该类种子适合_____ (填“深”或“浅”)播,原因是_____。

3. 人体内胆固醇并非有害无益,原因是_____。

典型例题

提能力

命题角度一 脂质的种类、功能

- [2024·广东中山一模] 脂肪酸的不同决定了脂肪具有不同的物理特性。分子结构中不含双键的脂肪酸称为饱和脂肪酸,其含量越高,脂肪的熔点越高;含双键的脂肪酸称为不饱和脂肪酸,其容易在空气中自动氧化发生酸败。下列叙述正确的是 ()
 - 脂肪是由二分子脂肪酸和一分子甘油组成的酯类物质
 - 脂肪是构成动物细胞膜的重要成分,还参与血液中脂质的运输
 - 在室温下,大多数植物脂肪呈固态而大多数动物脂肪常呈液态
 - 在高脂类植物性饲料中添加适量抗氧化剂有助于延长其保质期
- [2024·浙江绍兴模拟] 肝细胞内的甘油三酯、磷脂和胆固醇等质量超过肝质量的5%时,称为脂肪肝。脂肪肝属于可逆性疾病,其发病与个人生活习惯有关,早期诊断、及时治疗并调整生活习惯可恢复健康。下列叙述错误的是 ()
 - 磷脂是肝细胞必不可少的组成成分
 - 人体的皮下脂肪具有缓冲和保温的作用
 - 甘油三酯、磷脂和胆固醇均属于脂肪
 - 合理膳食及适度运动有助于脂肪肝病人康复

I 题后归纳 I

糖类和脂质的比较

比较项目		糖类	脂质
区别	元素组成	通常为 C、H、O	C、H、O(N、P)
	种类	单糖、二糖、多糖等	脂肪、磷脂、固醇等
	彻底水解产物	单糖	甘油、脂肪酸、磷酸等

(续表)

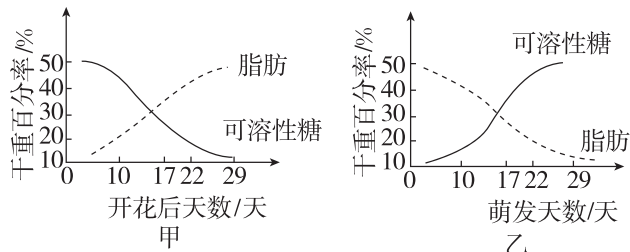
比较项目		糖类	脂质
区别	合成部位	淀粉:叶绿体 糖原:主要是肝脏、肌肉	主要是内质网
	生理作用	①主要的能源物质; ②构成细胞结构,如细胞壁; ③核酸的组成成分,如脱氧核糖	①生物体的储能物质,如脂肪; ②构成细胞膜及细胞器膜的重要成分,如磷脂; ③促进生殖器官的发育以及生殖细胞的形成,如性激素; ④促进钙和磷的吸收,如维生素D
	相同质量的物质分解情况	葡萄糖:消耗O ₂ 少,产生H ₂ O少,释放能量少	脂肪:消耗O ₂ 多,产生H ₂ O多,释放能量多
联系		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-right: 5px;">二者关系</div> <div style="margin-right: 5px;">相互转化</div> <div> 糖类在供应充足时,可以大量转化为脂肪 脂肪一般只在糖类供能不足时,才会分解供能,而且不能大量转化为糖类 </div> </div>	

► 命题角度二 糖类和脂质的相互转化

3. [2024·湖南长沙一模] 肥胖问题是全球热议的话题,有研究预测超重、肥胖率将从2020年的38%迅速增加到2035年的51%。下列叙述错误的是 ()

- A. 淀粉和脂肪元素组成相同,但淀粉比脂肪氧的含量高
B. 摄食过量的糖类后,多余的糖类会在体内转化为脂肪

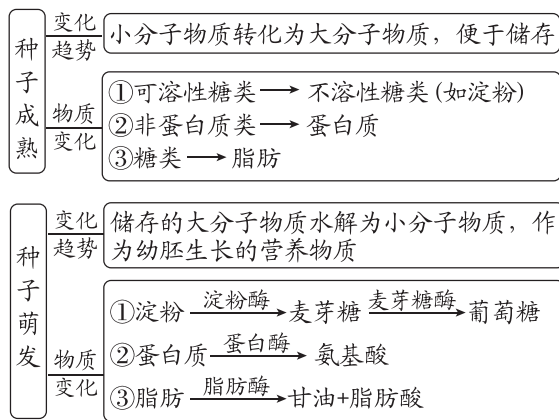
- C. 肥胖患者通过控制饮食保持能量平衡,可有效减轻体重
D. 脂肪一般只在糖类供能不足时,才会分解供能
4. [2024·河北衡水模拟] 图甲和图乙分别表示油菜种子在形成和萌发过程中糖类和脂肪的变化曲线。下列分析正确的是 ()



- A. 种子形成时,脂肪水解酶的活性较低
B. 种子萌发时,脂肪转变为可溶性糖,说明可溶性糖是种子生命活动的直接供能物质
C. 甘油和脂肪酸组成的脂肪中氧的含量比糖类高,所以单位质量所含能量也比糖类多
D. 种子形成过程中,由于可溶性糖更多地转变为脂肪,种子需要的氮元素增加

I 题后归纳 I

种子成熟与萌发时有机物的变化



注:种子萌发初期干重有所增加(脂肪转化为糖类的过程中氧元素增多),之后干重会减少。

经典真题·明考向

1. [2024·贵州卷] 种子萌发形成幼苗离不开糖类能源物质,也离不开水和无机盐。下列叙述正确的是 ()

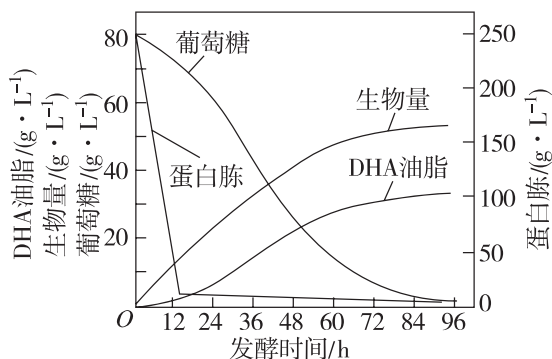
- A. 种子吸收的水与多糖等物质结合后,水仍具有溶解性
B. 种子萌发过程中糖类含量逐渐下降,有机物种类不变

- C. 幼苗细胞中的无机盐可参与细胞构建,水不参与
D. 幼苗中的水可参与形成NADPH,也可参与形成NADH

2. [2024·甘肃卷] 甘肃陇南的“武都油橄榄”是中国国家地理标志产品,其果肉呈黄绿色,子叶呈乳白色,均富含脂肪。由其生产的橄榄油含有丰富的不饱和脂肪酸,可广泛用于食品、医药和化工等领域。下列叙述错误的是 ()

- A. 不饱和脂肪酸的熔点较低,不容易凝固,橄榄油在室温下通常呈液态
- B. 苏丹 III 染液处理油橄榄子叶,在高倍镜下可观察到橘黄色的脂肪颗粒
- C. 油橄榄种子萌发过程中有机物的含量减少,有机物的种类不发生变化
- D. 脂肪在人体消化道内水解为脂肪酸和甘油后,可被小肠上皮细胞吸收

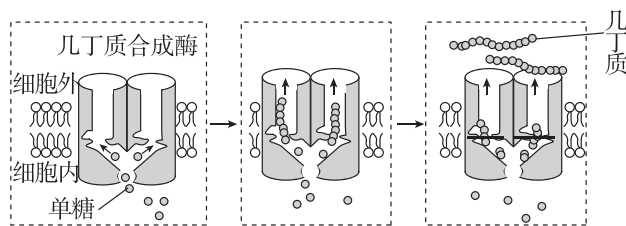
3. [2023·辽宁卷] 利用某种微生物发酵生产 DHA 油脂,可获取 DHA(一种不饱和脂肪酸)。下图为发酵过程中物质含量变化曲线。下列叙述错误的是 ()



注: 生物量为每升发酵液中的细胞干重($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)。

- A. DHA 油脂的产量与生物量呈正相关
- B. 温度和溶解氧的变化能影响 DHA 油脂的产量
- C. 葡萄糖代谢可为 DHA 油脂的合成提供能量
- D. 12~60 h, DHA 油脂的合成对氮源的需求比碳源高

4. [2023·重庆卷] 几丁质是昆虫外骨骼和真菌细胞壁的重要成分。中国科学家首次解析了几丁质合成酶的结构,进一步阐明了几丁质合成的过程,该研究结果在农业生产上具有重要意义。下列叙述错误的是 ()



- A. 细胞核是真菌合成几丁质的控制中心
- B. 几丁质是由多个单体构成的多糖物质
- C. 细胞通过跨膜运输将几丁质运到胞外
- D. 几丁质合成酶抑制剂可用于防治病虫害

第4讲 蛋白质和核酸

课标要求

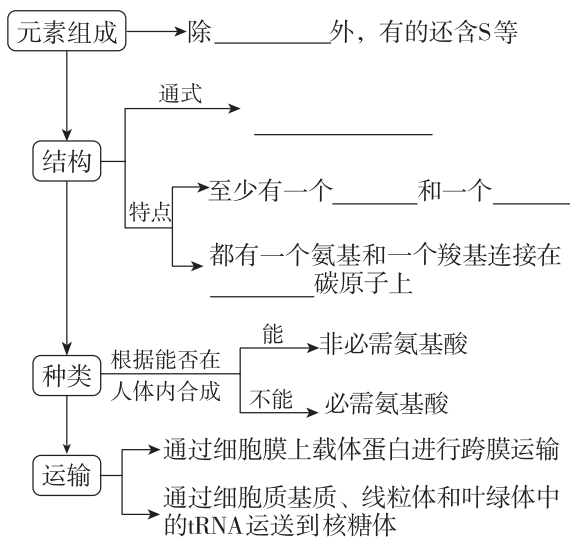
1. 阐明蛋白质通常由 21 种氨基酸分子组成,它的功能取决于氨基酸序列及其形成的空间结构,细胞的功能主要由蛋白质完成
2. 概述核酸由核苷酸聚合而成,是储存与传递遗传信息的生物大分子

考点一 蛋白质的结构、功能及相关计算(识记·应用类)

必备知识

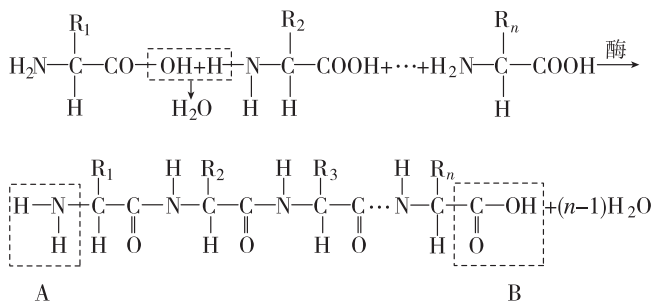
精梳理

1. 组成蛋白质的氨基酸及其种类



2. 蛋白质的结构

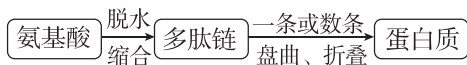
(1) 多肽的形成过程



- ①图示中,A 表示 _____,B 表示 _____。
- ② H_2O 中各元素的来源:H 来自 _____,O 来自 _____。

[提醒] 一条肽链上至少有一个游离的羧基和一个游离的氨基,分别位于肽链的两端,其余的游离的氨基或游离的羧基只能位于 R 基上。

(2) 蛋白质的结构层次

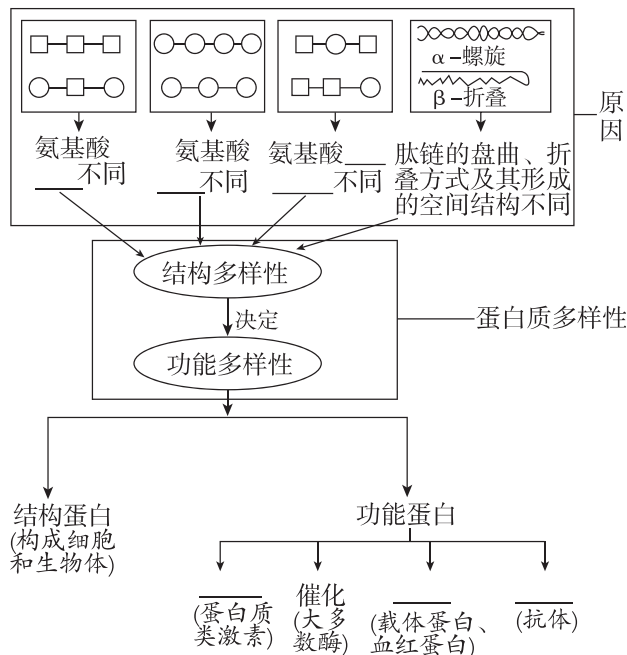


①同一条肽链内相邻氨基酸之间通过_____相连接;不相邻的氨基酸可以通过_____相连接,使肽链能够盘曲、折叠形成特定的_____。

②蛋白质的两条或多条肽链之间通过一定的化学键如_____相互结合,形成更加复杂的空间结构;在特殊情况下,不同肽链之间也可以形成_____。

③通常核糖体上合成的多肽没有生物活性,需要经过盘曲折叠形成具有一定空间结构的蛋白质,才能发挥作用。

3. 蛋白质的结构多样性与功能多样性



(1) 蛋白质不同的原因

①同一生物不同细胞蛋白质不同的直接原因是_____不同,根本原因是_____;

②不同生物蛋白质不同的根本原因是 DNA 的_____不同,蕴含的遗传信息不同。

(2) 蛋白质功能改变的原因可能是_____。

考点易错·明辨析

(1)[2023·湖北卷] 蛋白质变性可导致部分肽键断裂。 ()

(2)[2022·湖南卷] 胶原蛋白的氮元素主要存在于氨基中。 ()

(3)长期以玉米(玉米中缺少赖氨酸)为主食的人容易因赖氨酸缺乏而患病。 ()

(4)若是环状多肽,则一定没有游离的氨基和羧基。 ()

(5)脱水缩合形成的多肽中含有几个肽键就称为几肽。 ()

(6)[2021·辽宁卷] 线粒体膜上存在运输葡萄糖的蛋白质。 ()

长句拓展·练思维

1. 人要经常食用一定量的肉、蛋、奶和大豆等,这是为了保证必需氨基酸的摄入,因为_____。

2. 蛋白质变性后还可用双缩脲试剂检测吗? 请判断并说明理由:_____。

3. 熟鸡蛋、熟肉更容易消化的原因是_____。

4. [必修1 P32 图 2-13 及相关文字]结合镰状细胞贫血的致病原理说明蛋白质结构与功能的关系:_____。

典型例题

提能力

► 命题角度一 氨基酸及蛋白质的结构与功能

1. [2024·黑吉辽卷] 钙调蛋白是广泛存在于真核细胞的 Ca^{2+} 感受器。小鼠钙调蛋白两端有近似对称的球形结构,每个球形结构可结合 2 个 Ca^{2+} 。下列叙述错误的是 ()

- A. 钙调蛋白的合成场所是核糖体
- B. Ca^{2+} 是钙调蛋白的基本组成单位
- C. 钙调蛋白球形结构的形成与氢键有关
- D. 钙调蛋白结合 Ca^{2+} 后,空间结构可能发生变化

2. [2025·江苏苏州期中] 蛋白质是生命活动的主要承担者,①血红蛋白、②细胞因子、③载体蛋白、④受体蛋白、⑤抗体、⑥肌球蛋白、⑦溶菌酶、⑧胰岛素都是人体内重要的蛋白质。下列相关说法正确的是 ()

- A. ①③④均具有运输功能,其中①还参与血浆渗透压的维持
- B. ②⑤⑦均具有免疫作用,这类物质均由免疫细胞合成并分泌
- C. ②⑤⑧都是信息分子,可进行细胞间的信息传递
- D. ⑤⑥⑧都由高度分化的细胞产生,是特定基因表达的结果

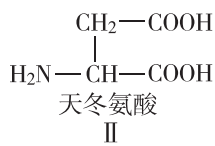
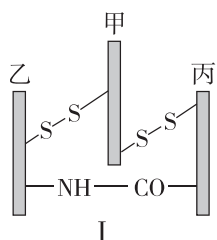
I 题后归纳 I

几种常考蛋白质的分布和功能

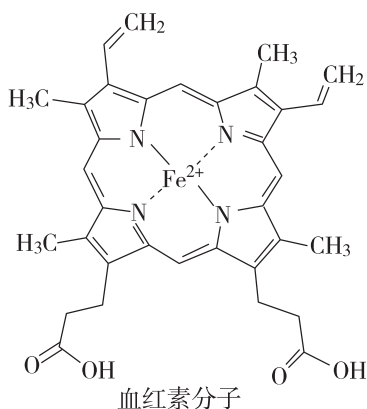
名称	分布	功能
大多数酶	细胞内或细胞外	催化作用
转运蛋白	生物膜	运输某些物质(如离子、氨基酸等)
某些激素(如生长激素、胰岛素)	由内分泌腺或内分泌细胞合成分泌至内环境中	调节生命活动
抗体	由浆细胞合成并分泌至内环境中	免疫作用
细胞因子	由辅助性T细胞合成并分泌至内环境中	促进B细胞及细胞毒性T细胞的增殖分化
血红蛋白	红细胞内	主要运输O ₂
糖蛋白	细胞外表面	保护、润滑、识别等作用
结构蛋白	细胞膜、肌纤维等	构成细胞和生物体的成分

► 命题角度二 蛋白质的相关计算

3. [2024·辽宁朝阳模拟] 图 I 表示一个由 156 个氨基酸构成的蛋白质分子,其中—S—S—是将 2 条肽链连接起来的二硫键(由 2 个—SH 形成,即—SH+—SH→—S—S—+2H),该蛋白质分子含有 9 个天冬氨酸(如图 II 所示)。下列叙述错误的是 ()



- A. 该蛋白质分子可与双缩脲试剂反应显紫色
- B. 该蛋白质分子中的肽键在核糖体中形成
- C. 合成该蛋白质分子的过程中,相对分子质量减少了 2758
- D. 该蛋白质分子中至少含有 11 个游离的羧基
4. [2024·广东广州一模] 1 个人血红蛋白分子(C₃₀₃₂H₄₈₁₆O₈₁₂N₇₈₀S₃Fe₄)由 4 条肽链(2 条 α 链、2 条 β 链)和血红素分子组成,每条 α 链由 141 个氨基酸构成,每条 β 链由 146 个氨基酸构成,下图为血红素分子的结构示意图。下列叙述错误的是 ()



- A. 一个血红蛋白分子中含有 570 个肽键
- B. 一个血红蛋白分子中含有 4 个血红素分子
- C. 一个血红蛋白分子中至少含有 4 个游离的羧基
- D. 将血红蛋白分子彻底水解可以产生 21 种氨基酸

I 题后归纳 I

由 n 个氨基酸分别形成 1 条链状多肽和 m 条链状多肽,假设氨基酸的平均相对分子质量为 a :

形成肽链数	形成肽键数	脱去水分子数	多肽(蛋白质)相对分子质量	游离的氨基(或羧基)数
1	$n-1$	$n-1$	$na-18(n-1)$	$1+R$ 基中游离的氨基(或羧基)数
m	$n-m$	$n-m$	$na-18(n-m)$	$m+R$ 基中游离的氨基(或羧基)数

[提醒] ① 如果肽链上出现一个二硫键(—S—S—),相对分子质量要再减去 2(即两个氢原子),若无特殊说明,不考虑二硫键。

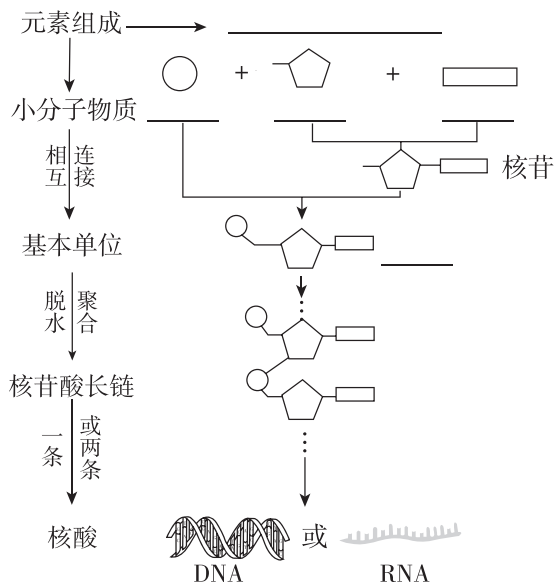
② 若为环状多肽,肽键数=脱去的水分子数=氨基酸数。

必备知识

精梳理

1. 核酸的结构

(1)核酸的结构层次



(2)DNA 和 RNA 的比较

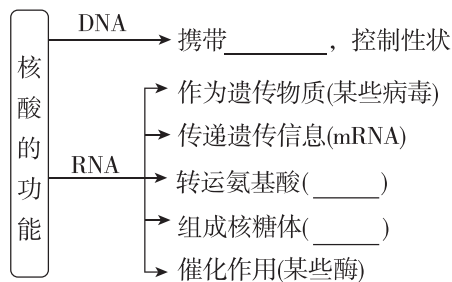
比较项目	脱氧核糖核酸 (DNA)	核糖核酸 (RNA)
元素组成	都由 C、H、O、N、P 5 种元素组成	
基本组成单位	_____	_____
组成	磷酸	都有
	五碳糖	_____
	含氮碱基	都有 A(腺嘌呤)、C(胞嘧啶)、G(鸟嘌呤)
以其为遗传物质的生物	有细胞结构的生物、DNA 病毒	RNA 病毒
结构	一般为 _____ 结构	一般为 _____ 结构

(3)不同生物的核酸、核苷酸、遗传物质等的归纳

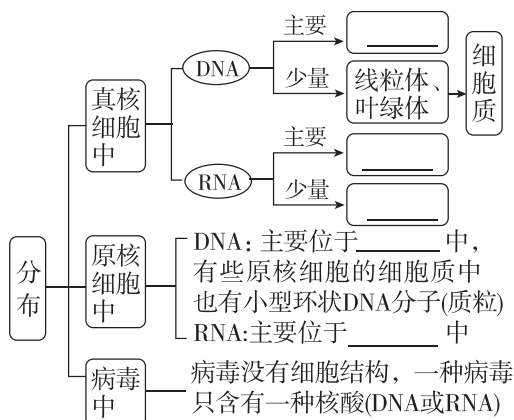
生物类别	核酸种类	五碳糖	碱基种类	核苷酸种类	遗传物质
细胞生物	_____	2 种	_____ 种	_____ 种	_____
病毒	DNA	1 种	_____ 种	_____ 种	_____
	_____	1 种	_____ 种	_____ 种	_____

2. 核酸的功能与分布

(1)核酸的功能



(2)核酸的分布



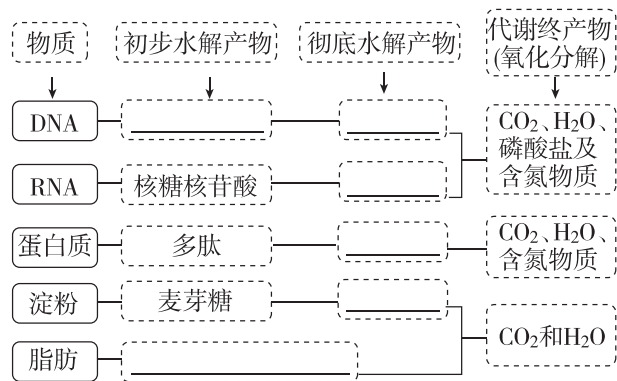
3. 核酸分子的多样性和特异性

- (1)多样性: 构成 DNA 分子的脱氧核苷酸虽然只有 _____ 种, 但是如果数量不限, 在连成长链时, _____ 是极其多样的。
- (2)特异性: 每个 DNA 分子的 4 种脱氧核苷酸的比例和排列顺序是 _____ 的, 其特定的脱氧核苷酸排列顺序代表了特定的 _____。

4. 生物大分子以碳链为骨架

- (1) _____ 等生物大分子, 都由许多的基本组成单位连接而成, 这些基本单位称为 _____, 这些生物大分子称为单体的 _____。
- (2) 每一个单体都以若干个相连的 _____ 原子构成的碳链为 _____, 多聚体由许多 _____ 连接而成, 故 _____ 是生命的核心元素。

(3)物质初步水解产物、彻底水解产物和代谢终产物



- (1)与DNA相比,RNA特有的化学物质组成是胸腺嘧啶(T)和脱氧核糖。 ()
- (2)细胞中的DNA一定有氢键,RNA一定没有氢键。 ()
- (3)真核生物以DNA为遗传物质,原核生物以RNA为遗传物质。 ()
- (4)糖类、脂肪、蛋白质和核酸等有机物都是生物大分子。 ()
- (5)DNA的两条脱氧核苷酸链之间通过磷酸二酯键连接。 ()
- (6)相对分子质量大小相同、碱基含量相同的核酸分子所携带的遗传信息一定相同。 ()

长句拓展·练思维

1. DNA能够提供犯罪嫌疑人的信息的原因是

_____。
2. 核酸能够储存巨大数量的遗传信息的原因是

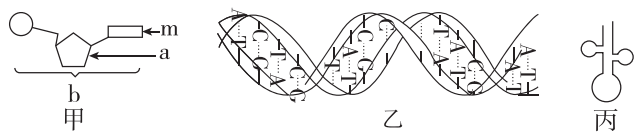
_____。

典型例题

提能力

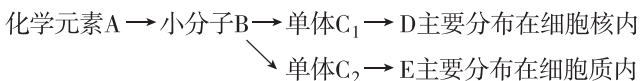
命题角度一 核酸的组成、结构与功能

1. [2024·北京东城区月考] 下图甲所示物质b是组成图乙或图丙所示物质的基本单位(单体)。下列相关叙述错误的是 ()



- A. 如果图甲中的a是核糖,则b是图丙所示物质的基本单位
- B. 如果m是胸腺嘧啶(T),则b是图乙所示物质的基本单位
- C. 在多个b聚合成图乙或图丙所示物质的过程中,都要产生水
- D. 图乙或图丙所示物质彻底水解的产物是b,人体细胞内含有5种碱基

2. [2024·重庆渝中区质检] 下图表示人体内某些化合物的形成和在细胞中的分布,下列叙述正确的是 ()



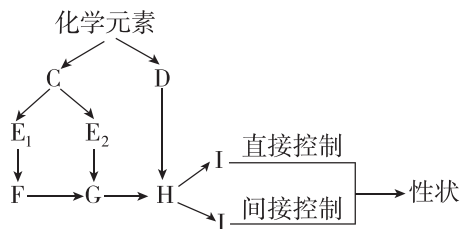
- A. 小分子B合成单体C₁和C₂的过程是放能反应
- B. D、E形成的杂合双链片段可在细胞核、线粒体、核糖体中出现
- C. 物质D的空间结构改变,其功能一定发生改变
- D. 在吞噬细胞中,可发生D→C₁、E→C₂的反应

命题角度二 蛋白质与核酸的关系

3. [2024·安徽合肥一模] 生物体内有一类特殊的蛋白质,它以核酸作为其结构的一部分,这类蛋白质统称为核蛋白。下列相关叙述错误的是 ()

- A. 蛋白质和核酸分别是由氨基酸和核苷酸连接成的多聚体
- B. 核糖体中的蛋白质的结构是由核糖体中的核酸决定的
- C. 核糖体和染色质都可称为核蛋白
- D. 根据核酸的种类可以将核蛋白分为两种类型

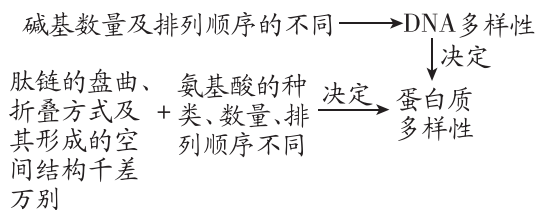
4. 如图表示生物体内某些有机物的组成关系及其功能,其中C、D、E₁、E₂为小分子化合物,F、G、H、I、J均为大分子化合物。下列分析不正确的是 ()



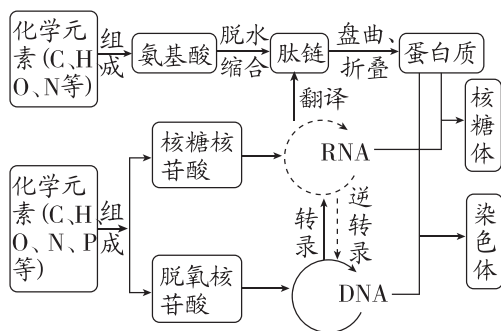
- A. 控制生物性状的物质是F
- B. C和D共有的元素有C、H、O、N
- C. E₁与E₂的区别是空间结构不同
- D. J具有改变化学反应速率的作用

题后归纳 I

1. DNA多样性与蛋白质多样性的关系



2. DNA、RNA 和蛋白质三者间的内在关系



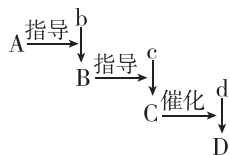
► 命题角度三 细胞中有机物的综合分析

5. [2024·广东湛江模拟] 生物大分子是构成细胞生命大厦的基本框架,研究组成生物体的成分对揭示生命现象具有十分重要的意义。下列关于生物大分子的叙述正确的是 ()

- A. DNA 和蛋白质可分别用甲紫溶液和双缩脲试剂检测
- B. 脂肪、RNA 等生物大分子都由许多单体连接而成
- C. 细胞核和细胞质中都存在核酸—蛋白质复合物

D. 生物大分子都含有 C、H、O、N,且以碳链为骨架

6. [2024·湖南雅礼中学模拟] 下图表示在人体细胞内发生的一系列生物大分子的合成过程,其中 A、B、C、D 表示生物大分子,D 是细胞内的储能物质,b、c、d 表示组成对应大分子的单体,下列叙述正确的是 ()



- A. 大分子 A 主要存在于细胞核,大分子 D 主要存在于人体的肝脏细胞或肌细胞
- B. 单体 b、c、d 聚合成对应的大分子分别需要 A、B、C 作为模板
- C. 单体 b、c、d 聚合成对应的大分子的过程都遵循碱基互补配对原则
- D. 根据 C 中 c 的排列顺序可推导出 B 中 b 的排列顺序,且序列唯一

经典真题·明考向

1. [2024·新课标全国卷] 大豆是我国重要的粮食作物。下列叙述错误的是 ()

- A. 大豆油含有不饱和脂肪酸,熔点较低,室温时呈液态
- B. 大豆的蛋白质、脂肪和淀粉可在人体内分解产生能量
- C. 大豆中的蛋白质含有人体细胞不能合成的必需氨基酸
- D. 大豆中的脂肪和磷脂均含有碳、氢、氧、磷 4 种元素

2. [2023·海南卷] 科学家将编码天然蜘蛛丝蛋白的基因导入家蚕,使其表达出一种特殊的复合纤维蛋白,该复合纤维蛋白的韧性优于天然蚕丝蛋白。下列有关该复合纤维蛋白的叙述,正确的是 ()

- A. 该蛋白的基本组成单位与天然蜘蛛丝蛋白的不同
- B. 该蛋白的肽链由氨基酸通过肽键连接而成

C. 该蛋白彻底水解的产物可与双缩脲试剂发生作用,产生紫色反应

D. 高温可改变该蛋白的化学组成,从而改变其韧性

3. [2023·全国乙卷] 生物体内参与生命活动的生物大分子可由单体聚合而成。构成蛋白质等生物大分子的单体和连接键,以及检测生物大分子的试剂等信息如下表。根据表中信息,下列叙述错误的是 ()

单体	连接键	生物大分子	检测试剂或染色剂
葡萄糖	—	①	—
②	③	蛋白质	④
⑤	—	核酸	⑥

- A. ①可以是淀粉或糖原
- B. ②是氨基酸,③是肽键,⑤是碱基
- C. ②和⑤都含有 C、H、O、N 元素
- D. ④可以是双缩脲试剂,⑥可以是甲基绿和吡罗红混合染色剂