



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品 选考复习方案

主编：肖德好

江苏
专版

听课手册
生物



AI时代就该用AI学习
遇到问题快扫我

沈阳出版发行集团

沈阳出版社

CONTENTS

目录

01

第一单元 细胞的分子组成

第 1 讲	细胞中的元素和化合物, 细胞中的无机物	001
第 2 讲	有机物的检测, 细胞中的糖类和脂质	004
第 3 讲	蛋白质、核酸及生物大分子	010

02

第二单元 细胞的结构与物质的运输

第 4 讲	细胞学说与细胞类型	016
第 5 讲	细胞膜与细胞核的结构和功能	020
第 6 讲	细胞器与生物膜系统	025
★ 微专题 1	囊泡运输与蛋白质的分选途径	030
第 7 讲	细胞的物质输入和输出	032
第 1 课时	细胞的吸水和失水	032
第 2 课时	物质出入细胞的方式	037
★ 微专题 2	主动运输的方式	040

03

第三单元 细胞的能量供应和利用

第 8 讲	酶	043
第 9 讲	ATP	050
第 10 讲	细胞呼吸	053
第 1 课时	细胞呼吸的方式及过程	053
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 11 讲	光合作用与能量转化	062
第 1 课时	叶绿体与捕获光能的色素	062
第 2 课时	光合作用的原理	065
★ 微专题 3	生物膜上的电子传递	068
★ 微专题 4	光合作用的特殊途径、光呼吸	069
第 3 课时	光合作用的影响因素	073
第 4 课时	光合作用与细胞呼吸的综合分析	082
大题突破 1	细胞代谢	086
★ 实验专题	实验题的解题方法与技巧	089

04

第四单元 细胞的生命历程

第 12 讲	细胞的增殖	094
第 13 讲	减数分裂和受精作用	100
第 1 课时	减数分裂和受精作用	100
第 2 课时	减数分裂与有丝分裂的比较	105
★微专题 5	减数分裂与生物的遗传、变异	108
第 14 讲	细胞的分化、衰老、死亡	110

05

第五单元 遗传的基本规律

第 15 讲	基因的分离定律	115
第 16 讲	基因的自由组合定律	121
★微专题 6	遗传规律的拓展应用	126
第 17 讲	基因在染色体上、伴性遗传	132
大题突破 2	遗传的基本规律	137
第 18 讲	人类遗传病	140
★微专题 7	基因位置的判断及相关实验设计	144

06

第六单元 遗传的分子基础

第 19 讲	DNA 是主要的遗传物质	146
第 20 讲	DNA 分子的结构、复制及基因的本质	151
第 21 讲	基因的表达	157
第 1 课时	遗传信息的转录和翻译	157
第 2 课时	中心法则、基因表达与性状的关系	161
★微专题 8	基因表达的调控	165
大题突破 3	基因的表达	167

07

第七单元 生物的变异与进化

第 22 讲	生物的变异、育种	169
第 1 课时	基因突变与基因重组	169
第 2 课时	染色体变异（含育种）	174
第 23 讲	生物有共同的祖先、自然选择与适应的形成	181
第 24 讲	现代生物进化理论	184

08

第八单元 稳态与调节

第 25 讲	人体的内环境与稳态	190
第 26 讲	神经调节	194
第 1 课时	神经调节的结构基础和基本方式	194
第 2 课时	神经冲动的产生、传导和传递	198
第 3 课时	神经系统的分级调节及人脑的高级功能	205

第 27 讲	体液调节	208
第 28 讲	体液调节与神经调节的关系	216
★微专题 9	生命活动调节模型的构建与调节方式的判断	221
第 29 讲	免疫系统与特异性免疫	223
第 30 讲	免疫失调与免疫学应用	228
大题突破 4	动物生命活动的调节	231
第 31 讲	植物生命活动的调节	235
第 1 课时	植物生长素及其生理作用	235
第 2 课时	其他植物激素及其相互作用	240
第 3 课时	植物生长调节剂及影响植物生命活动调节的因素	243

09 第九单元 生物与环境

第 32 讲	种群及其动态	248
第 1 课时	种群的数量特征	248
第 2 课时	种群的数量变化及影响因素	251
第 33 讲	群落及其演替	256
第 34 讲	生态系统的结构	263
第 35 讲	生态系统的能量流动	267
第 36 讲	生态系统的物质循环、信息传递	271
第 37 讲	生态系统的稳定性	277
第 38 讲	生态环境的保护和生态工程	281
大题突破 5	生物与环境	286

10 第十单元 生物技术与工程

第 39 讲	发酵工程	289
第 1 课时	传统发酵技术及发酵工程	289
第 2 课时	微生物的培养技术及应用	294
第 40 讲	植物细胞工程	300
第 41 讲	动物细胞工程	304
第 42 讲	胚胎工程	309
第 43 讲	基因工程	313
第 1 课时	基因工程的基本工具和基本操作程序	313
★微专题 10	PCR 中的引物和计算,几种常见 PCR 技术的原理	318
第 2 课时	DNA 的相关实验,基因工程的应用	323
第 44 讲	生物技术的安全性与伦理问题	327
大题突破 6	基因工程	328

作业手册 [单独成册 P383~P540]

参考答案(听课手册) [单独成册 P332~P382]

参考答案(作业手册) [单独成册 P542~P592]

第1讲 细胞中的元素和化合物，细胞中的无机物

课标要求

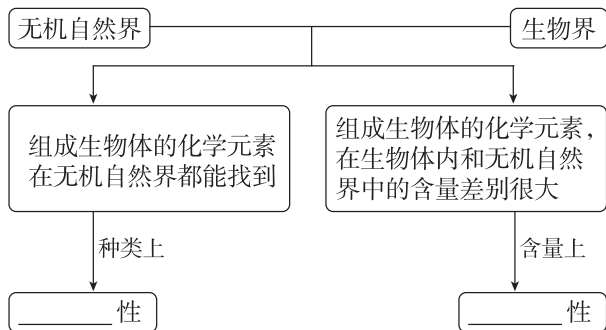
1. 说出细胞主要由 C、H、O、N、P、S 等元素构成，它们以碳链为骨架形成复杂的生物大分子
2. 指出水大约占细胞质量的 2/3，以自由水和结合水的形式存在，赋予了细胞许多特性，在生命活动中具有重要作用
3. 举例说出无机盐在细胞内含量虽少，但与生命活动密切相关

考点一 细胞中的元素和化合物(固本·识记类)

必备知识

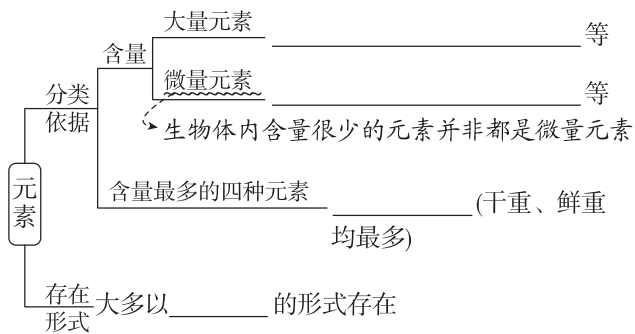
精梳理

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

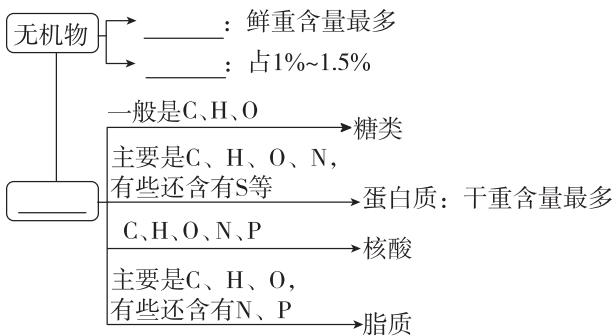


[总结](1)大量元素和微量元素是依据自然界中生物的整体情况来划分的，若具体到某一种生物体，元素的含量可能有一定差异。

(2)大量元素和微量元素划分的依据是其在细胞内含量的多少，而不是生理作用。

(3)大量元素和微量元素均为生命活动的必需元素，微量元素在生物体内含量虽少，但对维持机体正常生理功能至关重要。

3. 细胞中的化合物



典型例题

提能力

1. [2025·江苏无锡期中] 下列关于细胞中元素及化合物的叙述，错误的是 ()

- A. 蛋白质、核酸分子中均含有氮元素
- B. 动植物细胞中均含有磷脂和葡萄糖
- C. 大量缺磷会导致叶绿体类囊体损伤
- D. 神经细胞内 K^+ 浓度提高，则神经细胞的兴奋性增强

2. 下表是玉米细胞和人体细胞内含量较多的化学元素的种类及其含量。下列根据该表所作的分析中，正确的是 ()

玉米细胞和人体细胞的部分元素及含量(干重，质量分数)

元素	玉米细胞	人体细胞
C	43.57	55.99
H	6.24	7.46
O	44.43	14.62
N	1.46	9.33
K	0.92	1.09
Ca	0.23	4.67
P	0.20	3.11

(续表)

元素	玉米细胞	人体细胞
Mg	0.18	0.16
S	0.17	0.78

注:其他元素占细胞干重的质量分数总计小于3%。

- A. 生物界和无机自然界具有统一性,因此无机自然界的各种元素在玉米、人体的细胞中都能找到
- B. 两种细胞的元素种类相同,可证明细胞具有统一性
- C. Mg 和 S 在玉米细胞和人体细胞中含量都较少,所以它们的功能不重要
- D. O 和 N 在两种细胞中的含量明显不同,是因为两种细胞内有机物种类明显不同

I 题后归纳 I

(1)在组成人体细胞的元素中,占鲜重百分比最多的四者依次是 $O > C > H > N$; 占干重百分比最多的四者依次是 $C > O > N > H$ 。在人体活细胞中数目最多的原子是氢原子。

(2)在组成细胞的化合物中,占鲜重百分比:水>蛋白质>脂质>糖类,在干重百分比中,蛋白质最多。

(3)C 是生命的核心元素:虽然 C 占细胞鲜重的比例不是最大,但生物大分子以碳链为基本骨架,所以说 C 是组成细胞的最基本元素。

考点二 细胞中的无机物(固本·识记类)

必备知识

精梳理

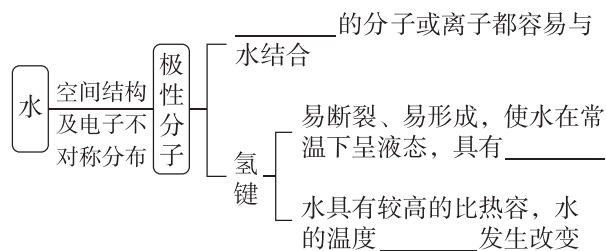
1. 细胞中的水

(1)含量

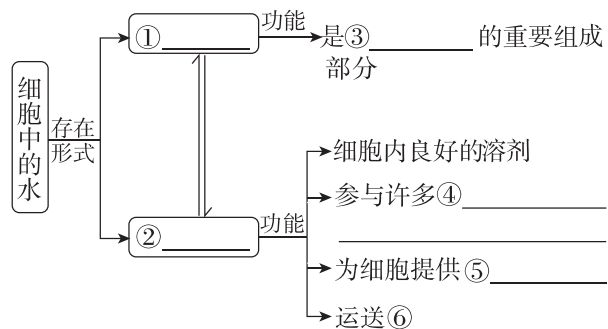
①生物体的含水量随着_____的不同有所差别。

②水是_____中含量最多的化合物。

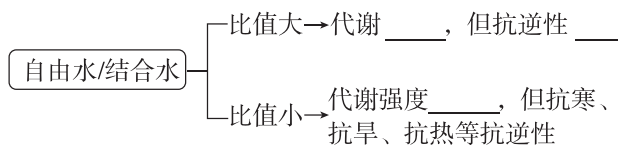
(2)水分子的结构特点



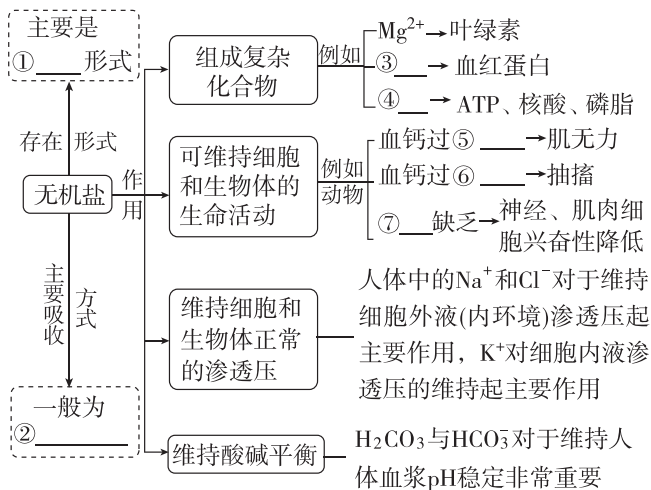
(3)存在形式及功能



(4)自由水、结合水与细胞代谢的关系



2. 细胞中的无机盐



[提醒](1)无机盐并不都以离子的形式存在。

(2)无机盐在细胞内含量很低,但其作用非常重要,且需要保持一定的量,缺失和过多都可能影响正常的生命活动。

考点易错·明辨析

(1)[2025·安徽卷] 与休眠种子相比,萌发的种子细胞内自由水所占比例高,呼吸作用旺盛。 ()

(2)[2024·贵州卷] 种子吸收的水与多糖等物质结合后,水仍具有溶解性。 ()

(3)[2024·新课标全国卷] 植物细胞失水时胞内结合水与自由水的比值增大。 ()

(4)[2024·贵州卷] 幼苗细胞中的无机盐可参与细胞构建,水不参与。 ()

- (5)结合水是细胞结构的重要组成成分,主要存在于液泡中。 ()
- (6)无机盐参与维持细胞的酸碱平衡,不参与有机物的合成。 ()

典型例题

提能力

命题角度一 考查细胞中的水

1. [2025·江苏前黄高中检测] 细胞内的水可分为自由水和结合水,下列有关水的描述不正确的是 ()

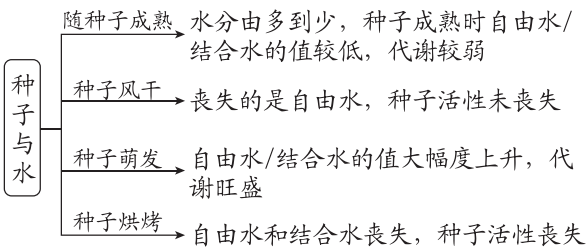
- A. 因为水分子的空间结构及电子的不对称分布,水分子成为一个极性分子
- B. 因为氢键不断地断裂,又不断地形成,水在常温下能够维持液体状态
- C. 带有正电荷或负电荷的分子(或离子)都容易与水结合,因此水是良好溶剂
- D. 由于氢键、二硫键的存在,水具有较高的比热容,利于维持生命系统的稳定

2. [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 ()

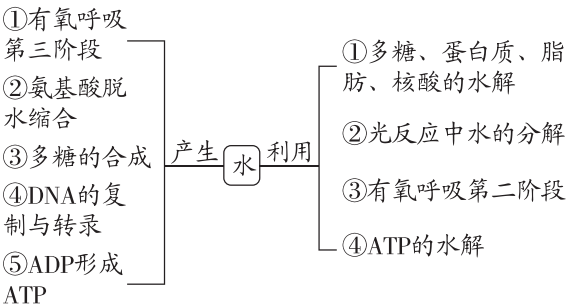
- A. 种子萌发时,细胞内自由水所占的比例升高
- B. 水可借助通道蛋白以协助扩散方式进入细胞
- C. 水直接参与了有氧呼吸过程中丙酮酸的生成
- D. 光合作用中,水的光解发生在类囊体薄膜上

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

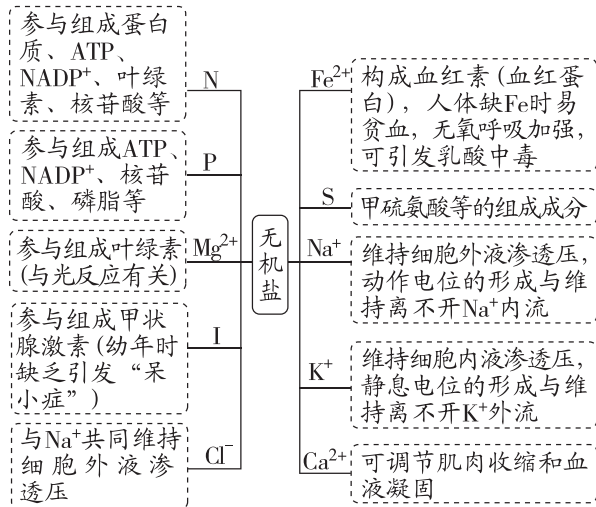
3. [2025·浙江1月选考] 无机盐对生物体维持生命活动有重要的作用。人体缺铁会直接引起 ()

A. 血红蛋白含量降低 B. 肌肉抽搐

C. 神经细胞兴奋性降低 D. 甲状腺肿大

I 题后归纳 I

常考无机盐的功能



4. 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。现取若干株黄叶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NH₄NO₃溶液、MgSO₄溶液和Mg(NO₃)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还是同时缺N和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

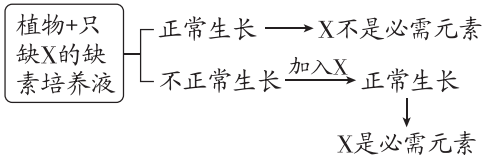
I 题后归纳 I

(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一致性,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。

长句拓展·练思维

1. [人教必修1 P16“思考·讨论”]玉米细胞和人体细胞干重中含量最多的四种元素都是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_____。
3. 农田施肥的同时,往往需要适当浇水,此时浇水的原因是_____。
4. [2021·河北卷,T19(1)]植物细胞中自由水的生理作用包括_____。(任写两点即可)。

5. 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_____。
6. 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_____。
7. Na^+ 、 K^+ 对维持细胞内外渗透压所起的作用一样吗?_____,原因是_____。

第2讲 有机物的检测,细胞中的糖类和脂质

课标要求

1. 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
2. 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
3. 教学活动:检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质

考点一 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。

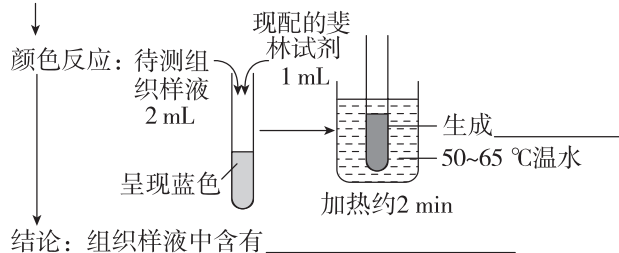
- (1)还原糖+斐林试剂 $\xrightarrow{50\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}\text{温水浴}}$ 砖红色沉淀
- (2)脂肪+苏丹Ⅲ染液→橘黄色
- (3)蛋白质+双缩脲试剂→紫色

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

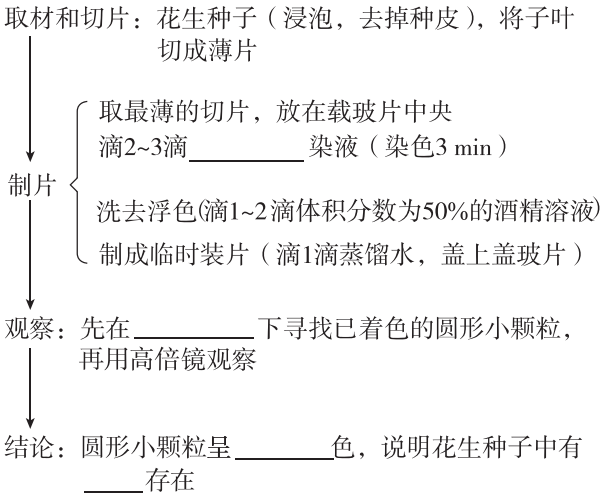
制备组织样液:制浆→过滤→取液



[注意]颜色变化:组织样液的颜色(浅色或接近白色)→蓝色(斐林试剂本身的颜色)→砖红色沉淀。

(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_____。



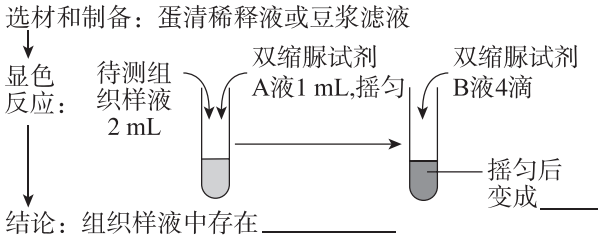
[注意](1)材料处理:如果实验材料为干花生种子,应提前浸泡 3~4 h。浸泡时间过短,不易切片;浸泡时间过长,组织太软,切下的薄片不易成形。新鲜种子不必浸泡。

(2)切片要求:尽可能地切出均匀的薄片,若薄厚不均,会导致观察时有的地方清晰,有的地方模糊;若切片太厚,显微镜下看到的细胞重叠,甚至光无法透过而呈黑色,影响观察。

(3)染色要求:染色时间过短会使染色不充分,脂肪颗粒染色过浅,不易观察;染色时间过长会使脂肪溶于染色剂中,不易观察。

(4)洗去浮色:用的是体积分数为 50%的酒精,不能选用蒸馏水。

(3)蛋白质的检测



[注意]检测蛋白质时,双缩脲试剂 B 液不能过量,因为过多的 B 液会与 A 液反应生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$,使溶液呈现蓝色,掩盖实验反应后生成的紫色。

考点易错·明辨析

(1)[2025·黑吉辽内蒙古卷] 用斐林试剂检测梨汁中的还原糖时,需要加热后才能呈现砖红色。

()

(2)[2024·江苏卷] 鉴定脂肪时,子叶临时切片先用体积分数为 50%的乙醇浸泡,再用苏丹Ⅲ染液染色。

()

(3)[2023·江苏卷] 洋葱匀浆中加入新配制的斐林试剂,溶液即呈砖红色

()

(4)[2023·海南卷] 蛋白质彻底水解的产物可与双缩脲试剂发生作用,产生紫色反应。

()

(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。

()

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 ℃ 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深颜色的材料,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. [2025·安徽卷] 运用某些化学试剂可以检测生物组织中的物质或相关代谢物。下列叙述正确的是 ()
- A. 蔗糖溶液与淀粉酶混合后温水浴,加入斐林试剂可反应生成砖红色沉淀
- B. 淡蓝色的双缩脲试剂可与豆浆中的蛋白质结合,通过吸附作用显示紫色
- C. 苏丹III染液可与花生子叶中的脂肪结合,通过化学反应形成橘黄色

- D. 橙色的酸性重铬酸钾溶液可与酒精或葡萄糖发生反应,变成灰绿色
2. [多选][2025·江苏盐城东台一中阶段考] 某生物学兴趣小组在野外发现一种颜色为白色的不知道名称的野果,该小组把这些野果带回实验室欲检测其是否含有还原糖、脂肪和蛋白质,下列叙述错误的是 ()
- A. 对该野果的切片进行脂肪检测时需要使用显微镜
- 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. 进行蛋白质的检测时,双缩脲试剂 A 液和 B 液要等量混合使用
- D. 还原糖检测实验结束后,将剩余的斐林试剂装入棕色瓶,以备长期使用

考点二 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

种类		主要分布	主要作用
单糖(不能水解、能直接被吸收)	五碳糖	① _____	组成 RNA 的物质
		脱氧核糖	组成 DNA 的物质
	六碳糖	② _____ (C ₆ H ₁₂ O ₆)	葡萄糖是光合作用产物、有氧呼吸最常利用的物质、细胞的主要能源物质
		果糖	
		半乳糖	
二糖(可水解为 2 分子单糖)	蔗糖		能水解成果糖和葡萄糖,供能
	③ _____		能水解为 2 分子葡萄糖,供能
	乳糖		能水解为半乳糖和葡萄糖,供能

(续表)

种类		主要分布	主要作用
④ _____ (可水解为多个单糖)	⑤ _____	植物细胞	植物细胞中重要的储能物质
	⑥ _____		植物⑦ _____的主要组成成分之一
	糖原 (肝糖原、肌糖原)	动物细胞	动物细胞中重要的⑧ _____
	几丁质 (壳多糖,含 N)	甲壳动物和昆虫	外骨骼的重要组成成分,起保护作用

[警示]有关糖类易忽视的知识点

(1)纤维素并非是所有细胞壁的组成成分,它构成植物细胞壁,而原核细胞的细胞壁不含纤维素。因此能否被纤维素酶除去细胞壁,是区分植物细胞和原核细胞的依据之一。

(2)并非所有糖类都可直接被细胞吸收利用,只有单糖可以直接被吸收,二糖和多糖必须经消化成为单糖后才能被人和动物吸收。

(3)并非所有的糖都是能源物质,如核糖、脱氧核糖、纤维素、几丁质等不参与氧化分解提供能量。

(4)构成淀粉、糖原和纤维素的基本单位都是葡萄糖,但它们的化学性质并不相同,原因是构成它们的葡萄糖的连接方式、数量等不同。

(5)多糖水解的终产物是其单体,糖氧化分解的终产物是 CO_2 和 H_2O 等。

考点易错·明辨析

(1)[2024·江苏卷] 细胞中肝糖原和脂肪都是储能物质。 ()

(2)[2023·福建卷] 糖类是生命活动的主要能源物质。 ()

(3)[2023·重庆卷] 几丁质是由多个单体构成的多糖物质。 ()

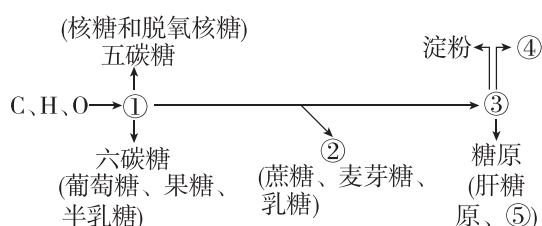
(4)糖原的基本组成单位是葡萄糖分子,主要功能是提供能量,与斐林试剂反应呈现砖红色。 ()

(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。 ()

典型例题

提能力

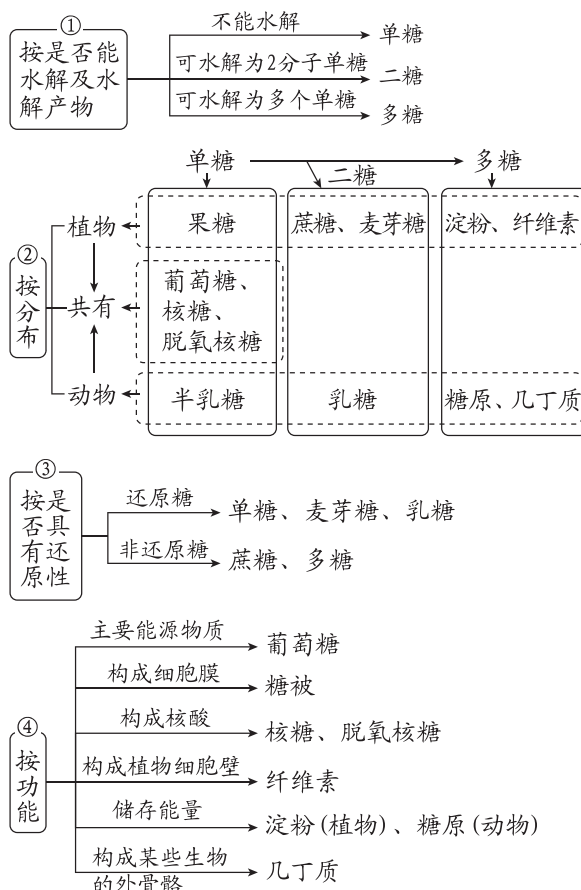
1. [2026·江苏阜宁中学月考] 如图表示糖类的化学组成和种类,相关叙述正确的是 ()



- ①②③依次代表单糖、二糖、多糖,它们均可继续水解
- ①②均属于还原糖,在加热条件下与斐林试剂发生反应将产生砖红色沉淀
- 若④⑤分别为纤维素、肌糖原,则二者均储存能量,可作为储能物质
- 在动物体内糖类可发生如下变化:淀粉→麦芽糖→葡萄糖→⑤

I 题后归纳 I

1. 糖类的分类



2. 高考常考的“糖”

- RNA、DNA、ATP 中的糖依次为核糖、脱氧核糖、核糖。
- 植物细胞壁中的糖:纤维素。
- 细胞膜中的糖:糖被。
- 病毒中的糖:RNA 病毒含核糖,DNA 病毒含脱氧核糖。

2. [2023·新课标全国卷] 葡萄糖是人体所需的一种单糖。下列关于人体内葡萄糖的叙述,错误的是 ()

- 葡萄糖是人体血浆的重要组成成分,其含量受激素的调节
- 葡萄糖是机体能量的重要来源,能经自由扩散通过细胞膜
- 血液中的葡萄糖进入肝细胞可被氧化分解或转化为肝糖原
- 血液中的葡萄糖进入人体脂肪组织细胞可转变为甘油三酯

考点三 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。

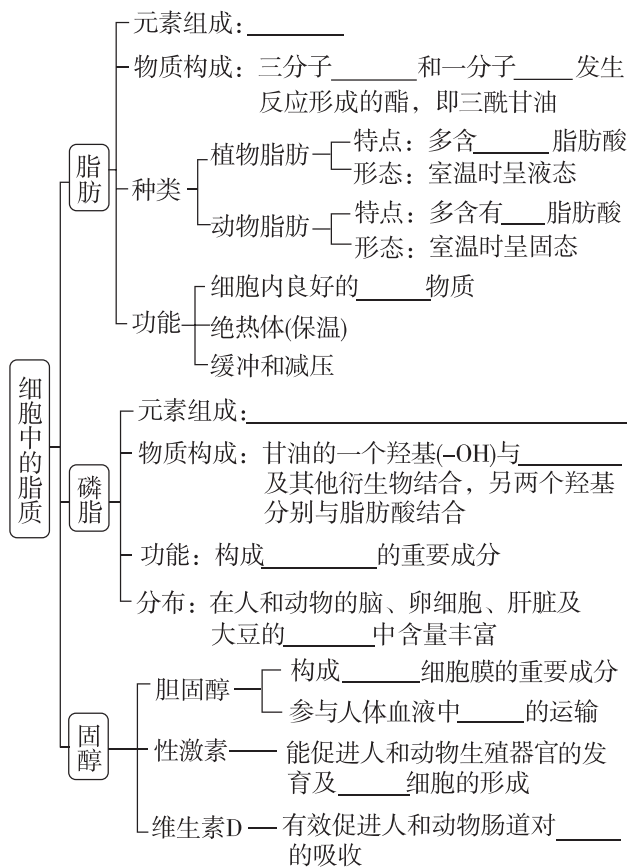
(2)分布:脂质存在于_____细胞中。

(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



I 知识拓展 I

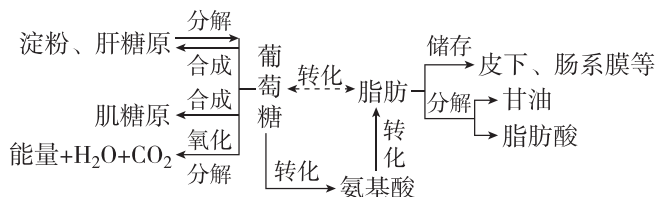
(1)不饱和脂肪酸与饱和脂肪酸的比较

	不饱和脂肪酸	饱和脂肪酸
形成原因	脂肪酸长链中碳原子之间存在双键	脂肪酸长链中的碳原子之间都以单键相连
特点	熔点较低,不容易凝固,室温时呈液态	熔点较高,易凝固,室温时呈固态
分布	大多数植物脂肪含有	大多数动物脂肪含有

(2)蜡也属于脂质,比脂肪的疏水性强,它们通常分布于生物体的表面,具有保护作用。

(3)胆固醇是机体内主要的固醇类物质,是动物细胞膜的重要组成成分,也是类固醇激素、维生素 D 和胆汁酸的前体。胆固醇水平过高是动脉硬化的主要原因之一。

3. 糖类和脂质的转化



(1)糖可以大量转化为_____,如家禽、家畜用谷类育肥。

(2)脂肪不能大量转化为糖类。一般只在糖类供能_____时才会分解供能。

考点易错·明辨析

(1)[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。()

(2)[2023·福建卷] 等质量的脂肪比糖类含能量更多。()

(3)[2023·福建卷] 脂肪是动物细胞良好的储能物质。()

(4)[2022·全国甲卷] 适当补充维生素 D 可以促进肠道对磷的吸收。()

(5)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。()

(6)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。()

典型例题

提能力

» 命题角度一 脂质的种类、功能

1. [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
2. 人体细胞中的脂质具有重要的生物学功能。下列叙述错误的是 ()
- A. 磷脂分子与脂肪分子的区别在于甘油的结合物存在差异
- B. 脂质分子中氧含量比糖类高,氧化分解时释放的能量更多
- C. 胆固醇除构成动物细胞膜外,还可参与人体血液中脂质的运输
- D. 糖脂可参与细胞表面的识别,还与细胞间的信息交流有关

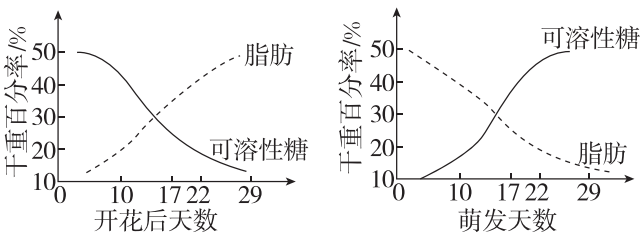
I 题后归纳 I

糖类和脂质的比较

比较项目	糖类	脂质
元素组成	通常为 C、H、O	主要是 C、H、O, 有些还含 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
合成部位	淀粉: 叶绿体 糖原: 主要是肝脏、肌肉	主要是内质网
区别	生理作用 ①重要的能源物质; 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	细胞中的葡萄糖和脂肪可以相互转化	

» 命题角度二 糖类和脂质的相互转化

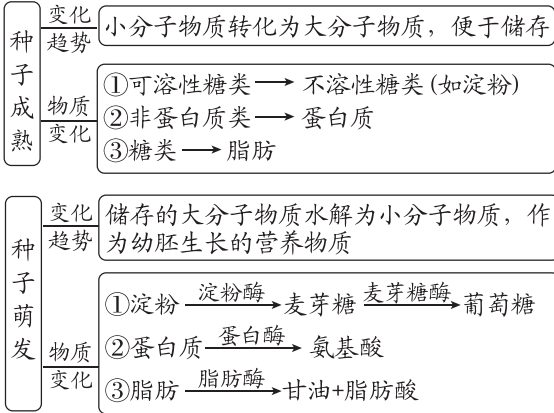
3. [2026 · 江苏常州一中开学考] 油菜种子在形成和萌发过程中糖类和脂肪的变化曲线如图。下列分析正确的是 ()



- A. 种子形成过程中,甜味逐渐变淡是因为大量可溶性糖氧化分解供能
- B. 种子萌发时脂肪转变为可溶性糖,说明细胞中的脂肪可以大量转化为糖类
- C. 种子萌发过程中细胞代谢增强,细胞中结合水的相对含量上升
- D. 种子萌发初期,有机物的总量减少,有机物的种类增多

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。

4. [2025 · 江苏南通如皋调研] 研究表明,糖类和脂肪之间可以相互转化,但是是有一定条件的,糖类在供应充足的情况下,可以大量转化为脂肪,而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。根据这一理论,以下说法或做法正确的是 ()
- A. 糖尿病患者因糖类供能不足,引起脂肪分解供能,其皮下脂肪一般会变薄
- B. 只要运动和少吃肥肉就可以减少脂肪的堆积,从而达到控制体重的目的
- C. 因为脂肪不能大量转化为糖类,所以糖尿病患者不必限制脂肪的摄入量
- D. 糖类和脂肪之间可以相互转化,所以它们的组成元素和单体完全相同

长句拓展·练思维

1. [人教必修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. 葡萄糖可以口服或静脉注射,但蔗糖只能口服而不能静脉注射,主要原因是_____。

3. [人教必修1 P24“图 2-3”] 淀粉、糖原和纤维素的基本单位都是葡萄糖,它们在化学性质上却有很大差异的原因是_____。
4. 呼吸商是物质氧化分解时 CO₂ 释放量与 O₂ 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:_____。

5. 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_____。

6. 人体内胆固醇并非有害无益,原因是_____。

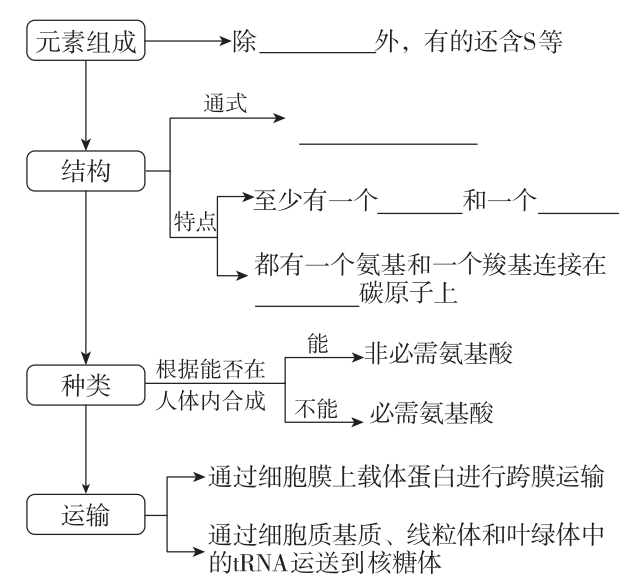
第 3 讲 蛋白质、核酸及生物大分子

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)

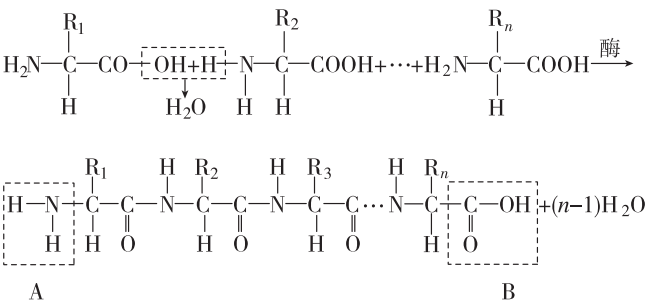
必备知识 精梳理

1. 组成蛋白质的氨基酸及其种类

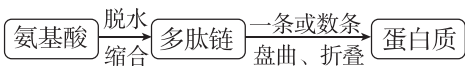


2. 蛋白质的结构

(1)多肽的形成过程

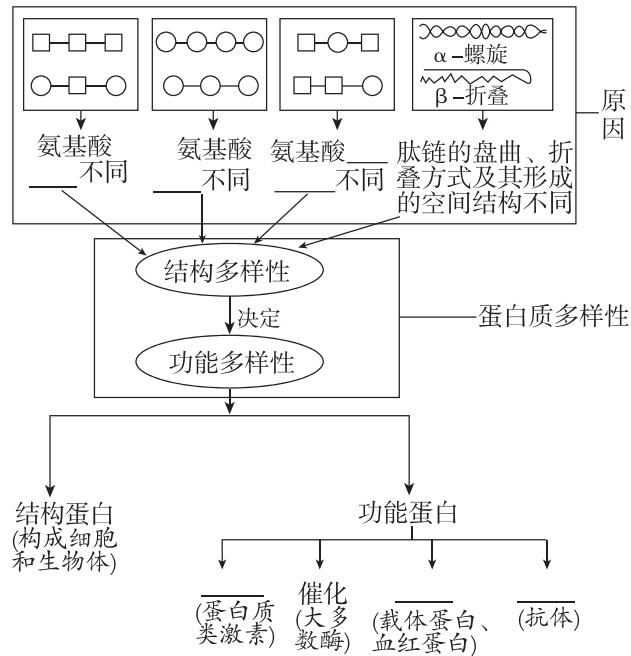


(2)蛋白质的结构层次



- 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种类不同的直接原因是_____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)[2024·新课标全国卷] 大豆中的蛋白质含有人体细胞不能合成的必需氨基酸。()
- (2)[2023·湖北卷] 蛋白质变性可导致部分肽键断裂。()
- (3)[2023·河北卷] 氨基酸种类的改变可能影响蛋白质的空间结构。()

- (4)[2022·湖南卷] 胶原蛋白的氮元素主要存在于氨基中。()
- (5)若是环状多肽,则一定没有游离的氨基和羧基。()
- (6)脱水缩合形成的多肽中含有几个肽键就称为几肽。()

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. [2025·江苏泰州期中] 焦谷氨酸是由谷氨酸脱水缩合而成的化合物,其结构式如下图,下列相关叙述正确的是 ()
- A. 谷氨酸分子可用 $C_5H_9NO_4$ 表示
- B. 谷氨酸脱去的水中的氢都来自羧基
- C. 焦谷氨酸是含一个肽键的环状二肽
- D. 谷氨酸的侧链基团是 $-CH_2-CH-COOH$
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

题后归纳

几种常考蛋白质的分布和功能

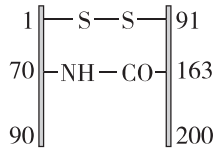
名称	分布	功能
大多数酶	细胞内或细胞外	催化作用
转运蛋白	生物膜	运输某些物质(如离子、氨基酸等)
某些激素(如生长激素、胰岛素)	由内分泌腺或内分泌细胞合成并分泌至内环境中	调节生命活动

(续表)

名称	分布	功能
抗体	由浆细胞合成并分泌至内环境中	免疫作用
细胞因子	在特异性免疫中由辅助性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	主要在细胞外表面	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. [2026·江苏前黄高中开学考] 下图表示一个由200个氨基酸构成的蛋白质分子(数字表示相应位置)。下列相关叙述错误的是 ()



- A. 形成该蛋白质只需要脱去199个水分子
 - B. 该蛋白质分子中至少含有2个游离的-NH₂
 - C. 该蛋白质分子中含有199个肽键
 - D. 该蛋白质分子必定含有C、H、O、N、S
4. [2025·江苏仪征中学开学考] 蛋白水解酶分内切酶和外切酶2种,外切酶专门作用于肽链末端的肽键,内切酶则作用于肽链内部特定区域。若某蛋白内切酶作用于苯丙氨酸(C₉H₁₁NO₂)两侧的肽键,某四十九肽经该内切酶作用后的情况如图,下列叙述错误的是 ()

H₂N

COOH

内切酶

11618303349

A B C

A. 形成短肽A、B、C共消耗2分子水

B. 短肽A、B、C共比四十九肽的氧原子少1个

C. 该四十九肽苯丙氨酸存在于第17、31、32号位上

D. 若用蛋白外切酶处理该多肽,最终会得到49个氨基酸

题后归纳 I

1. 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-),多肽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。

2. 利用原子守恒法计算肽链中的原子数
- (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+2×肽链数+R基上的O原子数=各氨基酸中O原子总数-脱去水分子数。

考点二 核酸的结构和功能(固本·识记类)

必备知识

精梳理

1. 核酸的结构

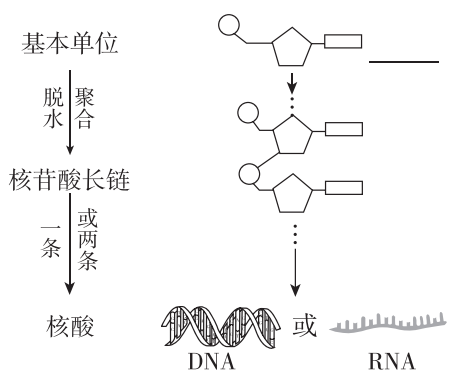
(1)核酸的结构层次

元素组成

小分子物质

相互连接

核苷

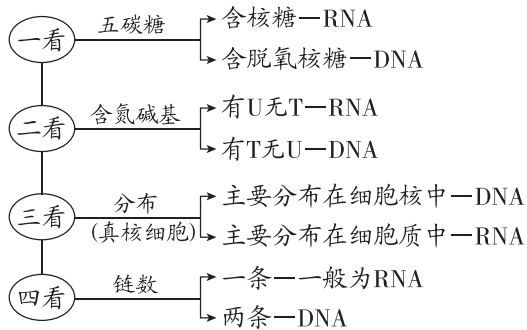


全品选考复习方案 生物

(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

[方法]“四看法”快速区分 DNA、RNA

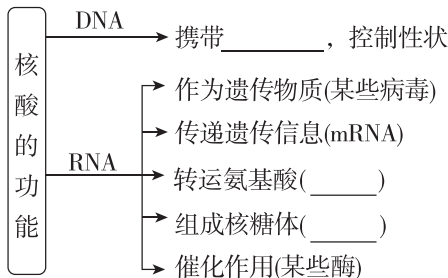


(3)不同生物的核酸、核苷酸、遗传物质等的归纳

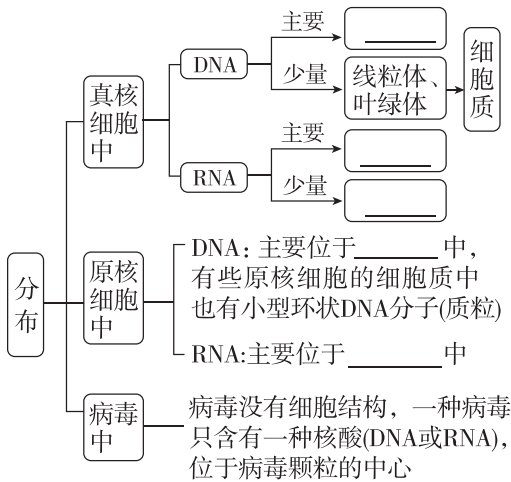
生物类别	核酸种类	五碳糖	碱基种类	核苷酸种类	遗传物质
细胞生物	_____	2 种	_____ 种	_____ 种	_____
病毒	DNA	1 种	_____ 种	_____ 种	_____
	_____	1 种	_____ 种	_____ 种	_____

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 _____。

典型例题

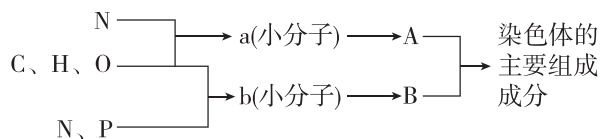
提能力

» 命题角度一 核酸的组成、结构与功能

1. [2026·江苏南通开学考] 剪接体是真核细胞中负责前体 mRNA 剪接的核心分子机器,由多种蛋白质和 snRNA(核小 RNA)组成。下列关于剪接体的叙述,错误的是 ()
- A. 组成元素中含 C、H、O、N、P
- B. 形成与细胞核、核糖体密切相关
- C. 可催化 mRNA 中氢键的断裂与形成
- D. 结构受损可导致胞内合成异常蛋白质
2. [2024·海南卷] 海南黎锦是非物质文化遗产,其染料主要来源于植物。DNA 条形码技术可利用 DNA 条形码序列(细胞内一段特定的 DNA 序列)准确鉴定出染料植物的种类。下列有关叙述正确的是 ()
- A. 不同染料植物的 DNA 均含有元素 C、H、O、N、S
- B. DNA 条形码序列由核糖核苷酸连接而成
- C. 染料植物的 DNA 条形码序列仅存在于细胞核中
- D. DNA 条形码技术鉴定染料植物的依据是不同物种的 DNA 条形码序列不同

► 命题角度二 蛋白质与核酸的关系

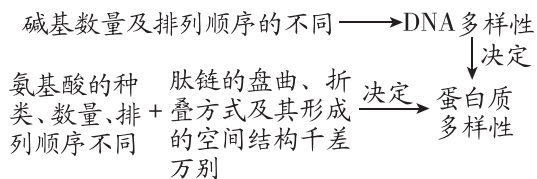
3. 如图为人体内两种重要化合物 A 与 B 的化学组成关系,下列相关叙述正确的是 ()



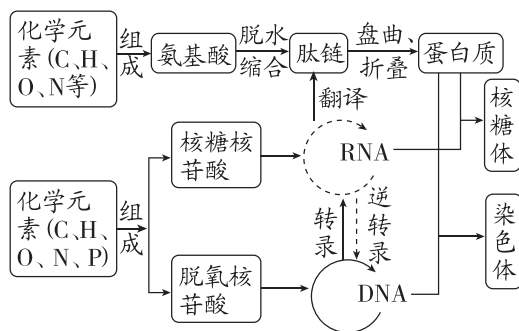
- A. a 的种类有 21 种, b 的种类有 8 种
B. a 的结构中都只含有一个氨基和一个羧基
C. 物质 b 是人类的遗传物质, 主要分布在细胞核
D. A 类物质在人体与大肠杆菌中一定都不能携带遗传信息

I 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



4. [2025·江苏扬州高邮调研] 核酸和蛋白质都是重要的生物大分子。下列相关叙述错误的是 ()

- A. 组成元素都有 C、H、O、N
B. 合成时都需要模板
C. 在细胞质和细胞核中都有分布
D. 高温变性后降温都能缓慢复性

考点三 生物大分子(固本·识记类)

必备知识

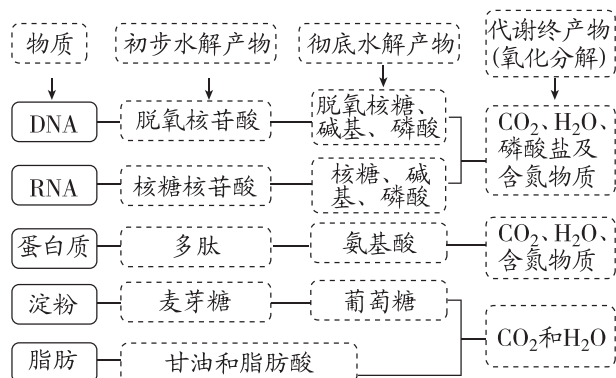
精梳理

1. 单体与多聚体

- (1) 在构成细胞的化合物中, _____、_____、_____ 都是生物大分子。
(2) 生物大分子是由许多 _____ 连接成的 _____。单体可通过 _____ 反应(有水生成)生成多聚体。多聚体可通过 _____ 反应(消耗水)生成单体。

I 归纳总结 I

物质初步水解产物、彻底水解产物和代谢终产物



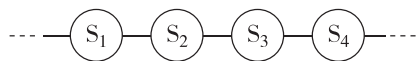
2. 生物大分子以碳链为骨架

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。

典型例题

提能力

1. [2025·江苏百校大联考] 以碳链为基本骨架的小分子单体能构成许多不同的多聚体, 模式图如下。有关说法正确的是 ()

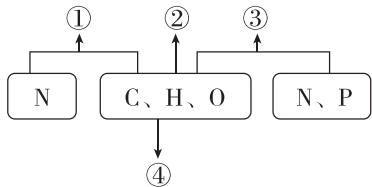


- A. 若图中多聚体为多糖, 则构成它的单体一定是葡萄糖
B. 若图中多聚体为 DNA, 则参与其构成的脱氧核糖有 4 种
C. 构成生物大分子的单体在排列顺序上并不都具有多样性
D. 若图中 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 …… 是同一种单体, 则该多聚体可以表示脂肪

2. [2025·江苏卷] 关于蛋白质、磷脂和淀粉,下列叙述正确的是 ()

- A. 三者组成元素都有 C、H、O、N
- B. 蛋白质和磷脂是构成生物膜的主要成分
- C. 蛋白质和淀粉都是细胞内的主要储能物质
- D. 磷脂和淀粉都是生物大分子

3. [多选] 下图①~④表示由各种化学元素组成的化合物,有关叙述正确的是 ()

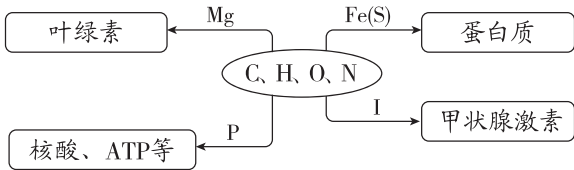


- A. 若①是某种大分子的组成单位,则①可能是氨基酸
- B. 若②是人和动物细胞中的储能物质,则②就是脂肪
- C. 若③是某病毒遗传物质的组成单位,则③只有四种
- D. 若④是由葡萄糖缩合形成的物质,则④共有三种

I 方法技巧 I

组成细胞的元素与化合物的相关推断

(1) 根据“特征元素”推断化合物的种类



(2) 根据代谢产物推断化合物的元素组成

代谢产物	互推	化合物元素组成	互推	可能的化合物
CO ₂ 和 H ₂ O	→ ←	C、H、O	→ ←	糖类、脂肪
CO ₂ 、H ₂ O 和 尿素	→ ←	C、H、O、N	→ ←	蛋白质

(3) 根据关键词进行判断

如由“折叠”联想到多肽,由“主要储能物质”联想到脂肪,由“生命活动的主要承担者”联想到蛋白质,由“遗传物质”联想到核酸,由“重要能源物质”联想到糖类。

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. 蛋白质变性后还可使用双缩脲试剂检测吗? 请判断并说明理由:_____

3. 熟鸡蛋、熟肉更容易被消化的原因是_____

4. [人教必修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:_____

5. DNA 能够提供犯罪嫌疑人的信息的原因是_____

6. 核酸能够储存数量巨大的遗传信息的原因是_____