

# 必修 1

## 第 1 章 组成细胞的分子

### 第 1 节 细胞中的元素和化合物

#### 刷基础

#### 1. B 考查点 ▶ 细胞中的水和无机盐的生理作用

【解析】组成细胞的化学元素大多数以化合物的形式存在,无机盐在细胞中大多数以离子的形式存在,A 错误;DNA、ATP 和磷脂中均含有磷元素,故农作物从外界吸收的磷元素可在细胞内用于合成 DNA、ATP、磷脂等,B 正确;氮元素被农作物吸收参与构成蛋白质后,主要存在于蛋白质的—CO—NH—的结构中,C 错误;农田中含有单细胞生物,单细胞生物只由单个细胞组成,依靠单个细胞就能完成各项生命活动,D 错误。

#### 2. A 考查点 ▶ 水和无机盐

【解析】结合水的存在形式主要是水与蛋白质、多糖等物质结合,脂肪具有疏水性,因此推测结合水不与脂肪结合,A 错误;当结合水所占的比例升高时,细胞内的自由水所占比例下降,细胞的代谢活动会减弱,结构稳定性增强,则细胞抵抗寒冷、干旱等不良环境的能力也就增强,B 正确;细胞中大多数无机盐以离子的形式存在,比如钠离子( $\text{Na}^+$ )、钾离子( $\text{K}^+$ )、氯离子( $\text{Cl}^-$ )等,无机盐离子对维持细胞的酸碱平衡起着重要作用,C 正确;磷(P)是植物生长发育所必需的大量元素之一,玉米生长过程中,如果缺乏磷元素,会影响核酸、磷脂等的合成,进而影响细胞的正常分裂和生长,导致植株矮小,同时也会影响叶绿素的合成以及与光合作用相关酶的活性,导致叶片小且呈现暗绿偏紫色,D 正确。

#### 3. D 考查点 ▶ 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

【解析】鉴定还原糖的斐林试剂与鉴定蛋白质的双缩脲试剂都含有 NaOH 和  $\text{CuSO}_4$ ,斐林试剂甲液和双缩脲试剂 A 液都是质量浓度为 0.1 g/mL 的 NaOH 溶液,但斐林试剂乙液( $\text{CuSO}_4$  溶液)的质量浓度为 0.05 g/mL,而双缩脲试剂 B 液为 0.01 g/mL,A 错误;用双缩脲试剂鉴定蛋白质时,不需要水浴加热,用斐林试剂鉴定还原糖时需要水浴加热,B 错误;用双缩脲试剂鉴定蛋白质时,可观察到溶液变为紫色,C 错误;脂肪可以被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色,制作切片时,利用苏丹Ⅲ染液染色后可用 50% 的酒精洗去浮色,D 正确。

#### 刷有所得

#### 生物组织中化合物的检测

(1) 斐林试剂可用于鉴定还原糖,在水浴加热条件下,斐林试剂与还原糖反应生成砖红色沉淀。斐林试剂只能检验生物组织中的还原糖(如葡萄糖、麦芽糖、果糖)存在与否,不能鉴定非还原糖(如淀粉、蔗糖)。

(2) 蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应。

(3) 脂肪可被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色。

#### 4. C 考查点 ▶ 无机盐的生理作用

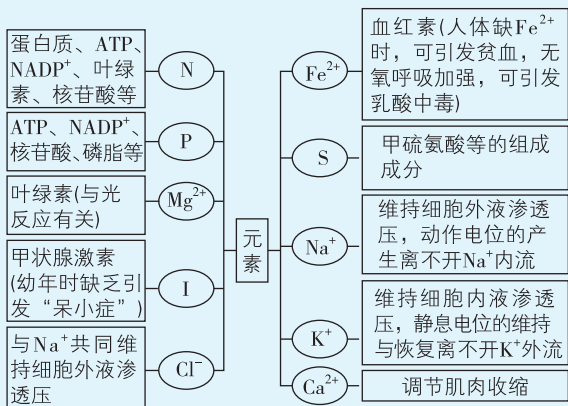
【解析】斐林试剂检测未显色仅表明营养液中不含还原糖,但可能含有蔗糖等非还原糖,A 错误;双缩脲试剂检测呈紫色表明营养液中存在蛋白质或多肽,无法确定其中是否含氨基酸,B 错误;无机盐可以离子形式或稳定化合物形式存在, $\text{Fe}$ 、 $\text{Mg}$  总量达标但其可能以难溶化合物形式存在,无法被根系吸收,C 正确;大幅增加含  $\text{Mg}$  肥料的浓度可能会导致植物大量失水而死亡,D 错误。

## 5. D 考点 ▶ 无机盐的功能

【解析】镁是大量元素，不是微量元素，A 错误；血浆中的  $\text{HCO}_3^-$  或  $\text{HPO}_4^{2-}$  能与机体代谢产生的乳酸反应，从而维持 pH 相对稳定，B 错误；人体内钠离子缺乏会引起神经细胞的兴奋性降低，引发肌肉酸痛，C 错误；哺乳动物的血液中须含有一定量的钙离子，若钙离子的含量偏低，可能会出现抽搐等症状，D 正确。

### 易错警示

#### 常考元素组成的化合物及其功能



## 刷提分

## 1. C 考点 ▶ 水的功能

【解析】入仓时晒干粮食，可降低种子中自由水含量，此时细胞代谢减弱，有机物消耗减少，利于更好地储存粮食，A 正确；结合水是细胞结构的重要组成部分，活性蛋白失去结合水后结构被破坏，即使再得到水，蛋白活性也不能恢复，B 正确；脂肪是疏水性物质，不与水结合，细胞内结合水与蛋白质、多糖等物质结合，C 错误；新收获的玉米种子是活细胞，其中含量最多的化合物是水，D 正确。

### 刷有所得

#### 水的存在形式及功能

水在细胞中的存在形式有自由水和结合水，结合水是细胞结构的重要组成部分；自由水是细胞内良好的溶剂，是许多化学反应的介质，自由水还参与许多化学反应，自由水对于营养物质和代谢废物的运输具有重要作用。自由水与结合水不是一成不变的，二者可以相互转化，自由水与结合水的比值越高，细胞代谢越旺盛，抗逆性越弱。

## 2. C 考点 ▶ 细胞中的元素和无机盐

【解析】由题意可知，细胞中许多蛋白质需要 MAP1 修饰，故 MAP1 可能是细胞中一种起修饰作用的蛋白质，而 MAP1 依赖 Zn 发挥作用，故推测 Zn 能够激活其生物活性，A 正确；在机体 Zn 含量正常的情况下，若伴侣蛋白 ZNG1 活性不足或数量少，其运输 Zn 的能力降低，生物体细胞也有可能表现出缺 Zn 的特征，B 正确；组成蛋白质的基本元素是 C、H、O、N，故 Zn 不是构成伴侣蛋白 ZNG1 的基本元素，C 错误；Zn 被伴侣蛋白 ZNG1 运送给 MAP1 发挥作用，这说明细胞中的无机盐和有机物需要相互配合才能保证某些生命活动的正常进行，D 正确。

## 3. D 突破点 ▶ 实验探究—探究无机盐的生理作用

【解析】由题意可知，甲、丙两组的不同为有无 Mg，乙、丙两组的不同为有无 N，故可推断本实验的目的是探究导致盆栽黄瓜幼苗叶片发黄的元素种类，A 正确；甲、丙两组溶液中都含有 N，而乙组溶液中无 N，如果甲、丙两组叶片变绿，乙组叶片发黄，说明该批盆栽黄瓜幼苗叶片发黄是缺 N 所致，B 正确；乙、丙两组溶液中都含有 Mg，甲组溶液中无 Mg，如果甲组叶片发黄，乙、丙两组叶片变绿，说明该批盆栽黄瓜幼苗叶片发黄是缺 Mg 所致，C 正

确;甲组、乙组分别没有提供 Mg 和 N,如果甲、乙两组叶片发黄,丙组叶片变绿,说明该批盆栽黄瓜幼苗叶片发黄可能是同时缺 N 和 Mg 所致,D 错误。

#### 4. D 考查点 ▶ 生物组织中有机物的鉴定

【解析】斐林试剂使用时需要将甲液和乙液等量混匀后再加入样本溶液,A 正确;由题干可知,斐林试剂与葡萄糖反应生成砖红色沉淀,葡萄糖含量越高,反应消耗的斐林试剂越多,去除沉淀后溶液中剩余的斐林试剂(呈现蓝色)就越少,溶液蓝色也就越浅,B 正确;从题图中可以看出,吸光值与葡萄糖含量呈负相关,吸光值越大,葡萄糖含量越低,当吸光值为 0.578 时,对比题图中数据,其吸光值大于葡萄糖含量为 0.4 mg/mL 时对应的吸光值,所以其葡萄糖含量应小于 0.4 mg/mL,C 正确;由题可知,吸光值与溶液的浓度有关,故与样本的葡萄糖含量和斐林试剂的用量均有关,D 错误。

#### 5. D 考查点 ▶ 水和无机盐的功能

【解析】水之所以能成为占细胞鲜重 1%~1.5% 的无机盐的良好溶剂,是由于水分子的空间结构及电子的不对称分布,使水分子成为一个极性分子,带有正电荷或负电荷的分子(或离子)都容易与水结合,A 错误;由题表中数据可知,适当干旱比水分充足时的根冠比更大,说明缺水时稻苗根对水分的争夺能力更强,而土壤中含氮量低时比含氮量较高时,根冠比更大,说明缺氮时胡萝卜地下部分对氮的争夺能力更强,B 错误;缺氮时,由于叶绿素、蛋白质等含氮物质的合成受阻,植株矮小,叶片发黄,脂肪中不含氮元素,C 错误;由题表中数据可知,土壤中水分和含氮量均对植物的根冠比有影响,因此在农业生产上可通过控制浇水、施肥来调节作物的根冠比,促进收获器官的生长,D 正确。

## 第 2 节 糖类和脂质

### 刷基础

#### 1. D 考查点 ▶ 糖类的种类和功能

【解析】味道不甜的食物并不一定不含糖,如馒头不甜,但其中含有淀粉,因此不吃含添加糖和味道甜的食物,不一定能降低糖类物质的摄入量,A 错误;无糖饼干、无糖麦片、无糖藕粉等产品中含淀粉,故含糖类物质,B 错误;蔗糖为二糖,只有水解为单糖后才能被人体直接吸收,之后再转化为糖原,C 错误;肥胖、高血压和某些糖尿病都直接或间接与长期糖摄入超标有关,D 正确。

#### 刷有所得

#### 糖类的相关总结

- ①生物体的主要能源物质——糖类。
- ②细胞生命活动所需要的主要能源物质——葡萄糖。
- ③最常见的单糖——葡萄糖。
- ④生物体内绝大多数糖类的存在形式——多糖。
- ⑤最常见的多糖——淀粉。
- ⑥纤维素是植物细胞壁的主要成分,但细菌细胞壁不是由纤维素构成的。
- ⑦核糖是核糖核酸(RNA)的组成成分,脱氧核糖是脱氧核糖核酸(DNA)的组成成分。
- ⑧常见的红糖、白糖和冰糖含有的糖类主要是蔗糖。
- ⑨糖类可与蛋白质等其他物质结合形成复杂的化合物,参与生物体内多种生命活动,如糖类与蛋白质结合形成糖蛋白,参与细胞识别等。

#### 2. D 考查点 ▶ 脂质的种类与功能

【解析】钙、磷、钾属于大量元素,A 错误;小枣与人体内的蛋白质都是通过氨基酸之间形成的肽键连接而成的,二者的不同之处在于氨基酸的种类、数目、排列顺序以及蛋白质的空间结构不

同,B 错误;环磷酸腺苷的元素组成是 C、H、N、O、P,磷脂的元素组成主要是 C、H、O、N、P,甘油三酯的元素组成是 C、H、O,故它们的元素组成不完全相同,C 错误;胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分,含量过多时会在血管壁堆积,也可能导致肝功能受损,D 正确。

### 3. C 考查点 ▶ 脂质的种类及功能

【解析】由题意可知,肾功能下降会导致维生素 D<sub>3</sub> 的活性下降,进而减少小肠和肾小管等部位对钙的吸收,导致机体出现骨质疏松,A 正确;维生素 D<sub>3</sub> 属于固醇类物质,组成元素为 C、H、O,促甲状腺激素本质为多肽,含有 C、H、O、N 等元素,B 正确;细胞外液渗透压主要由钠离子和氯离子决定,小肠吸收钙减少并不会导致细胞外液渗透压明显下降,C 错误;肾功能障碍时,维生素 D<sub>3</sub> 的活化受阻,只有活化的维生素 D<sub>3</sub> 才能促进钙的吸收,因此补充维生素 D<sub>3</sub> 不能有效缓解血钙浓度下降,D 正确。

### 4. C 突破点 ▶ 信息提取—糖类和脂质的相互转化

【解析】在人体内,脂肪不能大量转化为糖类,一般只有糖类供能不足时,脂肪才会分解供能,A 错误;蛋白质经过煮熟处理后,其空间结构变得伸展、松散,更容易被蛋白酶降解,利于人体的消化与吸收,B 错误;长期节食减肥,会导致基础代谢率降低,代谢减慢,身体进入“节能模式”,不利于后续的减肥进程,C 正确;人体肠道内无水解纤维素的酶,无法将纤维素水解为葡萄糖(易错:纤维素是不溶于水的多糖,在人和动物体内很难被消化),D 错误。

#### 刷有所得

血液中的葡萄糖除供细胞利用外,多余的部分可以合成糖原储存起来;如果葡萄糖还有富余,就可以转变成脂肪和某些氨基酸。但是糖类和脂肪之间的转化程度是有明显差异的,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。

### 5. B 突破点 ▶ 图表分析—糖类的种类及功能

【解析】甘薯中的可溶性糖包括葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖等,其中蔗糖为非还原糖,不能用斐林试剂鉴定,且斐林试剂无法检测甘薯中可溶性糖的总量,A 错误;由题图可知,与普薯相比,贮藏 0~45 d 过程中烟薯蔗糖含量变化更明显,B 正确;若甘薯中淀粉酶活性增强,则会导致淀粉水解增多进而使麦芽糖含量增多,与题图中麦芽糖含量下降不符,C 错误;蔗糖和麦芽糖为可溶性二糖,不能被消化道细胞膜直接吸收,只有水解为单糖后才能被吸收,D 错误。

#### 易错警示

#### 细胞中糖类和脂肪的相互转化

- (1) 糖类在供应充足的情况下,可以大量转化为脂肪。
- (2) 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。

#### 刷提分

### 1. A 突破点 ▶ 图表分析—糖类和脂肪的相互转化

【解析】①过程发生在细胞质基质中,A 错误;葡萄糖和脂肪都由 C、H、O 三种元素构成,因此葡萄糖转化为脂肪后,组成元素不变,B 正确;高糖饮食导致体内有过多的葡萄糖,其会转化为脂肪积累,导致肥胖,C 正确;脂肪是由甘油和脂肪酸组成的,物质 X 能与脂肪酸结合形成脂肪,故物质 X 表示甘油,饱和脂肪酸的熔点较高,容易凝固,不饱和脂肪酸的熔点较低,不容易凝固,故室温时脂肪是否呈液态主要取决于脂肪酸是否饱和,D 正确。

### 2. B 突破点 ▶ 实验探究—脂肪的代谢

### 题图解读

绿色荧光标记脂滴,红色荧光标记外源脂肪酸,题图中 0 h 时红绿荧光重合,这表明标记的脂肪酸能被细胞吸收并存储于脂滴中;在无机盐缓冲液培养的细胞中,题图中红蓝荧光重合度随时间增加,红绿荧光重合度随时间降低,可判断脂肪酸的转运路径是从脂滴转运到线粒体。

【解析】由题图解读可知,A、C 正确;由题可知,红色荧光标记的是外源脂肪酸,绿色荧光标记的是脂滴,红色荧光与绿色荧光重合程度高,这意味着标记的脂肪酸被细胞摄取后存储到了脂滴中,脂肪酸发生了转运,B 错误;营养匮乏时,溶酶体可分解细胞内的受损或功能退化的细胞结构释放脂肪酸供细胞利用,D 正确。

3. (1) 细胞膜 脂质 (2) 内部蛋白质 (3) abdfh (4) 与野生型小鼠相比,ASGR1 敲除小鼠胆汁和粪便中的胆固醇水平显著增加,而双敲除小鼠胆汁和粪便中胆固醇水平无显著性变化 (5) 抑制胆固醇合成(他汀类药物),促进组织细胞吸收、利用胆固醇(PCSK9 单抗/抑制剂),促进胆固醇通过胆汁排出体外(ASGR1 单抗/抑制剂)(写出一点即可)

**突破点** ▶ 信息提取—胆固醇的功能

【解析】(1) 胆固醇是构成动物细胞的细胞膜的重要成分,在人体内参与血液中脂质的运输。

(2) LDL 表面有一单层磷脂,其疏水的尾部应该朝向内部蛋白质,因为 LDL 浸浴在水环境中,磷脂的头部是亲水的,尾部是疏水的。

(3) 因为本实验的目的是探究他汀类药物与 PCSK9 单抗联合使用的效果,所以需要设计的实验分组应包括:单独使用正常饲料组、单独使用高脂饲料组、高脂饲料+他汀类药物组、高脂饲料+PCSK9 单抗组、高脂饲料+他汀类药物+PCSK9 单抗组,即应该选择 abdfh 进行实验。

(4) 实验结果表明,与野生型小鼠相比,ASGR1 敲除小鼠胆汁和粪便中的胆固醇水平显著增加,而双敲除小鼠胆汁和粪便中胆固醇水平无显著性变化,进而可得出 ASGR1 敲除小鼠降低血脂水平是依赖 LXR 蛋白将胆固醇外排到胆汁,然后通过粪便从体内排出的结论。

(5) 结合本题信息可知,本题涉及的降脂思路:通过他汀类药物抑制胆固醇合成,通过 PCSK9 单抗或抑制剂促进组织细胞吸收、利用胆固醇,利用 ASGR1 单抗或抑制剂促进胆固醇通过胆汁排出体外。

## 第 3 节 蛋白质和核酸

### 刷基础

#### 1. C 考查点 ▶ 生物大分子

【解析】生物大分子是由许多单体连接而成的多聚体,例如蛋白质是由氨基酸等单体构成的,单体是以若干个相连的碳原子构成的,且以碳链为基本骨架,因此生物大分子都是以碳链为基本骨架,淀粉是生物大分子,只含 C、H、O 元素,A 错误;淀粉、纤维素的单体都是葡萄糖,B 错误;蛋白质分子有氨基端到羧基端的方向性,单链核酸分子有 5'端到 3'端的方向性,C 正确;真核细胞核内存在核酸和蛋白质的复合体,如染色体,原核生物中也存在核酸和蛋白质的复合体,如 DNA 复制时, DNA 聚合酶与 DNA 结合,D 错误。

### 易错警示

多糖、蛋白质、核酸等生物大分子都是由许多基本组成单位(单体)连接而成的,多糖的单体是单糖,蛋白质的单体是氨基酸,核酸的单体是核苷酸。

## 2. A 考查点 ▶ 蛋白质的相关计算

【解析】胰岛素的化学本质是蛋白质，其主要组成元素为 C、H、O、N、S，巯基位于氨基酸的 R 基上，A 错误；蛋白质相对分子质量 = 氨基酸数目 × 氨基酸平均相对分子质量 - 脱去的水分子数 × 18 - 形成的二硫键数 × 2，51 个氨基酸形成胰岛素脱去了  $51 - 2 = 49$  分子水，形成 3 个二硫键脱去 6 个 H，因此相对分子质量减少了  $49 \times 18 + 6 = 888$ ，B 正确；胰岛素中二硫键被破坏后，其空间结构被破坏，生物活性可能会丧失，C 正确；胰岛素属于分泌蛋白，故内质网和高尔基体参与了前胰岛素原的一系列加工过程，D 正确。

## 3. A 考查点 ▶ DNA 与 RNA 的结构与功能

【解析】该环状 RNA 与 mRNA 一样，由四种核糖核苷酸构成，含有碱基，其不能编码蛋白质可能是因为缺乏起始密码子而无法与核糖体结合进行翻译，A 正确；环状 RNA 为单链，其中嘌呤碱基数和嘧啶碱基数不一定相等，双链环状 DNA 中的嘌呤碱基数与嘧啶碱基数相等，B 错误；转录是以 DNA 中的一条链为模板，且 DNA 中有很多个基因，基因选择性表达，所以细菌拟核中的环状 DNA 转录出的 RNA 不一定呈环状，C 错误；环状 RNA 分子和环状 DNA 分子都没有游离的磷酸基团，环状 DNA 中的每个磷酸均与两个脱氧核糖相连，环状 RNA 中的每个磷酸均与两个核糖相连，D 错误。

### 刷有所得

#### DNA 和 RNA 的比较

|   | DNA   | RNA  |
|---|---|--|
| 组成单位  | 脱氧核苷酸：磷酸—脱氧核糖—含氮碱基；<br>含氮碱基的种类：腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、胸腺嘧啶(T) | 核糖核苷酸：磷酸—核糖—含氮碱基；<br>含氮碱基的种类：腺嘌呤(A)、鸟嘌呤(G)、胞嘧啶(C)、尿嘧啶(U) |
| 特有成分  | 脱氧核糖、胸腺嘧啶(T)  | 核糖、尿嘧啶(U)  |
| 遗传信息  | 储存在脱氧核苷酸的排列顺序中  | 储存在核糖核苷酸的排列顺序中   |
| 遗传物质  | 绝大多数生物的遗传物质   | RNA 病毒的遗传物质，如 HIV（人类免疫缺陷病毒）、SARS（严重急性呼吸综合征）              |
| 核酸是细胞内携带遗传信息的物质，在生物体的遗传、变异和蛋白质的生物合成中具有极其重要的作用 |   |  |

## 4. C 考查点 ▶ RNA 的结构与功能

【解析】根据题意，RNase P 是生物催化剂，可对 tRNA 进行剪切加工修饰，形成成熟的 tRNA，而 tRNA 携带反密码子，参与翻译过程中氨基酸的转运，存在于所有细胞中，该剪切加工修饰过程涉及降解特定的 RNA 序列，会催化磷酸二酯键的断裂，A、B 正确；RNase P 是 RNA-蛋白质复合物，彻底水解后，产物除了蛋白质的水解产物外，还有磷酸、核糖、4 种含氮碱基，共 6 种小分子物质，C 错误；RNase P 催化的底物是 tRNA，tRNA 结构上有氢键，翻译过程中 tRNA 上的反密码子能识别 mRNA 上的密码子，tRNA 的 3' 端可携带氨基酸，D 正确。



### 关键点拨

RNA 的初步水解和彻底水解的产物不同,初步水解的产物是 4 种核糖核苷酸;彻底水解的产物为磷酸、核糖、4 种含氮碱基,共 6 种小分子物质。

### 5. BC 考查点 ▶ 蛋白质的元素组成及结构

【解析】“分子伴侣”的化学本质是蛋白质,蛋白质的基本单位是氨基酸,氨基酸都含有 C、H、O、N 四种元素,A 正确;食盐作用下析出“分子伴侣”的过程是物理变化,“分子伴侣”的结构没有被破坏,肽键仍然存在,故析出的“分子伴侣”能与双缩脲试剂发生紫色反应,B 错误;环状八肽化合物由八个氨基酸脱水缩合而成,其中有 8 个肽键,C 错误;多肽链在核糖体上合成,肽链初步加工的场所是内质网,酵母菌是真核生物,而“分子伴侣”能识别正在合成的多肽或部分折叠的多肽,因此,酵母菌内“分子伴侣”发挥作用的场所可能是内质网,D 正确。

### 易错警示

蛋白质在盐析过程中空间结构没有发生改变,肽键不变,具有两个或两个以上肽键的化合物可与双缩脲试剂产生紫色反应。

### 刷提分

#### 1. B 考查点 ▶ 二硫键

【解析】二硫键是由两个—SH 脱 H 形成的,只有氨基酸的 R 基中含有 S 才可能形成二硫键,因此氨基酸的种类以及位置决定了蛋白质分子中氢键和二硫键的形成,使蛋白质具有特定的空间结构,A 正确;由题意可知,先后添加尿素和  $\beta$ -巯基乙醇分别破坏 RNA 酶中的氢键、二硫键后,RNA 酶失去生物活性,此时透析除去尿素,只保留  $\beta$ -巯基乙醇,RNA 酶完全恢复活性,说明在维持该酶空间结构的因素中,氢键比二硫键的作用强,也可说明在特定条件下变性的蛋白质可以恢复活性, B 错误,D 正确;双缩脲试剂用来检测含两个及以上—CO—NH—结构的物质,无生物活性的 RNA 酶含有 123 个—CO—NH—结构,仍能与双缩脲试剂产生紫色反应,C 正确。

#### 2. C 考查点 ▶ 核酸的结构

【解析】RNA 的基本组成单位是核糖核苷酸,RNA 是以碳链为基本骨架的生物大分子,A 正确;由题可知,某些 RNA 依靠内含子完成自我剪接过程形成成熟的 RNA,所以推测某些内含子可能具有合成和断裂磷酸二酯键的功能,B 正确;由题可知,真核生物基因中经转录后被剪切除去的序列称为内含子,原核生物中没有内含子,故不会发生相同的 RNA 自我剪接过程,C 错误;蛋白质结构比 RNA 更复杂,而结构越复杂的生物大分子越容易受到高温的影响,因此与蛋白质相比,RNA 的热稳定性更高,D 正确。

#### 3. C 考查点 ▶ 蛋白质的结构和功能

【解析】由题可知,APOE4 受体是破解阿尔茨海默病的关键,即从分子水平找到了可能触发阿尔茨海默病记忆衰退的“机关”,A 正确;由题可知,APOE4 是阿尔茨海默病最大的风险基因,APOE4 的携带者患病风险成倍增加,可能与细胞膜上的受体蛋白 APOE4 受体有关,B 正确;蛋白质的氨基酸的种类、数目、排列顺序和肽链的盘曲、折叠及其形成的空间结构千差万别是蛋白质结构多样性的直接原因,C 错误;在阿尔茨海默病领域取得重大原创发现对理解阿尔茨海默病的发病机制和开展针对性的药物设计具有重要意义,D 正确。

#### 4. C 突破点 ▶ 图表分析—蛋白质的结构和降解

【解析】根据题目信息可知,泛素有 4 个赖氨酸,赖氨酸的 R 基上含有 1 个氨基,泛素是一种链状蛋白质,肽链的 N 端含有一

个游离的氨基, R 基上至少有 4 个游离的氨基, 故一分子泛素至少含有 5 个氨基, A 正确; 由题图可知, 一种酶催化反应产生的物质, 可以作为另一种反应的反应物, 也就是可以成为另一种酶催化的底物, B 正确;  $E_1$  是泛素激活酶,  $E_2$  是泛素结合酶,  $E_3$  是泛素连接酶,  $E_3$  可以识别靶蛋白, 具有专一性, 因为靶蛋白有多种, 故  $E_3$  的种类最多, C 错误; 泛素化降解蛋白的途径可以分解蛋白质形成短肽, 故其可调节细胞内蛋白质的种类和数量, D 正确。

### 刷有所得

蛋白酶体存在于所有的真核细胞降解细胞质溶酶体外蛋白质的体系中, 由 10~20 个不同亚基组成, 可表现出多种肽酶活性, 能够水解多种与泛素连接的蛋白质底物。

## 全章综合提升

### 刷素养

#### 1. A 考查点 ▶ 组成细胞的元素和化合物

【解析】胆固醇的组成元素为 C、H、O, 不含磷元素, A 错误; 根据题干“某些蛋白质可赋予细胞运动的能力, 作为肌肉收缩和细胞游动基础的蛋白质在结构上都是丝状分子或丝状聚集体”可知蛋白质呈现为丝状分子或丝状聚集体与其执行的运动功能有紧密联系, B 正确; 淀粉属于多糖, 经消化分解后产生葡萄糖, 葡萄糖是重要的能源物质, 能保证能量的供应, C 正确; Zn 具有增强免疫力、防止厌食症的发生等作用, 这体现了无机盐能够维持生物体正常生命活动的功能, D 正确。

#### 2. A 考查点 ▶ 细胞中的水和脂质

【解析】脂肪是良好的绝缘体, 能起到保温作用, 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, 才会少量分解供能, 不能大量转化为糖类, A 错误; 植物脂肪大多含有不饱和脂肪酸, 在室温时呈液态, 大多数动物脂肪含有饱和脂肪酸, 室温时呈固态, 故驼峰中的脂肪往往含有饱和脂肪酸, 在室温下呈固态, B 正确; 骆驼嗜盐, 故可推测骆驼的细胞外液离子含量较高, 使其在干旱环境中饮用高浓度盐水也能获取水分, C 正确; 高浓缩蛋白质由于具有水基团, 能将水分吸附于蛋白质分子周围, 形成结合水, 在骆驼口渴时, 可在一定程度上转化为自由水, D 正确。

#### 3. AC 突破点 ▶ 图表分析—细胞中的化合物综合

##### 题图解读

分析题图可知, 大豆种子在黑暗条件下萌发和生长过程中, 随着天数的增加, 蛋白质的含量增多, 总糖含量下降, 脂肪含量也下降且比总糖含量下降更明显。

【解析】斐林试剂甲液和双缩脲试剂 A 液完全相同, 把斐林试剂乙液用蒸馏水稀释 5 倍后可作为双缩脲试剂 B 液, 可用于蛋白质的鉴定, A 错误; 种子萌发过程中细胞呼吸消耗大量有机物使得干重减少, 但蛋白质含量在增加, 故可能出现有机物干重短暂增加的现象, 但总体趋势是减少的, B 正确; 种子萌发过程不仅需要消耗糖类提供能量, 还要消耗糖类用于生成某些氨基酸等非糖物质, C 错误; 大豆种子萌发和生长时需要产生更多的蛋白质参与各项生命活动, 故需要合成不同的 mRNA, 翻译成不同蛋白质, 因此蛋白质含量和种类增加, RNA 种类增加, 种子萌发需要吸收大量水分, 鲜重增加, D 正确。

#### 4. A 突破点 ▶ 图表分析—蛋白质的合成过程

【解析】氨基酸是蛋白质的合成原料, 由题图可知, 6 种肽段中 $^3\text{H}$ 的相对掺入量均大于零, 细胞中通常可以同时多条肽链的



合成,故 $^3\text{H}$ 标记的亮氨酸可同时掺入多条正在合成的肽链中,A正确;由题图中 $^3\text{H}$ 的相对掺入量不同可知,亮氨酸在肽链中分布不均,故不能直接比较各肽段的放射性强度,B错误;用含 $^3\text{H}$ 的亮氨酸标记合成中的蛋白质,由于肽链中已合成完的部分不会掺入 $^3\text{H}$ ,故不能确定带 $^3\text{H}$ 标记的完整肽链被蛋白酶处理后得到的六个肽段均具有放射性,C错误;从N端到C端各肽段上 $^3\text{H}$ 的相对掺入量逐渐增多,可推测肽链合成从N端开始,D错误。

**刷题** **真题**

**1. C 命题点** ▶ 细胞中的元素

**题表解读**

婴儿每天碘的推荐摄入量为  $115\ \mu\text{g}$ , 成人为  $120\ \mu\text{g}$ , 相差不大, 但成人的体重远高于婴儿, 所以以单位体重计, 婴儿对碘的需求高于成人, A 正确

| 元素<br>摄入量<br>年龄段 | 钙 (mg/d) | 铁 (mg/d) | 碘 ( $\mu\text{g}/\text{d}$ ) |
|------------------|----------|----------|------------------------------|
| 0.5~1 岁          | 350      | 10       | 115                          |
| 25~30 岁 (未孕)     | 800      | 18       | 120                          |
| 25~30 岁 (孕中期)    | 800      | 25       | 230                          |
| 65~75 岁          | 800      | 10       | 120                          |

钙 (Ca) 属于大量元素, 对 25 岁与 65 岁女性, 钙的推荐摄入量均为  $800\ \text{mg}/\text{d}$ , 推荐摄入量相同, C 错误

孕前期女性铁的推荐摄入量大概在  $18\sim 25\ \text{mg}/\text{d}$ , 铁是血红蛋白的重要成分, 血红蛋白参与氧气的运输, 由此推测与孕前期相比, 孕中期女性对氧的需求量升高, B 正确

**【解析】**维生素 D 可以促进人和动物的肠道对钙的吸收, 所以即使按推荐量摄入钙, 部分女性也会因缺维生素 D 而缺钙, D 正确。

**2. B 命题点** ▶ 无机盐的功能

**【解析】**手足抽搐症状与  $\text{Ca}^{2+}$  缺乏有关, 而高  $\text{Ca}^{2+}$ —高 pH 融合法可以诱导原生质体融合, B 符合题意。

**刷有所得**

镁元素参与构成叶绿素; 铁元素辅助血红蛋白携氧; 碘元素参与构成甲状腺激素; 磷元素是组成生物膜的重要成分, 也是细胞内许多化合物的组成成分。

**3. A 命题点** ▶ 无机盐的功能

**【解析】**铁是血红素的必需成分, 缺铁会导致血红蛋白的含量降低, A 符合题意; 血钙过低时, 会出现抽搐现象, B 不符合题意; 神经细胞兴奋性降低与细胞外  $\text{Na}^+$  浓度低有关, C 不符合题意; 碘是甲状腺激素的必需成分, 甲状腺肿大可能与缺碘有关, D 不符合题意

**4. C 命题点** ▶ 细胞中水的作用

**【解析】**酶作为生物催化剂能降低酶促反应活化能, 水不具有该功能, C 符合题意。

**5. C 命题点** ▶ 生物体内水的作用

**【解析】**自由水是化学反应的介质, 故水是酶促反应的环境, A 正确; 血液中的缓冲对是由离子组成的, 离子溶解在水中才能形成缓冲体系, B 正确; 维生素 D 属于脂质, 脂质通常不溶于水, C 错误; 自由水能参与化学反应, 故水可作为反应物参与生物氧化过程, D 正确。

刷有所得

①水具有极性,所以是极性分子(例如离子)的良好溶剂,此外,液泡中的花青素也是水溶性色素;②脂质和叶绿体中的光合色素易溶于有机溶剂,通常不溶于水;③纤维素不溶于水。

6. B 命题点 ▶ 组成细胞的化合物

【解析】组成蛋白质的元素包含 C、H、O、N,有的还含有 S;组成磷脂的主要元素为 C、H、O、P,部分含有 N 元素;组成淀粉的元素仅有 C、H、O,A 错误。生物膜主要由蛋白质和磷脂组成,此外还含有糖类分子,B 正确。淀粉为植物细胞内的储能物质,蛋白质虽然可以供能,但不是主要储能物质,C 错误。生物大分子是由单体聚合而成的,淀粉由大量的葡萄糖聚合而成,属于生物大分子,磷脂不属于生物大分子,D 错误。

7. A 命题点 ▶ 脂质的种类和功能

【解析】与饱和脂肪酸相比,不饱和脂肪酸的熔点较低,更不容易凝固,因此耐极端低温细菌的膜脂富含不饱和脂肪酸,A 错误;胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分,可以影响动物细胞膜的流动性,B 正确;细胞膜上的糖脂与细胞表面识别、细胞间信息传递等功能密切相关,C 正确;磷脂是构成细胞膜的重要成分,D 正确。

8. B 命题点 ▶ 组成细胞的化合物

【解析】由题意知,示踪剂由细胞能量代谢的主要能源物质改造而来,细胞能量代谢的主要能源物质是葡萄糖,B 正确。

9. D 命题点 ▶ 组成细胞的元素和化合物

【解析】脂肪酸分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸,动物脂肪大多含饱和脂肪酸,植物脂肪大多含不饱和脂肪酸。大豆油属于植物脂肪,含有不饱和脂肪酸,熔点较低,室温时呈液态,A 正确。大豆的蛋白质、脂肪和淀粉可在人体内分别水解为氨基酸、甘油和脂肪酸、葡萄糖,再氧化分解并产生能量,B 正确。组成人体细胞的氨基酸分为必需氨基酸和非必需氨基酸,人体不能合成只能从外界吸收的氨基酸是必需氨基酸。大豆中的蛋白质含有人体细胞不能合成的必需氨基酸(如赖氨酸、亮氨酸等),C 正确。大豆中的脂肪只含有碳、氢、氧 3 种元素,D 错误。

刷有所得

|      | 脂肪         | 磷脂            |
|------|------------|---------------|
| 组成元素 | C、H、O      | C、H、O、P,部分含 N |
| 功能   | 细胞内良好的储能物质 | 细胞膜的主要组成成分    |

10. B 命题点 ▶ 生物体内有机物的辨析

【解析】纤维素属于糖类,元素组成是 C、H、O,淀粉酶属于蛋白质,元素组成主要是 C、H、O、N,核酸的元素组成是 C、H、O、N、P,三者均含 C、H、O,A 正确;脂肪由一分子甘油和三分子脂肪酸发生反应形成,不是生物大分子,不属于多聚体,B 错误;多肽链盘曲折叠时氨基酸间可形成氢键,有助于形成特定的空间结构,核酸单链折叠时内部有碱基互补配对情况,可形成氢键,C 正确;多糖和蛋白质是细胞膜的重要组成成分,胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分,它们皆参与组成细胞结构,D 正确。

**11. B 命题点 ▶ 蛋白质的结构与功能**

【解析】由题意可知，钙调蛋白广泛存在于真核细胞中，化学本质是蛋白质，其合成场所是核糖体，A 正确；蛋白质的基本组成单位是氨基酸，B 错误；构成钙调蛋白的氨基酸之间可以形成氢键等，从而使得肽链能够盘曲、折叠，形成具有一定空间结构的蛋白质分子，因此钙调蛋白可以形成球形结构，C 正确；钙调蛋白是  $\text{Ca}^{2+}$  感受器，结合  $\text{Ca}^{2+}$  后空间结构可能会发生改变，从而引起相应生理功能的变化，D 正确。

**12. B 命题点 ▶ 蛋白质的结构与功能**

【解析】蛋白质的基本组成单位都是氨基酸，A 错误；肽链是由氨基酸通过肽键连接而成的，B 正确；蛋白质彻底水解的产物为氨基酸，无肽键，不能与双缩脲试剂发生作用，产生紫色反应，C 错误；高温可破坏蛋白质的空间结构，但一般不改变其化学组成，D 错误。

**13. A 命题点 ▶ 蛋白质的结构与功能、水的结构**

【解析】蛋白质变性破坏了蛋白质的空间结构，但没有导致肽键断裂，A 错误，B、C、D 正确。

**14. D 命题点 ▶ 蛋白质的结构和功能**

【解析】由题意可知，细胞色素 C 是一种与线粒体内膜有关的血红蛋白，其含有 C、H、O、N、Fe 和 S，A 错误；细胞色素 C 参与呼吸链中的电子传递，即参与  $[\text{H}]$  与  $\text{O}_2$  的结合，它不是 ATP 合成酶，不能催化 ATP 的合成，B 错误；细胞色素 C 属于蛋白质，是由多个氨基酸通过肽键连接而成的多聚体，C 错误；细胞色素 C 在不同物种间具有高度保守性，即不同物种间细胞色素 C 氨基酸序列具有相似性，可作为生物进化的证据，相似度越高的生物的亲缘关系越近，D 正确。

**15. C 命题点 ▶ 蛋白质的结构及功能**

【解析】胶原蛋白的氮元素主要存在于  $-\text{CO}-\text{NH}-$  中，A 错误；胶原蛋白属于大分子物质，涂在皮肤表面不能被细胞直接吸收，B 错误；根据题干信息可知，胶原蛋白属于细胞外基质中的主要成分之一，其形成需要内质网和高尔基体参与，C 正确；根据题干信息“其非必需氨基酸含量比蛋清蛋白高”可判断胶原蛋白比蛋清蛋白的营养价值低，D 错误。

**关键点拨**

解答本题时，注意抓关键信息，如胶原蛋白是“细胞外基质”的主要成分——结构蛋白，“非必需氨基酸含量比蛋清蛋白高”——必需氨基酸是人体细胞不能合成的，食物中必需氨基酸含量少时其营养价值低。