

# 必修 1

## 第 1 章 细胞的分子组成

### 第 1 节 细胞中的元素和化合物

#### 刷基础

#### 1. C 考查点 ▶ 人体内的元素和化合物

【解析】自由水是细胞内良好的溶剂，是细胞质基质的重要组分，可以运输营养物质和代谢废物，尿素是代谢废物的一种，A 正确；骨骼中的碳酸钙体现了有些无机盐是生物体内重要组织的组成成分，B 正确；S 与蛋白质中二硫键的形成有关，不参与—CO—NH—结构的形成，且 S 属于大量元素，C 错误；铁是构成血红蛋白的成分，人体缺铁会导致血红蛋白合成减少，影响血红蛋白对氧的运输，从而导致氧气运输受阻，影响能量供应，但人体内成熟红细胞不进行有氧呼吸，且其吸收葡萄糖的过程属于协助扩散，不需要消耗能量，D 正确。

#### 2. D 考查点 ▶ 组成细胞的元素和化合物

【解析】Mg 是大量元素，A 错误；液泡中的无机盐大多以离子的形式存在，有利于调节细胞的渗透压，B 错误；脂肪不是生物大分子，不是由单体形成的多聚体，C 错误；细胞中结合水的比例越高，抗逆性越强，干旱条件下，茶树细胞内结合水与自由水的比值会升高，D 正确。

#### 3. C 考查点 ▶ 水和无机盐的存在形式及作用

【解析】缺氮的植株矮小，及时施加氮肥能缓解此症状，说明氮是植物生长的必需元素，A 正确。若细胞中结合水与自由水比值高、含水量低，则细胞新陈代谢慢，抗逆性强，冬季，植物体内自由水与结合水的比值降低，以增强植物的抗寒能力，B 正确。磷脂不属于生物大分子，C 错误。腹泻导致人体内水分和电解质流失，容易造成体内电解质失衡；钠离子与神经、肌肉细胞动作电位产生有关，钾离子与神经、肌肉细胞静息电位维持和恢复有关，因此，电解质失衡会影响神经、肌肉细胞的兴奋性，D 正确。

#### 4. A 考查点 ▶ 细胞中的元素和化合物

【解析】车前草叶肉细胞中的无机盐等具有调节细胞渗透压的作用，A 错误；车前草叶片充分燃烧后得到的灰烬是车前草叶片中的无机盐，B 正确；细胞中的水分以自由水和结合水两种形式存在，车前草晒干过程中减少的水分主要是细胞内的自由水，C 正确；构成车前草叶肉细胞细胞壁的主要成分是纤维素，其由多个葡萄糖连接而成，D 正确。

#### 5. D 考查点 ▶ 水和无机盐的作用

【解析】水与蛋白质、多糖等物质结合后形成结合水，自由水是细胞内良好的溶剂，A 错误；几丁质不含磷元素，所以缺磷一般不会导致几丁质的合成受阻，B 错误；人体内  $\text{Na}^+$  缺乏会引起神经、肌肉细胞的兴奋性降低，最终引发肌肉酸痛、乏力，C 错误；春化作用是指某些植物（如冬小麦）在生长期需要经历一段时间的低温之后才能开花，所以冬小麦的春化作用主要是低温参与调节植物生长发育的结果，D 正确。

#### 6. A 考查点 ▶ 检测生物组织中的糖类、脂肪和蛋白质

【解析】若奶茶中不含淀粉，则滴加碘液后不变蓝，因为碘液与淀粉反应呈现蓝色，A 正确；脂肪会被苏丹Ⅲ染液染成橘黄色，向奶茶中滴加苏丹Ⅲ染液，若观察到橘黄色说明其中含有脂肪，B 错误；若该

奶茶使用了鲜奶,加入双缩脲试剂并混匀,可观察到颜色变紫,因为鲜奶中含有蛋白质,C 错误;若奶茶中含有果糖,则斐林试剂与奶茶混匀后在水浴加热的条件下会出现砖红色沉淀,D 错误。

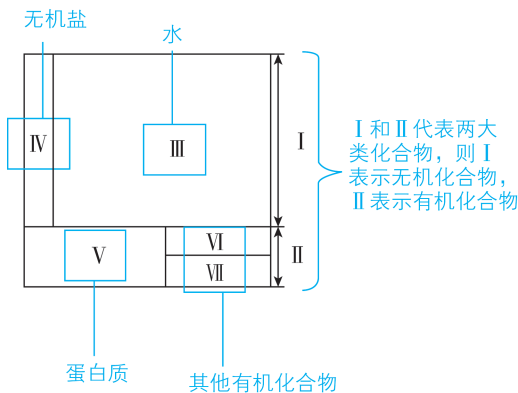
### 易错警示

斐林试剂可用于鉴定还原糖,在水浴加热的条件下,溶液中会产生砖红色沉淀。斐林试剂只能检验生物组织中还原糖(如葡萄糖、麦芽糖、果糖等)存在与否,而不能检测非还原糖(如淀粉、蔗糖等)存在与否。

## 刷提分

### 1. B 突破点 信息提取—组成细胞的元素和化合物

#### 题图解读



【解析】若 V 和 VI 分别代表蛋白质和脂质,则 VII 代表糖类和核酸(辨析:组成细胞的四大有机化合物为糖类、脂质、蛋白质和核酸),A 错误;细胞干重和鲜重中含量最多的化合物分别是蛋白质(V)和水(III),B 正确;医用生理盐水中的溶质(NaCl)属于 IV 无机盐,糖溶液中的溶质属于糖类,不属于 V 蛋白质,C 错误;不管环境是否干旱,植物细胞中含量最多的化合物都是水(III),D 错误。

### 关键点拨

动物细胞鲜重和干重中元素和化合物含量由高到低的顺序不同是由水导致的,动物细胞鲜重和干重中含量最高的前四位元素分别是 O、C、H、N 和 C、O、N、H,含量最多的化合物分别是水和蛋白质。

### 2. C 突破点 图表分析—组成细胞的元素

【解析】由表格数据可知,婴儿碘每天推荐摄入量为 115  $\mu\text{g}$ ,成人为 120  $\mu\text{g}$ ,相差不大,但成人的体重远大于婴儿,所以以单位体重计,婴儿对碘的需求高于成人,A 正确;铁是血红蛋白的重要组成成分,血红蛋白参与氧气的运输,据表中数据可知,孕中期女性铁的推荐摄入量高于未孕时,由此推测孕中期胎儿发育加快,孕妇的新陈代谢加快,与孕前期相比,孕中期女性对氧的需求量升高,B 正确;大量元素主要有 C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等,由表中数据可知 25~30 岁与 65~75 岁女性钙的推荐摄入量均为 800 mg/d,C 错误;维生素 D 可以促进人和动物肠道对钙的吸收,所以即使按推荐量摄入钙,部分女性也可能会因缺维生素 D 而缺钙,D 正确。

### 3. C 考查点 细胞中的元素和无机盐

【解析】由题意可知,细胞中许多蛋白质的修饰都需要 MAP1 的参与,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 Zn 能够激活 MAP1 的生物活性,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,则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,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。

#### 4. D 突破点 ▶ 实验探究—有机物的鉴定

【解析】斐林试剂使用时需要将 NaOH 溶液和  $\text{CuSO}_4$  溶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  $0.4 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$  时对应的吸光值,所以其葡萄糖含量应小于  $0.4 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ ,C 正确;吸光值与去除沉淀后的溶液的浓度有关,故与样本的葡萄糖含量和斐林试剂的用量均有关,D 错误。

## 第 2 节 糖类、脂质和核酸

### 刷基础

#### 1. D 考点 ▶ 细胞中糖类、脂质、核酸的元素组成及结构

【解析】C、H、O、N、P 是磷脂的元素组成,性激素的元素组成是 C、H、O,A 错误;氨基酸通过脱水缩合形成肽链,肽链再经过盘曲、折叠形成具有特定空间结构的蛋白质,B 错误;细胞中的每种元素都有其特定的作用,不能被其他元素代替,C 错误;质粒为环状 DNA 分子,其中每个脱氧核糖均连接着 2 个磷酸基团,D 正确。

#### 2. C 考点 ▶ 糖类、脂质和核酸的组成及功能

【解析】北极熊幼崽在成长过程中,虽然母乳是主要的营养来源,但构成幼崽机体的元素并不全部来自母乳,幼崽在成长过程中也会从环境中获取其他营养物质,A 错误;北极熊的遗传物质是 DNA,DNA 初步水解后,可以得到 4 种脱氧核苷酸,B 错误;冬眠期间,北极熊的新陈代谢率显著降低,但细胞中 ATP 的合成与消耗处于动态平衡,因此细胞中 ATP 含量不会发生明显变化,C 正确;脂肪在消化过程中会被分解为甘油和脂肪酸,然后被吸收进入血液,最终在体内重新合成脂肪储存,因此脂肪并不是直接被吸收储存的,D 错误。

#### 3. D 考点 ▶ RNA 分子的种类和功能

【解析】microRNA 是 RNA 的一种,其基本组成元素是 C、H、O、N、P,其基本组成单位是核糖核苷酸,不含葡萄糖,核糖核苷酸之间通过磷酸二酯键相连,A、B、C 错误;microRNA 是通过转录形成的,D 正确。

#### 4. C 考点 ▶ 糖类和脂肪的关系

【解析】脂肪中碳、氢含量较多,氧含量较少,花生种子在萌发过程中,脂肪氧化后转化成还原糖(辨析:糖类在供应充足时,可以大量转化为脂肪,但脂肪不能大量转化为糖类),且种子萌发时大量吸水,因而其细胞内的氧元素会明显增多,但碳元素不会明显增多,A 错误;植物脂肪主要含不饱和脂肪酸,且脂肪酸不能大量转化为糖类,B 错误;种子萌发前后细胞中的基因发生了选择性表达,因而细胞中表达的蛋白质也会有差异,所以种子萌发前后细胞中蛋白质的种类出现差异,C 正确;种子萌发时,细胞代谢旺盛,自由水与结合水比值增大,D 错误。

## 5. D 考查点 ▶ DNA 与 RNA 的异同

【解析】动物细胞中,由 A 参与构成的核苷酸有 2 种(腺嘌呤脱氧核糖核苷酸和腺嘌呤核糖核苷酸),由 G 参与构成的核苷酸有 2 种(鸟嘌呤脱氧核糖核苷酸和鸟嘌呤核糖核苷酸),由 C 参与构成的核苷酸有 2 种(胞嘧啶脱氧核糖核苷酸和胞嘧啶核糖核苷酸),由 T 参与构成的核苷酸有 1 种(胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸),故由 A、G、C、T 四种碱基参与构成的核苷酸共有  $2+2+2+1=7$ (种),A 错误;若丙中 N 为 T,则丙为脱氧核苷酸链,其基本组成单位是甲(脱氧核糖核苷酸),B 错误;组成 DNA 的脱氧核苷酸只有 4 种,核酸的多样性主要表现为碱基的排列顺序千变万化,C 错误;烟草花叶病毒的遗传物质是 RNA,其遗传信息储存在乙(核糖核苷酸)的排列顺序中,D 正确。

## 6. A 考查点 ▶ 糖类的元素组成和种类

【解析】②中的蔗糖不属于还原糖,A 错误;①②③依次代表单糖、二糖、多糖,其中单糖不可继续水解,B 正确;④为纤维素,是植物细胞壁的主要成分,对植物细胞有支持和保护作用,C 正确;⑤为肌糖原,可作为储能物质(易错:肝糖原可以氧化分解转化为血糖,而肌糖原不能直接转化为血糖),D 正确。

### 易错警示

#### 不能正确区分糖类的种类

糖类大致可分为单糖、二糖和多糖等,单糖有葡萄糖、果糖、半乳糖、核糖等;二糖包括麦芽糖、蔗糖、乳糖等,麦芽糖是由 2 分子葡萄糖连接而成,蔗糖是由 1 分子葡萄糖和 1 分子果糖连接而成,乳糖是由 1 分子葡萄糖和 1 分子半乳糖连接而成;多糖包括淀粉、纤维素和糖原等,淀粉是植物细胞的储能物质,糖原是动物细胞的储能物质,纤维素是植物细胞壁的主要成分。

## 刷 提分

## 1. D 突破点 ▶ 实验探究—核酸的化学组成

【解析】HIV 的遗传物质是单链的 RNA,稳定性差,易发生变异,故与 HIV 的遗传物质比较稳定性强弱,可以判断该病毒的遗传物质是否为 DNA,若该病毒的遗传物质比 HIV 的遗传物质稳定,说明其遗传物质是双链 DNA,A 正确;两种核酸中,DNA 特有的五碳糖是脱氧核糖,RNA 特有的五碳糖是核糖,因此可根据五碳糖的种类判断该病毒的遗传物质是 DNA 还是 RNA,B 正确;将宿主细胞放在含有放射性标记的核苷酸(如可标记尿嘧啶核糖核苷酸或标记胸腺嘧啶脱氧核苷酸)培养基中培养,再用该病毒感染宿主细胞,一段时间后收集子代病毒并检测其放射性,可用以研究其遗传物质种类,C 正确;病毒的遗传物质是 DNA 或 RNA,两种物质都含有 P,若能被  $^{32}\text{P}$  标记,不能区分其遗传物质类型,D 错误。

### 关键点拨

核酸包括 DNA 和 RNA,组成元素是 C、H、O、N、P,DNA 具有独特的双螺旋结构,特有的成分是胸腺嘧啶和脱氧核糖;RNA 通常是单链的,不稳定、易发生变异,特有的成分是核糖和尿嘧啶。

## 2. C 突破点 ▶ 图表分析—细胞中的元素和化合物

### 题图解读

分析题图可知,甲可能是淀粉,a 是葡萄糖,乙是蛋白质,b 是氨基酸,丙是 DNA,c 是脱氧核糖核苷酸,d 是雄激素。

**【解析】**植物细胞内的储能物质是淀粉,动物细胞内的储能物质是糖原,糖原主要分布在肝脏和肌肉细胞中,A 正确;当 P 供应不足时,核酸的合成会受到影响,进而影响蛋白质的合成,B 正确;失去两个磷酸基团的 ATP 是腺嘌呤核糖核苷酸,是 RNA 的基本单位之一,C 错误;物质 d 是雄激素,其合成的场所是内质网,D 正确。

### 3. ACD 考查点 ▶ 细胞中的糖类和脂肪

**【解析】**细胞膜的基本支架是磷脂双分子层,脂肪与糖类不参与构成细胞膜的基本支架,A 正确;同质量的脂肪与糖类相比,脂肪分子中的碳、氢含量多,氧含量少,氧化分解时产生的能量多,中等运动强度时,两者供能比例相等,此时消耗糖类的质量大于消耗脂肪的质量,B 错误;据题图可知,运动强度增大,脂肪供能比例降低,因此高运动强度不利于减肥,C 正确;糖类供能不足时,可由脂肪分解供能,D 正确。

### 4. D 考查点 ▶ 胆固醇的功能

#### 思路分析

脂质可以分为脂肪(储能物质、减压缓冲、保温作用)、磷脂(构成生物膜的主要成分)、固醇类物质,固醇类物质又包括胆固醇(动物细胞膜的重要成分,参与人体血液中脂质的运输)、性激素(促进性器官的发育和生殖细胞的产生)和维生素 D(促进人和动物小肠对钙和磷的吸收)。

**【解析】**胆固醇属于脂质,脂质的合成场所是内质网,A 正确;胆固醇是动物细胞膜的重要成分,参与人体内血液中脂质的运输,可适当摄入,但不能过量摄入,否则会导致胆固醇在血管壁上形成沉积,造成血管堵塞,B、C 正确;胆固醇属于脂质中的固醇类物质,但它不溶于水,易溶于乙醚、氯仿等有机溶剂,不具有水溶性的特点,D 错误。

### 5. A 考查点 ▶ 核酸的功能

**【解析】**环状 RNA 与 mRNA 一样,也是由 4 种核糖核苷酸构成的,推测其不能编码蛋白质可能是因为缺乏起始密码子,无法与核糖体结合进行翻译的起始,A 正确;环状 RNA 为单链,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 的一条链为模板,DNA 中有多个基因,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。

## 第 3 节 蛋白质的结构和功能

### 刷基础

### 1. D 考查点 ▶ 蛋白质的功能

**【解析】**血浆中的血浆蛋白可维持血浆渗透压的相对平衡,A 不符合题意;胰岛素的化学本质是蛋白质,组织液中的胰岛素可降低血糖浓度,体现了蛋白质调节机体细胞代谢活动的功能,B 不符合题意;抗体的化学本质是蛋白质,组织液中的抗体可结合侵入内环境的病原体(抗原),C 不符合题意;运输氧气的血红蛋白在细胞内,某些离子的转运蛋白在细胞膜上,细胞内和细胞膜上的蛋白质不属于内环境中的蛋白质,D 符合题意。

### 2. C 考查点 ▶ 蛋白质的结构和功能

**【解析】**该蛋白的基本组成单位是氨基酸,与天然蜘蛛丝蛋白的基本组成单位相同,A 正确;加热会破坏蛋白质的空间结构,导

致蛋白质变性,其结构和性质改变,无法恢复,B 正确;该蛋白的肽链由氨基酸通过肽键连接而成,C 错误;蛋白质的结构决定其性质和功能,因此该蛋白的特定结构决定其韧性优于天然蚕丝蛋白,D 正确。

### 3. C 考查点 ▶ 构成蛋白质的氨基酸的组成、种类

【解析】必需氨基酸是人体自身不能合成,必须从食物中获取的氨基酸,故必需氨基酸的种类及含量是评价食品营养价值的重要依据,A、D 正确;氨基酸的不同在于 R 基的不同,B 正确;细胞吸收的氨基酸主要用于合成蛋白质,C 错误。

#### 刷有所得 构成蛋白质的氨基酸的结构特点

构成蛋白质的每个氨基酸分子至少都含有一个氨基( $-\text{NH}_2$ )和一个羧基( $-\text{COOH}$ ),并且都有一个氨基和一个羧基与同一个碳原子相连,这个碳原子还分别与一个氢原子、一个侧链基团(R 基)相连接。

### 4. A 突破点 ▶ 信息提取—氨基酸的脱水缩合

#### 题图解读

分析焦谷氨酸的结构式可推知,1 分子的焦谷氨酸是由 1 个谷氨酸分子中的氨基和 R 基上的羧基脱水缩合而成的,含 1 个肽键,脱去了 1 分子的水,因此谷氨酸化学式可用  $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$  表示。

【解析】焦谷氨酸是由谷氨酸脱水缩合而成的化合物,在此过程中脱去 1 分子的水( $\text{H}_2\text{O}$ ),据此并结合焦谷氨酸的结构式可推知谷氨酸分子的化学式为  $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$ ,A 正确;谷氨酸脱去的水中的氢来自羧基和氨基,B 错误;焦谷氨酸是由 1 个谷氨酸分子中的氨基和 R 基上的羧基脱水缩合而成的,含一个肽键,不属于二肽(易错:由几个氨基酸脱水缩合而成,就叫几肽),C 错误;谷氨酸分子的化学式为  $\text{C}_5\text{H}_9\text{NO}_4$ ,依据氨基酸的结构通式

“ $\begin{array}{c} \text{R} \\ | \\ \text{H}_2\text{N}-\text{C}-\text{COOH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ ”可推知谷氨酸的侧链基团(R 基)是  $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ,D 错误。

### 5. D 考查点 ▶ 蛋白质的结构和功能

#### 题图解读

过程	分析	结论
①	使蛋白质的溶解度降低,蛋白质从溶液中析出,为物理变化	①②所依据的原理不同
②	利用高温使蛋白质变性,蛋白质的空间结构被破坏,但肽键并没有断裂,A 错误	
③	加入蒸馏水并没有改变蛋白质的空间结构和肽键,B 错误	③④所依据的原理不同
④	蛋白质的空间结构和肽键被破坏,而蛋白酶的化学本质也是蛋白质,因此溶解后产生的溶液中仍含有蛋白质	

【解析】过程②加热后产生蛋白块,表明鸡蛋清中蛋白质的空间结构已经被破坏,用③的方法不能使其再溶解,C 错误;在溶解后产生的溶液中分别加入双缩脲试剂(辨析:凡是含有两个及两个



以上含肽键的结构蛋白质均可用双缩脲试剂鉴定), 都会变成紫色, D 正确。

### 6. B 突破点 ▶ 信息提取—泛素

【解析】泛素是一种多肽, 氮元素主要存在于  $-\text{CO}-\text{NH}-$  中, A 错误; 泛素能将细胞中错误折叠的蛋白质进行标记, 被标记的蛋白质能被蛋白酶体识别并降解, B 正确; 蛋白酶体本身也是蛋白质, 因此不能用双缩脲试剂检测蛋白酶体降解蛋白质的情况, C 错误; 原核细胞中的蛋白质也需要折叠加工, 因此也有泛素存在, D 错误。

#### 易错警示

不能辨析蛋白质中 N 元素的主要存在部位

氨基以及  $-\text{NH}-\text{CO}-$  结构中都含有 N 元素, 但 N 元素主要存在于  $-\text{NH}-\text{CO}-$  结构中。

### 刷提分

### 1. C 考查点 ▶ 蛋白质的结构和功能

【解析】胰核糖核酸酶是一种蛋白质, 其空间结构的形成与肽链的盘曲、折叠方式等有关, A 正确; 该实验可以说明环境因素能影响蛋白质的空间结构而影响其功能, B 正确; 巯基乙醇和尿素处理破坏了胰核糖核酸酶的空间结构导致变性, 但肽键结构不受影响, C 错误; 胰核糖核酸酶和胰蛋白酶的单体都是氨基酸, 氨基酸至少有一个氨基和一个羧基, D 正确。

#### 关键点拨

分析题干信息可知, 巯基乙醇和尿素可以使牛胰核糖核酸酶(一种蛋白质)失去活性, 除去导致酶去折叠的尿素和巯基乙醇后, 再将无活性的酶转移到生理缓冲溶液中, 该核糖核酸酶又复性, 说明巯基乙醇和尿素没有破坏肽键, 只是使蛋白质的空间结构暂时发生变化。

### 2. C 考查点 ▶ 蛋白质的结构

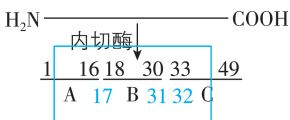
【解析】该锌指结构中含有由 30 个氨基酸组成的肽链, 因而其中含有 29 个肽键, A 错误;  $\text{Zn}^{2+}$  能与图中的 2 个半胱氨酸(Cys)和 2 个组氨酸(His)配位, 因而其不存在于氨基酸的 R 基团中, B 错误; 该锌指结构由含有 30 个氨基酸的环以及一个与环上的 2 个半胱氨酸和 2 个组氨酸配位的  $\text{Zn}^{2+}$  构成, 可知其中至少含有 C、H、O、N、S、Zn 6 种元素, C 正确; 锌指蛋白具有一定的空间结构, 需要在核糖体上合成肽链后经过内质网等进一步加工形成, 且锌指蛋白通常结合 DNA, 核糖体主要由 rRNA 和蛋白质构成, 故锌指蛋白一般不会存在于核糖体上, D 错误。

### 3. B 考查点 ▶ 蛋白质的结构

【解析】蛋白酶在分解肽键时, 需要断裂肽键, 而肽键的形成会脱去水分子, 因此在断裂肽键时会消耗水分子, A 正确; 标记时不能标记亮氨酸  $-\text{COOH}$  和  $-\text{NH}_2$  中的 H, 因为脱水缩合时会脱去  $-\text{COOH}$  和  $-\text{NH}_2$  中的 H, B 错误; 分泌蛋白的合成主要经过核糖体、内质网、高尔基体, 因此  $^3\text{H}$  标记亮氨酸后放射性在细胞中可依次出现在核糖体、内质网和高尔基体等细胞器上, C 正确; 离 N 端近的肽段上  $^3\text{H}$  相对掺入量低, 可推测肽链合成从 N 端开始, 因为随着肽链的变长, 利用的  $^3\text{H}$  标记的亮氨酸就越多,  $^3\text{H}$  相对掺入量就越高, D 正确。

#### 4. A 突破点 ▶ 图表分析—蛋白质相关计算

##### 题图解读



该蛋白内切酶作用于苯丙氨酸两侧的肽键，形成第17、31、32位苯丙氨酸和A、B、C3个短肽，此过程共需要断裂5个肽键（分别位于16号和17号之间、17号和18号之间、30号和31号之间、31号和32号之间、32号和33号之间），共消耗5分子水，A错误，C正确

【解析】与四十九肽相比，短肽A、B、C减少了3个苯丙氨酸（ $C_9H_{11}NO_2$ ），共减少了6个氧原子，但增加了5个 $H_2O$ ，则氧原子共减少1个，B正确；外切酶专门作用于肽链末端的肽键，若用蛋白外切酶处理该四十九肽，最终可得到49个氨基酸，D正确。

### 全章综合提升

#### 刷素养

#### 1. B 考查点 ▶ 糖类的种类及功能

【解析】三氯蔗糖是人工甜味剂，没有热量，不是细胞的能源物质，不能为细胞生命活动提供能量，A正确；蔗糖是植物细胞中的二糖，人体细胞中不含有蔗糖，B错误；三氯蔗糖有利于减少人体对糖类的摄入，因此有助于缓解糖尿病患者的血糖升高，C正确；三氯蔗糖会在体内产生三氯蔗糖-6-乙酸酯，该物质能够破坏DNA，具有基因毒性，过多摄入三氯蔗糖可能会影响人的身体健康，D正确。

##### 刷有所得

糖类分为单糖、二糖和多糖等。葡萄糖、核糖和脱氧核糖是单糖，葡萄糖是细胞生命活动的主要能源物质，核糖是RNA的组成成分，脱氧核糖是DNA的组成成分；淀粉是植物细胞的储能物质，糖原是动物细胞的储能物质，纤维素是植物细胞壁的组成成分，淀粉、糖原、纤维素都属于多糖。

#### 2. ABD 突破点 ▶ 信息提取—肽聚糖的结构

【解析】据题图分析，组成肽聚糖的元素有C、H、O、N四种，不含P，A错误；据题干信息“四肽尾是在细胞质基质中向N-乙酰胞壁酸上逐步添加四个氨基酸而形成的”可知，四肽尾的合成不需要mRNA提供模板，B错误；据题图分析，相邻四肽尾之间是第三位的赖氨酸和第四位的丙氨酸相连，据题图乙可知，赖氨酸R基中的氨基与丙氨酸的羧基之间可以脱水缩合形成肽键，C正确；据题分析，环丝氨酸、青霉素均作用于细菌细胞壁形成的过程，主要影响分裂的细菌，溶菌酶可以水解双糖单位内部的 $\beta$ -1,4-糖苷键，不仅作用于休眠的细胞，也可以作用于分裂的细胞，D错误。

#### 3. (1) 麦芽糖 糖原 (2) 尿嘧啶核糖核苷酸 脱氧核糖 (3) 具有催化作用 (4) 能

##### 突破点 ▶ 图表分析—糖类、蛋白质、核酸的组成及功能

【解析】(1) 图1中，若某种单糖A为葡萄糖，则在植物细胞中，两分子葡萄糖缩合形成麦芽糖，即①为麦芽糖；在动物细胞中，多分子葡萄糖缩合形成糖原，即③为糖原。

(2) 尿嘧啶是RNA特有的碱基，胸腺嘧啶是DNA特有的碱基，磷酸分子、含氮碱基以及五碳糖可以共同构成核苷酸，若碱基为



尿嘧啶,再加上一分子核糖、一分子磷酸共同构成的物质②是尿嘧啶核糖核苷酸;如果某种单糖 A 与磷酸和碱基结合形成物质④,其中的碱基是胸腺嘧啶,则单糖 A 是脱氧核糖,④是胸腺嘧啶脱氧核糖核苷酸。

(3) 蛋白质在生物体内具有多种重要的功能,根据图 2 与题干可知,泛素激活酶  $E_1$  将泛素分子激活,然后由  $E_1$  将泛素交给泛素结合酶  $E_2$ ,  $E_2$  在泛素连接酶  $E_3$  的指引下将泛素转移到靶蛋白上,最后蛋白质被蛋白酶体降解成短肽,从该过程可推测出作为酶的蛋白质具有催化作用。

(4) 在细胞核内有蛋白酶体,说明细胞核内的靶蛋白会被细胞核内的蛋白酶体降解,泛素要通过核孔进入细胞核并标记靶蛋白使其被蛋白酶体及时降解。

### 刷有所得

单糖分子除了可以构成二糖(葡萄糖+葡萄糖=麦芽糖,葡萄糖+果糖=蔗糖,葡萄糖+半乳糖=乳糖)和多糖之外,核糖和脱氧核糖还参与 RNA 和 DNA 的分子组成。RNA 和 DNA 分子除了在五碳糖的种类上有所差异,在碱基的种类上也有所不同, RNA 中的 4 种碱基为 A、G、C、U, DNA 中的 4 种碱基为 A、G、C、T。

### 刷真题

#### 1. A 命题点 ▶ 线粒体内膜的元素组成

【解析】组成线粒体内膜的主要成分有蛋白质、磷脂,蛋白质的组成元素一定包括 C、H、O、N,也可能含有 S、P 等,磷脂的组成元素为 C、H、O、N、P,综上所述,A 正确,B、C、D 错误。

#### 2. A 命题点 ▶ 细胞中的元素和化合物及基因的表达产物

【解析】蛋白质是以碳链为基本骨架的,帝企鹅蛋的卵清蛋白中 C 元素的质量分数高于 N 元素,A 错误;帝企鹅的核酸、多糖和蛋白质都是生物大分子,单体聚合形成生物大分子的过程中有水的产生,B 正确;帝企鹅蛋孵化过程中,存在基因的选择性表达,所以此过程中有 mRNA 和蛋白质种类的变化,C 正确;脂肪是主要的储能物质,由题意可知,雄帝企鹅孵蛋期间不进食,因此雄帝企鹅孵蛋期间主要靠消耗体内脂肪以供能,D 正确。

#### 3. A 命题点 ▶ 无机盐的功能

【解析】铁是血红蛋白的必需成分,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  $Na^+$  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. B 命题点 ▶ 无机盐的功能

【解析】手足抽搐症状与  $Ca^{2+}$  缺乏有关,而高  $Ca^{2+}$ —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。

#### 5. 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。

#### 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. B 命题点 ▶ 细胞中的糖类、脂质、蛋白质

【解析】肝糖原和脂肪只含有 C、H、O, 不含 N 元素, A 错误; 糖原是动物细胞中特有的储能物质, 脂肪是细胞内良好的储能物质, B 正确; 肝糖原属于多糖, 其基本组成单位是葡萄糖, 胃蛋白酶的化学本质为蛋白质, 其基本组成单位是氨基酸, C 错误; 酶具有专一性, 胃蛋白酶只能水解蛋白质, 不能水解脂肪, D 错误。

#### 8. 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。

#### 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. C 命题点 ▶ 组成细胞的元素和化合物、动物生命活动的调节

【解析】根据题意, 肾脏合成和释放的羟化酶可以促进维生素 D<sub>3</sub> 的活化, 从而促进小肠和肾小管等部位对钙的吸收, 所以肾功能下降, 会导致钙的吸收减少, 使机体出现骨质疏松, A 正确; 在阳光下进行适度户外活动, 皮肤中的 7-脱氢胆固醇可转化成维生素 D<sub>3</sub>, 促进机体对钙的吸收, 有利于少年儿童的骨骼发育, B 正确; 细胞外液渗透压的 90% 以上来源于 Na<sup>+</sup> 和 Cl<sup>-</sup>, 且正常机体存在水盐平衡调节机制, 可维持渗透压的相对稳定, 因此小肠吸收钙减少不会导致细胞外液渗透压明显下降, C 错误; 肾功能障碍时无法正常合成和释放羟化酶, 补充的维生素 D<sub>3</sub> 的活化也会受到影响, 不能有效缓解血钙浓度下降, D 正确。

#### 11. 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。

#### 12. 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。

**13. 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。

**14. 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。

**15. 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。

**16. 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。