

# 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

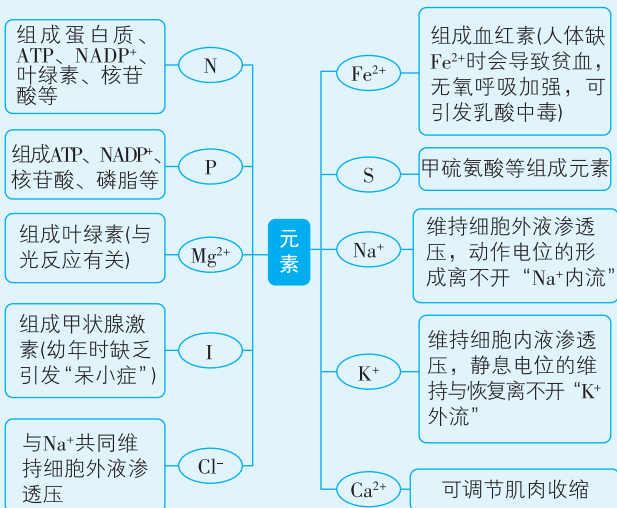
#### 刷基础

#### 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—的结构上,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。

#### 刷有所得

#### 常考元素的功能



#### 2. B 考查点 ▶ 细胞中的元素

【解析】K 是组成“巨型稻”细胞的大量元素,A 错误;生物体中的元素都可以在无机自然界中找到,体现了生物界与非生物界的统一性,B 正确;组成“巨型稻”和普通稻的元素种类大体相同,但含量可能会有差异,C 错误;构成“巨型稻”细胞的化合物中水的含量最高,D 错误。

#### 易错警示

#### 不能正确区分大量元素和微量元素

- (1) 大量元素: C、H、O、N、P、S、K、Ca、Mg 等,其中 C、H、O、N 为基本元素。
- (2) 微量元素: Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等。

#### 3. B 考查点 ▶ 组成细胞的元素和化合物

【解析】生物体中的元素在无机自然界中都存在,这体现了生物界与非生物界具有统一性,A 错误;不同种类的细胞所含有的元素种类相似,但在含量上有一定差异,B 正确;水的存在形式有自由水和结合水,动物骨骼中也含有自由水,C 错误;食物中的蛋白质被消化成小分子物质才能被人体细胞吸收,这些小分子会在人体细胞内合成不同的蛋白质并执行不同的功能,D 错误。

#### 4. A 考查点 ▶ 无机盐在生产中的应用

【解析】酸化土壤会影响植物根细胞的代谢活动,不利于农作物的生长和发育,A 错误;蛋白质、叶绿素、磷脂都是含氮物质,故农作物吸收的含氮物质可用于合成蛋白质、叶绿素、磷脂等物质,B 正确;由于农田中农副产品被大量输出,为了保持农田生态系统的稳

定,需要长期向农田施加氮肥,C 正确;在减少铵态氮肥施用的同时,合理的轮作可能对土壤酸化有一定的改善作用,D 正确。

#### 5. BCD 考查点 ▶ 生物组织中有有机物的检测

【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  $\text{CuSO}_4$ ,A 正确;在制备大花舟翅桐组织样液时,加入石英砂的主要目的是使研磨充分,B 错误;大花舟翅桐种子切片用苏丹Ⅲ染液染色,酒精洗去浮色以后在显微镜下观察,可以观察到苏丹Ⅲ染液将脂肪颗粒染成橘黄色,C 错误;在组织样液中加入斐林试剂,水浴加热后可检测大花舟翅桐组织是否含有还原糖,D 错误。

#### 易错警示

#### 检测生物组织中的还原糖、脂肪和蛋白质

鉴定物	试剂	实验条件	实验现象
还原糖	斐林试剂	斐林试剂甲液和乙液等量混合,现配现用,50~65℃水浴加热	砖红色沉淀
蛋白质	双缩脲试剂	先加 A 液,摇匀,再加 B 液,摇匀,常温	紫色反应
脂肪	苏丹Ⅲ染液	常温,染色后用体积分数为 50%的酒精溶液洗去浮色,用显微镜观察	脂肪被染成橘黄色

#### 刷提分

#### 1. 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,且植物可以通过光合作用合成能源物质,不会因此生长受阻,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化合物形式存在,Fe、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 Mg 肥料的浓度可能会导致植物大量失水而死亡,D 错误。

#### 2. C 突破点 ▶ 信息提取—铜元素在人体中的作用

【解析】铜是微量元素,对于维持细胞和生物体的正常生命活动具有重要作用,A 正确;由题意可知,人体缺铜可能会影响铜蓝蛋白的合成,进而影响铜和铁的代谢,而铁是血红素的组成元素之一,所以人体缺铜可能会导致血红蛋白的合成量减少,B 正确;铜代谢障碍症患者无法吸收或利用铜离子,即使大量摄取含铜高的食物也不能避免患铜代谢障碍症,C 错误;铜蓝蛋白具有抑制膜脂质氧化的作用,若人体内铜蓝蛋白含量减少,可能会导致细胞膜功能异常,D 正确。

#### 3. ACD 考查点 ▶ 水和无机盐的生理作用

【解析】脂肪含 O 比例较糖类低,含 C、H 比例高,种子萌发后一段时间,脂肪转化形成糖类,需增加 O,从而使种子干重增加(易错:脂肪转化为糖类增加的 O 来自水),A 正确;油茶种子富含脂肪,小麦种子富含淀粉,相同质量脂肪比淀粉所含的 C、H 多,彻底氧化分解消耗的  $\text{O}_2$  多,B 错误;结合水和无机盐参与构成细胞内部分化合物,进而参与构成细胞结构,C 正确;油茶幼苗生长时吸收的水,用于光反应中水的光解,磷酸盐可以用于光反应合成 ATP,D 正确。

#### 4. C 突破点 ▶ 信息提取—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需要 MAP1 参与,故 MAP1 可能是细胞中一种起修饰作用的酶,其化学本质是蛋白质,而 MAP1 依赖于锌发挥作用,故推测锌能够激活其生物活性,A 正确;在机体锌含量正常的情况下,若其伴侣蛋白 ZNG1 活性不足或数量少,运输锌的能力降低,生物体细胞也有可能表现出缺锌的特征,B 正确;由题意可知,ZNG1 为运输锌的伴侣蛋白,组成蛋白质的基本元素是 C、H、O、N,故锌不是构成 ZNG1 的基本元素,C 错误;锌被伴侣蛋白 ZNG1 运送到 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。

#### 5. D 考查点 ▶ 有机物的鉴定

##### 思路分析

分析题干信息可知,1、3、5 号试管中分别加入 2 mL 蒸馏水,斐林试剂和双缩脲试剂的组成成分是硫酸铜和氢氧化钠,铜离子呈现蓝色,因此 1、3、5 号试管中均呈蓝色;2、4 号试管中,加入发芽的小麦种子匀浆样液,发芽的小麦种子中淀粉水解形成了麦芽糖,麦芽糖是还原糖,因此加入斐林试剂、水浴加热后的 4 号试管中会出现砖红色沉淀,2 号试管处于室温条件下,其中不会出现砖红色沉淀;6 号试管中加入发芽的小麦种子匀浆样液,由于小麦种子中含蛋白质,加入双缩脲试剂会呈现紫色。

【解析】1 号试管中是蒸馏水和斐林试剂(室温),呈蓝色,3 号试管中是蒸馏水和斐林试剂(水浴加热),呈蓝色,5 号试管中是蒸馏水和双缩脲试剂(室温),呈蓝色,A 错误;甲组室温,乙组水浴加热,还原糖在水浴加热条件下与斐林试剂反应出现砖红色沉淀,所以 1、2、3 试管内液体为蓝色,4 号试管内出现砖红色沉淀,B 错误;由思路分析可知,C 错误,D 正确。

## 第 2 节 糖类、脂质和核酸

### 刷基础

#### 1. C 考查点 ▶ 糖类和脂质的种类及组成

【解析】碘是构成甲状腺激素的元素,海带中的碘元素可用于合成甲状腺激素,A 正确;磷脂水解的产物是甘油、脂肪酸、磷酸及其衍生物,脂肪的水解产物为甘油和脂肪酸,香油为植物脂肪,故香油中的不饱和脂肪酸能用于合成磷脂分子,B 正确;蛋白质在高温、过酸或过碱等条件下会因空间结构发生改变而变性,变性后的蛋白质特定的空间构象被破坏,从而导致其生物活性丧失,理化性质改变,体现了结构与功能相适应的观点,C 错误;粉条中的淀粉彻底水解后可产生葡萄糖,葡萄糖是合成糖原的基本单位,D 正确。

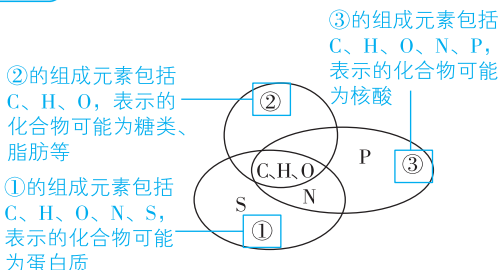
##### 刷有所得

大分子物质的初步水解与彻底水解(注意:水解 ≠ 氧化分解)

大分子物质	初步水解产物	彻底水解产物
DNA	脱氧核苷酸	脱氧核糖、碱基(A、T、G、C)、磷酸
RNA	核糖核苷酸	核糖、碱基(A、U、G、C)、磷酸
蛋白质	主要是多肽	氨基酸
淀粉	主要是麦芽糖	葡萄糖

## 2. C 突破点 ▶ 图表分析—根据元素判断化合物

### 题图解读



**【解析】**①具有的元素包括 C、H、O、N、S，表示的化合物可能为蛋白质或氨基酸，若①具有调节生命活动的功能，其不可能是性激素，性激素属于脂质，不含 S，A 错误；多糖、蛋白质和核酸是生物大分子，而脂肪不是生物大分子（**易错：生物大分子是由许多单体连接成的多聚体**），脂肪是细胞内良好的储能物质，组成元素为 C、H、O，B 错误；若③为该生物的遗传物质，结合题干信息，该生物为真核生物，则③为 DNA，彻底水解有 A、T、C、G 四种碱基、脱氧核糖和磷酸基团共 6 种产物，C 正确；若①③共同构成的结构物质能被甲紫溶液染色，则该物质为染色质（体），线粒体中无染色质（体），D 错误。

## 3. D 考查点 ▶ 脂质的结构及功能

**【解析】**脂肪是由三分子脂肪酸和一分子甘油发生反应形成的酯类物质，又称甘油三酯，A 错误；胆固醇不是激素，B 错误；脂肪中饱和脂肪酸含量越高，其熔点越高，大多数动物脂肪含有饱和脂肪酸，在室温下呈固态，植物脂肪中大多含有不饱和脂肪酸，在室温下常呈液态，C 错误；不饱和脂肪酸容易在空气中自动氧化发生酸败，因此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，D 正确。

## 4. BCD 考查点 ▶ 核酸的组成及结构

**【解析】**细胞生物的遗传物质是 DNA，DNA 病毒的遗传物质是 DNA，RNA 病毒的遗传物质是 RNA，miRNA 不是生物体携带遗传信息的遗传物质，A 错误；RNA 一般为单链结构，DNA 一般为双链结构，根据题意可知，miRNA 为单链结构，B 正确；miRNA 是真核生物中广泛存在的一种长约 21~23 个核苷酸的核酸分子，miRNA 的组成元素是 C、H、O、N、P，C 正确；miRNA 彻底水解最多有核糖、磷酸基团、腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶、尿嘧啶 6 种产物，D 正确。

## 5. A 考查点 ▶ 细胞中的化合物

**【解析】**糖类和蛋白质、脂质不仅可以结合（比如糖蛋白、糖脂），还可以相互转化，A 正确。蛋白质与糖类结合成的糖蛋白分布在细胞膜的外侧，B 错误。细胞膜上的蛋白质有的具有物质运输的功能，如载体蛋白；有的具有信息传递的功能，如受体蛋白，C 错误。淀粉、糖原、纤维素等多糖的组成单体均为葡萄糖，其多样性与葡萄糖的连接方式有关；蛋白质的组成单体为 21 种氨基酸，RNA 的组成单体为 4 种核糖核苷酸（**辨析：核酸的基本组成单位是核苷酸，彻底水解的产物是五碳糖、磷酸和 4 种碱基**），其多样性与其单体的排列顺序有关；脂质不是生物大分子，没有单体，D 错误。

## 6. A 考查点 ▶ 糖类的功能

**【解析】**低聚果糖是由 1 分子蔗糖与 1~3 分子果糖聚合而成，蔗糖由葡萄糖和果糖脱水缩合形成，故低聚果糖彻底水解后可得到两种单糖分子，分别为葡萄糖和果糖，A 错误；因为低聚果糖不能被人体消化吸收，不会使血糖升高，可以作为糖尿病患者的甜味剂，B 正确；钙是组成骨骼的重要元素，低聚果糖和维生素 D 都能促进人体肠道对钙的吸收，有助于防止骨质疏松症，C 正确；

双歧杆菌为原核生物,没有染色体,但有一个环状的 DNA 位于拟核区域,D 正确。

### 易错警示 糖类的功能

- (1) 糖类是生物体维持生命活动的重要能源物质。
- (2) 糖类是细胞结构和生物体的组成成分,如纤维素是构成植物细胞壁的主要成分,肽聚糖是构成细菌细胞壁的结构多糖,核糖和脱氧核糖分别是 RNA 和 DNA 的组成成分。
- (3) 糖类可与蛋白质等其他物质结合形成复杂化合物,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,参与细胞表面的识别、细胞间的信息传递等生命活动。

### 刷提分

#### 1. 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。

#### 2. C 突破点 ▶ 信息提取—糖类的种类及功能

【解析】据题干信息“由两个葡萄糖分子组成的海藻糖”可知,海藻糖是二糖,不能被人体细胞直接吸收,A 错误;海藻糖是二糖,而核糖体是蛋白质合成的场所,B 错误;处于隐生状态时,水熊虫抗逆性较强,可推测其体内的水主要以结合水的形式存在,C 正确;若海藻糖为还原糖,则向其中加入斐林试剂后,需在水浴加热的条件下,才可观察到砖红色沉淀,D 错误。

#### 3. 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。

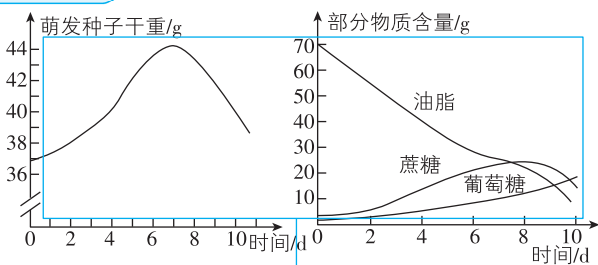
#### 4. A 考查点 ▶ 核酸的功能

【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。

## 5. ABD 突破点 ▶ 图表分析—糖类和脂质的相互转化、脂肪的检验

### 题图解读



种子萌发过程中干重先增加后下降,油脂含量下降,葡萄糖含量上升蔗糖含量先上升后下降,可见萌发过程中胚乳组织中的脂肪酶催化脂肪水解成甘油、脂肪酸,然后再转变为葡萄糖、蔗糖作为胚生长和呼吸消耗的原料

**【解析】**由题图解读可知,蓖麻种子在萌发过程中油脂含量下降,糖类含量上升,说明油脂可以转化成糖类,A 正确;苏丹Ⅲ染液可以将脂肪染成橘黄色,用苏丹Ⅲ染液对蓖麻种子切片染色,洗去浮色后可在光学显微镜下看到橘黄色脂肪颗粒,B 正确;前 6 天,油脂不断地转变成糖类,糖类的氧含量大于脂肪,因此前 6 天导致种子干重增加的主要元素是 O,C 错误;蓖麻种子富含脂肪,同等质量的脂肪与糖类相比,脂肪中 H 所占比例高,氧化分解时耗氧量高,即种子萌发时呼吸作用需要大量氧气,因此播种时宜浅播,D 正确。

## 第 3 节 蛋白质的结构和功能

### 刷基础

#### 1. C 考查点 ▶ 蛋白质的结构与功能

**【解析】**细胞膜上的蛋白质与物质运输、信息传递、能量转化等过程均有关,A 错误;组成蛋白质的 N 主要存在于—CO—NH—结构中,B 错误;煮沸消毒的主要原理是高温可引起细菌和病毒的蛋白质发生空间结构的改变,C 正确;同一个体不同细胞中蛋白质种类不完全相同是由于基因的选择性表达,D 错误。

#### 2. D 考查点 ▶ 蛋白质的多样性

**【解析】**高温、过酸、过碱的条件可使蛋白质变性,改变其空间结构,从而改变其韧性,低温条件可抑制蛋白质活性,不改变其空间结构,以上条件不会改变该蛋白质的化学组成,A 错误;蛋白质结构的多样性与氨基酸的种类、数量、排列顺序以及肽链盘曲折叠形成的空间结构有关,B 错误;该蛋白彻底水解的产物是氨基酸,氨基酸不能与双缩脲试剂发生作用,产生紫色反应,C 错误;蛋白质形成过程中发生脱水缩合,产生的水中的氢来源于一个氨基酸的氨基和另一个氨基酸的羧基,D 正确。

#### 3. BD 考查点 ▶ 蛋白质的结构和功能

**【解析】**由于肽链上不同氨基酸之间能够形成氢键、二硫键等,从而使得肽链能盘曲、折叠,形成具有一定空间结构的蛋白质分子,许多蛋白质分子含有两条或多条肽链,它们通过一定的化学键(如二硫键)相互结合在一起,A 正确;含氮的无机盐离子被植物吸收后,参与构成蛋白质后主要存在于蛋白质的肽链上,B 错误;细胞骨架是由蛋白纤维构成的网架结构,与细胞的运动、分裂和分化等密切相关,C 正确;抗体属于分泌蛋白,其合成起始于游离的核糖体(易错:分泌蛋白的合成由游离的核糖体和内质网上附着的核糖体共同完成),D 错误。

#### 4. D 考查点 ▶ 蛋白质的结构及功能

**【解析】**肽链上不同氨基酸之间能形成氢键等,从而使肽链能盘曲、折叠,形成具有一定空间结构的蛋白质分子,肽链盘曲、折叠



的方式不同,蛋白质形成的空间结构也不同,A 正确;血浆渗透压主要由无机盐离子和血浆蛋白维持,婴儿蛋白质摄入不足可能会导致血浆中的血浆蛋白减少,渗透压降低,B 正确;有免疫能力的蛋白质属于生物大分子,新生儿小肠上皮细胞通过胞吞吸收这些蛋白质以保证其生物活性,胞吞过程需要细胞膜上的蛋白质的参与,C 正确;蛋白质彻底水解产物是氨基酸,该结构中没有—CO—NH—结构,不能与双缩脲试剂产生紫色反应,D 错误。

### 关键点拨

母乳中为婴儿提供被动免疫保护的蛋白质是一种免疫球蛋白,化学本质是蛋白质,但其作为免疫物质在婴儿体内能发挥作用,说明其对婴儿的胃酸、蛋白酶具有一定的抗性。

## 5. B 考查点 ▶ 钙调蛋白

【解析】从题干可知, $\text{Ca}^{2+}$  浓度变化会使 CaM 和酶在有活性与无活性状态间转变,所以 CaM 能否发挥作用与  $\text{Ca}^{2+}$  的浓度有关,A 正确;与  $\text{Ca}^{2+}$  结合的 CaM 先与酶结合,使酶由无活性状态转为有活性状态,使酶降低相应反应的活化能,而不是 CaM 直接降低反应活化能,B 错误;氨基酸的结构通式中,不同氨基酸的区别就在于 R 基的不同,所以天冬氨酸、谷氨酸两种氨基酸之间的区别在于 R 基的不同,C 正确;蛋白质空间结构的形成与氢键、二硫键等有关,CaM 的螺旋结构属于空间结构,其形成可能与氢键、二硫键有关,D 正确。

## 6. B 考查点 ▶ 蛋白质的结构及功能

【解析】EGF 是由 53 个氨基酸脱水缩合而成的一条链状多肽,且其 R 基不参与肽键的形成,故其含有  $53-1=52$  (个) 肽键,A 正确;只有 R 基上含有一SH 的氨基酸之间才可能形成二硫键,B 错误;EGF 是表皮生长因子,其具有促进细胞增殖和分化的功能,因此 EGF 可促进皮肤伤口的愈合,C 正确;由题意可知,二硫键对维持 EGF 的空间结构至关重要,因此破坏二硫键,会破坏 EGF 的空间结构,进而影响 EGF 的生物活性,D 正确。

### 易错警示

在蛋白质相对分子质量的计算中,若通过图示或其他形式告知蛋白质中有二硫键形成时,要考虑脱去氢的相对原子质量之和。

## 刷提分

## 1. D 考查点 ▶ 蛋白质的相关计算

### 题图解读

由题图分析可知,还原剂处理头发时,可以使蛋白质中的二硫键断开,再用物理力量处理,涂上氧化剂后,可以重新形成二硫键。

【解析】如题图所示,烫发过程中,角蛋白中所含二硫键可能会减少,所以角蛋白的相对分子质量可能会发生改变,A 错误;蛋白质至少含有的氨基或羧基数=肽链数,③氧化剂处理后的角蛋白含有 2 条肽链,故至少有 2 个氨基和 2 个羧基,B 错误;卷发过程中,连接角蛋白两条肽链间的二硫键断裂或再生,但未改变其氨基酸序列,C 错误;氨基酸结构通式的分子式可写为  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2\text{NR}$ , 因此氨基酸中的 S 只存在于 R 基,烫发过程改变了角蛋白的空间结构,D 正确。

## 2. A 突破点 ▶ 信息提取—蛋白质的结构及功能

【解析】CXCL17 中的氢键可使肽链盘曲、折叠,使 CXCL17 具有一定的空间结构,A 正确;CXCR4 趋化因子受体和 CXCL17 的功能不同与氨基酸的种类、数目、排列顺序及蛋白质的空间结构有关,不同蛋白质的氨基酸脱水缩合的方式相同,B 错误;CXCL17 可抑制 CXCR4 趋化因子受体的活性,说明蛋白质具有信息传递

的作用, C 错误; 用 $^3\text{H}$  标记特定氨基酸的 R 基可用于研究 CXCL17 的合成和分泌过程, 若标记氨基或羧基, 在脱水缩合反应过程中, 标记的 H 可能会丢失, D 错误。

### 3. CD 突破点 ▶ 蛋白质不完全水解的肽键变化

**【解析】**APP 形成一个  $\beta$ -AP 的过程中肽链数由 1 条增加为 3 条, 所以游离氨基数目增加 2 个, A 正确;  $\beta$ -AP 分子是淀粉样前体蛋白 (APP) 中的第 597 位氨基酸到第 636 位氨基酸之间的链状多肽, 其含有的氨基酸数为  $636-597+1=40$  (个), 则至少含有肽键数为氨基酸数-肽链数  $=40-1=39$  (个), B 正确; Alzheimer 型老年痴呆的主要病理特征是  $\beta$ -AP 沉积, C 错误;  $\beta$ -AP ( $\beta$ -淀粉样蛋白) 是一种蛋白质, 可以与双缩脲试剂发生反应显紫色, D 错误。

### 4. (1) 氨基酸 (2) 增加 鞭毛解聚 (3) 高于 (4) 泛素和蛋白酶体均参与盐藻鞭毛的解聚过程 (5) 催化 肽键

**考查点** ▶ 蛋白质的结构及功能

**【解析】**(1) 氨基酸脱水缩合形成多肽, 据此依题意可知, 泛素是由 76 个氨基酸组成的多肽, 可与微管蛋白形成泛素化蛋白。

(2) 分析题图 1 可知, 解聚组细胞内的泛素化蛋白的含量高于对照组, 故与对照组相比, 鞭毛解聚组细胞内的泛素化蛋白含量增加, 说明泛素参与了鞭毛解聚过程。

(3) 题图 2 曲线反映的是用带有荧光的物质检测盐藻蛋白酶体活性的实验结果, 该结果显示, 鞭毛解聚组曲线的峰值高于对照组, 说明鞭毛解聚组蛋白酶体的活性高于对照组。

(4) 综合题图 1 和题图 2 的实验结果可知, 泛素和蛋白酶体均参与盐藻鞭毛的解聚过程。

(5) 分析题图 3 可知, 在多种酶的催化作用及 ATP 供能条件下, 微管蛋白的肽键断裂, 导致鞭毛解聚。

## 全章综合提升

### 刷 素养

#### 1. C 突破点 ▶ 实验探究—苯丙酮尿症患者体内的元素含量

**【解析】**钙、镁是大量元素, 不是微量元素, A 错误; 据题干信息“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”可知, 实验组应限制高蛋白食物摄入, B 错误; 对患者进行严格限制高蛋白食物摄入后, 据题表中数据可知, 患者体内锌、铁、钙的含量比对照组更低, 而镁和铜的含量更高, 说明高蛋白食物的摄入会影响患者体内矿质元素的含量, C 正确; 哺乳动物血液中必须含有一定量的  $\text{Ca}^{2+}$ , 如果  $\text{Ca}^{2+}$  的含量太低会引起抽搐, D 错误。

#### 2. D 考查点 ▶ 蛋白质相关计算

**【解析】**天冬氨酸 ( $\text{C}_4\text{H}_7\text{NO}_4$ ) 中氧原子比题干中其他几种氨基酸多 2 个, 可能含有 2 个羧基 ( $-\text{COOH}$ , 一个羧基含 2 个氧原子), 赖氨酸 ( $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{N}_2\text{O}_2$ ) 中氮原子比题干中其他几种氨基酸多 1 个, 可能含有 2 个氨基 ( $-\text{NH}_2$ , 一个氨基含 1 个氮原子), A 正确。设天冬氨酸个数为  $a$ , 赖氨酸个数为  $b$ , 根据氧原子守恒,  $2 \times 17 + 2a - 16 = 26$  [ $(2 \times 17)$  是 17 个氨基酸中除 R 基外的氧原子总数,  $2a$  是天冬氨酸多出的氧原子数, 16 是脱水缩合失去的氧原子数, 26 是多肽链中氧原子总数], 解得  $a = 4$ ; 根据氮原子守恒,  $17 + b = 20$  (17 是 17 个氨基酸中除 R 基外的氮原子总数,  $b$  是赖氨酸多出的氮原子数, 20 是多肽链中氮原子总数), 解得  $b = 3$ , 所以该多肽链含有的天冬氨酸和赖氨酸分别为 4 个和 3 个, B 正确。 $n$  个氨基酸形成一条肽链, 脱去的水分子数 = 氨基酸数 - 1, 所以 17 个氨基酸构成的多肽链, 水解需要  $17 - 1 = 16$  (个) 水分



子,C 正确。由题干信息可知,该多肽分子式中含有 2 个 S,说明该多肽中很可能含有二硫键( $-S-S-$ ),D 错误。

3. (1) 蛋白质、核酸 氮元素参与钾离子转运蛋白、ATP 等物质的合成,施用氮肥促进钾离子的运输 (2) 实验组叶绿素总量提高,促进光能的吸收利用 施用缓释氮肥提高了氮肥利用率,更有利于光合作用相关物质的合成 (3) 施用缓释氮肥后的土壤 pH 降低得更少,可减缓土壤酸化 避免土壤物质浓度高导致烧苗;无机盐溶于水中利于吸收

**考查点** ▶ 无机盐的功能及应用

**思路分析**

本实验要研究不同形态氮肥对香蕉幼苗的生长和光合作用的影响,自变量为有无氮肥及氮肥的不同形态,因变量为净光合速率、叶绿素总量、土壤 pH 等。

**【解析】**(1) 生物大分子有多糖、核酸、蛋白质等,其中核酸和蛋白质含有氮元素。钾离子的吸收属于主动运输,需要载体蛋白和 ATP,氮是组成转运蛋白、ATP 等物质的元素,故施用氮肥可能会促进香蕉幼苗对钾离子的吸收。

(2) 对照组不施用氮肥,与对照组相比,实验组的叶绿素总量显著升高,所以净光合速率明显升高。与施用硫酸铵相比,施用缓释氮肥组香蕉幼苗的净光合速率更高,由题表可知,施用缓释氮肥组的氮肥利用率较高,更有利于光合作用相关物质的合成。

(3) 与施用硫酸铵相比,施用缓释氮肥组的土壤 pH 降低更少,可减缓土壤酸化。施肥时应以“三分肥、七分水”为佳,原因是一方面无机盐溶解在水中容易被吸收,另一方面如果水少了,会使土壤物质浓度升高较多,导致烧苗。

**刷真题**

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 摄入量 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 mg/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 18~25 mg/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  $\text{Na}^+$  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. 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。

6. 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。

7. 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

8. 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  $\text{D}_3$  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  $\text{D}_3$ ,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  $\text{Na}^+$  和  $\text{Cl}^-$ ,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  $\text{D}_3$  的活化也会受到影响,

不能有效缓解血钙浓度下降,D 正确。

**9. D 命题点** 糖类的检测

**【解析】**斐林试剂可用于鉴定还原糖,与样本混合后在水浴加热的条件下生成砖红色沉淀,A 错误;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,B 错误;由题表可知,葡萄糖含量越高,吸光值越小,若某样本的吸光值为 0.578,则其葡萄糖含量在 0.3~0.4 mg/mL 之间,C 错误;在一定范围内葡萄糖含量越高,生成的砖红色沉淀越多,反应液去除沉淀后蓝色越浅,D 正确。

**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,而引起相应生理功能的变化,D 正确。

**12. 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。

**13. 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。

**14. 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。