

## 第2章

## 组成细胞的分子

### 第1节 细胞中的元素和化合物



#### 对点上分

- 1. A** 【解析】细胞鲜重中 O 元素的含量最多,若题图表示的是细胞鲜重的元素的相对含量,则 M 一定是 O 元素,但 O 元素不是构成细胞的最基本元素,构成细胞的最基本元素是 C, A 正确, B 错误;如果题图表示细胞干重的化合物的相对含量,则 M 是蛋白质,因为干重中含量最多的化合物是蛋白质, C 错误;若题图表示细胞鲜重的化合物,则 M 代表的化合物是水,其含有的元素为 H、O, D 错误。

#### 知识小记 细胞中化合物的“最多”

(1) 活细胞中含量最多的化合物:水。

→ **关键点** 细胞鲜重

(2) 细胞中含量最多的有机物:蛋白质。

(3) 细胞干重中含量最多的化合物:蛋白质。

- 2. D** 【解析】细胞中 P、Mg 和 S 都是大量元素, A 错误;题表为部分元素占细胞干重的质量分数,玉米细胞比人体细胞中含有的 O 元素多是因为玉米含纤维素和淀粉等糖类较多, B 错误;组成细胞的各种元素大多以化合物的形式存在, C 错误;细胞中 N 元素主要存在于蛋白质中,因此玉米细胞和人体细胞中 N 元素含量不同,可能与细胞中蛋白质的含量不同有关, D 正确。

→ Fe、Mn、Zn、Cu、B、Mo 等称为微量元素

- 3. A** 【解析】无机物包括水和无机盐,其在细胞中的含量多于有机物,有机物包括蛋白质、脂质、糖类和核酸等,故 I 和 II 分别代表无机物和有机物,有机物中蛋白质含量最多,故 IV 代表蛋白质,若 VII 代表糖类和核酸,则 VI 代表脂质, A 正确; III 是水,而细胞干重中含量最多的化合物是蛋白质(IV), B 错误;干旱环境下的植物细胞含量最多的化合物依旧是水(III), C 错误; I 为无机物,包括无机盐和水,水只含 H、O 两种元素, D 错误。

- 4. A** 【解析】由题图可知,第 10 d 时果实含有较多的淀粉,而淀粉可以用碘液检测,故将第 10 d 的果实匀浆与碘液混合后会变蓝, A 正确;香蕉果实中含有蛋白质,故将第 25 d 的果实匀浆与双缩脲试剂混合后会出现紫色反应, B 错误;脂肪的检测与观察需要使用显微镜,故检测第 15 d 的果实匀浆中活细胞是否含有脂肪,需要用显微镜观察, C 错误;斐林试剂与还原糖混合后需要

→ 若观察生物材料的细胞匀浆中是否含有脂肪,则可以使用显微镜

水浴加热,不会立即出现砖红色沉淀, D 错误。

→ 在 50~65 ℃ 下水浴加热约 2 min



#### 能力上分

- 1. C** 【解析】组成细胞的化学元素常见的有 20 多种,根据含量多少可分为大量元素和微量元素,硒是微量元素,微量元素也是人体必需的化学元素,在人体的生长发育过程中的作用不可替代, A、B 正确;硒的作用重大,但人体的正常生长发育也不能缺乏其

他重要的元素,C 错误;Cu、Zn、Mo 等元素是细胞内的微量元素,D 正确。

- 2. A 【解析】**题图显示,甲元素浓度超过  $X$  后,该植物生长速率急剧下降,且到一定浓度时生长速率会低于初始浓度,因此可推测若在土壤中甲元素浓度为  $A$  时施用富含甲元素的肥料,可能会使植物生长速率更低,甚至阻碍该植物生长,A 正确;题图显示,土壤中乙元素浓度为  $B$  时,植物生长速率较高,且此时生长速率随乙元素浓度升高的增幅并不明显,因此此时施用富含乙元素的肥料对该植物生长速率的提升并不明显,B 错误;由题图只能知道该植物生长对甲元素的浓度需求小于乙元素,但由于横坐标的具体数值范围未知,因此无法确定甲、乙两种元素是大量元素还是微量元素,也无法判断哪种元素对植物生长过程更重要,C、D 错误。

- 3. AD 【解析】**不同细胞中的元素种类大致相同,但含量差异较大,故茶叶细胞和人体细胞所含元素种类大致相同但含量差异很大,A 正确;采摘的新鲜茶叶的细胞中既含有大量元素,也含有微量元素,钙、磷等属于大量元素,铁等属于微量元素,这些元素大多以化合物的形式存在,B 错误;采摘的新鲜茶叶细胞中含量较高的化合物是水和蛋白质,题图中的①和②分别表示蛋白质和水,二者共有的化学元素是 H、O,C 错误;细胞中含量最多的有机化合物是蛋白质,故若题图只表示采摘的新鲜茶叶细胞中有机物的含量,则化合物②为蛋白质,D 正确。

#### 4. C

**题图解读** 甲~戊 5 种品牌的原味酸奶中均含有还原糖、脂肪、蛋白质,只是含量不同。甲、戊品牌中还原糖含量较多,脂肪最少;乙品牌中还原糖含量最少,蛋白质最多;丁品牌中脂肪含量最多。

**【解析】**双缩脲试剂可与蛋白质发生紫色反应,可用来鉴定不同品牌原味酸奶中是否含有蛋白质,A 正确;由题图可知,不同品牌原味酸奶的还原糖、脂肪和蛋白质含量各不相同,因此它们的营养价值有差异,B 正确;由题图可知,乙品牌原味酸奶蛋白质含量最多,因此加入双缩脲试剂后,紫色最深的是乙品牌原味酸奶,C 错误;5 个品牌中,乙品牌原味酸奶的还原糖含量最少,因此加入斐林试剂并水浴加热后,乙品牌原味酸奶的砖红色沉淀的颜色最浅,D 正确。

- 5. (1) 斐林试剂甲液、乙液的使用顺序及是否混合使用 无关 1**  
**(2) ①0.5 mL 甲液 ②0.5 mL 乙液 ③0.5 mL 甲液和 0.5 mL 乙液混匀后的溶液**  
**(3) 1 号、2 号与 3 号试管均出现砖红色沉淀**

**实验分析** (1) 分析自变量。本题实验的目的是探究用斐林试剂检测还原糖时能否一先一后使用试剂中的两种成分,故可知该实验的自变量应有两个:一为是否混合使用斐林试剂的甲液、乙液;二为不混合使用的情况下,使用斐林试剂时甲液和乙液的加入顺序。除此之外的都是无关变量。

(2)根据自变量设置组别。至少设置三组实验:一组作为对照组(题表中的3号试管),混合使用甲液和乙液;另两组中,一组先添加甲液再添加乙液(题表中的2号试管),另一组先添加乙液后添加甲液(题表中的1号试管)。实验应保证三组中甲液和乙液的用量各自相同。

【解析】(1)结合题述实验的实验目的可知,本实验的自变量是斐林试剂甲液、乙液的使用顺序,以及是否混合使用甲液和乙液。实验中无关变量要保证相同且适宜,因此实验中三只试管均加入等量的苹果汁属于无关变量。根据对照实验的单一变量原则,1号试管三次加入物质的总用量为3 mL,因此3号试管的试剂总用量也为3 mL,已加入2 mL苹果汁,则C应该再加入1 mL液体,由于3号试管只在第2次加入了液体,则说明其加入的是甲液与乙液混合后的斐林试剂。

(2)题表显示,1号试管在加入苹果汁后,先加入0.5 mL乙液,再加入0.5 mL甲液,结合该实验的自变量可知,2号试管第2次加入物为0.5 mL甲液,第3次加入物为0.5 mL乙液;结合(1)中的分析可知,3号试管第2次加入物应为0.5 mL甲液与0.5 mL乙液混匀后的溶液。

(3)若1号、2号、3号实验结果一致,均出现砖红色沉淀,则说明用斐林试剂鉴定还原糖的过程与甲液、乙液的使用顺序以及是否混合后再使用无关。

通法攻略4 糖脂蛋白色变,“剂”“材”验真理明

## 第2节 细胞中的无机物



### 对点上分

1. A 【解析】水分子是极性分子,带电荷的分子或离子都容易与水结合,因此水有良好的溶剂,A错误;水是活细胞(细胞鲜重)中含量最多的化合物,正常情况下,细胞内自由水所占的比例越大,细胞的代谢就越旺盛,B正确;北方冬小麦在冬天来临前,细胞中结合水与自由水的比值上升,细胞代谢速率下降,抗逆性提高,这一过程可避免植株结冰而损害自身,C正确;水的比热容高,在环境温度变化较快的时候,水较高的比热容可以帮助生物体将体

温维持在相对稳定的状态,以维持细胞的正常生命活动,D正确。

2. B 【解析】植物复苏过程中细胞新陈代谢活动逐渐增强,因此自由水相对含量升高,结合水相对含量降低,B符

正常情况下,细胞内自由水所占比例越高,细胞代谢越旺盛;反之,细胞抗逆性越强

合题意。

3. C 【解析】题图中甲指结合水的作用,即细胞结构的重要组成部分,若细胞失去结合水,则会死亡,A正确;多细胞生物体的绝大多数细胞浸润在以水为基础的液体环境中,若丙的含义是“为生物体的细胞提供液体环境”,则该生物为多细胞生物,B正确;水分子之间形成的氢键容易被破坏,也容易形成,因此水具有流动性,而水是细胞内良好的溶剂与水是极性分子有关,C错误;细胞中的水可以直接参与细胞代谢,如光合作用和呼吸作用,D正确。

### 知识小记 水的结构特点与其性质的关系简记

- (1) 水是极性分子——良好的溶剂。  
(2) 水的氢键: 氢键的存在——比热容较高, 维持温度稳定, 维持生命系统的稳定性; 氢键易形成、易断裂——水具有流动性。

4. D 【解析】Mn 是植物必需的微量元素, A 错误; 题干信息未体现  $Mn^{2+}$  能否维持细胞的形态和酸碱平衡, 但可由题干信息推测,  $Mn^{2+}$  可能对硝酸还原酶具有活化或其他作用, 使得  $Mn^{2+}$  存在时植物才能利用硝酸盐, B、C 错误, D 正确。
5. D 【解析】由题干可知, 锌是 200 多种酶的组成元素, 说明人体内有部分锌以化合物的形式存在, 锌在体内的主要功能之一是用于合成酶, 无法确定其是否参与调节 pH, A、B 错误; 锌是微量元素, 在生物体内含量较低, C 错误; 由题意可知, 锌摄入过多或过少均影响其正常功能, 因此锌正常功能的发挥依赖于适宜的浓度, D 正确。

### 能力上分

1. A 【解析】“曝使极燥”后, 细胞中自由水含量大幅度减少, 细胞代谢减弱, 储存过程中有机物的消耗变少, 有利于更好地储存粮食, 种子抵抗严寒的能力会增强, A 错误, B、D 正确; 降低粮食的

通法攻略 5 灵动的自由水与稳重的结合水

含水量可以抑制微生物的活动, 以防止种子在储存过程中发霉, C 正确。

2. C 【解析】题干信息中没有体现  $Ca^{2+}$  和  $K^{+}$  的作用是构成细胞某些复杂化合物的重要成分, 也未提及  $Ca^{2+}$  和  $K^{+}$  对维持血浆的正常浓度有重要作用, A、B 错误; 该实验说明  $Ca^{2+}$  和  $K^{+}$  对维持心肌收缩具有重要作用, 即无机盐对于维持生物体正常生命活动有重要作用, C 正确; 无机盐不能直接为生命活动提供能量, D 错误。

3. (1) 微量 一些重要化合物的组成成分、可以维持细胞和生物体的生命活动、可以维持细胞的形态、维持细胞内的酸碱平衡 (答出 1 点即可)

(2) 相同 (或一致)

(3) 混合氮 2 : 1

【解析】(1) Fe、B、Mn、Zn、Mo、Cu 属于微量元素。无机盐的主要作用有: 是一些重要化合物的组成成分、可以维持细胞和生物体的生命活动、可以维持细胞的形态以及维持细胞内的酸碱平衡等。

(2) 实验应保持无关变量相同且适宜, 该实验的自变量是氮的存

无关变量的设置原则

在形式, 故氮的施用量属于无关变量, 该实验中应保证施用的总氮量相等。

(3) A 组缺少  $NO_3^-$ , E 组缺少  $NH_4^+$ , 而 B、C、D 三组均同时含有  $NH_4^+$  和  $NO_3^-$ , 据题图可知, B、C、D 组蓝莓株高×冠幅均比 A、E 两组大, 说明混合氮处理会使蓝莓的株高×冠幅较大, C 组  $NH_4^+$  和  $NO_3^-$  比例为 2 : 1, 株高×冠幅最大, 更有利于蓝莓生长。

## 第 3 节 细胞中的糖类和脂质

### 对点上分

1. B 【解析】几丁质的基本组成单位是 N-乙酰葡萄糖胺, 淀粉的基

本组成单位是葡萄糖,二者不完全相同,A 错误;几丁质广泛存在于甲壳类动物、昆虫的外骨骼中,B 正确;几丁质的组成元素包括 C、H、O、N,而淀粉的组成元素只有 C、H、O,C 错误;几丁质不能

能与溶液中的重金属离子有效结合

与溶液中的所有离子结合,D 错误。

2. D 【解析】糖类分为①单糖、②二糖和③多糖,二糖是由 2 分子单糖形成的,多糖的单体是单糖,单糖不可以继续水解,A 错误;

淀粉是最常见的多糖,是植物体内的储能物质

题图中①是单糖,自然界中天然存在的单糖属于还原糖,水浴加热条件下与斐林试剂发生反应产生砖红色沉淀,②是二糖,其中的蔗糖不属于还原糖,水浴加热条件下不能与斐林试剂发生反应产生砖红色沉淀,B 错误;④⑤分别为纤维素、肌糖原,纤维素不是储能物质,C 错误;植物茎秆和枝叶中的纤维以及所有植物细胞壁的主要组成成分都有纤维素,即④,D 正确。

3. C 【解析】脂肪由一分子甘油和三分子脂肪酸组成,A 正确;分布在动物内脏器官周围的脂肪具有缓冲和减压的作用,可以保护内脏器官,B 正确;能促进生殖器官发育的物质是性激素,其化学本质是固醇,C 错误;质量相同时,脂肪所占的体积远小于糖

固醇是脂质的一种,可分为胆固醇、性激素和维生素 D 等

原,且脂肪中 H 元素的含量高于糖类,使脂肪彻底氧化分解时产生的能量更多,故更适合储存能量,D 正确。

4. A 【解析】肉中包含脂肪、胆固醇和磷脂等多种脂质,且由于胆固醇和磷脂都是组成动物细胞膜的成分,故“回锅肉”中的胆固醇被人体吸收后可参与组成细胞膜,A 错误,C 正确;大多数动物脂肪含有饱和脂肪酸,室温时呈固态,B 正确;“回锅肉”中脂肪含量高,多食容易引起血脂增高,D 正确。

**知识小记** 构成脂肪的脂肪酸可分为饱和脂肪酸和不饱和脂肪酸两类,动物脂肪一般由饱和脂肪酸和甘油形成,室温时呈固态;植物脂肪一般由不饱和脂肪酸和甘油形成,室温时呈液态。

5. B 【解析】脂肪和糖类的元素组成一般相同,都为 C、H、O,因此糖类转化为脂肪的过程中,元素的种类不会发生变化,A 错误;由于脂肪含 C、H 多,因此相同质量的糖原和脂肪完全氧化分解,脂肪所释放的能量更高,B 正确;糖类在供应充足的情况下,可大量转化为脂肪,而脂肪不能大量转化为糖类,C 错误;人类没有能分解纤维素的酶,也没有共生的微生物可以分解纤维素,故纤维素不能被人体吸收,D 错误。

**易错警示** 食物中的脂肪被消化吸收后,可在脂肪组织中储存起来。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。



### 能力上分

1. A 【解析】膳食纤维有促进肠胃蠕动的作用,但不能被人体消化



吸收,不能为人体提供能量,A 错误;相同质量的脂肪彻底氧化分解释放的能量多于糖原,因为脂肪中氢的含量比糖原中高,B 正确;如果过多地摄入高胆固醇类的食物,胆固醇可能会在血管壁上沉积,造成血管堵塞,增加患心血管疾病的风险,C 正确;维生素 D 属于脂质中的固醇类物质,其可以促进人体肠道对钙和磷的吸收,D 正确。

- 2. D** 【解析】脂肪和糖原是人体细胞内的重要储能物质,淀粉是植物内的储能物质,A 错误;分析题图可知,随着运动强度增加,细胞中糖类的供能比例增加,高强度运动前,适当摄入糖类,有助于保障运动快速供能,B 错误;分析题图可知,在中等强度运动 a 点时,糖类和脂肪的供能比例相等,但由于同等质量的糖类氧化分解释放的能量比脂肪少,所以糖类的消耗量多于脂肪,C 错误;由题图可知,低强度运动脂肪供能占比高,因此,低强度但持续时间较长的运动有利于减肥,D 正确。

### 3. CD

**实验分析** 由题表信息可知,随着药物 A 用量的增加,患者体内胆固醇含量相对值变小,但转氨酶活性不都随之变化,而是在药物 A 用量达到 300 mg 后活性才显著高于其他组。

**【解析】**脂质不一定只含 C、H、O 三种元素,如磷脂还含 P 元素(有的磷脂还含 N 元素),A 错误;细胞中的糖类和脂质是可以相互转化的,人体内多余的糖类可以转化为脂肪等物质,但胆固醇不能大量转化为葡萄糖,B 错误;本实验的自变量为注射药物 A 的剂量,因变量是胆固醇含量相对值和转氨酶活性,注射药物 A 前后每组患者体内的胆固醇含量可形成自身前后对照,C 正确;由题表分析可知,药物 A 的剂量越大,其降低患者体内胆固醇的效果越好,但由题表注可知,转氨酶活性增大说明肝细胞受损程度增加,药物 A 的用量在每周 30 mg、100 mg 和 200 mg 时,检测到的转氨酶活性均与对照组相同,说明这些用量下肝脏受到的损害程度较低,但药物 A 用量在每周 300 mg 时,转氨酶的活性明显比对照组高,说明此时肝脏受到的损害较大,因此在选择药物的用量时,既要考虑疗效,又要考虑对肝脏等器官的损害,因此药物 A 的用量在每周 200 mg 时效果较好,D 正确。

- 4. (1) 麦芽糖 单糖 B 试管砖红色沉淀的颜色更深**

**(2) 还原糖**

**(3) O**

**【解析】**(1)小麦种子中的二糖除蔗糖外还有麦芽糖,二糖都是由两分子单糖脱水缩合而成的。还原糖可以和斐林试剂发生反应,在水浴加热的条件下生成砖红色沉淀;第 8 h 还原糖的含量低于第 32 h,故实验现象为第 32 h 的小麦种子样液,即 B 试管中的砖红色沉淀的颜色更深。

(2)分析题图可知,第 12~32 h 期间小麦种子中还原糖含量升高,而蔗糖的含量呈下降趋势,推测蔗糖的水解产物是还原糖。

(3)小麦种子富含淀粉,油菜种子富含脂肪,脂肪中的 O 元素含量低于淀粉,H 元素的含量高于淀粉,脂肪氧化分解过程中会消耗大量的氧气,因此油菜种子播种时需要浅播。

## 第4节 蛋白质是生命活动的主要承担者



### 对点上分

1. BCD 【解析】性激素不是蛋白质,A 错误;抗体是蛋白质,可以帮助人体抵御病菌和病毒等抗原的侵害,体现了蛋白质的免疫功能,B 正确;唾液淀粉酶的化学本质是蛋白质,能催化淀粉水解,体现了蛋白质的催化功能,C 正确;血红蛋白可以运输氧,体现了蛋白质的运输功能,D 正确。

2. C 【解析】组成人体蛋白质的氨基酸都至少含有一个氨基和一个羧基,并且都有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上

→氨基酸的结构特点

上,A、B、D 不符合题意;氨基和羧基没有连接在同一个碳原子上,不属于构成生物体蛋白质的氨基酸,C 符合题意。

3. A 【解析】由题图可知,组成脑啡肽的氨基酸中,共有 4 种 R 基,因此其由 4 种氨基酸组成,脑啡肽含 4 个肽键,因此为五肽,其完全水解需要 4 个水分子,A 错误,C 正确;由题图可知,该五肽化合

→大招攻略 10 蛋白质世界的算数魔法

物中含有 1 个游离氨基和 1 个游离羧基,B 正确;双缩脲试剂的显色原理是与至少含 2 个肽键的物质发生紫色反应,脑啡肽加热后肽键仍然存在,所以其仍能和双缩脲试剂反应显色,D 正确。

4. C 【解析】氨基酸是蛋白质的基本单位,氨基酸通过脱水缩合形成肽链,球状蛋白的肽链由氨基酸通过肽键连接而成,A 正确;决定蛋白质结构和功能的不仅仅是氨基酸的种类、数量和排列顺序,还有肽链的盘曲、折叠方式及其形成的空间结构,所以相同肽链组成的球状蛋白结构和功能可能不相同,B 正确;蛋白质彻底水解成氨基酸后肽键被破坏,不能与双缩脲试剂发生紫色反应,C 错误;球状蛋白溶于水且能溶于稀盐溶液,与其侧链极性基团分布在外侧,非极性基团分布在内侧有关,D 正确。

5. B 【解析】高温使蛋白质空间结构遭到破坏,且高温处理导致的蛋白质变性一般不能再复性,A 正确;尿素破坏的是蛋白质的空间结构,其中肽键没有被破坏,B 错误;由题图可知,高浓度尿素可以使蛋白质变性,去除尿素后,蛋白质又能恢复成原来的构象,结构决定功能,故其功能也可能随之恢复,C 正确;蛋白质的空间结构决定其功能,尿素使蛋白质变性成为松散肽链后空间结构发生改变,因此会影响蛋白质的生物活性,D 正确。

### 题后拓展 蛋白质变性的两种类型

(1)可逆的变性:将蛋白质放入一些盐溶液或尿素等溶液中,蛋白质会发生变性,将其移入适宜条件后,其结构又会恢复。

(2)不可逆的变性:将蛋白质进行高温等处理,蛋白质的结构会遭到不可逆的破坏,不能恢复。需要注意的是,若加热温度不太高,恢复低温后,有些蛋白质的结构也可恢复。

6. B 【解析】血红素含有铁元素,不含钙元素,A 错误;由题图信息可知,该种免疫球蛋白共由 4 条肽链组成,每条肽链至少有一个游离的氨基和一个游离的羧基且分别存在于两端,因此该种免疫球蛋白中至少有 4 个游离的氨基和 4 个游离的羧基,B 正确;氨基酸数=肽键数+肽链数,由题图信息可知,一分子该种免疫球蛋白

共有 4 条肽链,所以彻底水解后可得到  $n+4$  个氨基酸,C 错误;

大招攻略 10 蛋白质世界的算数魔法

组成不同蛋白质的氨基酸之间的结合方式均为脱水缩合形成的肽键,肽键的结构均相同,因此蛋白质结构的多样性与氨基酸之间的结合方式无关,D 错误。

7. A 【解析】由题干信息可知,该蛋白质所含肽键数为  $51-2=49$ (个),则形成该蛋白质过程中,脱去 49 分子水,此外形成 3 个二硫键

存在于两条肽链之间或肽链内

时脱去了 6 个 H 原子,因此形成该蛋白质时相对分子质量减少了  $18 \times 49 + 6 = 888$ ,A 错误,D 正确;氨基酸的不同在于 R 基的不同,①③⑤为氨基酸的 R 基,因此在局部放大图中能根据①③⑤区分不同氨基酸,B 正确;该蛋白质分子有两条肽链,其中 2 个游离的氨基和 2 个游离的羧基分别存在于这两条肽链的两端,1 个氨基和 1 个羧基分别存在于题图中的①和⑤这两个 R 基中,其他氨基酸 R 基是否含有氨基或羧基未知,故该蛋白质分子至少有 3 个游离的氨基和 3 个游离的羧基,C 正确。

8. (1) 11 —NH<sub>2</sub> 1 能

(2) 131

(3)  $\frac{z-11}{2}$

【解析】(1)由题图 1 可知,GFP 蛋白包括 11 个反向且平行的  $\beta$  折叠,其 N 端和 C 端分别是一 NH<sub>2</sub> 和一 COOH。该蛋白质含有一

蛋白质中常见的空间结构

条肽链,因此至少有 1 个游离的羧基。丝氨酸、酪氨酸和甘氨酸都是非必需氨基酸,人体细胞能合成。

(2)设氨基酸的平均相对分子质量为  $x$ ,则  $27\ 000 = 238x - (238 - 1) \times 18$ ,则  $x \approx 131$ ,即氨基酸的平均相对分子质量为 131。

(3)题图 2 中,R 基⑥中含有 2 个 O 原子,假设在该十肽中,R 基为⑥的氨基酸有  $a$  个,则该十肽链中的 O 原子数  $z = (10 - 1) + 2 + 2a$ ,可得  $a = \frac{z-11}{2}$ 。

大招攻略 11 由蛋白质的分子式推测其氨基酸组成

9. C 【解析】不同种类蛋白质中的氨基酸结构通式相同,A 错误;氨基酸之间通过肽键相连,不同蛋白质中肽键的结构都相同,B 错误;蛋白质的不同取决于组成该蛋白质的氨基酸种类、数量、排列顺序以及肽链的空间结构,C 正确;不同蛋白质在形成过程中,氨基酸脱水缩合的方式均相同,D 错误。

方法总结 不同蛋白质之间的“三同三不同”

(1)不同蛋白质之间的相同之处:肽键的结构、氨基酸的脱水缩合方式、氨基酸的结构通式。

(2)不同蛋白质之间的不同之处:氨基酸、肽链数及盘曲和折叠的方式、蛋白质的空间结构。

种类、数量和排列顺序

10. (1) 8

(2) 5 24

【解析】(1)该五十肽脱掉其中的丙氨酸后得到 4 条多肽链和 5 个氨基酸,则该过程需要断裂 8 个肽键,即消耗 8 分子水,因此



与原五十肽相比,水解得到的有机物增加了 8 个氧原子。

(2) 5 个氨基酸缩合成五肽,即 4 个丙氨酸和 1 个其他氨基酸脱水缩合,有 5 种不同的氨基酸序列;若将得到的新肽链脱水缩合成一条长肽链,即 4 条多肽链排列组合,则有  $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$  (种) 不同的氨基酸序列。



### 能力上分

**1. B** 【解析】氨基酸的种类和理化性质不同是由氨基酸中的 R 基决定的, A 错误;血管紧张素转换酶的化学本质是蛋白质,加热变性后通常会永久失活,故加热变性后再降低温度其活性一般是不可恢复的, B 正确;据题图可知,血管紧张素转换酶的作用是断开苯丙氨酸和组氨酸之间的肽键, C 错误;结合题干信息中血管紧张素的作用可知,当机体循环血量减少时,血管紧张素在血浆中的浓度应升高,以便保持循环血量和维持动脉血压, D 错误。

### 2. B

**题图解读** 结合题干信息和题图可知,该五十肽经蛋白酶 1 单独作用后,原肽链中的第 1、2、49、50 号氨基酸被切下,得到的肽链是原肽链的第 3 号至 48 号氨基酸,而蛋白酶 1 能作用于甘氨酸两侧的肽键,因此可确定原五十肽第 2、49 号位氨基酸是甘氨酸;同理可知,蛋白酶 2 作用于赖氨酸的氨基端后,原肽链被切成 3 条短肽,且单独经蛋白酶 2 作用后第 50 号氨基酸被切下,其余氨基酸均位于短肽中,则可知蛋白酶 2 作用于第 28、30 和 50 号氨基酸的氨基端,则原肽链中第 28、30 和 50 号位氨基酸是赖氨酸。

**【解析】**原五十肽含有 49 个肽键,经酶 1 水解得到的产物是 1 个四十六肽,该四十六肽含有 45 个肽键,与原五十肽相比少了 4 个肽键, A 正确;结合题图解读中的分析可知,原五十肽中第 2 号位和第 49 号位一定为甘氨酸,50 号位的是赖氨酸,但无法确定 1 号位的氨基酸是否为甘氨酸,因此原五十肽中也可能共有 3 个甘氨酸, B 错误;双缩脲试剂与蛋白质的显色反应需要蛋白质中至少存在 2 个肽键,原五十肽经蛋白酶 2 单独作用水解得到的产物中,二肽不能与双缩脲试剂发生紫色反应,另外两条肽链可以, C 正确;由题图解读可知,原肽链中第 28、30、50 号位是赖氨酸,但无法确定第 1 号位氨基酸是否为赖氨酸,故该五十肽中至少含有 3 个赖氨酸, D 正确。

**3. ACD** 【解析】结合氨基酸的结构通式可知,除 C、H、O、N 外的其他元素均分布在氨基酸的 R 基上,因此该锌指的 S 元素均分布在 R 基上, A 正确;由题干信息可知,该锌指由一条含 30 个氨基酸的肽链与  $Zn^{2+}$  组成,则其中含有  $30-1=29$  (个) 肽键,即形成该锌指时共需要脱去 29 个水分子, B 错误;细胞中常见的微量元素包括铁、锌、铜、锰等, C 正确;结构与功能相适应,蛋白质若要表现出其特有的生物学活性,前提是需要具有正确的空间结构, D 正确。

**4. C** 【解析】由题图可知,四种氨基酸的 R 基均不含 O 原子,因此

该环状多肽中的 O 原子只存在于含肽键的结构中,由于其为环状多肽,因此其中有几个肽键就有几个氨基酸,则氨基酸数目为  $c$ ;环肽中含肽键的结构中含 N 原子,四种氨基酸中,只有①号氨基酸的 R 基上有 1 个 N 原子,因此环肽中 N 原子总数为①号氨基酸数+肽键数,而肽键数为  $c$ ,因此①号氨基酸的个数为  $d-c$ ,C 符合题意。

5. D 【解析】Mb 表面含有极性侧链基团,可溶于水,A 正确;Mb 中的疏水洞穴能避免血红素辅基中的  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化,保证了 Mb 的储氧能力,B 正确;Mb 含有一条肽链,肽链中的氨基酸通过脱水缩合形成肽键,一个含肽键的结构中含有一个氧原子,肽键数=氨基酸数-1,肽链末端的羧基含有两个氧原子,若不考虑侧链基团中的氧原子,则肽链中氧原子数=肽键数+2=氨基酸数+1,C 正确;Mb 含有 C、H、O、N、Fe 五种元素,不含 S 元素,故不会形成二硫键,D 错误。

## 第 5 节 核酸是遗传信息的携带者



1. C 【解析】b 包括一个核苷酸的五碳糖和碱基,以及另一个核苷酸的磷酸,因此不能构成一个完整的核苷酸,A 错误;题图中与每个五碳糖直接相连的磷酸有 2 个,只有 3' 端的五碳糖只连接 1 个磷酸,B 错误;由题图可知,在一条核苷酸链中各核苷酸之间是通过③(磷酸二酯键)连接起来的,C 正确;HPV 属于 DNA 病毒,含有 4 种碱基(A、T、G、C)和 4 种核苷酸,D 错误。

2. B 【解析】甲型 H1N1 流感病毒的遗传物质是 RNA,由 4 种核糖核苷酸(腺嘌呤核糖核苷酸、鸟嘌呤核糖核苷酸、胞嘧啶核糖核苷酸、尿嘧啶核糖核苷酸)组成,A 正确;由脱氧核苷酸组成的核酸为 DNA,DNA 主要分布于细胞核中,还可以分布于线粒体和叶绿体中,B 错误;主要存在于硝化细菌的拟核中的核酸为 DNA,含 4 种碱基(A、T、C、G),C 正确;DNA 基本组成单位是脱氧核苷酸,一分子脱氧核苷酸由一分子磷酸、一分子脱氧核糖和一分子含氮碱基组成,所以 DNA 彻底水解得到的产物中有脱氧核糖,而没有核糖,D 正确。

一般由核酸和蛋白质组成,只含一种核酸

核苷酸(腺嘌呤核糖核苷酸、鸟嘌呤核糖核苷酸、胞嘧啶核糖核苷酸、尿嘧啶核糖核苷酸)组成,A 正确;由脱氧核苷酸组成的核酸为 DNA,DNA 主要分布于细胞核中,还可以分布于线粒体和叶绿体中,B 错误;主要存在于硝化细菌的拟核中的核酸为 DNA,含 4 种碱基(A、T、C、G),C 正确;DNA 基本组成单位是脱氧核苷酸,一分子脱氧核苷酸由一分子磷酸、一分子脱氧核糖和一分子含氮碱基组成,所以 DNA 彻底水解得到的产物中有脱氧核糖,而没有核糖,D 正确。

3. D 【解析】具有细胞结构的生物,遗传信息的携带者都是 DNA,故蓝细菌遗传信息的携带者是脱氧核糖核酸,A 错误;线粒体 DNA 可以指导细胞线粒体中蛋白质的合成,B 错误;生命活动的主要承担者是蛋白质,C 错误;不同生物的核酸具有特异性,因此感染性疾病早期诊断的方法之一是进行病原体核酸检测,D 正确。

4. B 【解析】DNA 主要分布于细胞核中,RNA 主要分布于细胞质中,因此红色荧光多的区域为细胞质,绿色荧光更多的区域是细胞核,但由于线粒体中也存在 DNA,因此细胞质中也会存在一些绿色荧光,A 错误,B 正确;DNA 与 RNA 的差异不仅在于碱基,也在于五碳糖,此外 DNA 一般由两条链构成,RNA 一般由一条链构成,C 错误;叶肉细胞中叶绿体较多,且有颜色,可能会干扰

观察过程,因此不用叶肉细胞作为实验材料,D 错误。

**5. A 【解析】**题图中,1 含 4 种以上单体,而组成 DNA 和 RNA 的核苷酸各 4 种,因此只能表示多肽或蛋白质;2 只含一种单体,只能表示淀粉或纤维素。由分析可知,A 符合题意。

**6. D 【解析】**II 是 DNA,其不能分解为葡萄糖,A 错误;Y 和 Z 的差异体现在五碳糖和碱基种类的不同,B 错误;P 是氨基酸,每个氨基酸中至少含有一个“ $\text{—NH}_2$ ”和一个“ $\text{—COOH}$ ”,其 R 基上也可能含氨基或羧基,C 错误;I、II、III、IV 都是生物大分子,因此均以碳链为基本骨架,D 正确。



### 能力上分

**1. A 【解析】**DNA 的基本单位是脱氧核苷酸,彻底水解的产物有 A、T、C、G 4 种碱基、脱氧核糖、磷酸基团,共 6 种,A 错误;真核细胞的 DNA 主要分布在细胞核中,少量存在于细胞质中,线粒体和叶绿体中也有少量的 DNA,B 正确;除部分病毒外,所有生物储存遗传信息的生物大分子都是 DNA,C 正确;每个个体的 DNA 分子都具有特定的碱基排列顺序,而特定的碱基排列顺序代表着遗传信息,所以每个特定的 DNA 分子中都贮存着特定的遗传信息,D 正确。

**2. C 【解析】**HIV 的遗传物质是 RNA,支持该假说,A 不符合题意;科学家提出在生命进化的起源阶段可能由 RNA 充当遗传物质并行使催化功能,细胞里存在具有催化功能的 RNA 可以支持该假说,B 不符合题意;RNA 通常是单链的,DNA 通常是双链的,故 RNA 结构不如 DNA 结构稳定,C 符合题意;核糖核苷酸的排列顺序可以储存遗传信息,可以支持 RNA 充当遗传物质的假说,D 不符合题意。

**3. C 【解析】**蓝细菌的遗传物质是拟核中的环状 DNA,没有游离的磷酸基团,A 错误;miR-140 分子为单链 RNA,两个相邻的碱基之间只能由“一核糖—磷酸基团—核糖—”相连,B 错误;miR-140 分子为单链 RNA,则含有一个游离的磷酸基团,C 正确;HIV 的遗传物质是 RNA,该微型单链核糖核酸是 RNA,两者彻底水解的产物相同,D 错误。

**4. B 【解析】**人体肾脏细胞内的腺嘌呤可构成腺嘌呤脱氧核苷酸和腺嘌呤核糖核苷酸,A 正确;人体细胞中的核酸包括 DNA 和 RNA,构成 DNA 和 RNA 的碱基共有五种,分别是 A、T、G、C、U,除了题图中的腺嘌呤和鸟嘌呤外,还有胞嘧啶、尿嘧啶和胸腺嘧啶三种碱基,B 错误;尿酸是人体中嘌呤代谢的最后产物,故减少嘌呤的摄入同时增加尿酸的排出是简单有效的控制痛风的方法,C 正确;核酸分子主要分布在细胞内,鸡蛋、牛奶中所含的细胞少,故核酸分子较少,使得嘌呤总量也较少,D 正确。

**5. B 【解析】**若题图为肽链,则 1 表示中心碳原子,2 表示含肽键的结构,3 表示 R 基,人体内最多有 21 种 R 基,A 错误;若题图表示一段单链 RNA 的结构,则 1 表示核糖,2 表示磷酸基团,3 表示碱基,RNA 中的碱基有 A、U、C、G 四种,B 正确;若题图表示一段单链 DNA 的结构,则 1 表示脱氧核糖,2 表示磷酸基团,3 表示含

氮碱基, DNA 中的碱基有 A、T、C、G 四种, C 错误; 淀粉、糖原、纤维素三种多糖的单体都为葡萄糖, 但连接方式不同, 题图不能同时表示这三种多糖的结构, D 错误。

- 6. BC** 【解析】组成蛋白质的单体是氨基酸, A 正确; 如果  $S_1 \sim S_4$  中含有碱基 T, 则形成的大分子物质是脱氧核糖核酸, B 错误; 如果  $S_1 \sim S_4$  是葡萄糖, 则形成的大分子物质中的糖原不是植物体内的能源物质, C 错误; 储存着 HIV 遗传信息的物质是 RNA, 则  $S_1 \sim S_4$  是核糖核苷酸, 其中含有核糖, D 正确。

## 素养上分

- 1. C** 【解析】还原糖与斐林试剂在水浴加热的条件下会产生砖红色沉淀, 而番茄汁呈红色, 会影响实验结果的观察, 故进行还原糖的鉴定实验时, 不宜选择番茄汁作为实验材料, A 错误; Fe 属

选择实验材料时需注意其颜色是否影响对实验结果的观察

于微量元素, B 错误; 在细胞鲜重中, 含量最多的化合物是水, C 正确; 构成番茄植株的细胞中, 含量最多的化合物是水, 含量最多的元素是 O, D 错误。

- 2. BCD** 【解析】奶茶中含有高浓度果糖、淀粉, 能为人体提供能量, A 错误; 人体内没有专门分解反式脂肪酸的酶, 所以奶茶中的反式脂肪酸易在人体内积累, 易诱发动脉粥样硬化, B 正确; 奶茶中的咖啡因容易让人“上瘾”, C 正确; 奶茶中含有高浓度果糖, 长期饮用奶茶会导致患糖尿病的风险升高, D 正确。

- 3. B** 【解析】水是细胞鲜重中含量最多的化合物, A 正确; 风干的小麦种子中既含有结合水也含有自由水, 只是自由水比未风干的小麦种子中少, B 错误; 胚生长过程中, 植物新陈代谢加快, 自由水的含量增多, 故  $\frac{\text{结合水}}{\text{自由水}}$  的值较风干种子中小, C 正确; 由题

通法攻略 5 灵动的自由水与稳重的结合水

图可知, 在一定时间内, 随着小麦种子萌发时间的延长, 吸水量不断增加, D 正确。

- 4. C** 【解析】氨基酸的种类不同是因为其 R 基不同, 因此不同种类的氨基酸 R 基不可能相同, A 错误; 据题图可知人胰岛素中含有二硫键, 因此构成人胰岛素的元素有 C、H、O、N、S, B 错误; 不同肽链通过二硫键连接在一起形成一定的空间结构, 因此二硫键与形成人胰岛素的的空间结构有关, C 正确; 蛋白质的功能依赖于其具有一定的结构, 沸水浴使人胰岛素空间结构改变, 导致其功能丧失, 但沸水浴不会导致肽键断裂, D 错误。

- 5. C** 【解析】结合水是细胞结构的重要组成成分, 在实验条件下, 植物细胞失去的水分为自由水, 在 0~6 h 期间, 植物自由水含量减少, 自由水与结合水的比值降低, 代谢水平随之降低, A、B 正确; 植物的失水率越高, 其抗旱能力越低, 相同时间内, SLAC1 蛋白失活植株的失水率更高, 故 SLAC1 蛋白失活植株的抗旱能力低于 AHA2 蛋白失活植株, 因此 AHA2 蛋白比 SLAC1 蛋白的抗旱作用更弱, C 错误; 为保证实验结果的准确性, 实验应遵循单一变量原则, 即三种植株应放置在相同的干旱环境中, D 正确。

## 第2章 全章上分

1. **D** 【解析】结合水因与细胞内的蛋白质、多糖等物质相结合而失去流动性, A 正确; 植物代谢活动越旺盛, 组织中的含水量越多, 自由水与结合水的比值就越大, B 正确; 无机盐常以离子形式存在, 自由水是良好的溶剂, 参与生命活动的无机盐常常需要溶解在水中才能发挥其应有的生理功能, C 正确; 夏天户外跑步大量出汗后, 需及时补充水分和无机盐, D 错误。
2. **B** 【解析】镁是大量元素, 而不是微量元素, A 错误; 脂肪是由三分子脂肪酸与一分子甘油发生反应而形成的酯, 即三酰甘油, 其中甘油的分子比较简单, 而脂肪酸的种类和分子长短却不相同, 脂肪酸可以是饱和的, 也可以是不饱和的, B 正确; 液泡中的水主要是自由水, C 错误; 胆固醇是构成动物细胞膜的重要成分, 刺梨细胞膜中不含有胆固醇, D 错误。
3. **A** 【解析】处于隐生状态时, 水熊虫抗逆性较强, 体内剩余的水分主要以结合水的形式存在, A 正确; 隐生状态的水熊虫体内的水分主要为结合水, 结合水是细胞结构的重要组成部分, 一般不参与新陈代谢, 自由水主要参与新陈代谢, B 错误; 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, 其元素组成为 C、H、O, 人体细胞不能直接吸收二糖, 需分解为单糖后再吸收, C 错误; 双缩脲试剂是用于鉴定蛋白质的试剂, 不能用来鉴定还原糖, D 错误。
4. **C** 【解析】DNA 分子的特异性主要表现为每个 DNA 的脱氧核苷酸序列各不相同, 这也是 DNA 指纹能用于案件侦破的原因, A 正确; 不同人的 DNA 序列并不是完全不同, 如题图中 DNA 指纹显示, 受害者和嫌疑人 1、2、3 与从受害者身上发现的 DNA 样品中有相同的区域, B 正确; DNA 指纹技术并没有将 DNA 彻底水解, 故不能得出彻底水解产物有多少, C 错误; DNA 指纹显示, 怀疑对象 1 的 DNA 指纹图与从受害者身上发现的罪犯 DNA 样品最相似, 故怀疑对象 1 最可能是罪犯, D 正确。
5. **B** 【解析】蛋白质的结构决定功能, 蛋白质 A 的功能与其空间结构的变化直接相关, A 正确; 蛋白质 A 受到高浓度的  $\beta$ -巯基乙醇影响后, 二硫键断裂, 但其元素组成不发生改变, B 错误; 蛋白质的空间结构被破坏后, 仍然具有两个以上的肽键, 可以与双缩脲试剂反应呈现紫色, C 正确; 用高浓度的  $\beta$ -巯基乙醇处理蛋白质 A, 二硫键断裂, 但不破坏肽键, 不会改变该蛋白质的氨基酸序列, D 正确。
6. **B** 【解析】用双缩脲试剂检测是否含有蛋白质, 应先加 A 液, 制造碱性环境, 再加 B 液, 让铜离子在碱性环境中与肽键反应, A 正确。加入斐林试剂后需水浴加热才能出现砖红色沉淀, 而加入碘液后使雪梨研磨液变蓝的过程不需要水浴加热, B 错误。用苏丹 III 染液检测是否含有脂肪, 是因为脂肪与苏丹 III 染液反应呈现橘黄色, 故若呈橘黄色, 则说明雪梨有一定的脂肪, C 正确。用碘液检测时, 发现成熟初期的雪梨研



磨液变蓝,且颜色深于成熟后期的雪梨研磨液,说明雪梨成熟过程中,淀粉含量在减少;用斐林试剂检测时,成熟后期的雪梨研磨液出现砖红色沉淀,且颜色深于成熟初期的雪梨研磨液,说明雪梨成熟过程中,还原糖含量增多,因此雪梨成熟后会变甜是雪梨组织中大量淀粉转变成了可溶性还原糖的结果,D正确。

## 7. D

**题图解读** 题图显示,该蛋白质中羧基总数为17,R基上的羧基数为15,蛋白质中的羧基存在于肽链的一端和R基上,因此可知该蛋白质含有的肽链数 $=17-15=2$ ,形成蛋白质时,产生的水分子数 $=$ 氨基酸总数 $-$ 肽链数 $=126-2=124$ 。

**【解析】**由题图解读可知,该蛋白质含2条肽链,在形成过程中产生了124个水分子,每个水分子含1个氧原子,因此少了124个氧原子,该蛋白质水解时需要消耗124个水分子,相对分子质量增加 $124 \times 18 = 2\,232$ ,A正确,D错误;该蛋白质的组成元素至少有C、H、O、N,可能还有S等其他元素,B正确;每个氨基酸的一端都有羧基,此外R基上也可能有羧基,因此结合题图信息可知,构成该蛋白质的氨基酸的羧基总数为 $15+126=141$ ,C正确。

## 8. (1) 肽链中氨基酸的排列顺序

(2) 作为细胞内某些化合物的组成成分

(3) 双缩脲 错误 蛋白质不能直接被人体吸收而是要分解成氨基酸后才能被吸收,加热使蛋白质变性,是使蛋白质的空间结构改变,并不影响其氨基酸组成

**【解析】**(1)由题图可知,二级结构是一条肽链螺旋化形成的一条呈螺旋状的肽链,因此可推测一级结构指的是肽链中氨基酸的排列顺序。

(2)铁离子属于无机盐,参与合成血红素分子,说明无机盐是细胞内某些化合物的组成成分。

(3)可用双缩脲试剂检测某食物中是否含有蛋白质。人体摄入蛋白质后,蛋白质需要被消化酶水解为氨基酸后再被机体吸收利用,对食物进行加热的过程中,高温使食物中蛋白质分子的空间结构变得伸展、松散,容易被蛋白酶水解,利于消化吸收,因此加热富含蛋白质的食物不会降低其营养价值。

## 9. (1) 自由水 葡萄糖

(2) 玉米等谷物细胞中的糖类物质可在鸭体内转变成脂肪

同等质量的脂肪中氢的比例较大,氧的比例较小 橘黄

(3) ①NaOH CuSO<sub>4</sub> 紫色

②避免偶然因素的影响,减少实验误差

③蛋白质含量:鸡肉>鸭肉>鹅肉

**【解析】**(1)细胞中的水包括自由水和结合水,黄瓜条脆嫩可口,主要原因是其细胞内含有较多的自由水。荷叶饼中所含淀粉属于多糖,其基本组成单位是葡萄糖。

(2)糖类在一定条件下可以转化为脂肪,北京肉鸭食用主要成分为玉米等谷类的饲料能迅速育肥,是因为玉米等谷物细胞中的糖类物质可在鸭体内转变成脂肪。脂肪中H元素的含量高,

O 含量低,因此同等质量的脂肪比糖类储能更多。脂肪可用苏丹Ⅲ染液鉴定,在显微镜下可观察到被染成橘黄色的脂肪颗粒。

(3)①鉴定蛋白质所用的试剂是双缩脲试剂,使用时先加氢氧化钠溶液,再加硫酸铜溶液,故试剂 A 是质量浓度为  $0.1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  的 NaOH 溶液,试剂 B 是质量浓度为  $0.01 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  的  $\text{CuSO}_4$  溶液,蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应,故双缩脲试剂与稀释液混合后溶液呈紫色。

②每种稀释液进行了三组实验,属于重复实验,其作用为避免偶然因素的影响,减少实验误差。

③由题表注可知,吸光度值越大,蛋白质含量越多,而题表数据显示吸光度值的大小为鸡肉>鸭肉>鹅肉,说明蛋白质含量大小关系为鸡肉>鸭肉>鹅肉。

## 10. (1) 旺盛

(2) 支链淀粉 降低

(3) 脂肪 25%

(4) 储藏过程中应严格控制小麦籽粒的水分,防止小麦籽粒水分过高引发霉变;储藏过程中应严格控制温度,防止温度过高引发霉变

【解析】(1)自由水含量与细胞代谢强度呈正相关,禾谷镰刀菌侵染小麦籽粒 47 天后,初始水质量分数为 15%、20% 和 25% 的小麦籽粒都出现明显肉眼可见的菌丝体,且初始水质量分数越高,小麦籽粒的代谢越旺盛,其霉变越严重。

(2)对比题图 1 和题图 2 的数据可知,小麦籽粒中,直链淀粉的初始含量约为  $45 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ,而支链淀粉的初始含量为  $400 \sim 425 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ ,因此小麦籽粒中含量较多的淀粉是支链淀粉。随着禾谷镰刀菌侵染时间的延长,小麦籽粒中直链淀粉和支链淀粉含量总体逐渐降低。

(3)小麦中含有少量的脂质类物质,约占整个小麦籽粒的 3% 左右。脂肪酸是脂肪的水解产物,所以脂肪酸值越高,表示游离脂肪酸越多,说明脂肪的水解程度越高。题图 3 中,随着禾谷镰刀菌侵染时间的延长,小麦籽粒的初始水质量分数为 25% 时,脂肪酸值升高最明显,导致小麦籽粒品质下降。

(4)依据题干信息可知,禾谷镰刀菌易在高温、高湿等条件下繁殖,小麦籽粒进行安全仓储时,储藏过程中应严格控制小麦籽粒的水分,防止小麦籽粒水分过高而引发霉变;储藏过程中应严格控制温度,以减弱细胞呼吸强度,防止温度过高引发霉变。

## 真题上分

1. C 【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。

2. C

## 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

摄入量 年龄段	元素	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。

3. B 【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。

4. C 【解析】油橄榄种子萌发过程中, 细胞呼吸消耗大量有机物, 有机物的含量先减少, 发育出叶后可进行光合作用, 有机物含量又增加, 且种子萌发过程中有机物的种类会发生变化, C 错误。

5. D 【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。

6. B 【解析】蛋白质的不同可体现在氨基酸序列和蛋白质的空间结构上, 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, 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。

7. A 【解析】帝企鹅蛋的卵清蛋白分子式未知, 因此其中 N 元素和 C 元素的质量分数大小无法判断, 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。