

# 2025 年高考生物一轮复习专题训练及解析—第 02 讲：细胞中的元素和化合物（新教材新高考）

## 01 模拟基础练

### 题型一 细胞中的元素和化合物的推断

1. 细胞中的元素和各种化合物是细胞代谢的物质基础，下列相关叙述中正确的是（ ）

- A. 细胞中的各种核酸都是遗传物质
- B. 在细胞中有很多种类的蛋白质与糖类、脂质以及核酸相结合
- C. 自由水和结合水的含量会发生变化，但二者不能相互转化
- D. 等质量的脂肪比糖类含有更多的能量，是因为脂肪中氧含量相对较高

【答案】B

【分析】1、蛋白质细胞中含量最多的有机物，具有催化、免疫、运输、调节等功能，核酸是遗传信息的携带者，控制生物的遗传变异和蛋白质的生物合成；

2、脂质氢的比例较高，包括脂肪、磷脂和固醇；

3、细胞内水的存在形式是自由水与结合水。结合水与细胞内的其他物质相结合，是细胞结构的重要组成部分，约占细胞内全部水分的 4.5%；细胞中绝大部分的水以游离的形式存在，可以自由流动，叫做自由水。

【详解】A、在有细胞结构的生物中，只有 DNA 是遗传物质，RNA 不是遗传物质，A 错误；

B、细胞中蛋白质可以与糖类、脂质以及核酸相结合，形成糖蛋白、脂蛋白等，B 正确；

C、自由水和结合水可以相互转化，例如在温度升高后一些结合水会转变成自由水，C 错误；

D、等质量的脂肪和糖类相比，脂肪中 H 和 C 的相对含量更高，O 的含量低，D 错误。

故选 B。

2. 海底往往形成富含氧化锰的锰结核矿。研究发现一种以锰为“食”的细菌，该菌可以利用锰将  $\text{CO}_2$  转

化成有机物，满足自身需要。下列有关该细菌的叙述正确的是（ ）

- A. 该菌内的酶可由细胞中脱氧核糖核苷酸直接指导合成
- B. 该菌通过无丝分裂进行增殖，不会出现纺锤丝和染色体
- C. 从外界环境吸收的 N 元素可用来合成 ATP 和磷脂等物质
- D. 从该菌利用锰的方式推断，其属于生态系统中的分解者

【答案】C

【分析】细菌为原核生物，没有细胞核（核膜、核仁、核孔、染色体），只含有一种细胞器：核糖体。

【详解】A、细胞生物的遗传物质是 DNA（脱氧核糖核酸），可控制蛋白质的合成。酶多数是蛋白质，少数是 RNA，但脱氧核糖核苷酸是构成 DNA 的基本单位，不能控制酶的合成，A 错误；

B、该细菌属于原核生物，但无丝分裂是真核细胞的分裂方式，其分裂过程不出现纺锤丝和染色体的变化，B 错误；

C、ATP 和磷脂都含有 N，故从外界环境吸收的 N 元素可用来合成 ATP 和磷脂等物质，C 正确；

D、该菌可以利用锰将  $\text{CO}_2$  转化成有机物，是自养生物，应属于生产者，D 错误。

故选 C。

3. 海底往往形成富含氧化锰的锰结核矿，研究发现一种以锰为“食”的细菌，该细菌可以利用锰将  $\text{CO}_2$  转化成有机物，满足自身需要，下列有关该细菌的叙述正确的是（ ）

- A. 细胞中的脱氧核糖核苷酸可控制酶的合成
- B. 通过无丝分裂增殖，不出现纺锤丝和染色体
- C. 从外界吸收的 N 元素可用来合成 ATP、磷脂等
- D. 从锰结核矿富含氧化锰推断，该细菌属于分解者

【答案】C

【分析】细菌为原核生物，没有细胞核（核膜、核仁、核孔、染色体），只含有一种细胞器：核糖体。

【详解】A、细胞生物的遗传物质是 DNA（脱氧核糖核酸），可通过转录和翻译过程控制蛋白质的合成。酶多数是蛋白质，少数是 RNA，但脱氧核糖核苷酸是构成 DNA 的基本单位，不能控制酶的合成，A 错误；

B、该细菌属于原核生物，无丝分裂是少数真核细胞的分裂方式，分裂过程不出现纺锤丝和染色体的变

化，B 错误；

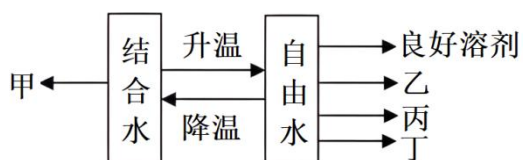
C、ATP 为三磷酸腺苷，腺嘌呤属于碱基，含有氮元素，有些磷脂分子的头部含有氮元素，C 正确；

D、除光合作用外，有些生物能通过化能合成作用制造有机物，这些生物是自养生物。由海底形成的锰结核矿富含氧化锰推测，该细菌可以利用锰化合物氧化释放的能量来制造有机物，是自养生物，应属于生产者，D 错误。

故选 C。

## 题型二 细胞中的水的存在形式与作用

4. 图示为细胞中水的存在形式及其作用，下列叙述正确的是（ ）



- A. 冬季来临，结合水/自由水的比例增大，细胞代谢水平和抗逆性均减弱
- B. 烘干种子时，部分自由水转变成结合水
- C. 甲的含义是“组成细胞的结构”，如果这部分水失去会导致细胞死亡
- D. 从图中可以推测，温度越高，细胞中的自由水越多

【答案】C

【分析】细胞中绝大部分的水以游离的形式存在，可以自由流动，为自由水；结合水与细胞内的其他物质相结合的水。

【详解】A、冬季来临，结合水/自由水的比例增大，细胞代谢水平降低，但抗逆性增强，A 错误；

B、烘干种子时，自由水不能转变成结合水，自由水和结合水都散失，B 错误；

C、甲的含义是“组成细胞的结构”，结合水是细胞结构的重要组成成分，如果这部分水失去会导致细胞死亡，

C 正确；

D、一定范围内，温度升高，结合水可以转化为自由水，但是细胞生存需要适宜的温度，不能过高的升高温度，D 错误。

故选 C。

5. 在人体不同组织中水的存在形式与其功能直接相关，血液中的水主要是自由水，有利于物质运输，心肌中的水主要是结合水，可以维持肌肉细胞的形态，有利于肌肉的收缩。下列关于生物组织中水的叙述，正确的是（ ）

- A. 人体不同组织的形态与含水量直接相关，含水量相同的组织，形态一定相同
- B. 唾液腺细胞合成唾液淀粉酶过程中产生的水，来自氨基酸的氨基和羧基
- C. 不同物质与水的结合能力不同，同一细胞不同时期水的结合方式不变
- D. 温度下降会影响哺乳动物体内自由水和结合水的比值，使动物抵抗寒冷的能力增强

【答案】B

【分析】水在细胞中以自由水和结合水形式存在。结合水在细胞中含量较低，与细胞内其它物质结合，是细胞结构的组成成分。休眠的种子、越冬的植物生活在干旱条件下的植物，体内结合水的含量相对增多，是植物的抗逆性增强。自由水以游离形式存在，可以自由流动，是良好的溶剂、能运送营养物质和代谢的废物、也参与细胞中各种代谢作用。在幼嫩植物、代谢旺盛细胞含量高。

【详解】A、组织的形态与含水量以及水的存在形式有关，即使含水量相同，组织形态也不一定相同，A 错误；

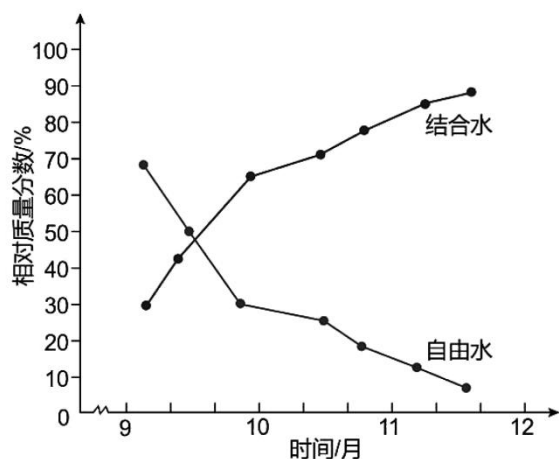
B、唾液淀粉酶是分泌蛋白质，氨基酸脱水缩合形成的水来自氨基和羧基，B 正确；

C、不同物质与水的结合能力不同，但同一细胞不同时期水的结合方式可能有差异，C 错误；

D、哺乳动物为恒温动物，温度的下降不会影响体内水存在形式的转化，D 错误。

故选 B。

6. 生命依赖于水，细胞也离不开水，细胞中的水以自由水和结合水两种形式存在。正常情况下，细胞内自由水所占比例越大，细胞代谢越旺盛。在冬季来临过程中，为了增强抗寒能力，冬小麦在不同时期的含水量发生了变化（如下图所示）。下列叙述错误的是（ ）



- A. 冬季，冬小麦自由水的比例下降，可避免低温时自由水过多导致结冰而损害自身
- B. 在冬季来临过程中，冬小麦的结合水含量升高，但其水的主要存在形式始终是自由水
- C. 水分子是一种极性分子，带电分子或离子都易与水结合，因此，水良好的溶剂
- D. 细胞内结合水的存在形式主要是水与蛋白质、多糖等物质结合，从而失去溶解性

【答案】B

【分析】细胞中的水可以分为自由水和结合水，自由水的比例越高，新陈代谢越旺盛，结合水比例越高，抗逆性越强。

【详解】A、在冬季来临前，冬小麦的自由水比例会逐渐降低，而结合水比例会逐渐上升，以避免气温下降时自由水过多导致结冰而损害自身，A 正确；

B、由图可知，约 9 月中旬开始，冬小麦的结合水的相对含量明显高于自由水，B 错误；

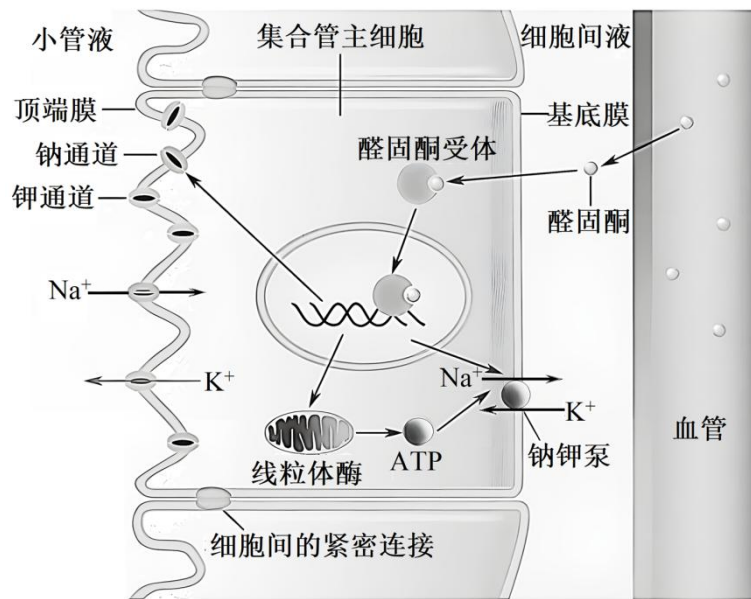
C、水分子的空间结构及电子的不对称分布，使得水分子成为一个极性分子。带有正电荷或负电荷的分子（或离子）都容易与水结合，因此，水是良好的溶剂，C 正确；

D、细胞内结合水的存在形式主要是水与蛋白质、多糖等物质结合，这样水就失去流动性和溶解性，成为生物体的构成成分，D 正确。

故选 B。

### 题型三 无机盐的作用及相关实验

7. 醛固酮是肾上腺皮质分泌的一种固醇类激素，在人体水和无机盐的平衡中发挥重要作用。醛固酮的作用机理如下图所示。下列相关叙述正确的是（ ）



- A. 醛固酮促进靶细胞中编码钠通道和钠钾泵的基因表达，有利于重吸收  $\text{Na}^+$
- B. 促肾上腺皮质激素释放激素能够直接作用于肾上腺，促进醛固酮的分泌
- C. 醛固酮通过血液到达靶细胞，与靶细胞内受体结合后能长期持续发挥作用
- D. 长期高盐饮食使醛固酮分泌增加，导致内环境  $\text{Na}^+$ 和水增加，易发生高血压

【答案】A

【分析】醛固酮的主要作用是促进肾小管和集合管对钠离子的吸收和钾离子的排出（保钠排钾），并使肾脏重吸收水的量增加，使血容量增加。

【详解】A、醛固酮是一种激素，激素是信息分子，结合题图可知，醛固酮促进靶细胞中编码钠通道和钠钾泵的基因表达，有利于重吸收  $\text{Na}^+$ ，A 正确；

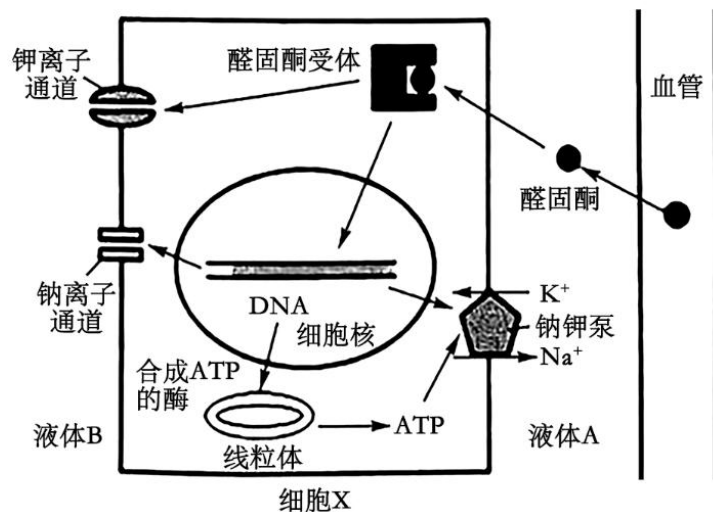
B、促肾上腺皮质激素释放激素是由下丘脑分泌的，通过作用于垂体，垂体释放促肾上腺皮质激素后作用于肾上腺起作用，B 错误；

C、激素一经与靶细胞结合并起作用后就会被灭活，不能长期发挥作用，C 错误；

D、长期高盐饮食使内环境的钠离子浓度升高，醛固酮分泌减少，D 错误。

故选 A。

8. 醛固酮是一种类固醇类激素，参与调节人体内的水和无机盐的平衡。如图为醛固酮的作用过程。下列相关叙述错误的是（ ）



- A. 图中细胞 X 可能是肾小管或集合管细胞
- B. 醛固酮需要进入到受体细胞内才能发挥作用
- C. 醛固酮可能是促进细胞 X 内 Na<sup>+</sup>通道等的合成来发挥作用
- D. 若人体内醛固酮分泌异常减少，可能会引发高血钠的症状

【答案】D

【分析】醛固酮是一种增进肾脏对于离子及水分子再吸收作用的类固醇类激素（盐皮质激素家族），主要作用于肾脏，进行钠离子及水分子的再吸收。

【详解】A、醛固酮的作用是促进肾小管和集合管对 Na<sup>+</sup>的重吸收，故细胞 X 可能是肾小管或集合管细胞，A 正确；

B、分析图可知，醛固酮需进入到靶细胞内才能与受体结合并发挥作用，B 正确；

C、分析图可知，醛固酮与细胞 X 内的受体结合后可能是通过促进 Na<sup>+</sup>通道、钠钾泵、合成 ATP 的酶等的合成进而发挥作用，C 正确；

D、醛固酮的作用是促进肾小管和集合管对 Na<sup>+</sup>的重吸收，故醛固酮分泌异常减少可能会引发低血钠症，D 错误。

故选 D。

9. 房水是充满在眼球前、后房内的一种透明清澈液体，其中蛋白质的含量仅为血浆中的 1/200，葡萄糖含量约为血浆中的 80%，主要是供应虹膜、角膜和晶状体营养，并把这些组织的代谢产物运走。如果房水循环不畅，积累过多，就会导致青光眼。下列说法正确的是（ ）

- A. 房水位于眼球内部，属于细胞内液
- B. 泪液是房水外排形成的一种液体，具有抑制细菌生长的作用
- C. 房水中无机盐的含量可能高于血浆，以便维持渗透压的平衡
- D. 利用药物抑制房水的生成是治疗青光眼的根本措施

【答案】C

【分析】房水是无色透明的液体，属于组织液的一种，充满前、后房；泪液的排出途径：泪腺分泌泪液→泪点→泪小管→泪囊→鼻泪管→下鼻道；溶液渗透压的大小取决于单位体积溶液中溶质微粒的数目；溶质微粒越多，即溶液浓度越高，对水的吸引力越大，溶液渗透压越高。

【详解】A、房水是由睫状体突产生的，充满在眼前、后房内的一种透明清澈液体，属于细胞外液，A 错误；

B、由分析可知，泪液是泪腺分泌的一种液体，具有抑制细菌生长的作用，B 错误；

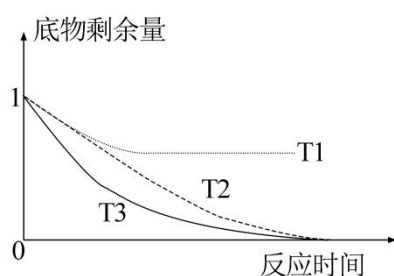
C、根据题意分析，房水中蛋白质的含量仅为血浆中的 1/200，葡萄糖含量约为血浆中的 80%，则房水中无机盐的含量可能高于血浆，以便维持渗透压的平衡，C 正确；

D、房水的主要作用是供应虹膜、角膜和晶状体营养，并把这些组织的代谢产物运走，而房水过多就会导致青光眼，因此应该利用药物促进房水排出来治疗青光眼而不能抑制房水产生，D 错误。

故选 C。

#### 题型四 生物组织中还原糖、脂肪和蛋白质的检测

10. 温度是影响唾液淀粉酶活性的重要因素。某兴趣小组以唾液淀粉酶和淀粉为实验材料，设置三个实验组：T1、T2、T3。在其他条件相同下，测定各组在不同反应时间内的底物剩余量，结果如图所示。下列叙述正确的是（ ）



- A. 图中结果表明 T1 组的实验温度最高，T3 组的实验温度最低
- B. 若升高 T2 组的实验温度，其他条件不变，则 T2 组的反应速率会加快
- C. T3 组的实验温度比 T2 组的实验温度更接近唾液淀粉酶的最适温度
- D. T1 组的唾液淀粉酶在高温下失活，使该组酶不能与双缩脲试剂发生紫色反应

【答案】C

【分析】酶的特性：专一性、高效性、作用条件较温和。温度过高或者过低都会使酶活性降低。

【详解】A、根据图中不同温度底物剩余量可知 T1 组最后酶失活了，温度最高，T2 和 T3 组温度无法判断，A 错误；

B、T2 组的实验温度可能高于最适温度，也可能低于最适温度，若升高 T2 组的实验温度，其他条件不变，则 T2 组的反应速率可能加快也可能变慢，B 错误；

C、T3 组相同时间内底物剩余量最少，酶促反应速率最快，酶活性更高，所以 T3 组的实验温度比 T2 组的实验温度更接近唾液淀粉酶的最适温度，C 正确；

D、T1 组的唾液淀粉酶在高温下失活，仍能与双缩脲试剂发生紫色反应，D 错误。

故选 C。

11. 冰皮月饼的部分原料是糯米，做成的月饼外观呈白色。人们可通过购买冰皮月饼预拌粉快速制作出好看又好吃的冰皮月饼。某同学对冰皮月饼预拌粉（溶解在水中）中的还原糖、脂肪、蛋白质和淀粉进行了鉴定，下列相关叙述错误的是（ ）

- A. 做完还原糖鉴定实验后，剩余的斐林试剂装入棕色瓶便于以后使用
- B. 可用碘液检测冰皮月饼预拌粉中是否含有淀粉，若呈蓝色则含有淀粉
- C. 四种物质的鉴定实验中，只有一种物质的鉴定实验需要进行水浴加热
- D. 在蛋白质鉴定实验中，若加入的  $\text{CuSO}_4$  溶液过量，可能观察到样液呈蓝色

【答案】A

【分析】生物组织中还原糖有葡萄糖、果糖、乳糖、麦芽糖等，常用的材料为梨、苹果和白萝卜等。

脂肪鉴定常用苏丹Ⅲ染液，常用的材料为花生。蛋白质的鉴定实验，使用双缩脲试剂，常用稀释的鸡蛋清。

【详解】A、斐林试剂要现配现用，做完还原糖鉴定实验后，剩余的斐林试剂不能长期放置使用，A 错误；

B、可用碘液检测冰皮月饼预拌粉中是否含有淀粉，若呈蓝色则含有淀粉，B 正确；

C、四种物质的鉴定实验中，只有还原糖的鉴定实验需要进行水浴加热，C 正确；

D、做蛋白质鉴定实验时，先加入 NaOH 溶液，后加入  $\text{CuSO}_4$  溶液，若  $\text{CuSO}_4$  过量，由于  $\text{Cu}^{2+}$  是蓝色的，可能观察到溶液呈蓝色，D 正确。

故选 A。

12. 甲试管中装有 2mL 可溶性淀粉溶液、2mL 酶①溶液；乙试管中装有 2mL 蔗糖溶液、2mL 酶①溶液；丙试管中装有 2mL 可溶性淀粉溶液、2mL 酶②溶液。利用上述试管验证酶的专一性。下列有关该实验的叙述，正确的是（ ）

A. 验证酶的专一性时，只需要考虑自变量的影响，不需要考虑无关变量

B. 若酶①为淀粉酶，则甲、乙试管进行对比时可选用碘液作为检测试剂

C. 若酶①为淀粉酶，酶②为蔗糖酶，则甲、丙试管进行对比时可选用斐林试剂作为检测试剂

D. 甲试管中加入的淀粉溶液、酶溶液都是 2mL，是为了排除无关变量的干扰

【答案】C

【分析】单一变量原则，也被称为控制变量法，是在科学实验和统计分析中常用的方法。它的核心思想是在进行实验或观察时，只改变一个变量，而保持其他所有变量不变。这样做的目的是为了确定这个变量对结果的影响，并且在所有其他因素保持不变的情况下，能够更准确地评估这个影响。

【详解】A、验证酶的专一性时，实验的自变量应为酶的种类或底物的种类，且实验设计遵循单一变量原则，需控制无关变量相同且适宜，A 错误；

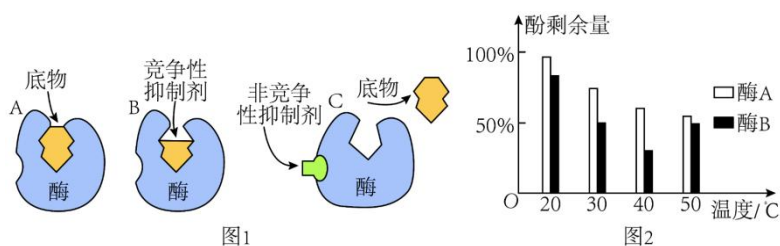
B、若酶①为淀粉酶，则甲、乙试管进行对比时不可选用碘液作为检测试剂，因为碘液无法检测蔗糖是否被水解，B 错误；

C、若酶①为淀粉酶，酶②为蔗糖酶，则甲、丙试管进行对比时可选用斐林试剂作为检测试剂，根据是否有还原糖的生成判断淀粉是否水解，C 正确；

D、甲试管中加入的底物量与酶量相等，是为了保证在合理的浓度和用量下，反应能顺利进行，D 错误。

故选 C。

1. 下图 1 为酶的作用机理及两种抑制剂影响酶活性的示意图，为探究不同温度条件下两种多酚氧化酶（PPO）活性大小，某同学设计了实验并检测各组酚的剩余量，结果如图 2 所示。下列说法正确的是（ ）



- A. 由图 1 模型推测，可通过增加底物浓度来降低非竞争性抑制剂对酶活性的抑制
- B. 可用每分钟所消耗的酚量表示多酚氧化酶活性
- C. 据图 2 分析可知，酶 A 的最适温度是 50°C，高于酶 B 的最适温度
- D. 若酶 A 不与双缩脲试剂发生反应，则其可被 RNA 水解酶催化水解

【答案】D

【分析】题图分析：竞争性抑制剂与底物结构相似，可与底物竞争性地结合酶的活性部位，随着底物浓度的增加底物的竞争力增强，酶促反应速率加快，即底物浓度的增加能缓解竞争性抑制剂对酶的抑制作用。非竞争性抑制剂可与酶的非活性部位不可逆性结合，从而使酶的活性部位功能丧失，即使增加底物浓度也不会改变酶促反应速率。

【详解】A、图 1 所示，酶的活性中心有限，竞争性抑制剂与底物竞争酶的活性中心，从而影响酶促反应速率，可通过增加底物浓度来降低竞争性抑制剂对酶活性的抑制，A 错误；

B、酶活性是指酶对化学反应的催化效率，可用单位时间内底物的消耗量或产物的生成量表示，可用单位时间酚的消耗量表示多酚氧化酶活性，B 错误；

C、由图 2 可知，酶 A 在 50°C 时，酚剩余量最少，而酶 B 在 40°C 时，酚剩余量最少，但不能确定该温度就是酶的最适温度，原因是温度梯度过大，C 错误；

D、酶的化学本质为蛋白质或 RNA，若酶 A 不与双缩脲试剂发生反应，说明酶 A 化学本质为 RNA，其可被 RNA 水解酶催化水解，D 正确。

故选 D。

2. 武威民勤的人参果果肉厚实多汁、无核、口感爽脆、淡雅清香，具有低糖、低脂肪的特点，含丰富的维生素 C、多种氨基酸和微量元素，是一种很好的保健水果。下列说法正确的是（ ）

- A. 人参果中丰富的维生素 C 可以对抗自由基，具有延缓人体细胞衰老的作用
- B. 非必需氨基酸的含量可作为评价人参果营养价值的主要依据
- C. 从人参果中摄取的微量元素  $\text{Ca}^{2+}$  可预防骨质疏松
- D. 人参果中的各种糖类都能和斐林试剂反应产生砖红色沉淀

【答案】A

【分析】氨基酸根据能否在体内合成分为必需氨基酸和非必需氨基酸，非必需氨基酸可以由高等动物自身合成；必需氨基酸不能自身合成，必需从食物中获得。

【详解】A、中抗氧化作用的多糖能清除氧化产生的自由基，使自由基对功能分子的破坏减弱，因而具有延缓人体细胞衰老的作用，A 正确；

B、非必需氨基酸在人体细胞中能合成，评价人参果营养价值的主要依据是必需氨基酸的种类和含量，而不是非必需氨基酸，B 错误；

C、 $\text{Ca}^{2+}$  属于大量元素，而不是微量元素，C 错误；

D、人参果中的还原糖能和斐林试剂反应产生砖红色沉淀，不是人参果中所有的糖都具有还原性，如纤维素，D 错误。

故选 A。

3. 据最新报道，间充质干细胞是一类具有自我更新和多分化潜能的成体干细胞，在血液类疾病、神经类疾病及自身免疫病等多个领域中表现出治疗潜能。下列有关间充质干细胞的叙述，正确的是（ ）

- A. 间充质干细胞的水分子主要以结合水形式存在
- B. 间充质干细胞的有机物中均含有 C、H、O、N 四种化学元素
- C. 间充质干细胞在细胞增殖过程中所需的能量主要由线粒体提供
- D. 间充质干细胞中组成 DNA 的基本单位脱氧核糖核酸共有四种

【答案】C

【分析】间充质干细胞为多能干细胞，其先进行细胞分裂产生了更多的间充质干细胞，在经过细胞分

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/117061016130010012>