

武汉大学

2004 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

课程名称: 生物化学

科目代码: 384

注意: 所有的答题内容必须答在答题纸上, 凡答在试题或草稿纸上的一律无效。

一. 简要回答下列各题 (每题 7.5 分, 共 75 分)

1. 有人说, 他分离到一种完全缺乏 5'→3' 外切酶活性的 *E.coli* pol I 突变株。你相信吗? 说明你的理由。

2. 为什么高浓度的 NH_4^+ 能降低柠檬酸循环的活性?

3. 肉碱酰基转移酶 II 遗传缺陷会导致肌肉无力, 当饥饿时这种症状会加剧。请解释。

4. 请指出天冬氨酸分别在①pH1.0、②pH3.0、③pH6.0 和④pH11 时的占优势的净电荷形式。

5. ①是 Trp 还是 Gln 更有可能出现在蛋白质分子表面? ②是 Ser 还是 Val 更有可能出现在蛋白质分子的内部? ③是 Leu 还是 Ile 更少可能出现在 α -螺旋的中间? ④是 Cys 还是 Ser 更有可能出现在 β -折叠中?

6. 人类免疫缺乏病毒 I (HIV-I) 基因编码一种该病毒装配和成熟所必需的蛋白酶 ($M_r=21500$)。该蛋白酶能催化七肽底物水解, 其 $k_{\text{cat}}=1000 \text{ s}^{-1}$ 和 $K_m=0.075 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。(a) 当 HIV-I 蛋白酶的浓度为 0.2 mg mL^{-1} 时, 计算底物水解的 V_{max} ; (b) 当七肽的 $-\text{CO}-\text{NH}-$ 替换成 $-\text{CH}_2-\text{NH}-$ 时, 所得到的衍生物不能被 HIV-I 蛋白酶水解, 而却可以作为该酶一种的抑制剂。在如(a)所示的条件下, 该抑制剂浓度为 $2.5 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, V_{max} 是 $9.3\times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 。该抑制作用属于哪种类型?

7. 有两个 DNA 片段, 它们都由 1000bp 组成。一个片段含有 22%A, 另一个片段含有 28%A。在同样的条件下比较两者的解链温度。

8. 如果把 ^{32}Pi 加入到正在经历糖酵解的无细胞肝脏制剂中, 这种标记将会参入到糖酵解的中间物或该途径的产物中吗?

9. 1 分子的葡萄糖完全被氧化可产生多少 ATP 分子? 其中由氧化磷酸化产生的 ATP 分子数占百分之几? 由底物水平磷酸化产生的 ATP 分子数占百分之几? (按每分子 ATP 的合成需跨膜转移 4

个质子计.)

10. 与 DNA 聚合酶不一样, RNA 聚合酶没有校对活性。请解释为什么缺乏校对活性对细胞是无害的。

二、填空题 (每空 1.5 分, 共 30 分)

1. 在 pH6 具有有效缓冲能力的氨基酸是 ()。
2. 赖氨酸在 pH9.8 时, 占优势的电离形式是 ()。
3. 在酸性条件下, 例如 pH2-3, DNA 双螺旋结构 ()。
4. 当 $[S] \ll K_m$ 时, $K_m + [S]$ 可近似看成与 () 相等。此时, 米氏方程可改写成 ()。
5. 苹果酸脱氢酶催化苹果酸和草酰乙酸的相互转变。已知:
$$\text{草酰乙酸} + 2\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{苹果酸} \quad E_o' = -0.166\text{V}$$
$$\text{NAD}^+ + 2\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{NADH} + \text{H}^+ \quad E_o' = -0.32\text{V}$$
在标准条件下, 苹果酸脱氢酶催化 () 向 () 转变。
6. 缬氨霉素 (Valinomycin) 与 2,4-二硝基苯酚对呼吸作用产生的效应非常相似, 因而缬氨霉素是作为一种 () 而起作用。
7. 当给老鼠喂饲缺乏泛酸的食物时, 导致肝脏软脂酸合成受阻。这是因为泛酸是 () 和 () 的组成成分。
8. 由两分子的乳酸合成一分子的 Glucose, 需要消耗 () ATP 和 () GTP。
9. 在 *E.coli* 蛋白质合成的延长反应中, 第一步反应需要 () 与 () 结合, 才能将密码子指导的氨酰-tRNA 参入到核糖体的 A 部位上。
10. *E.coli* 染色体 DNA 大约含有 $4.6 \times 10^6 \text{bp}$, 在复制时, 后随股是以冈崎片段的形式合成的, 后随股的合成总共需要 () 个冈崎片段。
11. *E.coli* RNA 聚合酶特异结合并起始转录的部位叫做启动子。启动子富含 () 碱基对, 它也是 () 结合的部位。
12. 二异丙基氟磷酸是一种神经毒剂, 这是因为它能与乙酰胆碱酯酶活性部位的 () 结合, 抑制了该酶活性的结果。
13. 可被转录的 DNA 链叫做模板链, 它的顺序同转录合成的 RNA 链是 (); 相对应的 DNA 链称为编码链, 它的顺序与被转录合成的 RNA 链是 ()。

三、选择回答 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 下述酶都是催化糖酵解反应的重要的酶, 其中 () 催化该途径的最关键的反应。

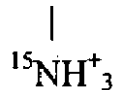
- A. 己糖激酶; B. 磷酸果糖激酶;
C. 3-磷酸甘油醛脱氢酶; D. 丙酮酸激酶

2. 磷酸吡哆醛是一种参与氨基酸多种代谢反应的维生素 B₆ 衍生物。下述酶促反应除何

者外都需要它的参与。()

- A. 消旋反应; B. 转氨反应; C. 氧化反应; D. 脱羧反应

3. 当 $^-OOC-CH_2-CH_2-CH-COO^-$ 在大鼠肝脏中经受氧化性



降解时, 下述代谢物中不含 ^{15}N 标记的是 ()。

- A. 鸟氨酸; B. 天冬氨酸; C. 精氨酸琥珀酸; D. 尿素

4. 一种不能合成天冬氨酸的 *E.coli* 营养缺陷型突变株, 下述物质除何者外都不能合成。()

- A. 谷氨酰胺; B. 天冬酰胺; C. 嘌呤核苷酸; D. 嘧啶核苷酸

5. 如果 ^{14}C -1 位标记的 Glucose 转变成乙酰 CoA 后进入柠檬酸循环, 在第一轮循环完成时, ^{14}C 标记将出现 $^-OOC-CH_2-CH_2-COO^-$ 的什么部位上? ()

- A. C₄; B. C₁ 和 C₂; C. C₁ 和 C₃; D. C₂ 和 C₃

6. 下面是关于乳糖、纤维二糖、蔗糖和麦芽糖和某些叙述, 除何者外都是正确的。()

- A. 除乳糖外, 它们都是葡糖苷;
B. 蔗糖和麦芽糖可被酵母发酵, 而乳糖和纤维二糖则不能;
C. 这四种双糖都含有葡萄糖;
D. 这四种双糖都具有还原性

7. 下面是关于细菌 DNA 和 RNA 生物合成的有关叙述, 正确的是 ()

- A. DNA 和 RNA 的合成都需要引物;
B. DNA 的合成可被放线菌素 D 抑制, 而 RNA 的合成则不能;
C. DNA 和 RNA 合成的方向是相同的;
D. DNA 和 RNA 的合成都是由相应的全酶催化的。

8. DNA 变性时, 伴随着结构和性质的变化。下述变化除何都外均会发生。()

- A. 发生螺旋-线团转换; B. 产生低色效应;
C. 沉降速度加快; D. 粘度下降

9. 下述哪种非必需氨基酸是由必需氨基酸直接转变而成? ()
A. 脯氨酸; B. 谷氨酰胺; C. 酪氨酸; D. 丝氨酸
10. 用 ^{14}C 标记丙氨酸的 C-2 位, 并加入到肝脏培养细胞的营养液中, 在有氧的条件下, 下述物质除何者外均被标记。()
A. α -酮戊二酸; B. 嘧啶核苷酸; C. 乳酸; D. 天冬氨酸

四. 是非题 (每题 1.5 分, 共 15 分)

1. Gln 既可用于嘌呤核苷酸的合成, 又可用于嘧啶核苷酸的成, 但 Asp 只能是在嘧啶核苷酸的合成中涉及。()
2. 当 Trp 很丰富时, 调节 *trp* operon 的阻遏蛋白便被激活 ()
3. 多核苷酸磷化酶催化多核苷酸的合成, 因而它需要以 NTP 作为底物, 但不需要模板。()
4. 蛋白质生物合成的终止反应不需要 GTP 的参与。()
5. 由于分支酶的存在, 因而既增加了糖原合成酶的作用点, 也扩大了糖原磷酸化酶的作用点。()
6. 中性糖鞘脂类也是磷脂酸的衍生物。()
7. NADP^+ 接受的是两个质子和两个电子 ($2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$), 而不是接受一个氢负离子 ($\text{H}^- + 2$)。()
8. 在哺乳动物中, 催化脂肪酸合成的酶是由多个单功能亚基组成。()
9. 除 Thr 和 Lys 外, 其他所有氨基酸都能进行转氨作用。()
10. 在饥饿几天之后, 肝脏经柠檬酸循环代谢乙酰 CoA 的能力极大地降低。()