

试题编号: 401 试题名称: 生物化学

**注意: 答题一律答在答题纸上, 答在草稿纸或试卷上一律无效**

一. 名词解释 (每小题 4 分, 共 32 分)

- |          |          |         |
|----------|----------|---------|
| 1. 核酸变性  | 4. 光复活修复 | 7. 固定化酶 |
| 2. 蛋白质亚基 | 5. 氨基酸活化 | 8. 正前馈  |
| 3. 能荷    | 6. 内在蛋白  |         |

二. 写出下列酶所催化的反应结构式 (辅酶、核苷酸可有代号表示) (每题 4 分, 共 24 分)

- |                |            |               |
|----------------|------------|---------------|
| 1. 丙酮酸羧化酶      | 3. 甘氨酸氧化酶  | 5. 磷酸甘油脱氢酶    |
| 2. 6-磷酸葡萄糖酸脱氢酶 | 4. 异柠檬酸脱氢酶 | 6. 脂酰 CoA 合成酶 |

三. 简答题 (共 35 分)

- 天然蛋白质中, 属于  $\alpha$ -氨基酸的有多少种? 非 $\alpha$ -氨基酸、具有对称碳原子结构的氨基酸分别是哪些? R 基团带正电荷的氨基酸又是哪些? (6 分)
- 何谓同工酶? 请举例说明之。(5 分)
- 呼吸链上非蛋白载体的代号怎么表示? 该载体是否具有氢泵作用? 其电子传递能力如何? (3 分)
- 请用中文或代号写出乙醛酸循环总反应方程式。该循环的生物意义是什么? (6 分)
- 生物体内, 至少需要哪些化合物作为合成嘌呤环上原子的原料? (5 分)
- DNA 复制中有哪些确保准确性的措施? (4 分)
- 简述遗传密码具有的特点。(6 分)

四. 综合、计算题 (共 36 分)

(设  $\text{ATP} \rightarrow \text{ADP} + \text{Pi}$ , 为消耗 1ATP;  $\text{ATP} \rightarrow \text{AMP} + \text{PPi}$ , 为消耗 2ATP;  $1\text{GTP}=1\text{ATP}$ 。)

- 已知, 某一酶促反应  $V_{\max}=0.5\text{mmol/min.L}$ ,  $K_m=0.5\text{ mmol/L}$ 。当  $[\text{I}]=0.1\text{ mmol/L}$ ,  $K_i=0.2\text{ mmol/L}$  时, 求:
  - 竞争性抑制作用时的  $V'_{\max}$  和  $K'_m$
  - 非竞争性抑制作用时的  $V''_{\max}$  和  $K''_m$
  - 在双倒数示意图中作出无抑制剂、竞争性抑制、非竞争性抑制三条线段。(7 分)
- 下表是酶促反应类型及酶促反应通式, 请在答题纸上将酶与反应通式代号进行配对。(6 分)

| 酶促反应类型     | 酶促反应通式  |
|------------|---|
| 氧化还原酶类 (A) | $\text{A} + \text{B} \xrightleftharpoons[\text{ADP+Pi}]{\text{ATP}} \text{A} \cdot \text{B}$ <p>(a)</p> |
| 转移酶类 (B)   | $\text{A} \rightleftharpoons \text{B}$ <p>(b)</p>   |
| 水解酶类 (C)   | $\text{A} \cdot \text{B} \rightleftharpoons \text{A} + \text{B}$ <p>(c)</p>                             |

|          |   |
|----------|---|
| 裂合酶类 (D) | $A-B + HOH \rightleftharpoons AOH + BH$ (d)   |
| 异构酶类 (E) | $A \cdot X + B \rightleftharpoons A + B \cdot X$ (e)  |
| 合成酶 (F)  | $A \cdot 2H + B \rightleftharpoons A + B \cdot 2H$<br>$B \cdot 2H + 1/2O_2 \rightleftharpoons A + H_2O$ (f) |

- 请用中文和代号描绘出 1 分子 3-磷酸甘油醛经 EMP 途径转变成 2-磷酸甘油酸的过程。并计算真核生物细胞质中这一有氧转变阶段：底物水平磷酸化产生多少 ATP？氧化磷酸化产生多少 ATP？这一阶段的 P/O 又是多少？（9 分）
- 某一饱和脂肪酸经  $\beta$ -氧化生成乙酰 CoA 净生成 58 个高能磷酸键。问该脂肪酸至少含有多少碳原子？经历了  $\beta$ -氧化循环多少次？（4 分）
- 作出 DNA 半不连续复制示意图，注明链的方向，并画出复制叉“看似同向前进”的特征。（4 分）
- 某一小肽含四个不同的氨基酸，用溴化氰作用这个四肽，得到一个游离的氨基酸和一个三肽（溴化氰具有裂解甲硫氨酸 C-端肽键的特性）。再用 Sanger 反应处理该三肽，首先得到 DNP-Ala，检测剩余二肽发现：N-端氨基酸在 280nm 有强的光吸收，C-端的氨基酸与茚三酮反应显黄色。试写出：
  - 该四肽的氨基酸品种。
  - 四肽的氨基酸顺序。
  - 若在 *E. Coli* 中合成这段四肽，活化阶段至少要消耗多少 ATP？延长阶段至少要消耗多少 GTP？（6 分）

## 五. 实验题 (共 23 分)

- 比色测定时，用什么作为空白管中的组成？设一个空白管的作用和意义是什么？（4 分）
- 测定酶的活力时应注意那些影响因素？为什么用酶促反应初速度来代表酶活力？（7 分）
- 某样品中含有 3 种蛋白质，其等电点和分子量如下：

| 样品中蛋白质组分 | pI   | 分子量 (KD) |
|----------|------|----------|
| 蛋白质 A    | 4.82 | 69       |
| 蛋白质 B    | 5.06 | 200      |
| 蛋白质 C    | 5.06 | 150      |

- 如果用电泳技术分离这 3 种蛋白质，若要使蛋白质带负电荷，电泳缓冲液 pH 应在什么范围？点样处应靠近电泳槽哪一极？写出三种蛋白质在电场中泳动速度大小顺序。（5 分）
- 凝胶层析脱盐实验中，“平衡”的含义是指什么？简述这一步的操作方法。（7 分）