

南京农业大学

一九九五年攻读 ( \ ) 学位研究生入学考试

试题编号: 413

适用专业: 微生物学、果树、动物生产、食品科学

课程名称: 生物化学

本试题共 6 页

试题内容:

一、名词解释 (每题3分,共18分)

酶的别构效应 氧化磷酸化 能荷 DNA的熔解温度( $T_m$ )  
遗传密码的简并性 操纵子

二、多选题 (每题的五个答案中有一个或一个以上是正确的,将正确答案填入题后的括号内。每题2分,共20分)

1. 在糖酵解和葡萄糖异生过程中均起催化作用的酶是 [E]

- A. 丙酮酸激酶
- B. 丙酮酸羧化酶
- C. 己糖激酶
- D. 果糖-1,6-二磷酸酯酶
- E. 3-磷酸甘油醛脱氢酶

2. 能够生成还原型辅酶 II (NADPH) 的途径是 [B]

- A. 脂肪酸 $\beta$ -氧化
- B. 磷酸戊糖途径
- C. TCA循环
- D. 光合电子传递链
- E. 呼吸链

3. 在蔗糖合成途径中, 6-磷酸果糖 + NDP-葡萄糖  $\xrightarrow{\text{磷酸蔗糖合成的酶}}$  磷酸蔗糖 + NDP, 其中的 NDP代表的是 [A]

- A. UDP
- B. ADP
- C. TDP
- D. GDP
- E. CDP

4. 控制EMP途径速率的关键酶是 [C]

- A. 醛缩酶
- B. 磷酸甘油酸激酶
- C. 丙酮酸激酶
- D. 6-己糖果糖激酶
- E. 己糖激酶

25

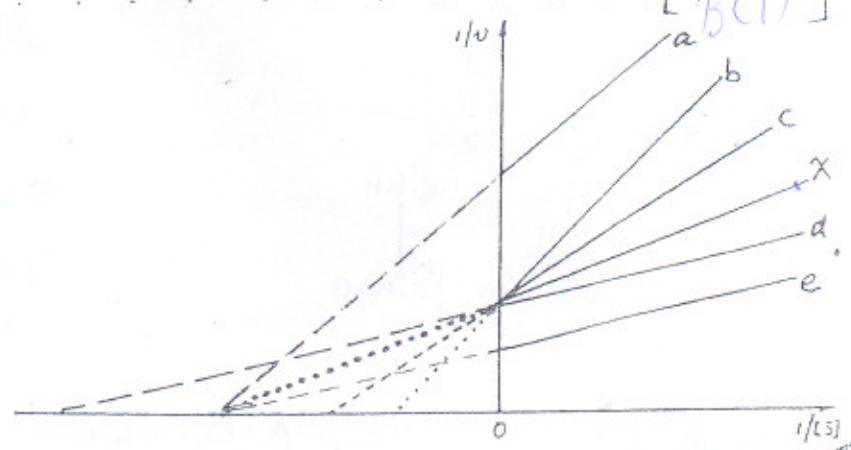
5. 下列氨基酸中, 哪些是在多肽链合成以后经过加工形成的? ... [B]

- A. 赖氨酸
- B. 胱氨酸
- C. 苯丙氨酸
- D. 异亮氨酸
- E. 羟脯氨酸

6. 下列氨基酸中可以由TCA循环的中间产物直接经过转氨基作用生成的是 ... [C]

- A. 缬氨酸
- B. 亮氨酸
- C. 天冬氨酸
- D. 谷氨酸
- E. 丙氨酸

7. 在某酶促反应的动力学双倒数作图中, 曲线X表示无任何抑制剂存在的情况, 则表示该酶被竞争性抑制剂抑制的曲线是 ... [B, C, D]



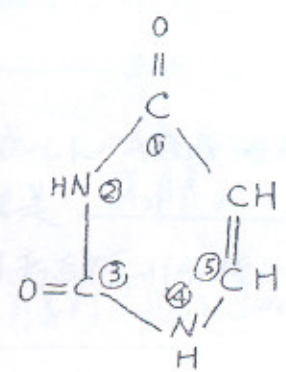
- A. a
- B. b
- C. c
- D. d
- E. e

8. 假若一条单链环状DNA的碱基组成为30% A, 20% T, 15% C, 35% G。在DNA聚合酶催化下, 以它作为模板进行复制, 最后形成的双螺旋DNA的碱基组成是..... [AB]

- A. 30% A, 20% T, 15% C, 35% G
- B. 25% A, 25% T, 25% C, 25% G
- C. 20% A, 30% T, 35% G, 15% C
- D. 45% A, 5% T, 40% C, 10% G
- E. 5% A, 45% T, 10% C, 40% G

9. 在右图的尿嘧啶结构中, 对于标有数字的原子来源, 正确的是..... [ ]

- A. ①来源于天冬氨酸
- B. ②来源于赖氨酸
- C. ③来源于甲硫氨酸
- D. ④来源于谷氨酰胺
- E. ⑤来源于甘氨酸



10. 有两种二肽化合物 Gly·Ala 和 Lys·Ala, 其 pKa 值列于表中。现将它们在 pH 8.0 的缓冲溶液中进行电泳, 该两种二肽在电场中移动方向分别是..... [A]

- A. Gly·Ala 移向正极, Lys·Ala 移向负极
- B. Gly·Ala 移向负极, Lys·Ala 移向正极
- C. 两者均移向正极
- D. 两者均移向负极
- E. Gly·Ala 移动, Lys·Ala 不移动

pKa 值

	$\alpha$ -氨基	$\alpha$ -羧基	$\epsilon$ -氨基
Gly·Ala	3.2	8.2	
Lys·Ala	3.2	7.6	10.7

27

三. 填空题 (每题1分, 共37分) 95

$R_{70}$   
 在光合作用的  $C_3$  途径中,  $CO_2$  的受体是 核酮糖-1,5-二磷酸 (化合物)  
 它在 核酮糖-1,5-二磷酸羧化酶 的催化下, 固定  $CO_2$  生成二分子 3-磷酸甘油酸。  
 在  $C_4$  途径中,  $CO_2$  的受体是 磷酸烯醇式丙酮酸 (化合物), 它在 磷酸烯醇式丙酮酸羧化酶 的催化下, 固定  $CO_2$  生成 草酰乙酸。

2. 脂肪酸的  $\beta$ -氧化过程中, 脂酰基的载体是 CoA。  
 脂肪酸的从头合成中, 脂酰基的载体是 ACP。

3. 蛋白质分子之所以能够吸收紫外光, 这是由于它含有 芳香氨基酸、酰胺基 和 色氨酸 三种氨基酸。核酸在波长为 260 nm 的紫外光中有明显的吸收峰, 这是由于核酸中 碱基 的 双键 引起的。

4. 在大肠杆菌的 DNA 转录过程中, 催化 RNA 合成的酶是 RNA 聚合酶, 它的亚基组成是  $\alpha, \beta, \beta', \sigma$ , 其中的  $\sigma$  亚基从该酶分子上解离后便形成核心酶, 这一亚基的功能是 识别起始位点。

5. 在 DNA 的半保留复制中, 3'→5' 链的合成与复制叉的前进方向一致, 链的延伸方向为 5'→3'; 5'→3' 链的合成与复制叉的前进方向相反, 链的延伸方向为 5'→3'。

6. 关于氧化磷酸化机理的三种假说中, 目前普遍被人们接受的学说是 化学渗透学说。该学说认为, 推动 ATP 合成的能量来自 跨膜电势。

7. 维生素B<sub>2</sub>是 FMN 或 FAD (辅酶) 的重要组成成分, 它是某些氧化还原酶的辅酶, 例如 琥珀酸脱氢酶 和 黄素单胺氧化酶。

8. 乙醛酸循环在植物细胞内的 乙醛酸体 部位进行, 就其反应途径而言可以看作是TCA循环的支路。该循环中由 异柠檬酸裂解酶 和 苹果酸转氨酶 酶催化的反应使它绕过TCA循环中由 异柠檬酸脱氢酶、α-酮戊二酸脱氢酶、琥珀酰转氨酶 和 琥珀酸脱氢酶 酶催化的四步反应。这样, 乙醛酸循环的净结果是将 2 分子乙酰CoA 转变为 1 分子 苹果酸 (化合物)

9. 蛋白质二级结构的主要结构单元是 α-螺旋、β-折叠 和 无规卷曲, 维持它们的力是 氢键。

四、问题与计算 (第1题7分, 第2题8分, 第3题10分, 共25分)

1. 何谓脂肪酸的β-氧化? 一分子正丁酸彻底氧化成CO<sub>2</sub>和水可生成多少高能磷酸键?  $\rightarrow 7 \text{ ATP} + \text{FADH}_2 + \text{UQH}_2 + 12 \text{ ATP} \times 2$   
 $\rightarrow 2 + 2 + 3 + 4 = 11$

2. 现有一个未知的酶样品溶液, 利用你学过的生化理论和实验知识, 为何来证明该样品溶液具有谷丙转氨酶的活性? 请写出实验的原理和简要方案。

39

3. 在大肠杆菌的蛋白质合成体系中合成的一条多肽链为：

fMet · Arg · His · Ala · Val

已知：Met的tRNA的反密码子是  $\overset{G}{C} \overset{U}{A} \overset{U}{U}$  (5'→3') AUG  
 Arg " " "  $\overset{U}{A} \overset{C}{G} \overset{C}{C}$  " CGU  
 His " " " AUG " CAU  
 Ala " " " AGC " GCU  
 Val " " " UAC " GUA  
 终止密码子是 UAG " UAG "

试问：5' AUG CGU CAU GCU GUA UAG

- (1) 编码该条多肽链的mRNA碱基序列是什么？
- (2) 编码该条多肽链的DNA碱基序列是什么？(只要求写出有意义链)  
 5' ATG CGT CAT GCG TAA TAG 3'
- (3) 以氨基酸为原料，合成该条多肽链至少需要消耗多少高能磷酸键？  $4n+1 = 4 \times 5 + 1 = 21$

起始 2+1  
 延伸 2+1+1  
 2+1+1  
 2+1+1  
 2+1+1