

# 华南师范大学

## 2003 年招收研究生入学考试试题

考试科目: 生物化学

适用专业: 光学、植物学、动物学、生理学

### 一、英汉互译 (满分 10 分)

1. purine and pyrimidine
2. holoenzyme and coenzyme
3. isoelectric point
4. gene chip
5. glycolysis
6. 半保留复制
7. 氧化磷酸化
8. DNA 双螺旋结构模型
9. 三羧酸循环
10. 电泳

二、是非题 (本大题共 10 小题, 你认为该小题的论述是正确的, 在括号内写“√”, 错误的写“×”, 也可以不回答。答对者得 1 分, 答错者得 -1 分, 不回答给 0 分, 满分 10 分)

- ( ) 1. 胰蛋白酶是一种肽链内切酶, 能水解组氨酸和精氨酸的羧基形成的肽键。
- ( ) 2. 组氨酸可由鸟氨酸循环生成, 但不以满足代谢所需, 还要从食物中补充, 因此也应该归为必需氨基酸。
- ( ) 3. 如果双链 DNA 的嘌呤碱基含量越多, 则溶解温度  $T_m$  越高。
- ( ) 4. 核酸分子中的嘌呤和嘧啶碱基都含有芳香环, 因此在波长 280 nm 处有最大光吸收。
- ( ) 5. 解偶联剂只是将电子传递和磷酸化作用的偶联关系解除, 并不影响 ATP 的形成。

- ( )6. 必需基团缺乏, 酶就没有活性, 因此, 必需基团就是活性中心。
- ( )7. 人体内的胆固醇主要来自食物和在肝脏里合成, 可以转化为激素和维生素等重要生理物质。
- ( )8. 严格说来, 用二苯胺法测定 DNA 含量时, 应该以同源 DNA 作标准才有可比性。
- ( )9. 鱼藤酮既抑制 NADH 呼吸链, 又抑制 FADH 呼吸链, 使电子传递受阻。
- ( )10. 活化的葡萄糖为尿苷二磷酸葡萄糖(UDPG)。

三、选择填空 (下列各小题的答案仅有一项是正确的, 把正确答案的符号填到空格上。满分 20 分)

1. 竞争性抑制作用引起酶促反应动力学的变化是( )。
- A.  $K_m$  不变,  $V_{max}$  变大                      B.  $K_m$  不变,  $V_{max}$  变小  
C.  $K_m$  增大,  $V_{max}$  不变                      D.  $K_m$  减小,  $V_{max}$  变小  
E.  $K_m$ 、 $V_{max}$  都变大
2. 用纸层析法分离谷氨酸、亮氨酸和丙氨酸, 它们的相对迁移率  $R_f$  值的大小顺序为( )。
- A. Glu>Ala>Leu                      B. Leu>Glu>Ala                      C. Ala>Leu>Glu  
D. Leu>Ala>Glu                      E. Glu>Leu>Ala
3. 在以下片断中, ( )能与核酸片断 pACAGA 互补。
- A. pACAGA                      B. pAGACA                      C. pTGTCT  
D. pTCTGT                      E. pUGUCU
4. 嘌呤环上的第 3 位和第 9 位 N 来自( )。
- A. Asp                      B. Asn                      C. Glu                      D. Gln                      E. 游离  $NH_3$
5. 下列 DNA 中, ( )是单拷贝 DNA。
- A. rRNA 基因                      B. tRNA 基因                      C. 乳酸脱氢酶基因  
D. 卫星 DNA                      E. 组蛋白基因
6. 三羧酸循环中, ( )反应伴有底物水平的磷酸化。
- A. 柠檬酸——> $\alpha$ -酮戊二酸                      B.  $\alpha$ -酮戊二酸——>琥珀酸  
C. 琥珀酸——>延胡索酸                      D. 延胡索酸——>苹果酸  
E. 苹果酸——>草酰乙酸
7. 在 DNA 复制过程中, 由( )催化 RNA 引物的合成。
- A. DNA 聚合酶 I                      B. DNA 聚合酶 II                      C. DNA 聚合酶 III  
D. RNA 酶                      E. 引物合成酶
8. 细胞内脂肪酸典型的 $\beta$ -氧化途径需经历: ①氧化; ②脱水, 再氧化; ③活化; ④裂解等几个步骤, 正确排列顺序是( )
- A. ①②③④                      B. ①③②④                      C. ①④③②  
D. ③①②④                      E. ③①④②

9. 下列物质中, ( )不是类脂。
- A. 卵磷脂                      B. 胆固醇                      C. 糖脂  
D. 甘油二酯                      E. 鞘脂
10. 1 mol 葡萄糖分解为丙酮酸, 净产生的能量和能量载体为( )。
- A. 3 ATP + 2 (NADH + H<sup>+</sup>)                      B. 2 ATP + 2 (NADH + H<sup>+</sup>)  
C. 2 ATP + 2 FADH<sub>2</sub>                      D. 2 ATP + 2 (NADPH + H<sup>+</sup>)  
E. 2 ATP + 1 (NADH + H<sup>+</sup>) + 1 FADH<sub>2</sub>
11. 人体内嘌呤碱基代谢的最终产物是( )。
- A. 尿囊素                      B. 尿素                      C. 尿酸  
D. 尿囊酸                      E. 尿色素
12. ( )会受到二硝基苯酚的抑制。
- A. 柠檬酸循环                      B. 苹果酸穿梭                      C. 糖酵解  
D. 氧化磷酸化                      E. 磷酸甘油穿梭
13. 有促进生长发育和预防骨质疏松作用的脂溶性维生素是( )。
- A. Vit A    B. Vit B<sub>1</sub>    C. Vit C    D. Vit D    E. Vit E
14. 氨基酸不具有下列的( )反应。
- A. 茚三酮                      B. DNFB                      C. 双缩脲  
D. PITC                      E. 亚硝酸
15. 对于一种酶的几个同工酶而言, 下列说法中( )是正确的。
- A. 结构相同, 来源不同                      B. 对同一底物具有不同的专一性  
C. 电泳迁移率往往相同                      D. 对同一底物具有相同的 K<sub>m</sub> 值  
E. 由不同亚基组成的寡聚体
16. 缺氧情况下, 糖酵解途径生成的 NADH+H<sup>+</sup> 的去路是( )。
- A. 3-磷酸甘油酸还原为 3-磷酸甘油醛  
B. 作为醛缩酶的辅因子分解 1, 6-二磷酸果糖  
C. 作为醛缩酶的辅因子合成 1, 6-二磷酸果糖  
D. 进入呼吸链氧化以提供能量  
E. 丙酮酸还原为乳酸
17. 对于线粒体穿梭系统, 下列说法中( )是不正确的。
- A. P<sub>i</sub> 离子可与 OH<sup>-</sup> 交换进入线粒体  
B. 苹果酸进入线粒体内必须有膜上交换体协助  
C. 线粒体内膜上有两种 NADH 脱氢酶分别以 FMN 和 FAD 为辅基  
D. 每对氢经过 3-磷酸甘油酸或苹果酸穿梭系统进入呼吸链均产生 3 个 ATP  
E. ATP 或 ADP 穿越线粒体内膜需由腺苷酸转位酶催化
18. 丙酮酸羧化酶是( )的关键酶。
- A. 磷酸戊糖途径                      B. 糖异生                      C. 糖酵解  
D. 脂肪酸合成                      E. 糖的有氧氧化

19. 组成氨基酸转氨酶的辅酶组分是( )。
- A. 硫胺素                      B. 吡哆醛                      C. 核黄素  
D. 烟酸                          E. 泛酸
20. 下列变化中, ( )不是蛋白质变性引起的。
- A. 分子量变小                      B. 氢键断裂                      C. 亚基解聚  
D. 生物学性质丧失                      E. 疏水作用的破坏

#### 四、填空题 (每空格 1 分, 满分 20 分)

- 有一肽链混合物含有四种小肽: (a) Ala-Gly-Leu, (b) Glu-Leu-Gly-Asp, (c) Asp-Ile-Glu, (d) Arg-Lys-Arg, 在 pH 6.0 的电极缓冲液中电泳, 可以预料结果: \_\_\_\_\_ 将移向阳极、\_\_\_\_\_ 将移向阴极, (b)与(c)比较, \_\_\_\_\_ 的泳动速度较快。
- 葡萄糖酵解过程的调节部位是 \_\_\_\_\_ 酶、\_\_\_\_\_ 酶和 \_\_\_\_\_ 酶催化的反应。
- 核糖体的小亚基上含有 \_\_\_\_\_ 的结合位点, 大亚基上含有 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 的结合位点。
- 含有奇数碳原子的脂肪酸经过 $\beta$ -氧化后生成 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_。
- 真核生物 mRNA 前体需经过 \_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 等三个加工步骤才能成为成熟的 mRNA。
- DNA 聚合酶 III 的 3'→5'核酸外切酶活性的作用是 \_\_\_\_\_, 其生物学意义在于 \_\_\_\_\_。
- 操纵子模型认为, 激活的阻遏蛋白可与 \_\_\_\_\_ 结合, 使结构基因 \_\_\_\_\_。
- 按化学本质可将酶的辅助因子分为 \_\_\_\_\_ 和 \_\_\_\_\_ 两大类。在酶促反应中, 辅助因子起着 \_\_\_\_\_ 的作用, 决定酶促反应的类型。

#### 五、名词解释 (本大题共 5 小题, 每小题 3 分, 满分 15 分)

- 糖异生作用
- $K_m$  和  $V_{max}$
- 聚合酶链式反应
- 内含子和外显子
- 蛋白质的沉淀反应

## 六、分析问答题 (本大题共 5 小题, 每小题 15 分, 满分 75 分)

- 为什么说三羧酸循环是糖类、脂类和蛋白质三大类物质代谢的共同途径?
- 今将某酶制剂稀释到 10 mg 蛋白质/ml, 测得比活力为 300 U/mg 蛋白。
  - 若底物浓度达到饱和, 1 ml 反应液中含 10  $\mu$ l 酶稀释液的反应初速度是多少?
  - 若要将反应速度控制在 45  $\mu$ mol/min 以内, 1 ml 反应液里最多能加多少酶稀释液?
  - 若该酶的  $K_m$  值为  $2.2 \times 10^{-4}$  mol/L, 当底物浓度为 0.8 mol/L 时测得反应速度为 160  $\mu$ mol/min。若底物浓度为  $10^{-4}$  mol/L, 反应初速度是多少?
- 今有八肽化合物 A, 经测定发现含 Ala、Arg、Glu、Gly、Ile、Lys、Tyr 等 7 种氨基酸。用 DNFB 处理, 得到 DNP-Ala。用羧肽酶短时间处理, 得到第 1 个可鉴定的氨基酸为游离 Glu。用胰蛋白酶水解该八肽 A, 得到 3 个小肽: B 含有 Ala、Arg, C 含有 Gly、Lys, D 由 Glu、Gly、Ile 和 Tyr 组成。用胰凝乳蛋白酶水解肽 D, 得到二肽 E 和 F, 分别由 Ile、Tyr 和 Glu、Gly 组成。请问: 该八肽化合物 A 的氨基酸排列顺序如何? (请列出推导过程)
- 野生型大肠杆菌中的多肽 P 由 169 个氨基酸组成。有一个大肠杆菌种群的多肽 P 的结构基因发生了突变, 其多肽 P 仅有 165 个氨基酸, 且前 160 个氨基酸的序列与野生型相同。其它序列差别如下表:

amino acid	161	162	163	164	165
wild type	... Trp	His	Met	Glu	Tyr ...
mutant	... Trp	Thr	Tyr	Gly	Val

假定突变种的 mRNA 与野生型的 mRNA 仅有一个核苷酸之差, 请回答:

- 野生型和突变种的 mRNA 中 161-165 的氨基酸密码子分别是什么?
  - 发生了何种突变(取代、插入、缺失)?
  - 突变种 mRNA 中, 165 密码子之后紧接着的核苷代号是什么?
- (密码子提示: 色氨酸, UGG; 组氨酸, CAC 或 CAU; 甲硫氨酸, AUG; 谷氨酸, GAA 或 GAG; 酪氨酸, UAC 或 UAU; 苏氨酸, ACN\*; 甘氨酸, GGN\*; 缬氨酸, GUN\*。其中 N\*代表 A、G、C、U 四种核苷中的任一种。)

5. 下表是某同学进行酶的激活与抑制实验的设计和过程：

tube number	1	2	3	4
0.1% starch	3 ml	3 ml	3 ml	3 ml
buffer (pH 6.8)	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml
chemical (1 ml)	distilled water	1% NaCl	1% CuSO <sub>4</sub>	1% Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
0.1% amylase	1 ml	1 ml	1 ml	1 ml

各管摇匀后，于 37℃ 水浴数分钟。取出，各加入稀碘-碘化钾溶液 2 滴，比较颜色。

实验结果发现四个处理的颜色分别为：试管 1 紫红色、试管 2 淡黄色、试管 3 呈蓝色、试管 4 紫红色。请你就此结果进行分析。

- (1) 为什么会出现这样的结果？
- (2) 其中，编号为 4 的处理有无必要？为什么？
- (3) 从本实验结果可得到什么样的结论？