

武汉大学

2005 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：371

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、名词解释（每题 5 分，共 25 分）：

1. DNA 的高色效应；
2. 裂合酶和连接酶；
3. 解偶联剂；
4. 磷酸甘油穿梭系统；
5. Southern blot；

二、判断题（每题 2 分，共 30 分）

- 1、酶与底物结合时产生的结合能既贡献于酶作用的专一行，也贡献于酶的催化效力。（ ）
- 2、在高等植物和动物中，催化脂肪酸合成的脂肪酸合酶都是多功能酶。（ ）
- 3、由于所有中性氨基酸的 pI 都很接近，因此在用阳离子交换剂分离时，实际是很难把它们分开的。（ ）
- 4、净电荷的差异是 Native-PAGE 分离蛋白质基础。（ ）
- 5、DNA 结构张力的存在是驱使超螺旋形成的动因。（ ）
- 6、糖原的完全降解只产生葡萄糖-1-磷酸而不产生游离的葡萄糖。（ ）
- 7、在 *E.coli* DNA 的生物合成中，为了让复制体作为一个单一的单位沿复制叉方向移动，后随链的模板（即 5'→3'方向的模板）必须打环，才能保证两条链同步复制。（ ）
- 8、在 *E.coli* RNA 的生物合成中，放线菌素 D 是模板抑制剂。（ ）
- 9、其实，柠檬酸循环的所有中间物只是起着催化剂的作用。（ ）
- 10、在球状蛋白质中， β -转角几乎总是出现在蛋白质的表面。（ ）
- 11、 NAD^+ 和 CoA-SH 两者都含有腺苷酸。（ ）
- 12、当用 ^{14}C 标记丙氨酸甲基碳原子时， ^{14}C 标记将出现在葡萄糖的 C_1 和 C_6 位上。（ ）
- 13、当脂肪酸完全氧化成 CO_2 和 H_2O 时不会发生底物水平磷酸化作用。（ ）

6. 下面是关于肝细胞脂肪酸合成代谢有关叙述, 除何者外都是正确的。()

- A. 虽然丙二酸单酰 CoA 是二碳单位的供体形式, 但它的游离羧基被 ^{14}C 标记时, 其放射性标记并不出现在脂肪酸分子中;
- B. 脂肪酸合成的中间物都是 ACP-SH 的衍生物;
- C. 柠檬酸是乙酰 CoA 羧化酶的激活剂, 同时也是乙酰 CoA 的载体;
- D. 糖酵解反应不可能为脂肪酸合成提供还原力。

7. 如果主要为细胞提供 NADPH 时, 葡萄糖-6-磷酸代谢的途径是 ()。

- A. 葡萄糖-6-磷酸经磷酸戊糖途径产生的果糖-6-磷酸和甘油醛-3-磷酸沿糖异生作用重新转变成葡萄糖-6-磷酸, 产生磷酸戊糖循环;
- B. 葡萄糖-6-磷酸经糖酵解转变成果糖-6-磷酸和甘油醛-3-磷酸后进入磷酸戊糖途径的逆过程;
- C. 葡萄糖-6-磷酸只需进入糖酵解途径即可;
- D. 葡萄糖-6-磷酸经磷酸戊糖途径产生的果糖-6-磷酸和甘油醛-3-磷酸后在进入糖酵解途径和柠檬酸循环。

(下面各题均有 4 个供选择的答案, 其中有一个或几个是正确的, 在括号中填 A 表示 (1)、(2)、(3) 正确, 填 B 表示 (1)、(3) 正确, 填 C 表示 (2)、(4) 正确, 填 D 表示 (4) 正确, 填 E 表示 (1)、(2)、(3)、(4) 全部正确)

8. 酶能加快化学反应速度的原因是 ()。

- ①酶活性部位的富电子基团攻击底物敏感键缺电子基团;
- ②底物与酶的邻近极大地提高了酶活性部位的底物浓度;
- ③酶能降低底物分子进入转换态的能量水平;
- ④酶和它的底物间所形成的多种弱相互作用力贡献给催化反应。

9. 下述酶中其活性能被二异丙基氟磷酸抑制的是 ()。

- ①胰凝乳蛋白酶; ②枯草杆菌蛋白酶;
- ③乙酰胆碱酯酶; ④羧肽酶。

10. 下面是关于蛋白质结构的某些论述, 正确的是 ()。

- ① α -螺旋和 β -折叠是蛋白质形成特定空间结构的基本要素;
- ②相反电荷间的相互作用是推动蛋白质特定结构形成的重要

作用力之一；

③疏水残基间的相互作用是推动蛋白质空间结构形成的主要作用力；

④二硫键的形成也是推动蛋白质特定空间结构形成的因素之一。

11. 下面是关于哺乳动物柠檬酸循环的某些叙述，正确的是（ ）。

①该循环的大多数酶为线粒体膜结合酶；

②在该循环的中间物都可用于葡萄糖的合成；

③该循环的中间物只有 α -酮戊二酸能直接用于氨基酸的合成；

④该循环的正常运转需与氧化磷酸化作用协同进行。

12. 下面的叙述涉及氨基酸的代谢，正确的是（ ）。

①在脱氨基作用中， α -酮戊二酸具有集中氨基的作用；

②Alanine-Glucose 循环既可起到转运氨的作用又可将丙酮酸转变成糖；

③谷氨酰胺合成酶和谷氨酸合酶是高等植物体内氨同化的主要途径；

④*E.coli* Gln 合成酶的共价修饰调节是通过腺苷酸化和去腺苷酸化实现的。

13. 涉及 *E.coli* DNA 复制的下列叙述，正确的是（ ）。

①DNA 聚合酶 I 的 5' → 3' 酶活性与它的聚合酶活性位于胰蛋白酶切的大片段上；

②DNA 聚合酶 I 切除 RNA 引物和缺口的填补涉及缺口平移反应；

③DNA 聚合酶 III 全酶能催化冈奇片的连接；

④整个 DNA 的复制是作为一个单一的复制单位一次性完成的。

14. 下面是关于细菌 RNA 转录相关叙述，正确的是（ ）。

①RNA 聚合酶全酶催化转录的全过程；

②不被转录的链是基因的编码链；

③转录时第一个被参入的核苷酸通常是嘧啶核苷酸；

④能被 RNA 聚合酶识别的终止信号能形成茎环结构。

15. 下面是关于呼吸链和氧化磷酸化的有关描述，正确的是（ ）。

①呼吸链中的电子传递是以还原电势递增的趋势进行的；

②当向细胞制剂加入抗霉素 A 时，每分子的葡萄糖完全氧化只净生成 4 分子 ATP；

③NADH、CoQ 和细胞色素 c 在呼吸链电子传递中起着桥梁

作用；

④电子在复合物IV的传递中涉及到 $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$ 和 $Cu^+ \rightarrow Cu^{2+}$ 价态的变化。

四、回答下列各题（共 50 分）：

1. 某寡聚体蛋白的分子质量(Mr)为 132, 000。现有该蛋白质样品 660mg。用 2,4-二硝基氟苯在偏碱性条件下处理，使其反应完全，然后用盐酸水解，使所有的肽键断开，从水解物中分离到 5.5mg 缬氨酸二硝苯衍生物 (Mr 为 272)，但没有其他氨基酸的二硝苯衍生物生成。

- ①上面的信息是怎样被用来测定该蛋白质的肽链数目的（6分）。
- ②计算该蛋白质的肽链数目（8分）。
- ③你将使用什么样的蛋白质分析技术确定该蛋白质的肽链是相同的或是不同的（6分）？

2. 为什么核酸外切酶和限制性内切酶都不能降解噬菌体 $\phi \times 174$ DNA。（10分）

3. 在分离纯化一种新酶时，获得如下的数据：

纯化步骤	总蛋白量(mg)	(总) 活性(units)
粗提取液	20 000	4 000 000
盐析	5 000	3 000 000
再沉淀（调节 pH）	4 000	1 000 000
离子交换	200	800 000
亲和层析	50	750 000
凝胶过滤	45	675 000

- ①从上表给出的信息，计算该酶每个纯化步骤的比活；（5分）
- ②对该酶的纯化来说，哪个纯化步骤是最有效的？其依据是什么？（5分）
- ③哪步纯化程序是最无效的？（5分）
- ④经过这 6 步纯化后，你认为该酶是否已被纯化？用什么样的方法可以鉴定它的纯度？（5分）