

1997 年清华大学生物化学考研试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

一、写出下列化合物的结构式 (10 分)

1. D-甘露糖 (D-Mannose)
2. 鞘氨醇 (Sphingosine)
3. 胆固醇 (Cholesterol)
4. 谷胱甘肽 (还原型) (Glutathione)
5. 丹磺酰氯 (Dansyl chloride)
6. 精氨酸琥珀酸 (Argininesuccinate)
7. 泛酸 (Pantothenic acid)
8. 异柠檬酸 (Isocitrate)
9. 核糖-5-磷酸 (Ribose-5-phosphate)
10. S-腺苷蛋氨酸 (S-Adenosylmethionine)

二、名词解释 (10 分)

1. 差向异构体 (Epimer)
2. 超二级结构 (Super-secondary structure)
3. 分子伴侣 (Molecular chaperone)
4. 中心法则 (Central dogma)
5. 蛋白质折叠 (Protein folding)
6. ΔG°
7. 氧化磷酸化 (Oxidative phosphorylation)
8. 半保留复制 (Semiconservative replication)
9. 冈崎片段 (Okazaki fragment)
10. 酮体 (Ketone body)

三、写出下列酶催化反应方程式 (20 分)

1. 丙酮酸脱氢酶复合物 (Pyruvate dehydrogenase complex)
2. 琥珀酰 CoA 合成酶 (Succinyl-CoA synthetase)
3. 3-磷酸甘油醛脱氢酶 (Glyceraldehyde-3-phosphate)
4. 磷酸烯醇式丙酮酸羧化酶 (Phosphoenolpyruvate carboxykinase)
5. 葡萄糖激酶 (Glucose kinase)
6. 果糖 1, 6-二磷酸酶 (Fructose 1,6-diphosphatase)
7. 精氨酸酶 (Arginase)
8. 苯丙氨酸单加氧酶 (Phenylalanine monooxygenase)
9. 异柠檬酸脱氢酶 (Isocitrate dehydrogenase)
10. 丙酮酸羧化酶 (Pyruvate carboxylase)

四、判断下列各题是非, 若是请在括号内标上“+”, 若非请标上“-” (20 分)

- () 1. α -螺旋中的每一个肽键的酰氨基都参与了氢键的形成。
- () 2. 如果来自物种 A 的 DNA, 其 T_m 值比物种 B 的 DNA 的 T_m 高, 那么物种 A 的 A=T 碱基对的含量比物种 B 高。
- () 3. 如果 DNA 双螺旋结构中一条链中的一小段脱氧核苷酸的序列是 pCpTpGpGpGpC, 那么与之互补另一条链对应片段的序列应为 pGpApCpCpTpG。
- () 4. 动物细胞中糖合成的前体可以是丙酮酸, 乙酰辅酶 A 或任何一种 TCA 循环中的中间物。

- () 5. 下列糖物质都是还原糖: D-果糖, 乳糖, D-葡萄糖-6-磷酸, D-核酮糖, 麦芽糖, β -D-甲基半乳糖苷。
- () 6. 药物利福平是通过阻断 RNA 聚合酶与启动子部位的结合来阻断 mRNA 的合成起始。
- () 7. 如果加入足够量的底物, 即使在非竞争性抑制剂存在下, 酶促反应正常的 V_{max} 值也能达到。
- () 8. TCA 循环本身可产生 NADH (H^+), $FADH_2$, 但不能直接生成高能磷酸化合物。
- () 9. 疏水蛋白质的折叠伴随着多肽链的熵增加。
- () 10. DNA 碱基序列的快速测定法(加减法)首先是由英国科学家 Sanger 提出的。
- () 11. Ala, Thr, Gly, Ser, Val 五种氨基酸脱氨后的碳骨架都是经 Pyruvate \rightarrow Acetyl-CoA 进入三羧酸循环。
- () 12. 糖原磷酸化酶 b 是具有别构效应的酶, AMP 是其正效应物。
- () 13. 乳糖操纵子学说认为, 调节基因表达的阻遏蛋白是无活性的, 只有在诱导物乳糖存在下与乳糖结合形成有活性诱导物-阻遏蛋白复合物, 这个复合物与操纵子结合, 从而启动结构基因的表达。
- () 14. α -D-葡萄糖和 β -D-葡萄糖是两个互为对应体的同分异构体。
- () 15. 完全放射性标记的 DNA, 在不含放射性标记的体系中进行两轮的复制产生的 DNA 有半数被标记。
- () 16. 催化柠檬酸转化为异柠檬酸的顺乌头酸酶能够识别前手性分子柠檬酸中的“上半部分”和“下半部分”。
- () 17. 天门冬氨酸转氨甲酰基酶是一个典型的别构酶, 同时又是典型的共价调节酶, 它受 CTP 的强烈抑制, 同时又受磷酸化和去磷酸化的共价调节。
- () 18. 胶原蛋白的三螺旋结构是一种左手超螺旋结构。其中每一股螺旋又是一种特殊的右手螺旋结构。
- () 19. 脲和盐酸胍使蛋白质变性的主要原因是增加非极性侧链在水中的溶解度, 因而降低了维持蛋白质三极结构的疏水相互作用
- () 20. 镰刀状红细胞血红蛋白的 β 链 N-端第六位氨基酸残基为 Glu, 它代替了正常细胞中的 Val。(以上各题每空一分)

五、选择性填空(20分)

单选题(每题1分)

- () 1. 下列哪种氨基酸溶液不使平面偏振光发生偏转
 (a) Pro (b) Gly (c) Leu (d) Lys
- () 2. 对哺乳动物来说, 下列哪种氨基酸是非必须氨基酸
 (a) Phe (b) Lys (c) Tyr (d) Met
- () 3. 作为典型的催化剂酶具有下面哪种能量效应
 (a) 降低反应的自由能 (b) 降低反应的活化能
 (c) 增高产物的能量水平 (d) 降低反应物的能量水平
- () 4. 对一个服从米氏动力学的酶来说, 当底物浓度 $[S]=K_m$ 时, 反应的初速度 (v) 应为
 (a) $1/3v_{max}$
 (b) $2/3v_{max}$ (c) $1/2v_{max}$ (d) $1/4v_{max}$
- () 5. 下列哪一种酶在酵解和糖异生中都起作用
 (a) 丙酮酸激酶 (b) 3-磷酸甘油醛脱氢酶 (c) 丙酮酸羧化酶

- (d) 果糖-1, 6-二磷酸酶
- () 6. 在呼吸链中阻断电子从 NADH 向辅酶 Q 传递的抑制剂是
 (a) 抗菌素 A (b) 安密妥 (c) 抗菌素 D (d) 氰化物
- () 7. 下列哪个化合物是氨基转移酶的辅酶
 (a) 生物素 (b) NAD⁺ (c) 磷酸吡哆醛 (d) 黄素单核苷酸
- () 8. 成人缺乏维生素 D 时将引起
 (a) 夜盲症 (b) 软骨病 (c) 佝偻病 (d) 皮肤癌
- () 9. Calvin 循环的第一步反应的产物是
 (a) 3-磷酸甘油醛 (b) 3-磷酸甘油酸 (c) 磷酸二羟基丙酮
 (d) 丙酮酸
- () 10. TCA 循环首先是由谁发现和提出来的
 (a) Lewis Pasteur (b) Avery and McCarty (c) Hans Krebs
 (d) Fred Sanger

多选题 (若正确在括号内标上“+”, 不正确标上“-”; 各题每空 0.5 分)

11. 下列哪些化合物参与鸟氨酸循环

- () A. 丙氨酸 () B. 异柠檬酸 () C. 瓜氨酸
 () D. 精氨酸琥珀酸 () E. 磷脂酰乙醇胺

12. 下面是构成蛋白质分子的两个常见含硫氨基酸:

- (A) Cys 和 (B) Met, 下边哪些叙述是合适的, 哪些是不合适的
 () A. 在蛋白质分子中氨基酸 A 可以形成交联
 () B. 在蛋白质分子中氨基酸 B 可以形成交联
 () C. 羽毛, 头发, 指甲中的角蛋白富含氨基酸 B
 () D. 氨基酸 B 是代谢中重要的甲基供体
 () E. 活性部位中含有氨基酸 A 残基的酶, 其活性将被碘代乙酰胺抑制

13. 乳糖

- () A. 是葡萄糖-β-1, 4-半乳糖苷 () B. 是一个非还原糖
 () C. 是乳婴食品中唯一的糖 () D. 呈现变旋现象
 () E. 水解生成两分子葡萄糖

14. 肽链生物合成时信号序列

- () A. 决定糖类残基的附着点 () B. 将新生肽链导入内质网
 () C. 控制蛋白质分子的最终构象 () D. 处于肽链的 C-末端
 () E. 具有疏水性

六、填空 (10 分)

- 胰蛋白酶原 () 端切去 6 肽后变成有活性的胰蛋白酶。
- DEAE-纤维素是一种 () 交换剂, 而 CM-纤维素是一种 () 交换剂。
- 多肽合成的起始密码子是 (), 而 (), () 是终止密码子。
- 每一种醛糖依据其第一个碳原子上羟基和氢的相对空间位置不同, 分为 α 和 β 两类, 它们互为 ()。
- () 于 1953 年首先完成了胰岛素的全部化学结构的测定工作。而牛胰核糖核酸酶是测出一级结构的第一个酶分子, 由一条含 124 个残基的多肽链组成, 分子内含有 () 个二硫键。
- 参与蛋白质折叠的两个重要酶为 () 和 ()。
- 胰凝乳蛋白酶原受到胰蛋白酶作用后, 在 () 与 () 之间的肽键断开, 成为有活性的 π-胰凝乳蛋白酶, 再失去两个二肽 () 和 () 而形成酶的稳定形式 α-胰凝乳蛋白

酶。

8. 视网膜中有棒状细胞 (rods), 含有视紫红质, 这是一种 (), 可以分解为视蛋白和视黄醛。

9. 含有尼克酰胺的辅酶有两种: () 和 () (全称, 不能缩写)。

10. 肾上腺素和去甲肾上腺素都是 () 分泌。

七、问答题 (10 分)

1. 有一个 A 肽: 经酸解分析得知由 Lys, His, Asp, Glu₂, Ala 以及 Val, Tyr 和两个 NH₂ 分子组成。当 A 肽与 FDNB 试剂反应后, 得 DNP-Asp; 当用羧肽酶处理后得游离 Val。如果我们在实验中将 A 肽用胰蛋白酶降解, 得到两种肽, 其中一种 (Lys, Asp, Glu, Ala, Tyr) 在 pH6.4 时, 净电荷为零, 另一种 (His, Glu 以及 Val) 可给出 DNP-his, 在 pH6.4 时, 带正电荷。此外, A 肽用糜蛋白酶降解时, 也得到两种肽, 其中一种 (Asp, Ala, Tyr) 在 pH6.4 时呈中性, 另一种 (Lys, His, Glu₂ 以及 Val) 在 pH6.4 时, 带正电荷。问 A 肽的氨基酸顺序如何?

2. 有两个纯的蛋白质 a 和 b, 分子量都是 100, 000 的近似球形的蛋白质。其中蛋白质 a: 由 2 个分子量为 40, 000 的亚基和 2 个分子量为 10, 000 的亚基组成的四聚体, 该蛋白质的等电点 pI=6.0。

蛋白质 b: 由分子量为 25, 000 的单一亚基组成的四聚体, 该蛋白质的等电点也是 pI=6.0。试预测这两种蛋白质在聚丙烯酰胺凝胶电泳系统和 SDS-凝胶电泳系统中的电泳结果。