

中国协和医科大学
二〇〇二年硕士研究生入学考试试题

密封装订线

题 号： 612

考试科目： 生物化学

考试日期： / 月 28 日 下 午

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
分数											
阅卷人											

注意事项：

1. 报考专业、报考导师姓名、考生编号、考生姓名必须填写清楚、准确；
2. 答案写在试卷上，空栏不够可在背面续写，并标清题号，注意不要超过密封装订线；
3. 草稿纸另发，答题写在草稿纸上一律无效；
4. 试题、草稿纸考试结束后统一收回。

密封装订线

考生编号

考生姓名

报考导师姓名

报考专业

一、填空（每空 0.5 分，共 10 分。将答案直接写在试题中的下划线上。）

1. 氨基酸定性或定量分析的经典方法是_____，测定肽段的氨基酸顺序主要使用_____化学降解法。
2. 蛋白质的磷酸化可以发生在_____、_____和_____三种氨基酸残基的羟基侧链上。
3. 蛋白质在 280 nm 有强烈光吸收，主要是由于_____、_____和_____三种氨基酸侧链基团发挥作用。
4. 与 G 蛋白偶联的受体以_____为共同的结构特征。
5. 苯丙氨酸是人体的必需氨基酸，这是因为_____。
6. 分离蛋白质混合物的方法主要根据蛋白质在溶液中的四种性质，即_____、_____、_____和_____。
7. 蛋白质分子的二级结构主要包括_____、_____和_____，主要通过_____维系之。
8. 酶促反应的特点是_____和_____。

二、在下列各题中各找出一个最佳提法，并在括号内填写其编号（A—D）。（每题 1 分，共 14 分）

1. 研究蛋白质结构常用氧化法打开二硫键，所用的化学试剂是（ ）。
A. 亚硝酸
B. 过氯酸
C. 硫酸
D. 过甲酸
2. 可以使用（ ）测定多肽链的氨基末端。
A. CNBr
B. 丹磺酰氯
C. 6 mol/L HCl
D. 胰凝乳蛋白酶
3. 伴随蛋白质变性的结构上的变化是（ ）。
A. 肽链的断裂
B. 氨基酸残基的化学修饰
C. 一些侧链基团的暴露
D. 二硫键的拆开
4. 胰蛋白酶的作用位点是（ ）。
A. 精氨酰-X
B. 苯丙氨酰-X
C. 天冬氨酰-X
D. X-精氨酸
5. 一个生物样品的含氮量为 5%，它的蛋白质含量为（ ）。
A. 12.50%
B. 16.00%
C. 38.00%
D. 31.25%
6. （ ）为非编码氨基酸。
A. 半胱氨酸
B. 组氨酸
C. 鸟氨酸
D. 丝氨酸

7. () 既可以分离蛋白质, 又可以测定分子量。
- A. 亲和层析 B. 超速离心
C. 透析 D. 离子交换层析
8. K_m 值的概念是 ()。
- A. 在一般情况下是酶-底物复合物的解离常数
B. 是达到 V_{max} 所必需的底物浓度的一半
C. 同一种酶的各种同工酶 K_m 值相同
D. 是达到 V_{max} 的一半的底物浓度
9. 活化能 ()。
- A. 在酶促反应中增加 B. 在酶促反应中不变
C. 在酶促反应中稍有降低 D. 在酶促反应中明显降低
10. 酶原通过蛋白酶水解激活, 主要使 () 断裂。
- A. 氢键 B. 肽键
C. 离子键 D. 疏水键
11. 已知某种酶的 K_m 值为 a , 此酶所催化的反应速度达到最大反应速度的 80% 时, 底物浓度应是 ()。
- A. a B. $2a$
C. $4a$ D. $3a$
12. 在天然蛋白质中常见的一种氨基酸, 它的侧链在 $pH=7.2$ 和 $pH=13.0$ 都带电荷, 这种氨基酸是 ()。
- A. 谷氨酸 B. 组氨酸
C. 酪氨酸 D. 精氨酸
13. 胰岛素受体本身有 () 活性。
- A. 蛋白激酶 A B. 蛋白激酶 C
C. 酪氨酸激酶 D. 磷酸二酯酶
14. 在凝胶过滤中 () 种蛋白最先洗脱下来
- A. 分子量 13370 B. 分子量 40000
C. 分子量 247500 D. 分子量 68500

密封线

密封线

考生编号

考生姓名

三、名词解释（每题 2 分，共 6 分）

1. 酶活性的可逆磷酸化调节
2. 同工酶
3. 结构域

四、填空（每空 0.5 分，共 10 分。将答案直接写在试题中的下划线上。）

1. 体内氨基酸分解代谢通常首先脱去_____，这种反应的方式有多种，其中动植物中普遍存在的方式为_____，而_____主要见于微生物。
2. 不同氨基酸和_____之间通过_____作用生成谷氨酸，这是氨基酸分解代谢反应，催化这一反应的酶叫做_____酶，其辅基是_____。
3. 谷氨酸脱氢酶将谷氨酸脱去氨基，生成_____，_____是这一反应的电子受体（辅基）。陆生脊椎动物将脱下的氨合成_____。
4. 嘌呤核苷酸循环将氨基酸的_____和_____结合，生成_____，体内氨的运输形式为_____。
5. 体内尿素合成的直接前体是_____，它水解后生成尿素和_____，后者又与_____反应，生成_____，这一产物再与_____反应，最终合成尿素，这就是尿素循环。尿素循环的后半部分是在_____中进行的。

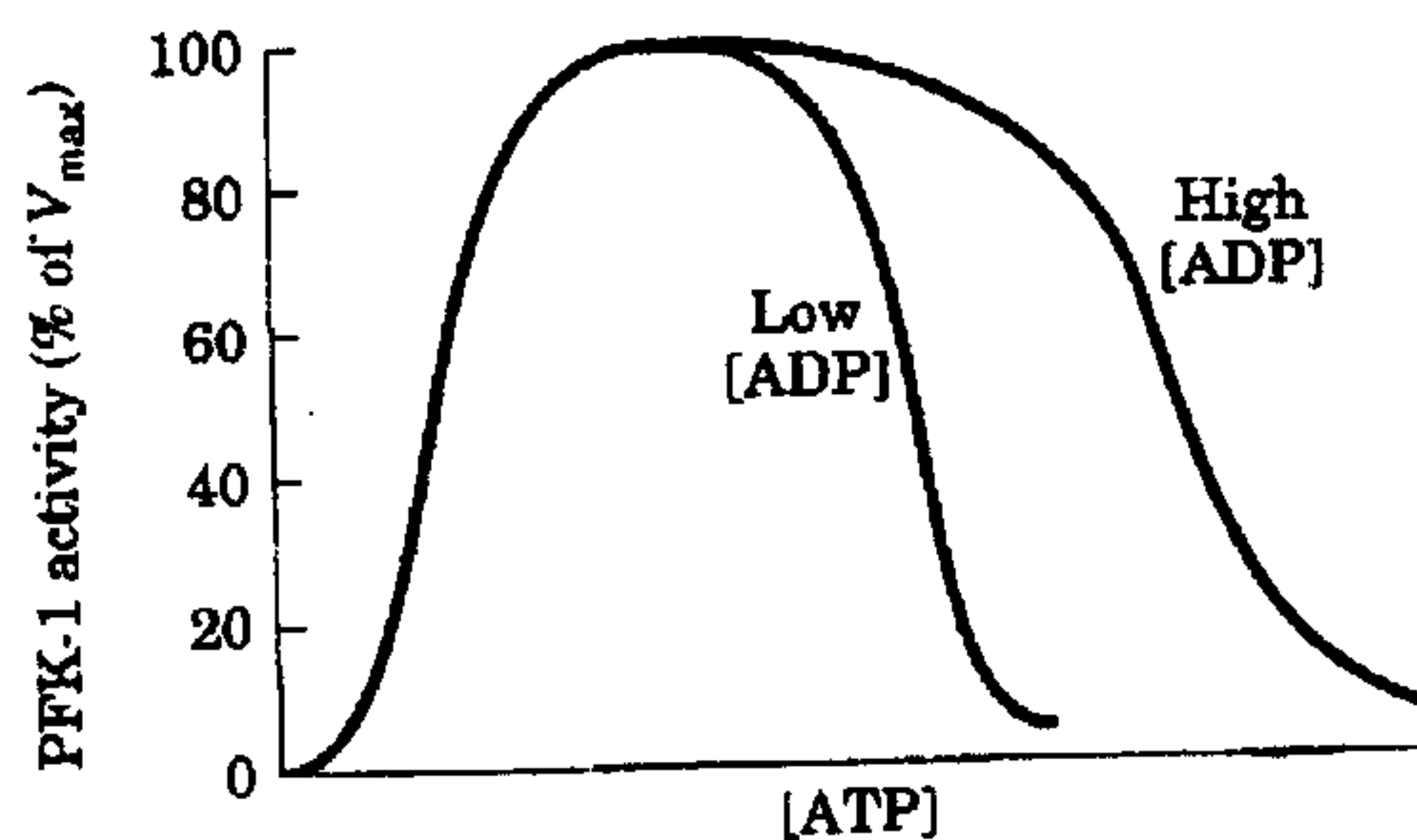
五、问答和计算题 (共 15 分)

1. 磷酸果糖激酶-1 (PFK-1) 是一种别构酶, 如下图所示, PFK-1 的活性随 ATP 的浓度改变。

如果 [ATP] 超过一定值, PFK-1 的活性下降。 (10 分)

(a) 为什么 ATP 既是 PFK-1 的底物, 又是其抑制剂? ATP 如何调节 PFK-1 的活性?

(b) 为什么 ADP 浓度较高时可以弱化 ATP 对 PFK-1 的抑制作用?



密封装订线

密封装订线

考生编号

考生姓名

2. 软脂酸完全氧化可以净产生多少个 ATP 分子？写明计算依据。（5 分）

六、填空题（每空 0.5 分，共 5 分。将答案直接写在试题中的下划线上。）

1. 催化 β -氧化第一步反应的酶是_____，其辅基是_____。
2. _____、_____和_____统称酮体。酮体的合成部位是_____。
3. 体内合成脂肪酸的组织主要是_____，原料（前体）是_____，细胞内的合成场所是_____，所需要的氢全部由_____提供。

七、下列各题中可能有一个或多个正确提法，请将正确提法的题号（a—e）填写在题后括号内。（每题 1 分，共 5 分）

1. DNA 双螺旋模型是（ ）
 - a. Watson 和 Crick 于 1952 年建立的，为此他们获得了 1961 年 Nobel 奖。
 - a. Watson 和 Crick 于 1953 年建立的，为此他们获得了 1962 年 Nobel 奖。
 - b. Watson 和 Crick 于 1954 年建立的，为此他们获得了 1963 年 Nobel 奖。
 - c. Watson 和 Crick 于 1955 年建立的，为此他们获得了 1964 年 Nobel 奖。
 - d. Watson 和 Crick 于 1956 年建立的，为此他们获得了 1965 年 Nobel 奖。
2. DNA 双螺旋模型建立的重要意义在于（ ）
 - a. 证明了遗传物质是 DNA，而不是蛋白质。
 - b. 揭示了 DNA 的结构奥秘，为解决“DNA 是如何遗传的”这一难题提供了依据。
 - c. 表明 DNA 的两条链反向平行排列，呈右手螺旋结构。
 - d. 表明 DNA 的 3 个连续的核苷酸组成 1 个遗传密码。
 - e. 预示 DNA 的两条链均可作为复制模板。
3. DNA 变性（ ）
 - a. 产生于高温或低温。
 - b. 是可逆的。
 - c. 必然使双螺旋打开。
 - d. 必然使氢键断裂。
 - e. 可能使磷酸二酯键断裂。

4. RNA 单链自身回折形成的“发夹结构”()
- a. 依赖于 RNA 分子中 G-C 含量较高。
 - b. 基于不同片段之间的碱基互补。
 - c. 互补区可以形成双螺旋结构。
 - d. 在 rRNA 或 tRNA 分子中约占碱基总数的 50-60%。
 - e. 在 rRNA 或 tRNA 分子中约占碱基总数的 20-30%。

5. DNA 分子的超螺旋结构()
- a. 仅仅产生于闭环 DNA 分子。
 - b. 在线性和闭环 DNA 分子均可产生。
 - c. 是指 DNA 双螺旋围绕其自身的轴旋转而形成的结构。
 - d. 使染色体 DNA 发生凝集和压缩。
 - e. 是拓扑异构酶打开 DNA 双螺旋之后产生的。

八、判断下列提法是否正确，在题后括号内分别用“√”或者“×”表示正确或错误，将错处用下划线标明。(每题 1 分，共 15 分)

- 1. 大肠杆菌 DNA 复制叉的速度运动比真核复制叉运动速度快。()
- 2. 大肠杆菌与人细胞基因组的复制速度(每秒钟合成的碱基对数)大致相当。()
- 3. 大肠杆菌 DNA 复制产生的冈崎片段比真核冈崎片段长得多。()
- 4. 在真核细胞 DNA 复制叉，两条模板链的 DNA 聚合酶相同。()
- 5. 体内 DNA 复制所需要的能量来自焦磷酸水解释放的自由能。()
- 6. DNA 复制必须有引物，这一特点和复制的忠实性(或准确性)有关。()
- 7. 在生理条件下，DNA 中的碱基可以自发地(非酶促)脱氨基和脱嘌呤。()
- 8. DNA 和 RNA 分子的碱基组成不同(T/U)，这一差别与 DNA 是遗传物质有关。()
- 9. 在 DNA 损伤的切除修复过程中必须有 DNA 连接酶参与。()
- 10. 在 DNA 损伤的碱基切除修复过程中必须有糖苷酶参与。()
- 11. 剪接位点一般遵循 GT-AG 规则，但剪接位点并不保留在成熟的 mRNA 分子中。()
- 12. 剪接(小)体的大小为 40~60S。()
- 13. 分支点在内含子中的位置不是随机的，其序列也不是严格保守的。()
- 14. 真核 mRNA 前体剪接加工的机制是转酯反应，这一过程不需要消耗 ATP。()
- 15. snRNA 不仅存在于细胞核，细胞质中也有。()

九、问答题（每题 10 分，共 20 分）

1. 大肠杆菌的一段 DNA 片段序列为：

5'-GTAGCCTACCCATAGG-3'

- (a) 以这段 DNA 单链的互补链为转录模板，写出其转录产物 mRNA 的序列（标明 5'端和 3'端）。
- (b) 这个 mRNA 分子可以编码几种多肽？为什么？如果以另一条 DNA 链作为转录模板，其翻译产物是否与前者相同？为什么？
- (c) 判断这一 DNA 片段是否来自一个基因编码区的起始部分或者终止部分。

密封装订线

密封装订线

考生编号

考生姓名

2. 在体外蛋白质合成系统中，利用多聚（AC）作为翻译模板，苏氨酸和组氨酸可以掺入多肽链；而利用多聚（AAC）作为翻译模板，可以产生 3 种多肽：多聚天冬氨酸、多聚苏氨酸和多聚谷氨酸。根据这些实验结果，可以确定哪些氨基酸的密码子？