

中国科学院  
2000 年攻读硕士学位研究生入学试题  
《生物化学》B 卷

一、是非题：20 题，每题 1 分，共 20 分。答“是”写“+”，  
答“非”写“-”，写在题后的（ ）中。

1. 肌红蛋白和血红蛋白的亚基在一级结构上具有明显的同源性，它们的构象和功能也很相似，因此这两种蛋白的氧结合曲线也是十分相似的。（ ）
2. 蛋白质变性作用的实质就是蛋白质分子中的共价键和次级键被破坏，从而引起天然构象的解体。（ ）
3. 除单独含有 RNA 或 DNA 的病毒外，还存在同时含有 RNA 和 DNA 的病毒。（ ）
4. 二硫键既可用氧化剂，也可用还原剂进行断裂。（ ）
5. 根据米氏方程，转换数  $k_{cat}$  值越大的酶反应速度越大。（ ）
6. 米氏常数  $K_m$  值是一个与酶浓度无关的特征常数，但表观  $K_m$  值受酶浓度的影响。（ ）
7. 对一个正协同别构酶而言，当增加正调节物浓度时，协同性减少。（ ）
8. 到目前为止发现的所有 G 蛋白偶联受体都具有七次跨膜的结构特征。（ ）
9.  $Na^+, K^+ - ATP$  酶被发现是广泛存在于各种动植物细胞的一种重要的膜结合酶。（ ）
10. 辅酶 Q 是细胞色素 b 的辅酶。（ ）
11. 缬氨霉素是呼吸链复合物 III 的抑制剂。（ ）
12. 磷脂水溶液经超声波处理后可以生成脂质体。（ ）
13. 端粒酶是一种转录酶。（ ）
14. 基因表达的最终产物都是蛋白质。（ ）
15. DNA 复制时，前导链上的合成方向是  $5' \rightarrow 3'$ ，后随链上的合成方向则是  $3' \rightarrow 5'$ 。（ ）

16. DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶的催化作用都需要引物。 ( )
17. 真核生物的启动子有些无 TATA 框, 这将使转录有不同的起始点。 ( )
18. 感染大肠杆菌的病毒都含有双链核酸(DNA 或 RNA)。 ( )
19. 细菌处于贫瘠的生长条件下, 与其它 RNA 相比, mRNA 合成下降最为明显。 ( )
20. 增强子通过结合某些蛋白质因子, 改变染色质 DNA 的结构而促进转录。 ( )

二、选择题: 25 题, 每题 1 分, 共 25 分。请将选择答案的号码填入 ( ) 中。

1. 蛋白质的别构效应: ( )
- ①总是和蛋白质的四级结构紧密联系的;  
②和蛋白质的四级结构无关;  
③有时和蛋白质的四级结构有关, 有时无关。
2. 蛋白质磷酸化时, 需要: ( )
- ①蛋白质水解酶;                      ②蛋白质激酶;  
③磷酸化酶。
3. 蛋白质是两性介质, 当蛋白质处于等电点时, 其: ( )
- ①溶解度最大;                      ②溶解度最小;  
③和溶解度无关。
4. 青霉素是一种: ( )
- ①酸;    ②碱;    ③糖;    ④肽。
5. 针对配基的生物学特异性的蛋白质分离方法, 是: ( )
- ①凝胶过滤;    ②离子交换层析;    ③亲和层析。
6. 根据国际系统命名法原则, 以下哪一个有可能是蛋白激酶的编号: ( )
- ①EC2. 7. 1. 126;                      ②EC3. 7. 1. 126;  
③EC4. 7. 1. 126;                      ④EC6. 7. 1. 126。

7. 在酶的抑制作用中, 抑制 50% 活力时的抑制剂浓度等于  $K_i$  值适用于: ( )
- ① 竞争性抑制;                      ② 非竞争性抑制;  
③ 不可逆抑制;                      ④ 所有可逆性抑制。
8. 磷酸果糖激酶 2 (6-磷酸果糖-2-激酶) 和果糖二磷酸酶 2 (果糖-2, 6-二磷酸酯酶) 两种酶是: ( )
- ① 同工酶, 两个不同蛋白质催化同一反应;  
② 两个不同蛋白质催化不同反应;  
③ 一个双功能酶, 同一个蛋白质具有两种酶活性。
9. 胰岛素对代谢的影响表现为: ( )
- ① 降低血糖, 增高糖原合成速度, 但也降低脂肪酸合成速度;  
② 降低血糖, 增高脂肪酸合成速度, 但也降低糖原合成速度;  
③ 降低血糖, 增高糖原合成速度, 但也降低蛋白质合成速度;  
④ 降低血糖, 增高糖原、脂肪酸和蛋白质合成速度。
10. 酮体是指: ( )
- ① 丙酮、乙酰乙酸和  $\alpha$  酮戊二酸;  
② 丙酮酸、乙酰乙酸和  $\alpha$  酮戊二酸;  
③ 丙酮、乙酰乙酸和  $\beta$  羟丁酸;  
④ 丙酮酸、乙酰乙酸和  $\beta$  羟丁酸。
11. 生物膜的厚度在: ( )
- ① 0.6nm 左右;                      ② 6nm 左右;  
③ 60nm 左右;                      ④ 600nm 左右。
12. 完整线粒体呼吸受寡霉素抑制后, 下述分子中有一种不能解除抑制, 它是: ( )
- ① 2, 4-二硝基苯酚;                      ②  $Ca^{2+}$ ;  
③  $K^+$ +短杆菌肽;                      ④ 还原型细胞色素 C。

13. Triton X-100 是一种: ( )  
①  $\text{Ca}^{2+}$  螯合剂; ② 蛋白酶抑制剂;  
③ 去垢剂; ④ 脱氢酶抑制剂。
14. 细菌视紫红蛋白与视网膜视紫红蛋白的相似点在于: ( )  
① 蛋白质的一级结构; ② 都以 11-顺视网醛为辅基;  
③ 都能导致质子跨膜移位; ④ 都与 G 蛋白有关。
15. 细胞质中一分子 NADH 氧化生成二分子 ATP, 线粒体内一分子 NADH 氧化生成三分子 ATP, 这是因为: ( )  
① 胞质 NADH 通过线粒体内膜时消耗 ATP;  
② 胞质 NADH 从胞质中  $\text{NAD}^{+}$  联系的脱氢酶上解离需要 ATP;  
③ 胞质 NADH 不能被线粒体氧化, 需要胞质中与线粒体上的甘油-3-磷酸脱氢酶的帮助;  
④ 胞质 NADH 需转变成 NADPH 后才能进入线粒体。
16. 逆转录酶 (反转录酶) 是一种: ( )  
① 依赖 DNA 的 DNA 聚合酶; ② 依赖 DNA 的 RNA 聚合酶;  
③ 依赖 RNA 的 DNA 聚合酶; ④ 依赖 RNA 的 RNA 聚合酶。
17. 细胞核内 DNA 生物合成主要是在细胞周期的哪一期进行: ( )  
① G1 期; ② S 期; ③ G2 期; ④ M 期;
18. 一寡聚核糖核苷酸片断 AGUGGCCA, 经 RNase T<sub>1</sub> 完全酶解, 得到产物有: ( )  
① 5 种; ② 2 种; ③ 3 种; ④ 4 种。
19. Western 印迹是一种研究什么转移的鉴定技术: ( )  
① DNA; ② RNA; ③ 蛋白质; ④ 糖类。
20. RNase H 能特异切割: ( )  
① 双链 DNA; ② 双链 RNA;  
③ RNA-DNA 杂交链中的 DNA; ④ RNA-DNA 杂交链中的 RNA。

21. 原核生物的转录终止子在终止点前均有一个茎环结构。  
不依赖于 rho ( $\rho$ ) 因子终止子的茎环结构中通常有一段  
GC 丰富区, 并在终止点前有一段什么序列: ( )
- ①多聚腺苷酸;                      ②寡聚尿苷酸;  
③AT 丰富;                          ④含有修饰碱基的核苷酸。
22. 在信号肽的 C 端有一个可被信号肽酶识别的位点, 此  
位点上游有一段什么的 5 肽: ( )
- ①富含碱性氨基酸;                  ②富含酸性氨基酸;  
③疏水性较强;                      ④亲水性较强。
23. 参与重组修复的酶系统中, 具有交换 DNA 链活力的是: ( )
- ①Rec A 蛋白;                      ②Rec B 蛋白;  
③Rec C 蛋白;                      ④DNA 聚合酶 I。
24. 下列化合物中能与 DNA 结合, 使 DNA 失去模板功能,  
从而抑制复制和转录的是: ( )
- ①5-氟尿嘧啶;                      ②放线菌素;  
③利福霉素;                      ④ $\alpha$ -鹅膏蕈碱。
25. 一碳单位在生物代谢中起重要作用, 一碳单位的转移  
载体是: ( )
- ①辅酶 A;                          ② S-腺苷甲硫氨酸;  
③维生素 B<sub>12</sub>;                      ④ 四氢叶酸。

### 三、填空题: 12 题, 每空格答对给 1 分, 共 25 分。

- 免疫球蛋白分子是由\_\_\_\_\_条一样的轻链和一样的重链组成, 它们之间共有\_\_\_\_\_对二硫键来维持整个分子结构。
- 稳定原胶原的三股螺旋的力有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_, 此外, 其氨基酸三联体的每第三个位置必须是\_\_\_\_\_。
- pH 对酶活力的影响除了过酸、过碱导致酶变性而失活外, 主要是通过影响酶或底物分子的\_\_\_\_\_。

4. 一个 kcat 型不可逆抑制剂所具有的主要结构特征是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 蛋白质（酶）的分离纯化主要依据蛋白质（酶）的分子大小、电荷、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等性质的差异。
6. 脂双层膜的流动性主要取决于磷脂的\_\_\_\_\_与\_\_\_\_\_。
7. 琥珀酸脱氢氧化生成\_\_\_\_\_。
8. 糖蛋白中 O 糖肽键是指糖与蛋白质的\_\_\_\_\_结合，N 糖肽键是指糖与蛋白质的\_\_\_\_\_结合。
9. 大肠杆菌 DNA 聚合酶 I 是一个多功能酶，除了聚合活性外，还兼有下列两种酶活性：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_活性。
10. 一个 tRNA 的反密码子为 IGC，根据简并原则，它可识别的密码子是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
11. 细菌的 DNA 旋转酶 (gyrase) 是一种类型 II 的拓扑异构酶，它可连续引入\_\_\_\_\_到双链闭环 DNA 分子中去，反应需要由 ATP 供给能量。在无能量供应时它可起\_\_\_\_\_作用。
12. 致癌 RNA 病毒和肝炎 DNA 病毒都含有\_\_\_\_\_酶，它们的复制过程，前者为\_\_\_\_\_，后者为\_\_\_\_\_。

四、问答题：5 题，每题 6 分，共 30 分。

1、指出从分子排阻层析柱上洗脱下列蛋白质时的洗脱顺序。

为什么？分离蛋白质的范围是 5000 到 400000。

肌红蛋白（分子量 16900）

过氧化氢酶（247500）

细胞色素 C（13370）

肌球蛋白（500000）

胰凝乳蛋白酶原（23240）

血清清蛋白（68500）

2、简要说明可用于判断和确定酶活性中心的一些主要方法。

3、试用少于 100 字描述线粒体  $F_1$ -ATP 酶的催化机制的特点。

4、转录后加工是基因表达中一个非常重要的步骤，试举出六种 RNA 水平上的加工方式。

5、简要说明细胞内蛋白质选择性降解的作用机制。