

南开大学

2005 年攻读硕士研究生入学考试试题

考试科目：生物化学

一. 判断下列说法正确与否（对“√”，错者划“×”，每小题 1 分，共 35 分）

1. 核酸的稀有碱基具有特殊的生物学活性。
2. tRNA 分子中的稀有碱基是转录后修饰的产物。
3. 在稀盐溶液中 DNA 和 RNA 的双螺旋构象是一样的。
4. tRNA 曾经被称为“可溶性 RNA”是因为它具有更多的稀有碱基。
5. 线粒体中的 tRNA 是由核基因编码的。
6. 脱氧核苷中脱氧核糖的 2'位没有羟基。
7. 若双螺旋 DNA 分子的一条链的片断顺序为 5'- GCAGTCCA - 3'则另一条链为 5'- CGTCAGGT - 3'。
8. 病毒基因组的组成和其它生物一样都含有 DNA。
9. 逆转录酶具有校对功能。
10. DNA 损伤的光复活修复是由 DNA 聚合酶参与的。
11. 真核基因都含有内含子。
12. 端粒酶催化端粒 DNA 链合成的方向 5'- 3'。
13. 内含子的剪切反应有时需要 ATP。
14. 肽链的生物合成中核糖体从 5'- 3'方向沿着 mRNA 移动。
15. 细胞内的肽链合成是从 C 末端向 N 末端进行的。
16. 反密码子第一位是 I 的 tRNA 可以识别三个不同的密码子。
17. 阿拉伯糖操纵子 (ara) 不受细胞内 ATP 水平的调节。
18. DNA 连接酶催化 DNA 连接反应需要能量因子。
19. PCR 方法中的 DNA 合成不需要引物。
20. 多核苷酸磷酸化酶合成多聚核糖核苷酸需要模板。
21. 蛋白质分子中个别氨基酸的取代必然会导致生物活性的改变。
22. 蛋白质在 SDS-PAGE 中和非变性电泳中的分离结果是相同的。
23. 皮质激素可以转变为性激素。
24. ATP 是生物能量的储存方式。
25. 寡聚酶一般是指由多个相同亚基组成的酶分子。
26. 抗体酶是指具有催化活性的抗体。
27. B 族维生素的结构虽然不同，但具有相同的生理功能。
28. 除 EMP 和 TCA 循环外，磷酸戊糖途径是另一条重要的氧化供能途径。
29. 呼吸链上的电子流动的方向是从低标准氧化还原电位到高标准氧化还原电位。
30. 在脑细胞中，一分子葡萄糖彻底氧化生成 32 分子 ATP。
31. 脂肪酸的 β -氧化途径中没有限速反应。
32. 甲状腺素是由酪氨酸直接碘化合成的。
33. Leu 和 Ala 都是疏水氨基酸，所以在蛋白质结构中它们的疏水性相同。
34. 别构酶的动力学曲线都是“S”型曲线。
35. DNP 可解除 ADP 对电子传递的控制。

二. 填空题 (每空 1 分, 共 42 分)

1. 酮体合成的主要场所是 (1), 酮体合成的前体是 (2), 酮体合成途径中的限速酶是 (3), 在糖供应不足时, 酮体可以作为 (4) 的主要原料。
2. 嘌呤环中的 N1 来自 (5), N7 来自 (6), N9 来自 (7)。
3. “通风”是由于血液中 (8) 含量过高引起的, 临床上常用 (9) 治疗。因为它抑制了 (10) 酶活性, 从而使通风症状减轻。
4. 蛋白激酶 C 是一种依赖于 (11) 和 (12) 的激酶, 它可被 (13) 激活, 佛伯酯是它的 (14)。
5. 鞘脂是生物膜的重要成分, 鞘脂分为 (15) 和 (16) 二类, 鞘脂的基本骨架为 (17)。
6. 氨基蝶呤是 (18) 的结构类似物, 它可以有效地抑制 (19) 酶的活性, 从而抑制了 (20) 的合成, 所以常作为癌症的化疗药物。
7. 肾上腺素是 (21) 分泌的激素。
8. 一个共价闭合环形 DNA 分子中含有 2100bp, 若每个 DNA 螺旋由 10.5bp 组成且这个 DNA 分子的超螺旋密度为 0.05, 则它的 Lk, Tw, Wr 分别为 (22) (23) (24), 大肠杆菌细胞中两种主要的 DNA 拓扑异构酶是 (25) 和 (26)。
9. 原核生物它的基因组 DNA 按 mole 比例含 20% 的腺嘌呤核苷酸残基, 则其 G, T, C 残基的含量分别为 (27) (28) (29)。
10. 以切割核酸链的方式区分, 核酸酶可以分成 (30) 和 (31) 两大类, 它们各自切割核酸链产生 (32) 和 (33) 产物。按对糖的特异性区分, 核酸酶可以分成 (34) 和 (35) 两大类。
11. 在细胞内, 大部分 DNA 修复过程是以 (36) 为标准去修复 (37) 链。
12. 在细胞内表达水平稳定的基因称为 (38) 基因; 由于某种小分子的出现导致表达增加的基因称为 (39) 基因; 由于某种小分子的出现导致表达减少或关闭的基因称为 (40) 基因, 导致这种现象常常是小分子物质与 (41) 结合诱导它 (42) 造成的。

三. 选择题 (20 分)

1. NO 的靶酶是下列哪一种
 - 1) 腺苷酸环化酶
 - 2) 膜结合型鸟苷酸环化酶
 - 3) 可溶性鸟苷酸环化酶
 - 4) 磷酸二酯酶
2. 在生理条件下, 下列哪种基团既可作 H⁺ 的受体, 也可作 H⁺ 的供体。
 - 1) His 的咪唑基
 - 2) Lys 的 ε-氨基
 - 3) Arg 的胍基
 - 4) Cys 的巯基
3. 下列哪种氨基酸最易出现在 β-转角
 - 1) Ala
 - 2) Gly
 - 3) Leu
 - 4) Arg
4. 生物体内脱氧核苷酸合成中的还原反应发生在下列哪种水平
 - 1) 核苷一磷酸
 - 2) 核苷二磷酸
 - 3) 核苷三磷酸
 - 4) 核苷水平
5. 激活一分子 PKA 需几分子 cAMP
 - 1) 1 分子
 - 2) 2 分子
 - 3) 3 分子
 - 4) 4 分子
6. 巴斯德效应是指
 - 1) 随着无氧代谢转变为有氧代谢, 由丙酮酸生成的乙醇增多
 - 2) 随着无氧代谢转变为有氧代谢, 葡萄糖的利用减少
 - 3) 随着无氧代谢转变为有氧代谢, 由丙酮酸生成的乳酸积累
 - 4) 随着无氧代谢转变为有氧代谢, 磷酸戊糖途径增强
7. 在分子排阻层析 (凝胶过滤) 中, 下列哪种分子最先被洗脱下来
 - 1) 蛋白 A, MW=17, 000
 - 2) 蛋白 B, MW=50, 000
 - 3) 蛋白 C, MW=10, 000
 - 4) 蛋白 D, MW=5, 000

8. 下列哪种情况可通过增加[S]的方法减轻抑制程度

- 1) 竞争性抑制
- 2) 非竞争性抑制
- 3) 反竞争性抑制
- 4) 不可逆抑制

9. 加压素的合成部位是

- 1) 下丘脑 2) 垂体前叶 3) 垂体后叶 4) 垂体中叶

10. 在蛋白质序列研究中, 拆开的二硫键用下列哪种试剂保护

- 1) β -巯基乙醇 2) 碘乙酸 3) 过碘酸 4) 二硫苏糖醇

11. 判断下列哪种情况为非竞争性抑制作用

- 1) V_{\max} 减小, K_m 减小
2) V_{\max} 不变, K_m 增加
3) V_{\max} 增加, K_m 增加
4) V_{\max} 减小, K_m 不变

12. 下列哪种情况最可能形成 β -折叠

- 1) poly Pro 2) Ala – Val – Ala – Val – Ala – Val
3) poly Gly 4) Gly – Ser – Gly – Ser – Gly – Ser

13. 泛素 (ubiquitin) 具有下列哪种功能

- 1) 起折叠蛋白质的作用
- 2) 促进某些蛋白与酶的合成
- 3) 改变蛋白的构象
- 4) 促进某些酶与蛋白质的降解

14. PRPP 是下列哪一种氨基酸合成的前体

- 1) His 2) Tyr 3) Arg 4) Glu

15. Asp 是 ATPase 的

- 1) 正同促效应剂 2) 负同促效应剂 3) 正异促效应剂 4) 负异促效应剂

16. 细胞染色体 DNA 的复制方式是

- 1) 全保留的 2) 半保留的 3) 滚筒式的 4) 分段式的

17. 下列哪一种突变最可能是致死的

- 1) 基因中一个碱基 A 取代了 C 2) 基因中一个碱基 G 取代了 T
3) 基因中缺失三个连续碱基对 4) 基因中缺失一个碱基对

18. 细胞内同源重组将导致

- 1) 细胞 DNA 丢失
- 2) DNA 链交叉互换
- 3) DNA 受到损伤
- 4) DNA 含量增加

19. 与 mRNA 有相同碱基顺序的 DNA 链是

- 1) 模板链 2) 反义链 3) 负链 4) 正义链

20. 逆病毒是 RNA 病毒，它的生活周期中不需要

- 1) RNA 复制酶 2) 核酸外切酶 3) DNA 聚合酶 4) RNA 聚合酶

四. 名词解释 (共 15 分)

1. Cori 循环
2. P/O 比
3. 酶的比活力
4. 氨酰 tRNA 合成酶
5. 反式作用因子 (trans-acting factor)
6. 开放阅读框 (ORF)

五、问答题（共 38 分）

1. 写出谷胱甘肽的完整结构，并回答下面的问题（5分）
 - （1）PH4.0 时，分子带什么电荷？电泳时的移动方向是什么？
 - （2）PH9.0 时，分子带什么电荷？电泳时的移动方向是什么？
2. 假设二分子丙氨酸彻底氧化分解并以 CO_2 和尿素的形式排出体外，请计算产生的 ATP

分子数？（5分，写出计算过程）。

3. 在糖供应不足的情况下，人体脂肪酸能转变成葡萄糖吗？为什么？（5分）

4. 蛋白 A ($pI=6.0$)，蛋白 B ($pI=5.0$)，蛋白 C ($pI=7.0$)，蛋白 D ($pI=8.0$) 的混合液在 $pH(??)$ 的缓冲液中用 DEAE-离子交换层析柱分离，已连续递减的 NaCl 盐浓度梯度洗脱时，试问四种蛋白质的洗脱顺序。（5分）

5. 真核 RNA 聚合酶有三种，它们分别是什么酶？它们的转录产物分别是什么？（3分）

6. 举出三种细胞内 DNA 修复系统的例子，说明它们各自修复的 DNA 损伤类型。（3分）

7. 甘氨酸的 4 个密码子是 GGU, GGC, GGA, GGG。请写出这四个密码子所有可能的反密码子。（4分）

8. 在原核生物中，基因的表达通常以操纵子为单位进行调节。下列是一些基因调节的顺式行为元件和反式行为因子，以及一些调控机制：启动子；操纵基因；阻遏蛋白；终止子；弱化子；正调节作用；负调节作用；反馈抑制；反终止作用；CAP；cAMP。请把这些名词和相应的操纵子相匹配。（4分）

a, 乳糖操纵子；b, 色氨酸操纵子；c, 阿拉伯糖操纵子

9. 假定每个核苷酸残基的分子量为 320，要配制 1ml 0.5 μ M 的 20 聚脱氧寡核苷酸探针，需要多少微克这个寡核苷酸？（4分）