

南开大学 2010 年硕士研究生入学考试试题

学 院: 021 物理科学学院、023 泰达生物技术学院、060 生命科学学院、
065 药学院、070 医学院

考试科目: 711 生物化学

专 业: ★生物信息学、植物学、动物学、生理学、微生物学、遗传学、
细胞生物学、生物化学与分子生物学、生物物理学、生态学

注意: 请将所有答案写在专用答题纸上, 答在此试题上无效!

一、选择题 (每题 1 分, 共 38 分)

1. B 型 DNA 的构象为
 - A. C-3' 内式糖环构象, 反式糖苷键构象
 - B. C-3' 外式糖环构象, 顺式糖苷键构象
 - C. C-2' 内式糖环构象, 反式糖苷键构象
 - D. C-2' 外式糖环构象, 顺式糖苷键构象
2. 亚硝酸引起基因突变的机制是
 - A. 甲基化
 - B. 脱氨
 - C. 脱氢
 - D. 氧化
3. RNase P 中的非 Watson-Crick 碱基配对是
 - A. G=U
 - B. C=U
 - C. G=A
 - D. C=A
4. 反密码子 UAC 识别的密码子是
 - A. AUG
 - B. TUG
 - C. ATG
 - D. GUA
5. DNA 分子变性时, 通常从下列哪种部位开始
 - A. 富含 A-T 的区域
 - B. 富含 G-C 的区域
 - C. 嘌呤交替排列的区域
 - D. 嘧啶交替排列的区域
6. 下列基因组 DNA 按复性速度由小到大, 排列正确的是
 - A. *E. coli* < 牛 < T4 噬菌体 < 小鼠卫星 DNA
 - B. 牛 < *E. coli* < T4 噬菌体 < 小鼠卫星 DNA
 - C. 牛 < *E. coli* < 小鼠卫星 DNA < T4 噬菌体
 - D. T4 噬菌体 < 小鼠卫星 DNA < *E. coli* < 牛
7. 色氨酸操纵子的转录衰减作用与哪一序列相关
 - A. 操纵序列

- B. 前导序列
C. 调节基因序列
D. 启动子序列
8. 错配修复的标签是
A. 模板链的酰基化
B. 模板链的磷酸化
C. 模板链的羟化
D. 模板链的甲基化
9. 属于核酶的是
A. GTPase
B. 氨酰-tRNA 合成酶
C. 甲酰转移酶
D. 肽基转移酶
10. 以鸟嘌呤核苷酸为辅因子的内含子剪接反应发生于
A. I 型内含子
B. II 型内含子
C. III 型内含子
D. IV 型内含子
11. 关于 DNA 分子甲基化描述错误的是
A. 帮助细胞识别和区分自身 DNA 和外来 DNA
B. 甲基供体是 S-腺苷甲硫氨酸
C. 胸腺嘧啶最容易被甲基化
D. 调节基因表达
12. 对 DNA 拓扑异构酶描述错误的是
A. 可增加或减少 DNA 超螺旋程度
B. I 型酶的作用方式是临时性切开 DNA 双链中的一条
C. I 型酶的作用需要 GTP 供能; II 型酶的作用需要 ATP 供能
D. II 型酶的作用方式是同时切开 DNA 双链
13. John Cairns 等利用 ^3H -胸腺嘧啶发现了
A. *E. coli* 的 θ 型复制
B. DNA 的半保留复制
C. DNA 的半不连续复制
D. 胸腺嘧啶的代谢途径
14. 大肠杆菌 DNA 聚合酶 I、II、III 的共性是
A. 都具有 $3' \rightarrow 5'$ 外切活性
B. 都具有 $5' \rightarrow 3'$ 外切活性
C. 都具有切口平移作用
D. 都是单亚基酶
15. 对端粒酶描述正确的是
A. 端粒酶是核酶
B. 端粒酶是逆转录酶

- C. 端粒酶是依赖 DNA 的 DNA 聚合酶
D. 端粒酶是依赖 RNA 的 RNA 聚合酶
16. 不参与碱基切割修复的酶是
A. DNA 糖基化酶
B. AP 核酸内切酶
C. DNA 连接酶
D. 磷酸二酯酶
17. 用于检测 mRNA 表达的探针序列应与下列哪种序列相同
A. 编码链
B. 正链
C. 模板链
D. 有意义链
18. 足迹法 (footprint) 可用于确定
A. 内含子序列
B. 外显子序列
C. 启动子序列
D. 增强子序列
19. 非依赖 Rho 因子的转录终止不具有的特点是
A. 终止序列含反向重复序列
B. 终止序列下游具富含 A 序列
C. 终止序列下游具富含 G 序列
D. 形成发卡结构打断 RNA-DNA 杂交区
20. 氨基酸活化的第一步反应中, 氨基酸与 ATP-E 作用形成
A. 氨酰-ATP-E
B. 氨酰-AMP-E
C. 氨酰-ATP
D. 氨酰-ADP
21. 下列哪种氨基酸常处于酶的活性中心
A. Gly
B. His
C. Ala
D. Pro
22. 分子排阻色谱法分离蛋白质的原理是
A. 根据蛋白质分子的等电点
B. 根据蛋白质分子的大小
C. 根据蛋白质分子的形状
D. 根据蛋白质分子的稳定性
23. 关于血红蛋白与肌红蛋白的正确描述是
A. 血红蛋白与肌红蛋白都具有四级结构
B. 血红蛋白与肌红蛋白的氧合曲线均为 S 型
C. 血红蛋白与肌红蛋白皆具有氧的运输功能

- D. 二磷酸甘油酸 (BPG) 通过与血红蛋白的结合降低其与氧的亲合力
24. 下列哪种抑制剂可通过增加[S]的方法克服其抑制作用
- A. 竞争性抑制剂
 - B. 非竞争性抑制剂
 - C. 反竞争性抑制剂
 - D. 不可逆抑制剂
25. 当酶促反应速度达到最大反应速度的 75% 时, K_m 与 [S] 的关系是
- A. $[S] = K_m$
 - B. $[S] = 2K_m$
 - C. $[S] = 3K_m$
 - D. $[S] = 4K_m$
26. 维生素 B_{12} (氰钴胺素) 是下列哪种酶的辅酶
- A. 脱氢酶
 - B. 脱羧酶
 - C. 转氨酶
 - D. 变位酶
27. 催化糖原合酶激酶-3 (GSK3) 磷酸化的激酶是
- A. PKA
 - B. PKB
 - C. PKC
 - D. PKG
28. 蛋白激酶 C 的活性依赖于下列那组物质
- A. Ca^{2+} 和 PE
 - B. PS 和 PC
 - C. Ca^{2+} 和 PS
 - D. Ca^{2+} 和 DAG
29. 心房肽 (ANF) 受体是一种
- A. 胞内受体
 - B. 七跨膜螺旋受体
 - C. 寡聚离子通道
 - D. 受体酶
30. 下列关于胰高血糖素描述错误的是
- A. 胰高血糖素具有促脂解作用
 - B. 胰高血糖素促进肝糖原和肌糖原分解, 使血糖升高
 - C. 胰高血糖素受体与 G 蛋白偶联, 具七次跨膜螺旋结构
 - D. 胰高血糖素促进糖异生, 抑制糖的分解
31. 下列哪种物质通过增加线粒体内膜对一价阳离子的通透性而破坏氧化磷酸化的作用
- A. 缬氨霉素
 - B. 寡霉素
 - C. 抗霉素 A
 - D. 叠氮化物

32. 下列哪种不饱和脂肪酸能在高等动物体内合成
- $\Delta^{5, 8, 11}$ -二十碳三烯酸
 - $\Delta^{5, 8, 11, 14}$ -二十碳四烯酸
 - $\Delta^{9, 12}$ -十八碳二烯酸
 - $\Delta^{9, 12, 15}$ -十八碳三烯酸
33. 下列哪种物质不含 S-腺苷甲硫氨酸所提供的甲基
- 磷酸肌酸
 - 肾上腺素
 - 胸苷酸
 - 磷脂酰胆碱
34. 下列哪种氨基酸可转变为 γ -氨基丁酸 (GABA)
- Asp
 - Glu
 - Gln
 - Lys
35. 下列哪对物质是合成嘌呤环和嘧啶环都必需的
- Gln/Asp
 - Gln/Gly
 - Gly/Asp
 - Asp/Arg
36. 下列哪种酶的缺失能导致 Lesch-Nyhan 综合症
- 核苷酸还原酶
 - 次黄嘌呤-鸟嘌呤磷酸核糖转移酶
 - 黄嘌呤氧化酶
 - 磷酸核糖焦磷酸化酶
37. 下列哪种氨基酸为非编码氨基酸
- 甘氨酸
 - 羟脯氨酸
 - 组氨酸
 - 赖氨酸
38. 下列哪种蛋白质分离分析方法能改变蛋白质的构象
- 硫酸铵沉淀
 - 透析
 - SDS-PAGE
 - 冷丙酮或冷乙醇沉淀

二、判断题 (每题 1 分, 共 33 分)

- 多嘌呤-多嘧啶的镜像重复结构易形成十字交叉。
- 淬火是破坏 DNA 分子中磷酸二酯键的方法之一。
- 一些原核生物 tRNA 基因具有 DNA 编码的 3'末端三核苷酸 CCA (3') 序列。
- RNA 聚合酶比 DNA 聚合酶有更强的具校正功能的 3'→5'外切活性。
- II 型内含子剪接过程中, 第一步反应的亲核基团是内含子里一个腺苷酸残基的 2'-OH。

6. 原核细胞 rRNA 无转录后加工过程。
7. 在高尔基复合体中, 新合成的蛋白质除去信号序列, 被糖基化。
8. 乳糖操纵子中, 基因 I 的突变可导致操纵子基因产物的组成型表达。
9. 核糖体的校正功能仅限于密码子与反密码子的相互作用。
10. TATA 结合蛋白是在 RNA 聚合酶 I 启动子的 TATA box 上组装预起始复合物的第一个成分。
11. 细胞中还含有在 5' 碳原子以外其他位置磷酸化的核苷酸。
12. 碱基堆积作用同样在稳定 RNA 的结构中起主要作用。
13. Rec A 基因编码的 recA 蛋白是一种重组修复需要的蛋白。
14. 调节蛋白在 DNA 上的结合位点常常含有一个短的颠倒重复序列。
15. 真核细胞中大多数 mRNA 以相同的速度被降解。
16. 在强酸或强碱条件下, 蛋白质的构型会发生改变而失去生物活性。
17. 调节酶都是由多个亚基组成的。
18. 催化可逆反应的酶, 正逆 2 个方向的 K_m 值相同。
19. 酶促反应降低活化能的原因在于, 反应过程中酶与底物中间复合物的瞬间形成与分解。
20. 正常情况下, 一种酶制剂的得率越高, 比活力越低。
21. VB_3 (泛酸) 是构成脱氢酶的辅酶。
22. 维生素是人体内合成的一类小分子有机化合物, 参与体内重要代谢功能的调节。
23. 肾上腺素是肾上腺皮质分泌的激素, 受控于大脑。
24. 由于动物缺乏乙醛酸循环途径, 所以不能将脂肪酸转变成糖。
25. ATP 分子中含有 3 个高能磷酸键。
26. 一个体系的熵值达到最大时, 该体系处于热力学平衡状态。
27. 2, 4-二硝基苯酚可以解除寡霉素对电子传递的抑制作用。
28. 短链脂肪酸 (12C 以下) 可直接进入线粒体氧化。
29. 核苷酸还原酶的电子供体是 NADH。
30. 膜内在蛋白跨膜区域的结构主要为 α -螺旋和 β -桶状结构。
31. 质膜上低密度脂蛋白受体 (LDL 受体) 在控制胆固醇代谢中起重要作用。
32. 霍乱毒素的受体是一种酸性鞘糖脂。
33. 脂肪酸的 α -氧化在支链脂肪酸氧化中有重要作用。

三、填空题 (每空 1 分, 共 49 分)

1. 2009 年诺贝尔化学奖奖励的主要研究成果是 (1), 生理或医学奖奖励的主要研究成果是 (2)。
2. 负超螺旋由螺旋 (3) 诱导形成, σ (4) 0, 为 (5) 手螺旋。
3. DNA 聚合酶催化的基本反应是生长链的 (6) 对下一个参加聚合反应的 (7) 发动亲和进攻, 并释放出 (8)。
4. Dickerson 通过对脱氧核糖核苷酸十二聚体 X 射线衍射实验提出碱基对 (9) 平面, 并称此现象为 (10) 扭曲。
5. 原核生物启动子保守序列位于 (11) 区和 (12) 区。
6. 提供转录停止信号的 DNA 序列称为 (13); 协助 RNA 聚合酶识别终止信号的辅助因子 (蛋白质) 称为 (14)。
7. 逆转录酶的主要催化活性有 (15)、(16) 和 (17)。

8. 蛋白质间相互作用的主要结构模序有 (18) 和 (19)。
9. 与转录相关的染色质结构改变称 (20)。
10. 胰岛素是由 (21) 个氨基酸残基组成的, 分子中含有 (22) 对二硫键, 其中链间二硫键为 (23) 对, 链内二硫键为 (24) 对。
11. 根据国际酶学系统分类法, 催化丙酮酸生成草酰乙酸的酶为 (25) 酶类。
12. 酶活性调节的主要方式有 (26)、(27) 和 (28)。
13. 维生素 B₁ (硫胺素) 以 (29) 形式存在, 是 (30) 的辅酶。
14. 生物膜载体蛋白类似于酶, 一般具有 2 个性质, 即 (31) 和 (32)。
15. 膜内在蛋白的跨膜区域多为 (33) 氨基酸, 膜的两侧多为 (34) 氨基酸。
16. 2 分子乳酸异生为 1 分子葡萄糖消耗 (35) 个 ATP。
17. 在糖酵解途径中, 催化生成 ATP 反应的酶是 (36) 和 (37); 催化消耗 ATP 反应的酶是 (38) 和 (39); 催化生成 NADH 的酶是 (40)。
18. 1 分子油酸彻底氧化生成的 ATP 分子数是 (41)。
19. 在肝细胞线粒体中, HMG-CoA 是合成 (42) 的中间体, 而在胞浆中是合成 (43) 的中间体。
20. 核苷酸抗代谢物中, 常见的嘌呤类似物有 (44); 常见的嘧啶类似物有 (45)。
21. (46) 是细胞内无用蛋白降解的标签, 在 ATP 存在下, 以 (47) 键的方式与无用蛋白共价连接。
22. 别嘌呤醇是 (48) 的自杀性抑制剂, 临床用于治疗 (49) 症。

四、问答题 (共 30 分)

1. 嘌呤霉素和四环素都能抑制原核细胞蛋白质的生物合成, 但嘌呤霉素的抑制效果低于同剂量的四环素, 为什么? (5 分)
2. *E.coli* 中 rRNA 基因有多个拷贝, 以利于细菌快速生长的需要, 若核糖体蛋白与 rRNA 以 1 比 1 比例组装成核糖体颗粒, 为什么核糖体蛋白通常由单拷贝基因编码? (5 分)
3. 琼脂糖凝胶在低温条件下凝胶较快, 而聚丙烯酰胺凝胶在相对较高温下凝胶较快, 为什么? (5 分)
4. 3-磷酸甘油醛脱氢酶和丙酮酸脱氢酶都是以 NAD⁺ 为电子受体, 二种酶是否会竞争相同的 NAD⁺ 库? 为什么? (4 分)
5. 简述蛋白质序列分析中如何确定链内二硫键及其位置。(5 分)
6. 已知一个七肽的组成为: Gly, Phe (2), Tyr, Met, Asp, Arg。用胰凝乳蛋白酶水解后可得一个三肽和一个四肽, 三肽组成为 Phe, Tyr, Asp。此七肽经溴化氰处理后, 再经阳离子交换树脂层析并洗脱得到一个组分为 Arg、Phe、Gly 的三肽。此七肽经胰蛋白酶水解可得 Phe, 用 FDNB 反应后再水解得 DNP-Tyr。请写出此肽全序列。(6 分)