

南开大学 2009 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、051 化学学院、
060 生命科学学院、065 药学院

考试科目：711 (生科院) 生物化学

专 业：生物信息学、化学生物学、植物学、动物学、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 40 分）

- 基因编码区中间区域发生框移突变后，可能的后果是
 - 产生仅在突变位点改变 1 个氨基酸的蛋白质
 - 编码一个一定比正常蛋白氨基酸链长的蛋白质
 - 编码一个从突变位点至 N-端异常的蛋白质
 - 编码一个从突变位点至 C-端异常的蛋白质
- 蛋白质生物合成过程中，
 - 氨酰-tRNA 上氨基酸转移至延长中肽链的 N-端形成肽键
 - 氨酰-tRNA 上氨基酸转移至延长中肽链的 C-端形成肽键
 - 延长中的肽链转移至氨酰-tRNA 中氨基酸的氨基上形成肽键
 - 延长中的肽链转移至氨酰-tRNA 中氨基酸的羧基上形成肽键
- 冈崎片段的生成是由于
 - 真核生物 DNA 有多个复制起始点
 - 拓扑酶的作用
 - RNA 引物合成不足
 - 滞后链合成方向与解链方向相反
- 假定一负超螺旋的 $L=20$ ， $T=23$ ， $W=-3$ ，问大肠杆菌拓扑异构酶 I 作用一次后的 L ， T ， W 值分别为多少？
 - $L=21$ $T=23$ $W=-2$
 - $L=22$ $T=23$ $W=-1$
 - $L=19$ $T=23$ $W=-4$
 - $L=18$ $T=23$ $W=-5$
- 真核生物 mRNA 的帽子结构中， m^7G 与多核苷酸链通过三个磷酸基连接，连接方式是：
 - $5' - 5'$
 - $3' - 5'$
 - $3' - 3'$
 - $2' - 5'$
- 参加 DNA 复制的酶类主要包括：(1) DNA 聚合酶 III；(2) 解链酶；(3) DNA 聚合酶 I；(4) RNA 聚合酶（引物酶）；(5) DNA 连接酶。其作用顺序是：
 - (4)、(3)、(1)、(2)、(5)
 - (2)、(3)、(4)、(1)、(5)
 - (2)、(4)、(1)、(3)、(5)

- D. (4)、(2)、(1)、(3)、(5)
7. 在对细菌DNA 复制机制的研究中,常常用到胸腺嘧啶的类似物5-溴尿嘧啶,其目的在于:
- 引起特异性移码突变以作为顺序研究用
 - 在胸腺嘧啶参入部位中止DNA 合成
 - 在DNA亲和载体中提供一个反应基
 - 合成一种密度较高的DNA 以使用离心分离法予以鉴别
8. 真核生物RNA 聚合酶I 催化转录的产物是:
- SnRNA
 - 45S-rRNA
 - 5S-rRNA
 - tRNA
9. 色氨酸操纵子调节基因产物是:
- 活性阻遏蛋白
 - 无活性阻遏蛋白
 - cAMP 受体蛋白
 - Trp
10. 下列属于反式作用因子的是:
- 启动子
 - 增强子
 - 终止子
 - 转录因子
11. 摆动配对是指下列哪个碱基之间配对不严格:
- 反密码子第一个碱基与密码子第三个碱基
 - 反密码子第三个碱基与密码子第一个碱基
 - 反密码子第一个碱基和密码子第一个碱基
 - 反密码子第三个碱基和密码子第三个碱基
12. 可被 α -鹅膏蕈碱最强烈抑制的是
- 逆转录酶
 - 真核生物RNA聚合酶I
 - 真核生物RNA聚合酶II
 - 真核生物RNA聚合酶III
13. Shine-Dalgarno序列是
- RNA聚合酶I的转录起始信号
 - RNA聚合酶II的转录起始信号
 - 核糖体60S亚基与真核mRNA 结合的重要序列
 - 核糖体30S亚基与原核mRNA结合的重要序列
14. IPTG能够诱导 β -半乳糖苷酶表达的原因是
- IPTG抑制lacZ基因产物的活性
 - IPTG可与操纵序列结合诱导酶的表达
 - IPTG是 β -半乳糖苷酶的别构激活剂
 - IPTG与阻遏蛋白结合使乳糖操纵子开启

15. 成熟的miRNA
 - A. 具有典型的发卡结构
 - B. 是约22个核苷酸长的单链RNA
 - C. 是约22个核苷酸长的双链RNA
 - D. 是shRNA的别称
16. 限制图可以预测
 - A. 限制性核酸内切酶作用后可获得核酸片断的数目和大小
 - B. DNA片断编码的氨基酸序列
 - C. 样品中质粒的数量
 - D. 阅读框
17. 胰RNase A的水解产物是
 - A. 以3'-磷酸嘧啶核苷为末端的寡核苷酸
 - B. 以5'-磷酸嘧啶核苷为末端的寡核苷酸
 - C. 以5'-磷酸嘌呤核苷为末端的寡核苷酸
 - D. 以3'-磷酸嘌呤核苷为末端的寡核苷酸
18. DNA糖基化酶识别
 - A. 胸腺嘧啶脱甲基造成的损伤
 - B. 尿嘧啶脱甲基造成的损伤
 - C. 腺嘌呤脱氨基造成的损伤
 - D. 鸟嘌呤脱氨基造成的损伤
19. 端粒酶含
 - A. 单链RNA和蛋白质
 - B. 双链RNA和蛋白质
 - C. DNA和蛋白质
 - D. 核酶和蛋白质
20. Southern blotting
 - A. 主要用于核酸序列分析
 - B. 需要将RNA从琼脂糖凝胶中转移至尼龙膜
 - C. 可用于检测镰刀型细胞贫血基因
 - D. 可用于制备cDNA
21. 下列哪种氨基酸是必需氨基酸
 - A. Ser
 - B. Thr
 - C. Pro
 - D. Tyr
22. 动物体内不能合成下列哪类脂肪酸
 - A. $\omega-6$
 - B. $\omega-7$
 - C. $\omega-9$
 - D. $\omega-12$
23. 蛋白激酶A的活性形式是

- A. 单体
 - B. 二聚体
 - C. 三聚体
 - D. 四聚体
24. 下列哪种激素的受体为受体酶
- A. 肾上腺素
 - B. 胰岛素
 - C. 乙酰胆碱
 - D. 加压素
25. 谷氨酰胺合成酶受何共价调节
- A. 磷酸化/脱磷酸化
 - B. 甲基化/脱甲基化
 - C. 乙酰化/脱乙酰化
 - D. 腺苷酰化/脱腺苷酰化
26. 在蛋白质结构分析中常对二硫键进行拆分, 下列哪一试剂用于防止二硫键的再形成。
- A. 过甲酸
 - B. 碘乙酸
 - C. 巯基乙醇
 - D. 二硫苏糖醇
27. 对角线电泳分析结果显示在对角线的两侧各有 2 个茚三酮显色斑点, 说明被分析蛋白中含有几对二硫键?
- A. 一对
 - B. 2 对
 - C. 3 对
 - D. 4 对
28. 神经节苷脂是一种
- A. 甘油磷脂
 - B. 鞘磷脂
 - C. 鞘糖脂
 - D. 甘油糖脂
29. 分子排阻色谱分离蛋白质是根据
- A. 蛋白质的电荷
 - B. 蛋白质分子的大小
 - C. 蛋白质的形状
 - D. 蛋白质的特异性
30. 下列哪种试剂可用于确定酶活性中心
- A. FDNB
 - B. DTT
 - C. DIFP
 - D. CNBr
31. 下列哪种形式的肽平面可能存在

- A. $\Psi=0^\circ$ $\Phi=180^\circ$
 B. $\Psi=180^\circ$ $\Phi=0^\circ$
 C. $\Psi=180^\circ$ $\Phi=180^\circ$
 D. $\Psi=0^\circ$ $\Phi=0^\circ$
32. 下列哪种维生素促进凝血酶原的合成
 A. 维生素 A
 B. 维生素 E
 C. 维生素 K
 D. 维生素 B₂
33. 生物素是下列哪种酶的辅酶
 A. 脱氢酶
 B. 脱羧酶
 C. 羧化酶
 D. 转氨酶
34. 如果蛋白质分子中的一个氨基酸发生了改变, 那么它的
 A. 二级结构一定会改变
 B. 功能一定会改变
 C. 三级结构一定会改变
 D. 功能不一定会改变
35. 变性后的蛋白有如下哪一特点
 A. 溶解度增加
 B. 溶解度降低
 C. 一级结构改变
 D. 二硫键断裂
36. 测定酶活力时, 反应速度对底物浓度为
 A. 一级反应
 B. 0 级反应
 C. 混合级反应
 D. 二级反应
37. 下列关于化学渗透学说的叙述哪一条是不对的
 A. 呼吸链各组分按特定的位置排列在线粒体内膜上
 B. 各递氢体和递电子体都有质子泵的作用
 C. 质子返回膜内时推动 ATP 的合成
 D. 线粒体内膜外侧的质子不能自由返回膜内
38. 在生理条件下, 下列哪种基团既可作为 H⁺ 的供体, 又可作为的 H⁺ 受体
 A. His 的咪唑基
 B. Arg 的胍基
 C. Lys 的 ϵ 氨基
 D. Cys 的巯基
39. 脊椎动物体内的储能物质是
 A. 磷酸烯醇式丙酮酸

B. ATP

C. 乳酸

D. 磷酸肌酸

40. 氨对人体是有毒的, 适当摄取下列哪类物质对缓解氨的毒性有好处

A. 必需氨基酸相应的 α -酮酸B. 非必需氨基酸相应的 α -酮酸

C. 谷氨酰胺

D. 丙氨酸

二、判断题 (每题 1 分, 共 40 分)

1. 细胞内 DNA 复制后的错配修复不需要消耗能量。
2. 依赖 ρ 因子的终止子在模板中缺少重复腺苷酸序列, 但有一段短的序列可以被转录形成发卡结构。
3. 第一类内含子剪接反应需要一个鸟嘌呤核苷酸作为能源分子。
4. 肝载脂蛋白 apoB-100 和小肠载脂蛋白 apoB-48 是从同一基因产生的 mRNA 模板合成的。
5. 蛋白质合成过程中, 氨基酸的激活是由一组依赖 Ca^{2+} 的氨酰-tRNA 合成酶催化的。
6. 不同启动子的核苷酸序列有明显不同, 使细胞维持不同持家基因在不同水平表达。
7. 转录起始的调节是真核生物主要的基因表达调节点。
8. 对多重谷氨酸残基的乙酰化能减少整个核小体对 DNA 的亲和力。
9. Hoogsteen 配对使 Z 型 DNA 得以形成。
10. 一个含有 100 个氨基酸残基的多肽链, 起码需要一个含 600 个核苷酸残基的 mRNA 为它编码。
11. 作为杂交探针的双链 DNA 片段, 杂交前需进行变性和退火处理。
12. σ 因子帮助酵母 RNA 聚合酶 III 识别编码特定基因的启动子。
13. 反转录酶有很强的 $3' \rightarrow 5'$ 外切活性, 保证反转录的保真性。
14. 一个密码子可以决定最多 6 个氨基酸。
15. 核糖体的校正功能仅限于密码子与反密码子的相互作用。
16. 真核生物中泛素降解系统需要 ATP。
17. 嘌呤霉素可结合于真核生物核糖体的 P 位。
18. 亮氨酸拉链是蛋白质与 DNA 结合的重要模序。
19. 分解代谢激活蛋白 (CAP) 为同亚基二聚体, 有 2 个 cAMP 结合位点。
20. 几乎所有真核生物结构基因下游都存在 polydT 作为其转录产物 polyA 的模板
21. 磷脂酶 A1 水解磷脂生成磷脂酸。
22. ATP 从线粒体内转运至线粒体外需消耗 4 个质子。
23. 膜蛋白的跨膜区域都形成 α -螺旋结构。
24. 四氢叶酸是一碳单位的载体, 可将甲基直接转移给甲基受体。
25. 如果没有肽平面的存在, 蛋白质就不能形成特定的构象。
26. 人体正常代谢过程中, 糖、脂、蛋白质可以相互转变。
27. 乙酰辅酶 A 可激活丙酮酸羧化酶。
28. 热稳定蛋白的纯化可在室温下进行。
29. 双关酶就是双功能酶。
30. 蛋白质变性后, 其构象发生改变而构型不变。

31. 糖原的分解与合成都是从非还原端开始的。
32. 蛋白质变性是一个熵增的过程。
33. 由于生物膜具有流动性, 因此膜蛋白可进行侧向运动和翻转运动。
34. 酪氨酸在碘化酶的作用下可直接生成甲状腺素。
35. 蛋白激酶 C 是一种依赖于甘油二酯的 Ser/Thr 激酶。
36. BPG 的存在可降低血红蛋白与氧的亲合力。
37. K_m 值是酶的特征常数之一, 与酶浓度、pH 和离子强度等条件无关。
38. 当解偶联剂存在时, 呼吸链的电子传递不受 ADP 的控制。
39. 氨甲酰磷酸既可以合成尿素, 也可以合成嘧啶核苷酸。
40. 组氨酸的合成属于 3-磷酸甘油酸衍生类型。

三、填空题 (每空 1 分, 共 40 分)

1. DNA 甲基化酶通常以 (1) 为甲基供体。
2. 真核蛋白的异戊二烯化是在蛋白质的 (2) 残基和异戊二烯基团之间形成 (3) 键。
3. DNA 一级结构测定方法主要有 Sanger 建立的 (4) 和 Maxam-Gilbert 的 (5)。Sanger 法使用了一种特殊底物, 称 (6)。
4. 大肠杆菌 DNA 聚合酶 I 经蛋白酶有限水解可产生 2 个片段, 大片段称 (7), 具有 (8) 活性和 (9) 活性, 小片段具有 (10) 活性。
5. 真核生物的基因一般为 (11) 基因, 其中为多肽链编码的部分经常被 (12) 打断。
6. DNA 连接酶催化一条 DNA 链末端的 (13) 和另一条链末端的 (14) 之间形成 (15) 键。
7. 蛋白在泛素化降解时, 靶蛋白的 (16) 与泛素蛋白的 (17) 共价连接形成 (18)。
8. 霍乱毒素受体是 (19), 当毒素的 A 亚基进入细胞后, 催化 (20) 的 Arg (21), 导致其 (22), 使 cAMP 不正常升高。
9. α -酮戊二酸脱氢酶的辅酶有 (23)、(24)、(25)、(26) 和 (27)。
10. 蛋白质完成一个 α -螺旋需 (28) 个氨基酸残基, 螺旋每上升一圈向上平移 (29) nm, 两个相邻氨基酸残基之间的轴心距为 (30) nm。
11. 强心类固醇药物是 (31) 抑制剂, 通过增加胞内 (32) 的浓度, 激活心肌细胞 (33) 转运蛋白, 使胞内 (34) 浓度增加, 导致心肌收缩增强, 因此临床用于治疗充血性心力衰竭。
12. NADH 呼吸链中氧化磷酸化的偶联部位是 (35)、(36)、(37)。
13. E'° 值大的电子载体位于电子传递链的 (38), E'° 值小的电子载体位于电子传递链的 (39)。
14. N-乙酰谷氨酸是 (40) 酶的激活剂。

四、问答题 (共 30 分)

1. 脂肪酸合成和脂肪酸分解是如何协同调控的? (5 分)
2. 什么是 Pasteur 效应? 其分子机制是什么? 为什么 2,4-二硝基苯酚(DNP)能消除 Pasteur 效应? (10 分)
3. 试述 Nirenberg 和 Leder 是怎样利用三核苷酸、核糖体和氨酰 tRNA 破译密码子的。(8 分)
4. 请设计一个体外转录实验, 证明 RNA 的合成方向为 $5' \rightarrow 3'$ 。(7 分)

31. 糖原的分解与合成都是从非还原端开始的。
32. 蛋白质变性是一个熵增的过程。
33. 由于生物膜具有流动性, 因此膜蛋白可进行侧向运动和翻转运动。
34. 酪氨酸在碘化酶的作用下可直接生成甲状腺素。
35. 蛋白激酶 C 是一种依赖于甘油二酯的 Ser/Thr 激酶。
36. BPG 的存在可降低血红蛋白与氧的亲合力。
37. K_m 值是酶的特征常数之一, 与酶浓度、pH 和离子强度等条件无关。
38. 当解偶联剂存在时, 呼吸链的电子传递不受 ADP 的控制。
39. 氨甲酰磷酸既可以合成尿素, 也可以合成嘧啶核苷酸。
40. 组氨酸的合成属于 3-磷酸甘油酸衍生类型。

三、填空题 (每空 1 分, 共 40 分)

1. DNA 甲基化酶通常以 (1) 为甲基供体。
2. 真核蛋白的异戊二烯化是在蛋白质的 (2) 残基和异戊二烯基团之间形成 (3) 键。
3. DNA 一级结构测定方法主要有 Sanger 建立的 (4) 和 Maxam-Gilbert 的 (5)。Sanger 法使用了一种特殊底物, 称 (6)。
4. 大肠杆菌 DNA 聚合酶 I 经蛋白酶有限水解可产生 2 个片段, 大片段称 (7), 具有 (8) 活性和 (9) 活性, 小片段具有 (10) 活性。
5. 真核生物的基因一般为 (11) 基因, 其中为多肽链编码的部分经常被 (12) 打断。
6. DNA 连接酶催化一条 DNA 链末端的 (13) 和另一条链末端的 (14) 之间形成 (15) 键。
7. 蛋白在泛素化降解时, 靶蛋白的 (16) 与泛素蛋白的 (17) 共价连接形成 (18)。
8. 霍乱毒素受体是 (19), 当毒素的 A 亚基进入细胞后, 催化 (20) 的 Arg (21), 导致其 (22), 使 cAMP 不正常升高。
9. α -酮戊二酸脱氢酶的辅酶有 (23)、(24)、(25)、(26) 和 (27)。
10. 蛋白质完成一个 α -螺旋需 (28) 个氨基酸残基, 螺旋每上升一圈向上平移 (29) nm, 两个相邻氨基酸残基之间的轴心距为 (30) nm。
11. 强心类固醇药物是 (31) 抑制剂, 通过增加胞内 (32) 的浓度, 激活心肌细胞 (33) 转运蛋白, 使胞内 (34) 浓度增加, 导致心肌收缩增强, 因此临床用于治疗充血性心力衰竭。
12. NADH 呼吸链中氧化磷酸化的偶联部位是 (35)、(36)、(37)。
13. E'° 值大的电子载体位于电子传递链的 (38), E'° 值小的电子载体位于电子传递链的 (39)。
14. N-乙酰谷氨酸是 (40) 酶的激活剂。

四、问答题 (共 30 分)

1. 脂肪酸合成和脂肪酸分解是如何协同调控的? (5 分)
2. 什么是 Pasteur 效应? 其分子机制是什么? 为什么 2,4-二硝基苯酚(DNP)能消除 Pasteur 效应? (10 分)
3. 试述 Nirenberg 和 Leder 是怎样利用三核苷酸、核糖体和氨酰 tRNA 破译密码子的。(8 分)
4. 请设计一个体外转录实验, 证明 RNA 的合成方向为 $5' \rightarrow 3'$ 。(7 分)