

附 录

附录一 中国科学院 1999 年攻读硕士学位研究生（生物化学）试卷

A 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. 单克隆和多克隆抗体的差别在于制备方式的不同 ()
2. 气体分子，如 NO，是可以作为信号分子在生物体内行使功能的 ()
3. 二硫键和蛋白质的三级结构密切相关，因此没有二硫键的蛋白质就只有一级和二级结构 ()
4. 所有信号肽的位置均在新生肽的 N 端 ()
5. 对于可逆性抑制剂的抑制作用，抑制 50% 时的抑制剂浓度等于其抑制解离常数 K_i ()
6. 在酶的催化反应中，His 残基的咪唑基既可以起碱催化作用，也可以其酸催化作用 ()
7. 蛋白激酶对蛋白质磷酸化的部位除了 Ser、Thr 和 Tyr 外，还有 His、Cys、Asp 等 ()
8. 维生素 B₁ 的化学名称为硫胺素，它的磷酸酯为脱羧辅酶 ()
9. 线粒体内膜与外膜的结构完全不同，它们是完全分开互不接触的两种膜 ()
10. 细胞色素氧化酶与细胞色素 b-c₁ 复合物的三维空间结构已经得到阐明 ()
11. 氧化磷酸化也是可逆的 ()
12. 嗜盐菌视紫红蛋白与视网膜视紫红蛋白不同，前者经光照后导致跨膜质子梯度，后者经光照后导致跨膜钠离子流动 ()
13. 端粒酶 (telomerase) 是一种反转录酶 ()
14. 转录不需要引物，而反转录必需有引物 ()
15. DNA 复制时，前导链合成方向是 5'→3'，后随链则是 3'→5' 生成 ()
16. 人基因组的碱基对数目为 2.9×10^9 ，是自然界中最大的 ()
17. 细胞器 DNA 的复制并不限于 S 期，可在细胞周期的各期中进行 ()
18. 基因转录的终止信号应位于被转录的序列以外的下游区 ()
19. 真核生物细胞核内的不均一 RNA (hn RNA) 分子量虽然不均一，但其半衰期长，比胞质成熟 mRNA 更为稳定 ()

20. DNA 复制是在起始阶段进行控制的，一旦复制开始，它即进行下去，直到整个复制子完成复制 ()

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. 生长调节素 (somatomedin) 是：()
 - (1) 胰岛素
 - (2) 生长激素
 - (3) 胰岛素样生长激素 I 和 II
 - (4) 表皮生长因子
2. 生物体内氮的转运主要通过：()
 - (1) 尿素循环
 - (2) 谷氨酰胺
 - (3) 尿酸
3. 识别信号肽的是一种信号识别颗粒，它是：()
 - (1) 糖蛋白
 - (2) 信号肽酶
 - (3) 脂蛋白
 - (4) 核蛋白
4. 微管蛋白的异二聚体上的结合位点是：()
 - (1) GTP
 - (2) ATP
 - (3) cAMP
 - (4) ADP
5. 基因剔除 (knock out) 的方法主要是用来阐明：()
 - (1) 基因的结构
 - (2) 基因的调控
 - (3) 基因的表达
 - (4) 基因的功能
6. 胰凝乳蛋白酶的活性中心中构成一个电荷中继网的三个氨基酸残基是：()
 - (1) His, Arg, Glu
 - (2) Ser, Lys, Asp
 - (3) Ser, His, Asp
 - (4) Ser, Arg, Glu
7. MWC 模型和 KNF 模型的一个区别是：()
 - (1) MWC 模型可以解释正协同性，而 KNF 模型不能
 - (2) MWC 模型可以解释负协同性，而 KNF 模型不能
 - (3) MWC 模型不能解释正协同性，而 KNF 模型能
 - (4) MWC 模型不能解释负协同性，而 KNF 模型能
8. 琥珀酸脱氢酶所需的辅酶 (基) 是：()

- (1) CoA
 - (2) FAD
 - (3) NAD^+
 - (4) NADP^+
9. 对于一个遵守米氏方程的酶, 当活性达到最大反应速度的 99% 时, 底物浓度是其 K_m 值的倍数为: ()
- (1) 10
 - (2) 100
 - (3) 90
 - (4) 99
10. 一个酶有多种底物, 判断其底物专一性强弱应依据参数: ()
- (1) K_{cat}
 - (2) K_m
 - (3) K_{cat}/K_m
11. NO 的生成主要来自: ()
- (1) 组氨酸
 - (2) 赖氨酸
 - (3) 精氨酸
 - (4) 谷氨酰胺
12. 哺乳动物细胞质膜的标志酶是: ()
- (1) 钠钾 ATP 酶
 - (2) 细胞色素氧化酶
 - (3) H^+ -ATP 酶
 - (4) 谷氨酰胺
13. 辅酶 Q 是一种化合物, 它含: ()
- (1) 硫胺素
 - (2) 异咯嗪结构
 - (3) 异戊二烯单位的醌类
 - (4) 铁、硫
14. 典型哺乳动物细胞内外的 Na^+ , K^+ 离子浓度: ()
- (1) 细胞内 Na^+ , K^+ 均比细胞外高
 - (2) 细胞内 Na^+ , K^+ 均比细胞外低
 - (3) 细胞内 K^+ 比细胞外高, Na^+ 比细胞外低
 - (4) 细胞内 Na^+ 比细胞外高, K^+ 比细胞外低
15. 当线粒体呼吸处于状态 4 时, 内膜两侧的 pH 差可以达到: ()
- (1) 0.1pH 单位
 - (2) 1pH 单位
 - (3) 1.5pH 单位
 - (4) >2pH 单位

16. 端粒酶 (telomerase) 是一种蛋白质-RNA 复合物, 其中 RNA 起: ()
(1) 催化作用
(2) 延伸作用
(3) 引物作用
(4) 模板作用
17. 新生多肽链的信号肽与下列哪种物质识别, 从而引导肽链进入内质网: ()
(1) 核糖体
(2) 核糖体亚基
(3) 信号肽酶
(4) 信号肽识别颗粒 (SRP)
18. 真核生物 mRNA 帽子结构中, m^7G 与多核苷酸链通过三个磷酸基连接, 其方式是: ()
(1) $2'-5'$
(2) $3'-5'$
(3) $3'-3'$
(4) $5'-5'$
19. 与核酸中嘌呤环和嘧啶环上的原子来源都有关的氨基酸是: ()
(1) 丙氨酸
(2) 天冬氨酸
(3) 亮氨酸
(4) 甲硫氨酸
20. 大肠杆菌 mRNA 上起始密码子上游的 SD 序列可与某种 RNA 的 3'端配对, 然后启动多肽链生成, 这种 RNA 是: ()
(1) rRNA
(2) snRNA
(3) 16S rRNA
(4) 23S rRNA
21. 染色质 DNA 的碱基可被甲基化, DNA 甲基化的作用是: ()
(1) 关闭某些基因
(2) 活化某些基因
(3) 可关闭某些基因, 同时又活化另些基因
(4) 与基因表达的调节无关
22. 泛在蛋白 (ubiquitin) 广泛分布于各类细胞, 它与蛋白质结合后, 造成: ()
(1) 蛋白质更加稳定
(2) 蛋白质有效转运
(3) 蛋白质迅速降解
(4) 蛋白质固定在细胞膜上
23. DNA 损伤的光修复作用是一种高度专一的修复方式, 它只作用于紫外线引起的: ()

- (1) 嘧啶二聚体
 - (2) 嘌呤二聚体
 - (3) 嘧啶-嘌呤二聚体
24. λ 噬菌体侵入宿主细胞后, 决定它进入裂解循环的基因产物是: ()
- (1) N
 - (2) Q
 - (3) Cro
 - (4) CI
25. 环状的线粒体 DNA 进行复制的方法采用: ()
- (1) 多起点双向
 - (2) 滚环
 - (3) D-环
 - (4) 单起点双向

三、填空题: 12 题, 共 25 分。每空格答对给一分。

1. 糖蛋白中糖苷链主要有两类, 即 () 和 ()
2. 氨基酸氨基中的一个 H 原子可被烃基取代, 称为烃基化反应, 反应生成 () 或简称 (), 此反应可被用来鉴定多肽或蛋白质的 () 末端氨基酸
3. 酶与配基结合实验的 Scatchard 作图表现为一种罩形曲线, 表明酶与配基结合具有 ()
4. TPCK 是通过 () 残基的烷化而专一地 () 酶进行亲和标记
5. 维生素 D 原和胆固醇的化学结构中都具有 () 的结构
6. 磷酸化酶激酶是一种依赖 () 的蛋白激酶
7. 线粒体氧化磷酸化呼吸控制的定量表达是 ()
8. 与 G 蛋白偶联的质膜受体均有 () 的结构
9. 线粒体 DNA 编码的线粒体内膜蛋白质 (亚基) 有 (), (), () 等
10. 在反密码子与密码子的相互作用中, 反密码子 IGA 可识别的密码子有 (), () 和 ()
11. 参与 DNA 损伤切除修复的酶主要有 (), (), () 和 ()
12. 转录调控因子的结合 DNA 功能域的结构有锌指, (), (), () 等

四、问答题: 5 题, 每题 6 分, 共 30 分。

1. 一个蛋白质的氨基酸序列显示, 其内部不同序列位置存在两个甲硫氨酸残基, 试问:
 - (1) 用什么试剂, 可把此蛋白质裂解成片段?
 - (2) 如果裂解的片段分子量均在 10000 以上, 且差距较大, 可用何种方法分离?
 - (3) 用什么简单方法, 可以测定这些片段的分子量?
 - (4) 如何证明它们都是从一个蛋白质分子裂解下来的片段?
 - (5) 如何证明它们在该蛋白质内的排列次序?

2. 简述 pH 对酶反应的影响及其原因?
3. 试述物质跨膜的被动运送, 促使扩散和主动运送的基本特点?
4. 举出两种蛋白质序列与其基因序列存在的不对应关系及其可能原因?
5. 用生物技术能实现从鸡蛋中分离人的 γ 干扰素吗? 为什么?

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. 病毒是核酸和蛋白质的复合体, 每一病毒都含有蛋白质、DNA 和 RNA ()
2. 肽链合成时, 延伸方向是从 N 端到 C 端 ()
3. 蛋白质是两性电解质, 当溶液的 pH 在其等电点以上时, 蛋白质带负电荷, 而 pH 在其等电点以下时, 带正电荷 ()
4. 凝集素是一类能和糖类相互作用的蛋白质 ()
5. 蛋白激酶对蛋白质磷酸化的部位除了 Ser, Thr 和 Tyr 外, 还有 His, Cys, Asp 等 ()
6. 磷酸化酶有 A 和 B 两种形式, 其中 A 因为是磷酸化形式而没有活性 ()
7. 维生素 B1 的化学名称为硫胺素, 它的磷酸酯为脱羧辅酶 ()
8. 辅酶与酶的结合比辅基与酶的结合更为紧 ()
9. 典型哺乳动物细胞内的游离 Ca^{2+} 的离子浓度为细胞外的 1/100 ()
10. 生物膜上蛋白质分布二侧不对称, 但脂双层上脂的分布基本上是对称的 ()
11. 膜蛋白不溶于水, 它们基本上不含 α 螺旋 ()
12. 磷脂酶 A2 是指水解一分子磷脂生成二分子脂肪酸的一种水解酶 ()
13. 已知 mRNA 的编码区不含修饰核苷酸 ()
14. 基因表达的最终产物都是蛋白质 ()
15. 用氯化铯梯度超离心纯化质粒 DNA 时, 蛋白质在溶液的最上部, 而 RNA 沉在底部 ()
16. 多个核糖体结合在一起就叫作多核糖体 ()

17. 一个细菌的染色体只有一条双链 DNA, 人的一个体细胞染色体含有 46 条双链 DNA ()
18. RNA 病毒不含 DNA 基因组, 根据中心法则它必须先进行反转录, 才能复制和增殖 ()
19. 基因转录的调节涉及蛋白质因子与 DNA 调控序列, 以及蛋白质因子之间的相互作用 ()
20. DNA 拓扑异构酶 I 的作用与 DNA 复制有关, 拓扑异构酶 II 与基因转录有关 ()

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. 除了化学合成多肽外, 还可以用酶催化进行酶促合成, 所有酶类是 ()
- (1) 蛋白水解酶
(2) 蛋白激酶
(3) 氨基转移酶
(4) 连接酶
2. 双缩脲反应主要用来测定 ()
- (1) DNA
(2) RNA
(3) 糖
(4) 肽
3. 维持蛋白质分子中的 α 螺旋主要靠 ()
- (1) 氢键
(2) 盐键
(3) 共价键
(4) 范德华键
4. 肌球蛋白的头部具有酶的活性是 ()
- (1) 蛋白水解酶
(2) 激酶
(3) ATP 酶
5. 基因剔除 (knock out) 的方法主要是用来阐明 ()
- (1) 基因的结构
(2) 基因的调控
(3) 基因的表达
(4) 基因的功能
6. 羧肽酶含有的金属离子是 ()
- (1) 镁
(2) 锌
(3) 铜
(4) 铁
7. 反转录酶除了有以 RNA 为模板生成 RNA-DNA 杂交分子的功能外, 还有下列活性

- ()
- (1) DNA 聚合酶和 RNase A
(2) DNA 聚合酶和 SI 核酸酶
(3) DNA 聚合酶和 RNase H
(4) SI 核酸酶和 RNase H
8. 判断一个纯化酶的工作的重要指标是 ()
- (1) 酶的纯度
(2) 活性回收率
(3) 重复性
(4) 综合以上三点
9. 对于一个遵守米氏方程的酶, 当活性达到最大反应速度的 99% 时, 底物浓度是其 K_m 值的倍数为 ()
- (1) 10
(2) 100
(3) 90
(4) 99
10. 一个酶有多种底物, 判断其底物专一性强弱应依据参数 ()
- (1) K_{cat}
(2) K_m
(3) K_{cat}/K_m
11. 线粒体内膜 ATP 合成酶合成 ATP 的过程中, 有一步是需要能量的, 它是 ()
- (1) 酶与 P_i 结合
(2) 酶与 ADP 结合
(3) P_i 与 ADP 在酶上生成 ATP
(4) 生成的 ATP 从酶上释放
12. 抗霉素 A 对呼吸链 (电子传递链) 抑制的作用点在 ()
- (1) NADH 脱氢酶附近
(2) 琥珀酸脱氢酶
(3) 细胞色素 b 附近
(4) 细胞色素氧化酶
13. 甲状腺素是一种含碘的 ()
- (1) 氨基酸
(2) 多肽
(3) 蛋白质
(4) 寡糖
14. 生物膜在一般条件下都是呈现脂双层结构, 但在某些生理条件下可能出现非脂双层结构, 目前检测非脂双层结构的方法主要是 ()
- (1) 荧光分析
(2) 分光光度

- (3) 顺磁共振
(4) 核磁共振
15. 生物膜的厚度在 ()
(1) 600nm 左右
(2) 60nm 左右
(3) 6nm 左右
(4) 0.6nm 左右
16. 胸腺嘧啶除了是 DNA 的主要组份外, 它经常出现在有的 RNA 分子中, 它是 ()
(1) mRNA
(2) tRNA
(3) rRNA
(4) 5S rRNA
17. 嘌呤霉素的作用是 ()
(1) 抑制 DNA 合成
(2) 抑制 RNA 合成
(3) 抑制蛋白质合成的延伸
(4) 抑制蛋白质合成的终止
18. 催化核糖-5-磷酸与 ATP 生成 5-磷酸核糖-1-焦磷酸 (PRPP) 的酶是 ()
(1) 磷酸核糖激酶
(2) 磷酸核糖焦磷酸激酶
(3) 磷酸核糖酶
(4) ATP 激酶
19. DNA 分子上被依赖于 DNA 的 RNA 聚合酶特异识别的顺式元件是 ()
(1) 弱化子
(2) 操纵子
(3) 启动子
(4) 终止子
20. 核内 DNA 生物合成 (复制) 主要是在细胞周期的 ()
(1) G1 期
(2) G2 期
(3) S 期
(4) M 期
21. 甾体激素对基因表达的调节是通过 ()
(1) 甾体自身直接作用在基因调控序列上
(2) 激活膜上酪氨酸蛋白激酶
(3) 与受体结合进入细胞核作用在调节元件上
22. 真核生物 RNA 聚合酶的抑制剂是 ()
(1) 利福霉素
(2) 放线菌素

- (3) 利链霉素
- (4) α -鹅膏蕈碱
- 23. 组蛋白的修饰可引起核小体的解离, 这种修饰是 ()
 - (1) 甲基化
 - (2) 腺苷化
 - (3) 磷酸化
 - (4) 糖基化
- 24. 氨基酸在掺入肽链以前必须活化, 氨基酸的活化部位是 ()
 - (1) 内质网的核糖体
 - (2) 线粒体
 - (3) 高尔基体
 - (4) 可溶的细胞质
- 25. T4 DNA 连接酶催化的连接反应需要能量, 其能量来源于 ()
 - (1) NDA
 - (2) ATP
 - (3) GTP
 - (4) 乙酰 CoA

三、填空题: 12 题, 共 25 分。每空格答对给一分。

- 1. 组成蛋白质的氨基酸, 在远紫外区均有光吸收, 但在紫外区只有 (), () 和 () 有吸收光的能力
- 2. 免疫球蛋白 G 在用 () 处理时, 产生 Fab 片段, 而用 () 处理时, 则产生 (Fab')₂ 片段
- 3. 细胞色素氧化酶除含 () 辅基外, 还含有 (), 它也参与氧化还原
- 4. 一个酶的分类编号为 EC3.4.2.1, 它是属于 () 类
- 5. 糖酵解中最关键的调节酶是 ()
- 6. 磷酸化酶激酶是一种依赖 () 的蛋白激酶
- 7. 带 3 蛋白是一种 ()
- 8. 低密度脂蛋白 (LDL) 受体的作用是 ()
- 9. 线粒体内膜胞浆侧的膜电位比基质侧为 ()
- 10. 异戊烯醇焦磷酸酯是合成一些重要生物活性化合物如 () 等的活泼前体
- 11. 当 DNA 复制时, 一条链是连续的, 另一条是不连续的, 称为 () 复制; 复制得到的子代分子, 一条链来自亲代 DNA, 另一条链是新合成的, 这种方式叫 () 复制
- 12. 双链 DNA 分子中, 一条链组成 A 23%, C 18%, G 35%, T 24%, 按 Chargaff 规则, 另一条链的 A 为 ()%, C ()%, G ()%, T ()%
- 13. 大肠杆菌中有三种 DNA 聚合酶, DNA 聚合酶 I 主要参与 () 和 (), DNA 聚合酶 II 仅参与 (), DNA 聚合酶 III 主要参与 ()

四、问答题：5 题，每题 6 分，共 30 分。

1. 简述蛋白质在翻译后，多肽链形成具有生物活性的构象所需的几种加工过程？
2. 说明双倒数作图的原理和可能反映的信息。
3. 在呼吸链（电子传递链）上，有几个磷酸化部位，它们分别位于什么地方？
4. 举出两项有关核酸研究而获得诺贝尔奖的成果及其获奖者。
5. 真核细胞中有几种 RNA 聚合酶？它们的主要功能是什么？