

# 中国科学技术大学

## 2012 年硕士学位研究生入学考试试题

(生物化学与分子生物学)

所有试题答案写在答题纸上, 答案写在试卷上无效

☐ 需使用计算器

☒ 不使用计算器

### 一、 填空题 (每空 1 分, 共 40 分)

- 1) 真核生物有三种 RNA 聚合酶 I, II 和 III, 其中, (1) 负责蛋白质基因和部分 snRNA 基因的转录, (2) 负责 tRNA 和 5S rRNA 的转录, (3) 只转录 rRNA。
- 2) 色氨酸操纵子存在两种调控系统, 分别是阻遏—除阻遏调控系统和 (4)。
- 3)  $\lambda$  噬菌体的阻遏蛋白和 (5) 蛋白对于左右两个早期操纵子的操纵基因上的三个结合位点有不同的亲和力, 因而构成了控制  $\lambda$  噬菌体的溶原生长和裂解生长的分子开关。
- 4) 细菌中的转座成分依组成结构可分为几类, 其中最简单的一类是 (6), 其在两端含有短的 (7) 序列。
- 5) 构成染色体不可缺少的三要素分别为, (8), (9) 和 (10)。
- 6) 蛋白质的结构域根据其所含的二级结构种类和组合方式, 大体可分为四类: (11)、(12)、(13) 和 (14)。
- 7) 20 世纪 80 年代初发现具有催化功能的 (15), 打破了酶是蛋白质的传统观念。
- 8) 糖酵解过程净生成 (16) 个 ATP 分子。其中有 3 个反应步骤是基本上不可逆的, 催化这三步反应的酶分别是 (17)、(18) 和 (19)。
- 9) 激素按其化学本质可分三类: (20)、(21) 和 (22)。
- 10) 解释电子传递氧化磷酸化的三种假说分别是: (23)、(24) 和 (25)。
- 11) 催化丙酮酸转变为乙酰-CoA 的丙酮酸脱氢酶复合体包括三种酶: (26)、(27) 和 (28)。

- 12) 蛋白质含量测定有许多种方法, 最常用的方法主要有 (29); (30); (31) 和二辛可宁酸分析法 (BCA 法)
- 13) 层析是分离蛋白质常用的实验技术, 一般由层析柱; (32)、(33)、(34) 及记录仪组成。
- 14) 蛋白质在等电聚焦电泳中的分离仅仅决定于其 (35), 这是一个“稳态”过程, 一旦达到 (36) 的位置, 蛋白质就会停止迁移。
- 15) PCR 反应中, 在微量离心管中需加入适量缓冲液, 加微量模板 DNA, (37), (38) 和耐热的 Taq 聚合酶, 并有  $Mg^{2+}$  存在。
- 16) DNA 连接酶 (DNA Ligase) 把不同 DNA 片段的 3' -OH 和 5' -PO<sub>4</sub> 以 (39) 键的形式连接起来, 反应需要 (40)、 $Mg^{2+}$ 、相应的缓冲体系。

## 二、名词解释 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. Pribnow 框:
2. 多聚核糖体 (polysome):
3. 反转录 PCR (RT PCR):
4. 原病毒 (provirus):
5. 光合磷酸化:
6. O-糖肽键:
7. 呼吸链:
8. 柠檬酸/TCA 循环:
9. 肾上腺素促进糖原分解的级联放大作用:
10. 重组质粒:

### 三、简答题（每小题 5 分，共 70 分）

1. 请简要描述乳糖操纵子中的负调控和正调控机制。
2. 简要介绍真核生物的基因表达调控是在哪些层次上进行的。其中，许多调控蛋白都具有 DNA 结合结构域，请说出三种最常见的 DNA 结合结构域。
3. 肿瘤中频繁突变的三类基因是什么？其中，p53 属于哪一类？它如何调控细胞周期的进程？
4. 酵母的 Ty 转座子是否是一种逆转录转座子？如何用一个简单实验证明？
5. 什么是 RNA 干扰 (RNA interference)？该技术用于基因功能研究与传统的基因敲除 (gene knock-out) 方法有什么区别？
6. 简要描述核小体中组蛋白与核酸的组成和相互作用模式。
7. Western-blotting 和 ELISA 实验中，封闭 (block) 的目的是什么？
8. 简要描述真核细胞中细胞器基因及其与细胞核基因的相互关系。
9. 请归纳 RNA 的功能。
10. 生物膜的主动运输有什么特点？
11. 简述 4 种以上新陈代谢的研究方法。
12. 请列举影响酶催化效率的有关因素。
13. 请阐述阿司匹林用于消炎、镇痛和退热的作用机制。
14. 离子交换柱层析分离纯化样品的依据是什么？

### 四、综合题（每题 10 分，共 20 分）

1. 请简要说出造成 DNA 分子突变和损伤的一些因素。(2 分)  
以胸腺嘧啶二聚体为例，请说出四种对该损伤的修复方式。(8 分)
2. 蛋白质折叠的动力学和热力学问题：  
(1) 请解释蛋白质折叠中的“Levinthal 疑题”是指什么？(4 分)



(2) 解释“Levinthal 疑题”的出路是什么？(3 分)

(3) 根据热力学第二定律，自发过程是熵增加的过程。蛋白质折叠成天然状态，使结构有序化，熵值是减少的。但蛋白的折叠是自发过程，请从热力学上解释原因。(3 分)