

华中科技大学

二〇〇六年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 生化与分子生物学

适用专业: 生命学院各有关专业

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一. 名词解释 (每题 3 分, 共 30 分)

1. 穿梭质粒载体
2. 癌基因, 原癌基因, 抗癌基因
3. SD 序列
4. SBH
5. ORF
6. 转录因子
7. 等位基因排斥
8. 亮氨酸拉链
9. 衰减子
10. 分子杂交

二. 选择题 (每题 1 分, 共 20 分)

1. 不属于 β -聚糖的是 ()。
A. 淀粉 B. 几丁质 C. 糖胺聚糖 D. 纤维素
2. Lys 是 () 的英文缩写符号。
A. 甘氨酸 B. 棕榈酸 C. 赖氨酸 D. 岩藻糖
3. 肽聚糖中不含有 ()。
A. D-氨基酸 B. L-氨基酸 C. 氨基糖 D. 长链醇
4. 以下生物分子中 () 不含有羧基。
A. 精氨酸 B. 腺苷酸 C. 透明质酸 D. 精氨酸琥珀酸
5. 右手 α -螺旋是一种很稳定的构象, 其主要原因是 ()。
A. 螺旋内有芳香氨基酸残基
B. 螺旋内所有肽键的 $-NH$ 与 $>C=O$ 都参与了氢键形成
C. 侧链基团从螺旋中向外伸出, 可以不彼此作用
D. 每个碳碳连键的旋转度都相同
6. 下列名词中 () 可以描述在肽链或多核苷酸链中出现一种随机的弯曲。
A. cycle B. turn C. loop D. fold
7. 作为典型催化剂的酶具有下列 () 能量效应。
A. 增加活化能 B. 降低活化能 C. 提高产物能量水平
D. 降低反应物能量水平

8. 酶的亲和标记试剂是 ()。
- A. 竞争性抑制剂 B. 不可逆抑制剂 C. 底物 D. 非竞争抑制剂
9. 可以在木瓜蛋白酶作用了的免疫球蛋白 IgG 的产物中分离出 ()。
- A. 独立完整的重链和独立完整的轻链
B. 独立完整的重链可变区部分(V_H)和独立完整的轻链可变区部分(V_L)
C. 一种仅由重链可变区部分和轻链可变区部分构成的片段
D. 一种由全部轻链和部分重链(含重链可变区)构成的片段。
10. 若双链 DNA 一条链中的 $(A+G)/(T+C)=0.7$, 则该 DNA 另一条链的 $(A+G)/(T+C)$ 等于 ()。
- A. 1.43 B. 0.7 C. 1 D. 0.3
11. 真核细胞的染色质主要是由以下成分构成的 ()。
- A. DNA、RNA 和组蛋白 B. DNA、组蛋白和非组蛋白
C. DNA、RNA 和非组蛋白 D. RNA、组蛋白和非组蛋白
12. 基因剔除(knock cut)的方法主要被用来研究 ()。
- A. 基因的结构 B. 基因的功能 C. 基因的表达 D. 基因的调控
13. tRNA 分子的反密码子 ()。
- A. 位于与氨基酸受体臂相对的环上 B. 与 DNA 有义链互补
C. 其序列是 T ψ C D. 与核糖体 rRNA 结合
14. 紫外线照射对 DNA 分子的损伤主要是 ()。
- A. 碱基替换 B. 磷酸酯键断裂 C. 碱基丢失
D. 形成共价连接的嘧啶二聚体
15. 下列哪种抗生素可以阻止 mRNA 与核糖体结合, 从而阻止蛋白质的合成 ()。
- A. 氯霉素 B. 链霉素 C. 青霉素 D. 卡那霉素
16. 蛋白质生物合成时, 活化的氨基酸形式是 ()。
- A. 氨基与 tRNA 的 5' 端形成酯 B. 羧基与 tRNA 的 5' 端形成酯
C. 氨基与 tRNA 的 3' 端形成酯 D. 羧基与 tRNA 的 3' 端形成酯
17. 核酸与蛋白质的合成具有方向性, DNA 合成、RNA 合成和蛋白质合成方向依次是 ()。
- A. 5' \rightarrow 3'、3' \rightarrow 5'、N 端 \rightarrow C 端 B. 5' \rightarrow 3'、3' \rightarrow 5'、C 端 \rightarrow N 端
C. 5' \rightarrow 3'、5' \rightarrow 3'、N 端 \rightarrow C 端 D. 5' \rightarrow 3'、5' \rightarrow 3'、C 端 \rightarrow N 端
18. 端粒酶属于 ()。
- A. 限制性内切酶 B. DNA 聚合酶 C. DNA 连接酶 D. RNA 聚合酶
19. 有一 DNA 双螺旋测得长度为 1.7 微米, 其大约分子量(道尔顿)为 ()。
- A. 6.6×10^6 B. 3.3×10^6 C. 1.7×10^6 D. 3.3×10^6
20. 下列中易于形成 α -螺旋的有 ()。
- A. 多聚甘氨酸 B. 多聚丙氨酸-缬氨酸
C. 多聚脯氨酸-甘氨酸 D. 带正电荷状态的多聚赖氨酸。

三. 是非题 (是√, 非×, 每题 1 分, 共 10 分)

- () 1. D-构型糖都是右旋糖。
- () 2. 羧肽酶 A 中 Zn^{2+} 既是活性部位的结合基团, 也是催化基团。
- () 3. 溶液的 pH 可以影响氨基酸的等电点。
- () 4. 核酸的紫外吸收与溶液的 pH 值无关。
- () 5. 多数寡聚蛋白质分子其亚基的排列是对称的。
- () 6. Edman 降解的方法可以直接测定所有寡肽的序列。
- () 7. 在 DNA 中连续插入三个核苷酸比只插入一个核苷酸对 DNA 的功能影响大。
- () 8. 缠绕数 T 相同而连环数 L 不同的 DNA 互为拓扑异构体, 它们可以通过拓扑异构酶的催化来相互转变。
- () 9. 磷酸二酯酶抑制剂可以与刺激 cAMP 合成的激素协同作用。
- () 10. 乒乓机制和随机机制都采用了中间产物学说。

四. 对下列错误论断给出错误分析和反证 (每题 3 分, 共 18 分)

示例 (1) 自然界的多糖都是由 D 型单糖构成的。

错误分析: 自然界有少数几种单糖是 L-构型的, 它们也见于某些多糖中。

反证: 构成果胶质的阿拉伯聚糖就是由 L-阿拉伯糖聚合而成的。

(2) 球状蛋白质能溶于水的原因是其表面有大量电荷。

错误分析: 物质的溶解度与其分子与水形成氢键有关, 因此球状蛋白质能溶于水的原因是其表面有大量极性基团。

反证: 向蛋白质溶液加入中性盐或有机溶剂可以使蛋白质析出。

- 1. 血红蛋白有 4 个类似肌红蛋白的亚基, 因此血红蛋白与氧的亲合力是肌红蛋白的 4 倍。
- 2. 所谓生物抗氧化剂就是不容易被氧化的生物分子。
- 3. 所有酶原的激活都是异体激活 (非自身激活)。
- 4. 自然界 DNA 形成超螺旋时倾向采取负超螺旋, 因为只有负超螺旋 DNA 能保持其原来的双螺旋。
- 5. 熔点高的不饱和脂肪酸的顺/反式双键比值高。
- 6. 酶的别构效应是一种由产物执行的负反馈机制。

五. 计算题 (每题 5 分, 共 20 分)

- 1. 计算 pH 7 时八肽 Gly-Pro-Asp-His-Leu-Glu-Lys-Ala 的净电荷。

氨基酸	-COOH pK_a	$-\text{NH}_3^+pK_a$	R基 pK_a
Gly	2.34	9.60	
Ala	2.34	9.69	
Leu	2.36	9.60	
Asp	2.09	9.82	3.86(βCOOH)
Glu	2.19	9.67	4.25(γCOOH)
Lys	2.18	8.95	10.53(ϵNH_3^+)
His	1.82	9.17	6.00(咪唑基)

2. 计算 pH 5 的天冬氨酸 (Asp) 溶液中 Asp^- 的比例。

3. 已知 DNA 的 260/280 值为 1.8, RNA 的 260/280 为 2.0。今有一不含蛋白等杂质的核酸纯品, 其 260/280 值为 1.9, 试问 180 微克该样品中 RNA 和 DNA 各有多少微克?

(注: 1OD_{260} 的 DNA 为 50 微克, 1OD_{260} 的 RNA 为 40 微克)

4. 某酶的 K_m 为 $4.7 \times 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, V_{\max} 为 $22 \mu \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。当底物浓度为 $2 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 加入 $5 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 抑制剂后, 反应速度只有原来的 76%。已知抑制剂的 K_i 值是 $3 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。问该抑制剂是什么类型抑制剂。

非竞争性抑制公式:

$$v = \frac{V_{\max}[S]}{(K_m + [S])(1 + [I]/K_i)}$$

竞争性抑制公式:

$$v = \frac{V_{\max}[S]}{K_m(1 + [I]/K_i) + [S]}$$

六. 简答题 (每题 6 分, 共 30 分)

1. DNA 保存在纯水中和保存在盐溶液中有什么不同?
2. 假设从一种细菌中获得核酸混合物, 请提出一个流程按可能的核酸种类分离纯化该核酸组成。
3. 简述核糖体必须包括的几个活性中心及作用。
4. 简述 DNA 的四种修复方式。
5. 简述转座子的概念和遗传学效应。

七. 论述题 (共 22 分)

1. 比较原核生物和真核生物的 mRNA 特征和特性。(10 分)
 2. 论述弱相互作用 (次级键) 及其在稳定蛋白质构象中的作用。(12 分)
- (答题要求: 解释弱相互作用并按种类分别论述。)