

华中科技大学

二〇〇五年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 无机与分子物理学

适用专业: 物理学相关专业, 无机化学, 应用物理学

(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)

见下页

试卷编号: 437

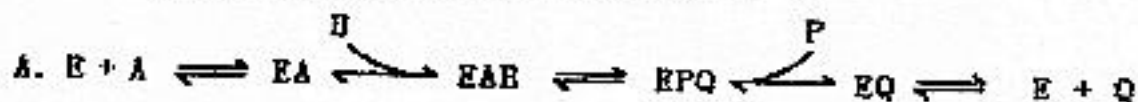
共第 0 页

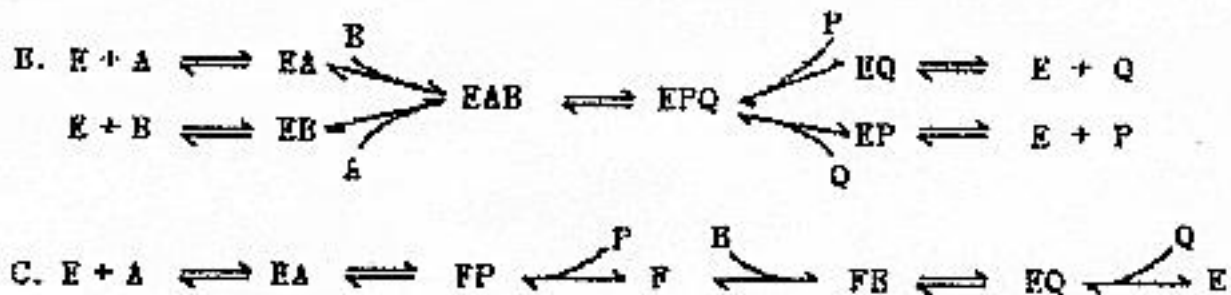
- [] 10. 自然界 DNA 超螺旋都是负超螺旋。
- [] 11. B 型双螺旋是 DNA 的普遍构型，而 Z 型则被确定为仅存在于某些低等真核细胞中。
- [] 12. 在先导链上 DNA 沿 5'→3' 方向合成，在后随链上则沿 3'→5' 方向合成。
- [] 13. HIV 基因组是由两条单链正链 RNA 组成。
- [] 14. 我们把与 mRNA 序列互补的那条 DNA 链称为编码链或称有义链。
- [] 15. DNA 的复制需要 DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶
- [] 16. 所有高等真核生物的启动子中都有 TATA 盒结构。
- [] 17. 核酸分子在电场中向正极移动，蛋白质向负极移动。
- [] 18. 原核生物转录负调控时，调节基因的蛋白质产物是基因活性的一种激活物，而在正调控时，调节基因的产物是一种阻遏物。
- [] 19. 所有免疫球蛋白中，C 区的氨基酸序列差别较小，V 区的氨基酸序列差别较大。
- [] 20. 操纵子和启动子的调控是反式隐性、顺式显性的，而编码阻遏蛋白基因的调控既是反式显性又是顺式显性。

三：单选题（22 分，每题 1 分）

1. 一未知三糖，可被 β -半乳糖苷酶水解，产物中检测到有麦芽糖和半乳糖，推测其分子结构中含有（ ）。
 - A. 1 分子 β -D-半乳糖和 2 分子 α -D-葡萄糖
 - B. 1 分子 α -D-葡萄糖和 2 分子 β -D-半乳糖
 - C. 1 分子 β -D-半乳糖、1 分子 β -D-葡萄糖和 1 分子 α -D-葡萄糖
 - D. 1 分子 β -D-半乳糖、1 分子 α -D-葡萄糖和 1 分子 D-葡萄糖
2. 缩醛磷脂与其他磷酸甘油酯结构上显著不同的是（ ）。
 - A. 所有缩醛磷脂都有相同的头基团
 - B. 其甘油的 C-1 被长链脂肪醇醚化
 - C. 与其甘油的 C-1 相连的脂肪酸是不饱和脂肪酸
 - D. 烃链中出现环状结构
3. 欲构成双分子层组成，其内外均为水相的封闭囊泡，最好选择（ ）。
 - A. 卵磷脂
 - B. 硬脂酸钠
 - C. 胆固醇
 - D. 脑苷脂

4. 常用的化学修饰剂 DFP 可以修饰蛋白质的 () 残基。
- Lys
 - Asn
 - Ser
 - His
5. 将抗体固定在层析柱的载体, 使抗原从流经此柱的蛋白质样品中分离出来, 这技术属于 ()。
- 吸附层析
 - 离子交换层析
 - 分配层析
 - 亲和层析
6. 下列有关 β -折叠的叙述错误的是 ()。
- β -折叠是纤维状蛋白质的特有的结构
 - β -折叠靠肽链的 C=O 与 N-H 间形成的两条链间的氢键而稳定
 - α -螺旋可以通过加热处理而转变成 β -折叠
 - β -折叠有平行的 β -折叠和反平行的 β -折叠。
7. 下列聚合物在中性 pH 下可能形成 α 螺旋的是 ()。
- 多聚甘氨酸
 - 多聚谷氨酸
 - 多聚亮氨酸
 - 多聚脯氨酸
8. 多食糖类需补充 ()。
- 维生素 B₁
 - 维生素 B₂
 - 维生素 B₅
 - 维生素 B₆
9. 代表了随机顺序机制的双底物双产物反应是 ()。





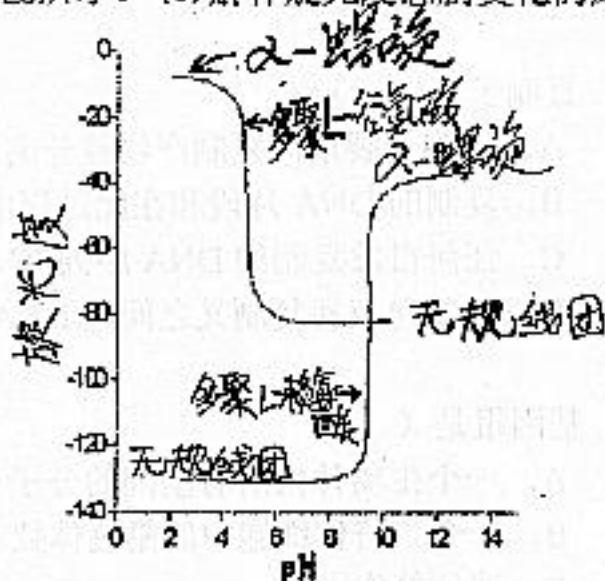
10. 四肽 Ser-Val-Trp-His 与 FDNB 反应后, 用 6mol/LHCl 水解得到 ()。
- A. DNP-Ser, Val-Trp-His
 B. DNP-Ser, Val, Trp, His
 C. DNP-Ser, Val, His
 D. DNP-His, Ser, Val, Trp
11. 一种茶碱的类似物 Aminophylline 经常被用来与肾上腺素一起治疗急性哮喘, Aminophylline 的作用可能是 ()。
- A. 促进肾上腺素与受体结合
 B. 帮助 G 蛋白结合激活腺苷酸环化酶
 C. 有 cAMP 样作用
 D. 抑制磷酸二酯酶, 防止 cAMP 水解
12. 某双链 DNA 样品, 含 20 摩尔百分比的腺嘌呤, 其鸟嘌呤的摩尔百分比应为 ()。
- A. 30 B. 20 C. 50 D. 10
13. 对于一个遵循米氏动力学的酶而言, 当 $[S]=K_m$ 时, 若 $v=35 \mu\text{mol}/\text{min}$, V_{max} 是 ()。
- A. $35 \mu\text{mol}/\text{min}$ B. $70 \mu\text{mol}/\text{min}$ C. $17.5 \mu\text{mol}/\text{min}$ D. $105 \mu\text{mol}/\text{min}$
14. DNA 共价闭环式超螺旋的构像改变只能发生在 ()。
- A. 至少有一个磷酸二酯键断裂
 B. 酸二酯键的两侧都断开
 C. 组蛋白结合到 DNA 上
 D. 盐物质质量浓度超过 1.0mol/l.
15. 寡聚 dT-纤维素柱层析用于从真核生物总 RNA 中纯化 mRNA, 原理是 ()。
- A. 真核 mRNA 含有 dA
 B. 真核 mRNA 内部含有多聚 A
 C. 真核 mRNA 的 5' 有一多聚 A
 D. 真核 mRNA 的 3' 有一多聚 A

16. 乳糖操纵子的安慰诱导物是 ()。
- A. 乳糖 B. 半乳糖 C. 异构乳糖 D. 异丙基硫基半乳糖苷
17. 复制子是 ()。
- A. 细胞分裂期间复制产物被分离之后的 DNA 片段
B. 复制的 DNA 片段和在此过程中所需的酶和蛋白
C. 任何自发复制的 DNA 序列(它与复制起始点相连)
D. 复制起点和复制叉之间的 DNA 片段
18. 基因组是 ()。
- A. 一个生物体内所有基因的分子总量
B. 一个二倍体细胞中的染色体数
C. 遗传单位
D. 生物体的一个特定细胞内所有基因的分子的总揽
19. DNA 在 10nm 纤丝中长度压缩了 () 倍。
- A. 6 倍 B. 10 倍 C. 40 倍 D. 240 倍
20. 原核生物中起始氨基酸-tRNA 是 ()。
- A. fMet-tRNA B. Met-tRNA C. Arg-tRNA D. leu-tRNA
21. 蛋白质生物合成的终止信号由 () 识别。
- A. tRNA B. RF C. EF D. IF(或 eIF)
22. 核糖体的 E 位点是: ()。
- A. 真核 mRNA 加工位点
B. tRNA 离开原核生物核糖体的位点
C. 核糖体中受 EcoRI 限制的位点
D. 真核 mRNA 起始结合位点

转下页

四、回答问题 (68分)

1. 不同 pH 时测定二种多聚氨基酸的旋光度, 结果如图所示。(1) 解释旋光度急剧变化的原因。(2) 旋光度和二级结构有什么关系? (10分)



2. 欲配制 100ml pH 2.4, 0.3mol/L 甘氨酸-HCl 缓冲液, 需多少质量的甘氨酸和多少体积的 1mol/L HCl? (甘氨酸的相对分子质量 75.07, $pK_{a1}=2.4$, $pK_{a2}=9.6$) (5分)

3. 某 DNA 重组体的插入片段为线状双链, 长度为 10.0kbp, 被限制性核酸内切酶 A 和 B 降解的产物经凝胶电泳分级分离后结果如下:

(1) 酶 A 单独消化时, 得到 1.5kbp 和 8.5kbp 的 2 个片段。

(2) 酶 B 单独消化时, 得到 0.5kbp、3.0kbp 和 6.5kbp 的 3 个片段。

(3) 酶 A 和酶 B 一起消化时, 得到 0.5kbp、1.0kbp、2.0kbp 和 6.5kbp 的 4 个片段。

根据上述信息画出该插入片段的限制性内切酶图谱。(5分)

4. DNA 连接酶对于 DNA 的复制是很重要的, 但 RNA 的合成一般却不需要连接酶。试解释该现象。(5分)

5. 大肠杆菌 DNA 中, 邻近核苷酸对之间的距离是 0.34nm, 双螺旋每一转的高度 (即螺距) 是 3.4nm, 若复制叉以每秒 500 个碱基对的速度向前移动, 复制叉前的 DNA 以多大的速度旋转? (5分)

6. 为何 rRNA 和 tRNA 分子比 mRNA 稳定, 怎样区分某段 mRNA 是真核 mRNA 还是原核 mRNA? (8分)

7. 结合乳糖操纵子和色氨酸操纵子的调控机制说明原核生物基因调控原理。(15分)

8. 在生物大分子的结构研究中使用了多种天然的或人工合成的化学物质, 请举出三种作用类型不同的人工合成的化学物质, 按作用类型, 说明它们是如何被用于研究大分子结构的。(15分)

437

共6页
第6页