

华东师范大学

共 6 页

## 2004 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目:生物化学

招生专业:

(所有答案请写在答题纸上)

## 一、名词解释: 24 分 (每题 4 分, 共 6 题)

Cori 循环	对角线电泳	超二级结构
光修复	G 蛋白	酶原激活

## 二、单选题: 40 分 (每题 1 分, 共 40 题)

1. 竞争性可逆抑制剂抑制程度与下列哪种因素无关?  
(A) 作用时间 (B) 抑制剂浓度  
(C) 底物浓度 (D) 酶与抑制剂的亲和力的大小  
(E) 酶与底物的亲和力的大小
2. 哪一种情况可用增加[S]的方法减轻抑制程度?  
(A) 不可逆抑制作用 (B) 竞争性可逆抑制作用  
(C) 非竞争性可逆抑制作用 (D) 反竞争性可逆抑制作用  
(E) 无法确定
3. 下列常见抑制剂中, 除哪个外都是不可逆抑制剂?  
(A) 有机磷化合物 (B) 有机汞化合物  
(C) 有机砷化合物 (D) 氰化物  
(E) 磺胺类药物
4. 溶菌酶在催化反应时, 下列因素中除哪个外, 均与酶的高效率有关?  
(A) 底物形变 (B) 广义酸碱共同催化  
(C) 邻近效应与轨道定向 (D) 共价催化  
(E) 无法确定
5. 酶的磷酸化和去磷酸化位点通常在酶的哪一种氨基酸残基上?  
(A) 天冬氨酸 (B) 脯氨酸 (C) 赖氨酸 (D) 丝氨酸 (E) 甘氨酸
6. 测定酶活性时, 通常以底物浓度变化小于多少时测得的速度为反应的初速度?  
(A) 0.1% (B) 0.5% (C) 1% (D) 2% (E) 5%
7. 在生理条件下, 下列哪种基团既可以作为  $H^+$  的受体, 也可以作为  $H^+$  的供体?  
(A) His 的咪唑基 (B) Lys 的  $\epsilon$  氨基  
(C) Arg 的胍基 (D) Cys 的巯基  
(E) Trp 的吲哚基
8. 下列哪一项不是辅酶的功能?  
(A) 转移基团 (B) 传递氢 (C) 传递电子



- (D) 某些物质分解时的载体 (E) 决定酶的专一性
9. 下列哪一种维生素是甲基和甲酰基的载体  
(A) 硫胺素 (B) 抗坏血酸 (C) 叶酸 (D) CoA (E) 核黄素
10. 下列哪一叙述是错的?  
(A) 维生素 D 促进肠吸收钙和磷  
(B) 维生素 K 是凝血酶原合成的必需物质  
(C) 维生素 A 是脂溶性维生素, 鱼肝脏中富含维生素 A.  
(D) 坏血病, 一般认为是由于维生素 C 的缺乏所致  
(E) 维生素 B<sub>12</sub> 也称吡哆醇, 是氨基转移酶的辅酶
11. 下列化合物中哪个不含腺苷酸组分?  
(A) CoA (B) FMN (C) FAD (D) NAD<sup>+</sup> (E) NADP<sup>+</sup>
12. 为了使长链脂酰基从胞浆转运到线粒体内进行脂肪酸的  $\beta$ -氧化, 需要的载体为  
(A) 柠檬酸 (B) 肉碱 (C) 酰基载体蛋白  
(D) 甘油- $\alpha$ -磷酸 (E) CoA
13. 下列关于脂肪酸  $\beta$ -氧化作用的叙述哪个是错误的?  
(A) 脂肪酸仅需一次活化, 消耗 ATP 分子的两个高能键  
(B) 除硫激酶外, 其余所有的酶都属于线粒体酶  
(C)  $\beta$ -氧化包括脱氢、水化、脱氢和硫解等重复步骤  
(D) 这过程涉及到 NADP<sup>+</sup> 的还原  
(E) 氧化中除去的碳原子可进一步利用
14. 脂肪酸的合成通常称作还原性合成, 下列哪个化合物是该途径中的还原剂?  
(A) NADP<sup>+</sup> (B) FAD (C) FADH<sub>2</sub> (D) NADPH (E) NADH
15. 在脂肪酸生物合成中, 将乙酰基从线粒体内转到胞浆中的化合物是  
(A) 乙酰 CoA (B) 乙酰肉碱 (C) 琥珀酸 (D) 柠檬酸 (E) 草酰乙酸
16. 肝脏从乙酰 CoA 合成乙酰乙酸的途径中, 乙酰乙酸的直接前体是  
(A)  $\beta$ -羟基丁酸 (B) 乙酰乙酰 CoA (C)  $\beta$ -羟基丁酰 CoA  
(D) 甲羟戊酸 (E)  $\beta$ -羟- $\beta$ -甲基戊二酸单酰 CoA
17. 胆固醇是下列哪种化合物的前体分子?  
(A) 辅酶 A (B) 泛醌 (C) 维生素 A (D) 维生素 D (E) 维生素 E
18. 甘油醇磷脂合成过程中需哪一种核苷酸参与?  
(A) ATP (B) CTP (C) TTP (D) UTP (E) GTP
19. 脂肪酸  $\beta$ -氧化的逆反应可见于  
(A) 胞浆中脂肪酸的合成 (B) 胞浆中胆固醇的合成  
(C) 线粒体中脂肪酸的延长 (D) 内质网中脂肪酸的延长  
(E) 不饱和脂肪酸的合成
20. 以下氨基酸除了哪一种以外都是必需氨基酸?  
(A) Thr (B) Phe (C) Met (D) Tyr (E) Leu
21. Ala 循环的功能是  
(A) 将肌肉中的 C 和 N 运输到肾脏 (B) 将肌肉中的 C 和 N 运输到肝  
(C) 将肾脏中的 C 和 N 运输到肝 (D) 将肝中的 C 和 N 运输到肾脏  
(E) 将脑中的 C 和 N 运输到肝
22. 下列哪一种氨基酸与尿素循环无关?  
(A) 赖氨酸 (B) 精氨酸 (C) 天冬氨酸 (D) 鸟氨酸 (E) 瓜氨酸



23. 嘌呤环 1 号位 N 原子来源于

- (A) Gln 的酰胺 N      (B) Gln 的  $\alpha$  氨基 N      (C) Asn 的酰胺 N  
(D) Asp 的  $\alpha$  氨基 N      (E) Gly 的  $\alpha$  氨基 N

24. dTMP 的直接前体是

- (A) dCMP      (B) dAMP      (C) dUMP      (D) dGMP      (E) dIMP

25. 鸟类嘌呤核苷酸分解代谢的主要终产物是

- (A) 尿素      (B) 尿酸      (C) 肌酐      (D) 肌酸      (E) 尿苷酸

26. 下列关于嘧啶分解代谢的叙述哪一项是正确的?

- (A) 产生尿酸      (B) 需要黄嘌呤氧化酶  
(C) 可引起痛风      (D) 产生氨和二氧化碳  
(E) 产生尿囊酸

27. 合成嘌呤核苷酸过程中首先合成的是

- (A) GMP      (B) XMP      (C) AMP      (D) IMP      (E) 以上都不是

28. 氮杂丝氨酸能以竞争性抑制作用干扰或阻断核苷酸合成, 因为它在结构上与

- (A) 丝氨酸类似      (B) 谷氨酰胺类似  
(C) 甘氨酸类似      (D) 天冬酰胺类似  
(E) 天冬氨酸类似

29. 遗传性痛风症可能是由于缺乏

- (A) 天冬氨酸转氨甲酰酶      (B) 氨甲酰磷酸合成酶 I  
(C) 氨甲酰磷酸合成酶 II      (D) 次黄嘌呤—鸟嘌呤磷酸核糖转移酶  
(E) 腺苷酸代琥珀酸合成酶

30. 识别大肠杆菌 DNA 复制起始区的蛋白质是

- (A) DnaA 蛋白      (B) DnaB 蛋白      (C) DnaC 蛋白  
(D) DnaE 蛋白      (E) DnaG 蛋白

31. XP (着色性干皮病) 是因为什么酶缺失引起的?

- (A) DNA 复制      (B) 转录      (C) 转录后加工      (D) DNA 修复      (E) 翻译

32. 参与 DNA 复制的几种酶的作用次序是

- (A) DNA 解链酶 → 引发酶 → DNA 聚合酶 → DNA 连接酶 → 切除引物的酶  
(B) DNA 解链酶 → 引发酶 → DNA 聚合酶 → 切除引物的酶 → DNA 连接酶  
(C) 引发酶 → DNA 解链酶 → DNA 聚合酶 → DNA 连接酶 → 切除引物的酶  
(D) DNA 解链酶 → 引发酶 → 切除引物的酶 → DNA 连接酶 → DNA 聚合酶  
(E) DNA 聚合酶 → 引发酶 → DNA 解链酶 → DNA 连接酶 → 切除引物的酶

33. 根据摆动学说, 当一个 tRNA 分子上的反密码子的第一个碱基为次黄嘌呤时, 它可以和 mRNA 密码子的第三位的几种碱基配对?

- (A) 1      (B) 2      (C) 3      (D) 4      (E) 5

34. 一个 N 端氨基酸为丙氨酸的 20 肽, 其开放的阅读框架至少应该由多少个核苷酸残基组成?

- (A) 60      (B) 63      (C) 66      (D) 57      (E) 69

35. 使用 (GUA)<sub>n</sub> 作为模板在无细胞翻译系统中进行翻译, 可得到几种多肽?

- (A) 1 种      (B) 2 种      (C) 3 种      (D) 4 种      (E) 不确定

36. 真核 mRNA 后加工的顺序是

- (A) 带帽、运出细胞核、加尾、剪接  
(B) 带帽、剪接、加尾、运出细胞核  
(C) 剪接、带帽、加尾、运出细胞核  
(D) 带帽、加尾、剪接、运出细胞核



(E) 运出细胞核、带帽、剪接、加尾

37. 转录真核细胞 rRNA 的酶是

- (A) RNA 聚合酶 I      (B) RNA 聚合酶 II      (C) RNA 聚合酶 III  
(D) RNA 聚合酶 I 和 III      (E) RNA 聚合酶 II 和 III

38. 大肠杆菌 RNA 聚合酶全酶分子中负责识别启动子的亚基是

- (A)  $\alpha$  亚基      (B)  $\beta$  亚基      (C)  $\beta'$  亚基      (D)  $\sigma$  因子      (E)  $\omega$  因子

39. 在 RNA 聚合酶催化下, 某一 DNA 分子的一条链被完全转录成 mRNA。假定 DNA 编码链的碱基组成是: G=24.1%, C=18.5%, A=24.6%, T=32.8%。那么, 新合成的 RNA 分子的碱基组成应该是

- (A) G=24.1%, C=18.5%, A=24.6%, U=32.8%  
(B) G=24.6%, C=24.1%, A=18.5%, U=32.8%  
(C) G=18.5%, C=24.1%, A=32.8%, U=24.6%  
(D) G=32.8%, C=24.6%, A=18.5%, U=24.1%  
(E) 不能确定

40. 细菌转录过程中 RNA 合成的正常终止是因为什么造成的?

- I. RNA 聚合酶与另一个向相反方向转录的 RNA 聚合酶相遇  
II. RNA 聚合酶经过 DNA 上的一段特殊的碱基序列随后从 DNA 模板上掉下来  
III. RNA 聚合酶与特殊的蛋白质相互作用随后从新合成的 RNA 链上解离  
(A) 只有 I      (B) 只有 II      (C) 只有 III  
(D) 只有 I 和 II      (E) I、II 和 III

三、填空题: 26 分 (每空 0.5 分, 共 52 空)

- 咖啡和茶能够延长肾上腺素的作用时间是因为\_\_\_\_\_。
- 乙酰 CoA 和  $\text{CO}_2$  生成\_\_\_\_\_, 需要消耗\_\_\_\_\_高能磷酸键, 并需要\_\_\_\_\_辅酶参加。
- 通过两分子\_\_\_\_\_与一分子\_\_\_\_\_反应可以合成一分子磷脂酸。
- 胆固醇生物合成的原料是\_\_\_\_\_。
- 脂肪酸合成过程中, 乙酰 CoA 来源于\_\_\_\_\_或\_\_\_\_\_, NADPH 来源于\_\_\_\_\_途径。
- 脂肪酸在生物体内主要是以\_\_\_\_\_作用氧化, 而石油可被某些细菌降解, 其起始步骤是\_\_\_\_\_作用。
- 人类氨基酸分解代谢的终产物是\_\_\_\_\_, 鸟类氨基酸分解代谢的终产物是\_\_\_\_\_。
- RNA 病毒的进化速度远高于它的宿主细胞是因为\_\_\_\_\_。
- SD 序列是指原核细胞 mRNA 的 5' 端富含\_\_\_\_\_碱基的序列, 它可以和 16SrRNA 的 3' 端的\_\_\_\_\_序列互补配对, 而帮助起始密码子的识别。
- 蛋白质对紫外光的最大吸收峰在\_\_\_\_\_ nm。
- 氨基酸活化需要\_\_\_\_\_酶催化, 同时需要\_\_\_\_\_供能, 使氨基酸的\_\_\_\_\_基与\_\_\_\_\_之间以\_\_\_\_\_键相连, 产物是\_\_\_\_\_。
- 精氨酸的  $\text{pK}_1(\text{COOH})$  值为 2.17,  $\text{pK}_2(\text{NH}_3)$  值为 9.04,  $\text{pK}_3$  (胍基) 值为 12.98, 计算其  $\text{pI}$  (等电点时的 pH 值) 为\_\_\_\_\_。
- 若同一种酶有  $n$  种底物就有\_\_\_\_\_个  $K_m$  值, 其中  $K_m$  值最\_\_\_\_\_的底物, 一般称为该酶的\_\_\_\_\_。
- 磷酸戊糖途径与糖酵解、有氧分解之间相互联系的交叉点和枢纽物质是:\_\_\_\_\_。
- 在肌肉和神经组织中, 线粒体外的  $\text{NADH} + \text{H}^+$  通过\_\_\_\_\_穿梭作用进入线粒体氧化,



比线粒体内的  $\text{NADH} + \text{H}^+$  少产生\_\_\_\_\_个 ATP。

16. 生物氧化中产生的  $\text{CO}_2$ ，是由有机物氧化成\_\_\_\_\_经脱羧产生的，生物体中的脱羧方式有两种：\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
17. 在糖原生物合成中，葡萄糖的活化形式是：\_\_\_\_\_。
18. 一摩尔辛酸经彻底氧化分解成  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  时可净产生\_\_\_\_\_摩尔 ATP。
19. 糖酵解途径中三个酶所催化的反应是不可逆的，这三个酶是：\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_，\_\_\_\_\_。
20. 细胞中由 ADP 生成 ATP 的磷酸化过程有两种方式，一种是\_\_\_\_\_磷酸化，另一种为\_\_\_\_\_磷酸化。
21. DNA 与二苯胺反应呈\_\_\_\_\_色，RNA 与苔黑酚反应呈\_\_\_\_\_色。
22. 系列酶促反应的终产物对反应途径中第一个酶的抑制作用被称为\_\_\_\_\_。
23. 原核细胞基因转录的终止子有二种：一种是\_\_\_\_\_，另一种是\_\_\_\_\_。  
其序列中都有回文结构，转录后可形成\_\_\_\_\_结构。
24. 高等生物代谢调节是在三种不同水平上进行的，它们是\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
25. 在\_\_\_\_\_酶的作用下，细胞内 cAMP 水平增高；在\_\_\_\_\_酶的作用下，细胞内 cAMP 可被水解而降低。

#### 四、分析和计算题：20 分（每题 5 分，共 4 题）

1. 用桑格(Sanger)双脱氧法测定下面的 DNA 序列(\*表示荧光标记的引物)：

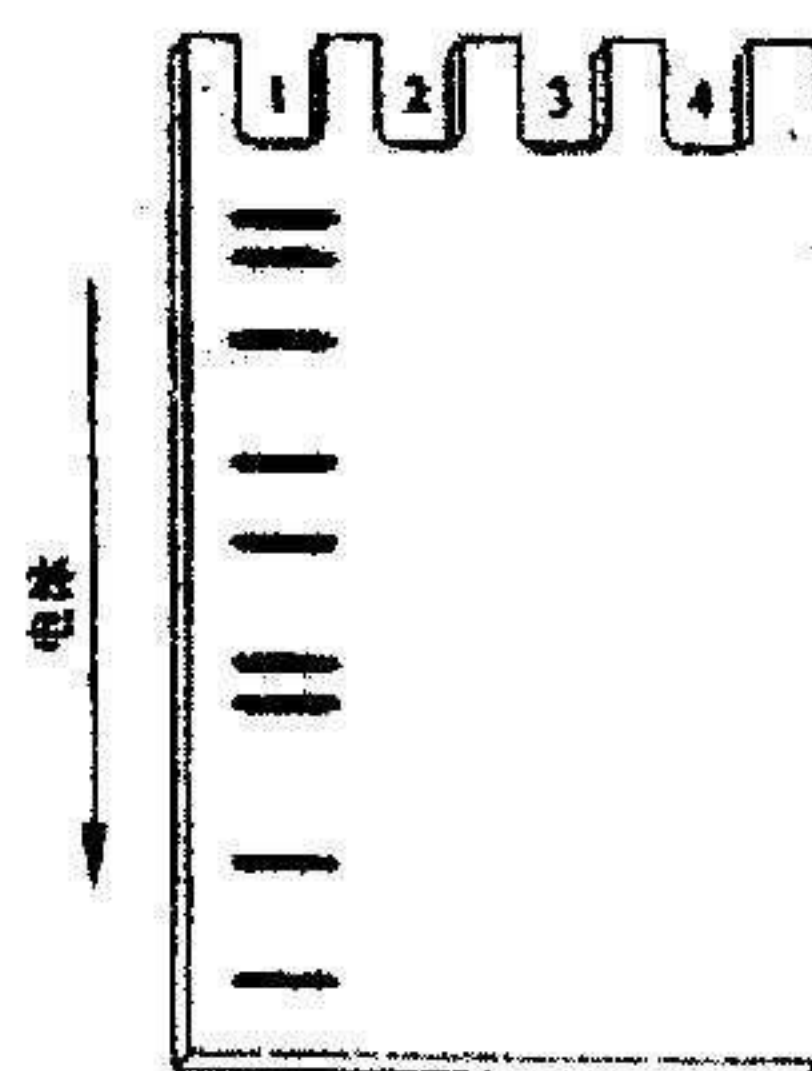
\*5' ———3' —OH

3' ———ATTACGCAAGGACATTAGAC—5'

一个 DNA 样品和 DNA 聚合酶与下列核苷酸混合物反应(双脱氧核苷酸(ddNTP)的量相对来说很小)：

- ①. dATP, dTTP, dCTP, dGTP, ddTTP
- ②. dATP, dTTP, dCTP, dGTP, ddGTP
- ③. dATP, dCTP, dGTP, ddTTP
- ④. dATP, dTTP, dCTP, dGTP

反应后生成的 DNA 利用琼脂糖凝胶电泳进行分离，电泳后荧光带显示在胶上。下图给出了样品与混合物①反应后分离的带形，画出与其他混合物反应后的带形。(先将图画在答题纸上，再将电泳条带画在相应的位置)



2. 简要说明一摩尔甘油彻底氧化成二氧化碳和水的过程并计算净生成多少摩尔的 ATP？
3. 有两个 DNA 样品，分别来自两种未确认的细菌。这两个 DNA 样品中的腺嘌呤碱基含量分别占它们 DNA 总碱基的 32% 和 17%。这两个 DNA 样品的腺嘌呤、鸟嘌呤、胞嘧啶



腺和胸腺嘧啶的相对比例是多少?其中哪一种 DNA 是取自温泉(64℃)环境下的细菌,哪一种 DNA 是取自嗜热菌?答案的依据是什么?

4. 称取 25mg 蛋白酶配成 25ml 溶液,取 2ml 溶液测得含蛋白氮 0.2mg,另取 0.1ml 溶液测酶活力,结果每小时可以水解酪蛋白产生 1500ug 酪氨酸,假定 1 个酶活力单位定义为每分钟产生 1ug 酪氨酸的酶量,请计算:

(1) 酶溶液的蛋白浓度及比活。

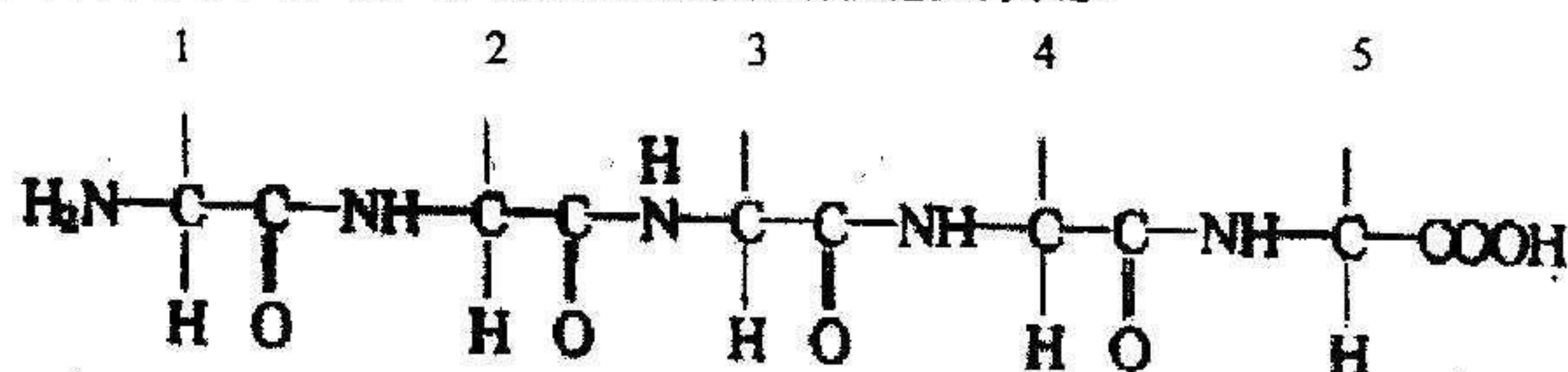
(2) 每克酶制剂的总蛋白含量及总活力。

五、问答题: 40 分 (每题 10 分,共 4 题)

1. 有一个五肽,它的一级结构是 DRVYH。

(1) 正确命名此肽。

(2) 请在下列结构式中按该肽的一级结构顺序填上氨基酸残基的侧链结构。(在答题纸上先写上 1、2、3、4、5、再写出相应的氨基酸残基的侧链)



2. 试述人体内的激素是如何通过对有关酶的活性的复杂调控,实现对血糖浓度的调节。
3. 氨造成脑损害的确切机制尚不清楚。试根据氨对产能代谢中某些关键中间物水平的影响提出一种可能的机制。
4. 简述维持 DNA 复制高度忠实性的机制。