

考试科目名称及代码 生物化学二 342  
 适用专业: 生物化学与分子生物学

注意:

1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

一、是非题(每题 1.5 分, 共 30 分。不答不给分, 答错倒扣 0.5 分。请分别用“+”和“-”代表对和错)

1. 除 Trp 因酸处理被破坏外, 所有的氨基酸都能用氨基酸分析仪准确加以鉴定。
2. 谷丙转氨酶催化的反应属于乒乓反应。
3. 脂蛋白的主要功用为转运脂质及固醇类物质。
4. 原核生物的 mRNA 3' 端无 poly A。
5. 麦角固醇经紫外线照射可转变为维生素 D<sub>2</sub>。
6. 双链 DNA 热变性后浮力密度下降。
7. 所有的真核细胞都有重复序列, 而原核细胞中则不存在重复序列。
8. 亚油酸属于  $\omega$ -6 系列。
9. 多糖一般没有固定的相对分子质量。
10. 蛋白聚糖中的糖部分主要是不分支的糖胺聚糖链。
11. NO 可视为一种自由基。
12. 霍乱毒素、白喉毒素和百日咳毒素在本质上都是酶。
13. Gi 蛋白受到百日咳毒素作用以后, 其 GTP 酶活性即被抑制。
14. 2-脱氧葡萄糖作为己糖激酶的竞争性抑制剂能够抑制糖酵解。
15. 糖酵解的总反应为放能反应, 而糖异生的总反应则为吸能反应。
16. PFK-2 是一种双功能酶, 它的磷酸化形式具有磷酸酶活性, 而去磷酸化形式则为激酶。
17. C<sub>4</sub> 植物几乎无光呼吸是因为其 RUBP 羧化酶无加氧酶活性。
18. C<sub>7</sub> 脂肪酸在体内氧化产生的 ATP 比 C<sub>6</sub> 脂肪酸要多。
19. 葡萄糖酸-6-磷酸脱氢酶的缺乏可阻止哺乳动物细胞合成戊糖。
20. 血液中的 LDL 由肝细胞直接组装和分泌。

二、选择题(下列为单选题或多选题, 多选或少选均属错, 每题 1.5 分, 共 27 分)

1. 乳糖是由 D-葡萄糖和 D-半乳糖通过下列哪个糖苷键相连?  
 (1)  $\alpha$ -1, 2    (2)  $\beta$ -1, 2    (3)  $\alpha$ -1, 4    (4)  $\beta$ -1, 4
2. 下列有关 F-L-A-V-F-L-k 多肽的叙述, 哪些是正确的?  
 (1) 是一个酸性多肽    (2) 是一个碱性多肽  
 (3) 等电点大于 8    (4) 对脂质表面有一定的亲和力



3. 欲使某酶促反应的速度等于  $V_{max}$  的 80%，此时底物浓度应是此酶  $K_m$  值的多少倍？  
 (1) 2 (2) 4 (3) 8 (4) 10
4. Q-G-A-R 在 pH 6.5 时电泳，其移动方向为  
 (1) 移向阳极 (2) 移向阴极 (3) 不动 (4) 无法判断
5.  $A_m$  代表  
 (1) 1-甲基腺苷 (2) 2-甲基腺苷 (3) 2-O-甲基腺苷 (4) 2'-O-甲基腺苷
6. 分离纯化 H-A-C-E-F-D-L-G-P-N-Q 活性肽的有效方法之一为  
 (1) 硫酸铵沉淀 (2) CM-纤维素层析 (3) HPLC (4) 酒精沉淀
7. 与嗅觉有关的受体属于：  
 (1) 细胞质受体 (2) 细胞核受体 (3) 7TM 受体 (4) 通道受体 (5) RTK
8. Scatchard Plot 中的斜率代表：  
 (1) 激素与受体的亲和常数 (2) 激素与受体的解离常数  
 (3) 激素与受体的亲和常数的负值 (4) 激素与受体的解离常数的负值  
 (5) 受体的总数
9. 固醇类激素受体上含有的 DNA-binding domain 属于：  
 (1) Leucine zipper (2)  $\alpha$  helix-loop- $\alpha$  helix (3)  $\alpha$  helix-turn- $\alpha$  helix  
 (4) Zinc finger (5) acidic amino acid domain
10. 受正反馈控制的激素为  
 (1) 胰岛素 (2) 胰高血糖素 (3) 催产素 (4) 催乳素 (5) 加压素
11. Aaron Ciechanover, Avram Hershko 和 Irwin Rose 因什么发现荣获 2004 年的诺贝尔化学奖？  
 (1) 嗅觉受体和嗅觉系统的组织 (2) 分子伴侣 (3) 水通道  
 (4) 泛素介导的蛋白降解 (5) 钙调蛋白
12. 以下高能磷酸化合物中水解掉一个磷酸根时释放能量最低的是  
 (1) 磷酸烯醇式丙酮酸 (2) 甘油酸-1,3-二磷酸 (3) 磷酸肌酸  
 (4) ATP (5) UDPGlc
13. 根据以下各酶的  $k_{cat}$  (sec<sup>-1</sup>) 和  $K_m$  (M) 值，判断最完善的酶是  
 (1) 乙酰胆碱酯酶  $k_{cat}=1.4 \times 10^4$ ,  $K_m=9 \times 10^{-5}$   
 (2) 过氧化氢酶  $k_{cat}=4 \times 10^7$ ,  $K_m=1.1$   
 (3) 富马酸酶  $k_{cat}=800$ ,  $K_m=3 \times 10^{-6}$   
 (4) 磷酸丙糖异构酶  $k_{cat}=4.3 \times 10^3$ ,  $K_m=1.8 \times 10^{-5}$   
 (5)  $\beta$ -内酰胺酶  $k_{cat}=2 \times 10^3$ ,  $K_m=2 \times 10^{-5}$
14. 不能作为动物糖异生前体物质是  
 (1) 乳酸 (2) 戊酸 (3) 甘油 (4) 酮体 (5) Trp
15. 关于琥珀酸脱氢酶的哪一项叙述是错误的？  
 (1) 其辅基 FAD 与酶蛋白以共价键结合 (2) 戊二酸和丙二酸均是它的竞争性抑制剂  
 (3) 催化的反应为可逆反应 (4) 铁硫蛋白也是它的辅基 (5) 是一种内在蛋白



考試科目名稱及代碼 生物化學二 342  
 適用專業: 生物化學與分子生物學

注意:

1. 所有答案必須寫在研究生入學考試答題紙上, 寫在試卷和其他紙上無效;
2. 本科目 ~~允許~~/ 不允許使用無字典存儲和編程功能的計算器。

16. 不受檸檬酸調節的酶是

- (1) PFK-1 (2) F-1,6-BPase (3) 檸檬酸合成酶  
 (4) 乙酰 CoA 羧化酶 (5) 丙酮酸脫氫酶

17. 預測下列哪一種細胞或組織的磷酸戊糖途徑最不活躍

- (1) 紅細胞 (2) 肝細胞 (3) 腦細胞 (4) 脂肪細胞 (5) 卵巢

18. Tyr 殘基不參與下面的哪一種活動?

- (1) 光合作用的光反應 (2) NDP 還原酶 (3) 拓撲異構酶  
 (4) 糖原的從頭合成 (5) 光復活酶

三、填充題(每個空格 1.5 分, 共 33 分)

1. 熒光試劑 DNS-Cl 在弱鹼條件下可與氨基酸的  $\alpha$ -氨基反應, 生成 \_\_\_\_。當 DNS-Cl 在 pH 值過高時, 水解產生的副產物為 \_\_\_\_, DNS-Cl 過量時, 會產生 \_\_\_\_。
2. 1955 年英國著名科學家 \_\_\_\_ 等人首次排出一級結構的蛋白質是 \_\_\_\_。
3. 常用 \_\_\_\_ 作材料提取溶菌酶, 溶菌酶溶菌的原理是 \_\_\_\_。
4. 2 mol/L 硫酸銨的離子強度為 \_\_\_\_。
5. Kcat 抑制劑不但具有與 \_\_\_\_ 類似的結構, 且本身也是 \_\_\_\_。
6. 由 140 個氨基酸殘基組成的蛋白質多肽鏈形成  $\alpha$ -螺旋, 其總長度為 \_\_\_\_ nm。
7. 限制性內切酶主要從 \_\_\_\_ 中分離得到, 大多數限制性內切酶的識別順序具有 \_\_\_\_ 結構。
8. T<sub>2</sub> 噬菌體 DNA 含 16600bp, 則此 DNA 分子的長度為 \_\_\_\_  $\mu$ m。
9. NDP 還原酶上有 \_\_\_\_ 個核苷酸結合位點。
10. 參與氨基酸氧化脫氨基的主要酶是 \_\_\_\_, 它位於 \_\_\_\_。
11. 細胞質內的順烏頭酸酶的功能是 \_\_\_\_。
12. 大腸桿菌的谷氨酰胺合成酶通過 \_\_\_\_ 共價修飾調節其酶活性。
13. dUTP 酶的底物是 dUTP, 其產物是 \_\_\_\_ 和 \_\_\_\_。
14. 降糖氨酸是 \_\_\_\_ 酶的抑制劑。

四、問答與計算(共 60 分)

1. 某一生物的基因組, 用測得的 Cot 1/2 值所求得的基因組大小遠遠低於用電子顯微鏡照像或放射自顯影法測得的基因組數值, 解釋其可能的原因 (6 分)。



2. 试述 Western blotting 的原理和方法(8 分)。
3. (1) 计算 Q-A-H-N-K-D-R-P-S-E-K 多肽在 pH6.0 时所带净电荷(假设 pKa 值: 末端-NH<sub>3</sub><sup>+</sup> 8.0, 末端-COOH 3.0, His 咪唑基 6.0) (4 分)  
 (2) 计算 Leu-Lys-Phe-Glu-Gly 的等电点(假设 pKa 值: 末端-NH<sub>3</sub><sup>+</sup> 8.0, 末端-COOH 3.3, Lys ε-NH<sub>3</sub><sup>+</sup> 10.8, Glu γ-COOH 4.1) (4 分)
4. 在初始底物浓度为 10<sup>-5</sup> mol/L 时试验某酶, 底物的 K<sub>m</sub> 是 2×10<sup>-3</sup> mol/L, 1 分钟终了时, 有 2%底物转变为产物(8 分)
  - (1) 在 3 分钟终了时, 底物转变为产物的百分数是多少? 3 分钟以后产物和底物的浓度是多少? (用近似法)
  - (2) 随着酶的不断利用, 可达到的最大速度 V<sub>max</sub> 是多大?
  - (3) 底物浓度约为多少时, 可观测到 V<sub>max</sub>?
5. 写出糖酵解反应的三步不可逆反应的反应式, 其中哪一步是糖酵解最重要的调节步骤? 为什么? (5 分)
6. Predict the major metabolic consequences of each of the following mutations: (5 分)
  - (1) loss of the AMP binding site in muscle glycogen phosphorylase
  - (2) loss of glycogenin activity in the liver
  - (3) over-expression of thermogenin in the adipose tissue
7. Predict the effect of dinitrophenol would have on the following processes. Briefly explain why! (5分)
  - (1) Lactose transport in *E. coli*
  - (2) Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> transport in red blood cells
  - (3) Ratio of ATP/ADP in liver cells
  - (4) electron transport from NADH
8. Indicate which enzyme or enzymes can carry out each of the biochemical operations below. If none of the enzymes can carry out the operation, write "No Enzyme". (5 分)  
 Enzymes: DNA polymerase I, DNA polymerase III, RNA polymerase (including sigma factor), Primase, DNA ligase, Helicase, Rec A protein, Reverse transcriptase, EcoRI restriction endonuclease.  
 Operations:
  - (1) Synthesize a ribonucleotide chain utilizing a DNA template strand
  - (2) Synthesize a ribonucleotide chain utilizing an RNA template strand
  - (3) Synthesize cDNA utilizing an RNA template strand
  - (4) Add deoxynucleotide monophosphates to a growing primer chain
  - (5) Remove a mismatched nucleotide at the 3'-end of a growing primer chain
  - (6) Remove a mismatched nucleotide at the 5'-end of a growing primer chain
  - (7) Initiate and continue template-directed nucleotide chain synthesis without a primer

考试科目名称及代码 生物化学二 342  
适 用 专 业: 生物化学与分子生物学

注意:

1. 所有答案必须写在研究生入学考试答题纸上, 写在试卷和其他纸上无效;
2. 本科目允许/不允许使用无字典存储和编程功能的计算器。

(8) Bind to and be activated by a single-stranded DNA fragment

(9) Seal a nick in a duplex DNA molecule

(10) Facilitate the excision of a DNA fragment created during nucleotide excision repair

9. 写出激酶反应的通式, 并以己糖激酶为例说明激酶在催化过程中如何防止 ATP 被水解的。如果以木糖代替葡萄糖作为己糖激酶的底物会有什么后果? 为什么? (5 分)

10. Give at least three reasons or properties that make double stranded DNA a better material than single-stranded RNA for the storage of genetic information. (5 分)