

2001 年中国科学院生物化学考研试题 A

一、是非题：正确的画‘√’错误的画‘×’，每小题 1 分共 20 分

1. 有一种蛋白质水解产物是以下氨基酸：Val(PI 5.96)、Lys(PI 9.76)、ASP(PI 2.77)、Arg(PI 10.76) 和 Tyr(PI 5.66)。当这些氨基酸用阳离子交换树脂层析时，第一个被洗脱下来的氨基酸是 Asp。
2. 经测定一血清标本的含氮量为 10 克/升，则蛋白浓度是 62.5 克/升。
3. 天然的氨基酸都具有一个不对称的 α -碳原子。
4. 自然界的蛋白质和多肽物质均由 L-型氨基酸组成。
5. 脯氨酸不能参与 α -螺旋，它使 α -螺旋转弯。在肌红蛋白和血红蛋白的多肽链中，每一个转弯处并不一定有脯氨酸，但是每个脯氨酸却产生一个转弯。
6. 双缩脲反应是肽和蛋白质特有的反应，所以二肽也有双缩脲反应。
7. 蛋白质的亚基（或称亚单位）和肽链是一个意思。
8. 变构酶分子量可以用十二烷基硫酸钠(SDS)-聚丙烯酰胺凝胶电泳测定。
9. 溶液的 PH 与核酸的紫外吸收无关。
10. 所有核酸的复制都是在碱基互补配对的原则下进行。
11. DNA 连接酶能将两条游离的 DNA 单链连接起来。
12. 嘧啶核苷酸是大多数 mRNA 合成的起始氨基酸。
13. 有一核酸的两个制剂 A 和 B。A 的 O.D260/O.D280=2，B 的 O.D260/O.D280=1，因此可判定制剂 A 比制剂 B 纯。
14. 无论 DNA 或 RNA，分子中 G 和 C 含量越高，其熔点(Tm)值越大。
15. 在结构上与底物无关的各种代谢物有可能改变酶的 K_m 值。
16. 如果加入足够的底物，即使存在非竞争性抑制剂，酶催化反应也能达到正常的 V_{max} 。
17. 3'，5'-环腺苷酸是一切激素的第二信使。
18. 有活性的蛋白激酶可激活糖原合成酶。
19. 仅仅偶数碳原子的脂肪酸在氧化降解时产生乙酰 COA。
20. 只有存在氧气时，呼吸作用才能进行。

二、选择题：下列有任选编码项目，请将正确项目的编号写在答卷纸上。每小题 1 分，共 30 分。

1. 氨基酸在体内主要的脱氨其方式是什么？
(A)联合脱氨(b)氧化脱氨(C)转氨作用(D)非氧化脱氨
2. 关于 G 蛋白的叙述，错误的是什么？
(A)G 蛋白能结合 GDP 或 GTP
(b)G 蛋白自由 α ， β ， γ 3 个亚基构成
(C)激素-受体复合物能激活 G 蛋白
(D)G 蛋白的三个亚基结合在一起时才有活性
3. 1，4，5 三磷酸肌醇的作用是什么？
(A)在细胞内供能
(b)细胞膜的结构成分
(C)是多种肽类激素作用于细胞浆膜受体后的第二信使
(D)直接活化蛋白激酶 C
4. 酪氨酸蛋白激酶的作用是什么？
(A)使蛋白结合上酪氨酸

- (B)使各种含有酪氨酸的蛋白质激活
(C)使各种氨基酸磷酸化
(D)使特殊蛋白质中的特殊酪氨酸发生磷酸化
5. 不能通过细胞质中受体发挥作用的是什么?
(A)雌激素 (B)肾上腺素 (C)维生素 D (D)甲状腺素
6. 阻遏蛋白识别操纵子的什么?
(A)启动子 (B)阻遏物基因 (C)结构基因 (D)操纵基因
7. 原核生物与真核生物转录调控有以下什么区别?
(A)原核生物有启动子, 真核生物没有
(B)两者的 RNA 聚合酶完全不同
(C)两者都以正调控方式为主
(D)在真核生物中已发现很多蛋白因子参与转录调控
8. 在蛋白质合成中不消耗高能磷酸键的步骤是什么?
(A)移位 (B)氨酰 tRNA 进位
(C)氨基酸活化 (D)肽键形成
9. 与 mRNA 中密码 5'ACG3'相对应的 tRNA 反密码子是什么?
(A)TGC (B)GCA (C)CGU (D)CGT
10. 下列关于蛋白质生物合成的描述哪一项是错误的?
(A)氨基酸必须活化成活性氨基酸
(B)氨基酸的羧基端被活化
(C)体内所有的氨基酸都相应的密码
(D)活化的氨基酸被运送到核糖体上
11. 蛋白质合成时, 下列何种物质能使多肽链从核糖体上释放出来?
(A)终止密码子 (B)肽酰基转移酶
(C)释放因子 (D)核糖体聚
12. 识别转录起点的是什么?
(A) ρ 因子 (B)核心酶 (C)dnaB 蛋白 (D) σ 因子
13. 用 ^3H -UTP 作同位素渗入实验, 放射性活性可出现于什么上?
(A)线粒体 DNA (B)hnRNA (C)核仁 (D)核膜
14. DNA 连接酶在下列哪一个过程是不需要的?
(A)DNA 复制 (B)DNA 修复 (C)DNA 断裂利修饰 (D)DNA 重组
15. 大肠杆菌 DNA 连接酶作用需要什么?
(A)GTP (B)ATP (C)NADPH 供能 (D) NAD^+
16. 参与原核生物 DNA 损伤修复的酶是什么?
(A)DNA 聚合酶 (B)DNA 聚合酶 II
(C)DNA 聚合酶 I (D)拓扑异构酶
17. 下列化合物中的哪一个不是脂肪酸 β 氧化所需的辅助因子?
(A) NAD^+ (B)CoA (C)FAD (D) NADP^+
18. 软脂酰 CoA 经过一次 β 氧化, 其产物通过 TCA 循环和氧化磷酸化生成 ATP 的分子数是多少?
(A)5 (B)12 (C)9 (D)14
19. 由乙酰 CoA 在细胞质内合成 1 分子硬脂酸需要 NADPH 的分子数是多少?
(A)14 (B)16 (C)7 (D)15
(D)15NADPH+NADH
20. TCA 循环和有关的呼吸链反应中能产生 ATP 最多的步骤是什么?

(A)柠檬酸→异柠檬酸 (B)异柠檬酸→ α -酮戊二酸

(C) α -酮戊二酸→琥珀酸 (D)琥珀酸→草酰乙酸

21. 谷氨酸氧化成 CO_2 和 H_2O 时可生成的 ATP 数是多少?

(A)12 (B)18 (C)24 (D)21.5

22. 糖原的 1 个葡萄糖残基酵解时净生成的 ATP 数是多少?

(A)3 (B)4 (C)5 (D)2

23. 下列化合物糖异生成葡萄糖时消耗 ATP 最多的步骤是什么?

(A)2 分子甘油 (B)2 分子乳酸 (C)2 分子草酰乙酸 (D)2 分子琥珀酸

24. DNA 双螺旋每旋转一周, 沿轴上升的高度是多少?

(A)5.4nm (B)0.34nm (C)3.4nm (D)0.15nm

25. 下列关于双链 DNA 碱基含量关系, 哪个是错误的?

(A) $A=T$ $G=C$ (B) $A+T=G+C$ (C) $A+G=C+T$ (D) $A+C=G+T$

26. 下列哪一辅助因子的生成可通过测定 340nm 处光吸收度的降低数来表示?

(A) FADH_2 (B) NADP^+ (C) FMN (D) NADH

27. 反应速度为最大反应速度的 80% 时, K_m 等于什么?

(A) $[S]$ (B) $1/2[S]$ (C) $1/4[S]$ (D) $0.4[S]$

28. 在抗生物素蛋白的作用下, 下列哪个酶的活性不受影响?

(A)磷酸烯醇式丙酮酸羧基激酶 (B)丙酰 COA 羧化酶

(C)乙酰 COA 羧化酶 (D)丙酮酸羧化酶

29. 应用下列哪些方法可测定蛋白质分子量?

(A)密度梯度离心 (B)SDS-聚丙烯酰胺凝胶电泳

(C)凝胶排阻层析 (D)亲和层析

30. 对一个富含 His 残基的蛋白质在使用离子交换层析时, 应优先考虑的是严格控制什么?

(A)盐浓度 (B)洗脱液的 PH

(C) NaCl 梯度 (D)蛋白质样品上柱时的浓度

三、 填空: 每小题 1 分, 共 30 分。

1. 苹果酸与 NADP^+ 反应生成什么和什么? 所用的酶是什么?

2. 草酰乙酸与 GTP 反应生成什么和什么? 所用的酶是什么?

3. 是什么连接线粒体电子传递和 ATP 合成?

4. 是什么使 ADP 进入线粒体与 ATP 退出线粒体相偶联?

5. 绿色植物光系统和光系统 II 的总反应式是 $2\text{H}_2\text{O}$ 加 2NADP^+ 在光的作用下生成什么?

6. 光合作用暗反应可由核酮糖, 5-二磷酸和 CO_2 转化成一个 6 磷酸-果糖, 同时固定一个 CO_2 需要消耗什么和什么?

7. 消除需氧有机体内的超氧阴离子的保护性的酶是什么?

8. 尿素循环处理了两个无用产物是什么? 所以尿素循环能调节血液 PH。

9. 生活在海洋中的哺乳动物能长时间潜水, 是由于它们的肌肉中含有大量的什么? 以储存氧气。

10. T_m 值常用于 DNA 的碱基组成分析。在 $\text{PH}7.0$, 0.165mol/L NaCl 中, $G+C\%$ 是等于什么?

11. 终止密码子共有 3 个, 是哪些?

12. AUG 是起始密码子, 又是什么?

13. 使酶具有高效催化的因素是什么?

14. 磺胺药能抑制细菌生长, 因为它是什么的结构类似物, 能怎样地抑制什么的合成。

15. PH 对酶活力的影响原因有什么和什么?
16. 在某一酶溶液中加入谷胱甘肽(GSH)能提高此酶活力,可以推测出什么基因可能是酶活性中的必需基因。
17. 什么抑制剂不改变酶促反应 V_{max} 。什么抑制剂不改变酶促反应 K_m 。
18. 酶的专一性分为两大类: 什么和什么?
19. 绿色植物生成 ATP 的三种方式是什么?
20. 动物体内高能磷酸化合物的生成方式有什么和什么?
21. 在离体的线粒体实验中测得 β -羟丁酸的磷氧比值为 2.4~2.6, 说明 β -羟丁酸氧化时脱下来的 2 个 H^+ 是通过什么入呼吸链传递给氧气的?能生成多少个 ATP 分子?
22. DNA 合成包括 DNA 复制, 什么和什么?
23. DNA 复制两大特点: 什么和什么?
24. 转录的底物是四种, 原核生物 RNA 聚合酶可受什么抑制?后者与该酶的什么亚基结合?
25. 参与 DNA 切除修复的酶有什么, 什么和什么?
26. 氨酰 tRNA 能识别什么?又能识别什么?
27. 肽链延伸包括: 进位、什么和什么?
28. 蛋白质合成的终止因子又称为什么?能识别并结合到什么上?
29. ρ 因子的功能是参与什么过程?
30. 真核生物在核内合成的 RNA 有哪四种?

四、名词解释(每小题 1 分, 共 5 分)

1. 端粒酶
2. 粘性末端
3. 克隆
4. 基因扩增
5. 抗体酶

五、问答题(共 15 分)

1. 一个未知的多肽氨基酸组成为: Asp1、Ser1、Gly1、Ala1、Met1、Phe1 和 Lys2。做了一系列分析结果如下:

(1)用 DNFB 与它反应, 再酸水解后得到 DNP-Ala。

(2)用胰凝乳蛋白酶消化后, 从产物中分出一个纯四肽, 其组成为 Asp1、Gly1、Lys1、Met1。此四肽用 DNFB 反应后, 降解为 DNP-Gly。

(3)用胰蛋白酶消化八肽后又可得到组成成分分别为 Lys1、Ala1、Ser1 及 Phe1、Lys1、Gly1 的两个三肽及一个二肽。此二肽被 CNBr 处理后游离出自由天冬氨酸。

请列出这多肽的氨基酸排列顺序并说明之原因。(3 分)

2. 已知 $CytC + e \rightarrow CytC$ $EO' = 0.25V$

氧化型 还原型

$Cyta3 + e \rightarrow Cyta3$ $EO' = 0.55V$

氧化型 还原型

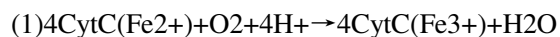
延胡索酸 + $2H^+ + 2e \rightarrow$ 琥珀酸 $EO' = -0.031V$

$CoQ + 2H^+ + 2e \rightarrow CoQH2$ $EO' = 0.1V$

$NAD^+ + 2H^+ + 2e \rightarrow NADH + H^+$ $EO' = -0.32V$

下列反应在 PH7.0 时进行, 写出每一反应平衡式, 并计算标准氧化还原电位变化($\Delta EO'$)和

标准自由能变化(ΔG°)。



(2) 琥珀酸氧化：细胞色素 c 还原。

(3) 辅酶 Q 经过磷酸甘油穿梭机制还原线粒体外的 NAD^+ (3 分)

3. 在哺乳动物中，虽然从乙酰 COA 不能合成葡萄糖。在糖异生作用中乙酰 COA 有两个主要功能。请解释哺乳动物肝脏，从乳酸合成葡萄糖中乙酰 COA 的功能。(3 分)

4. 若复制叉每秒可移动的距离是 750 碱基对，试计算大肠杆菌 RNA 酶(104 个氨基酸)基因的复制时间。(2 分)

5. 在 PH7.0 及 0.165mol / L NaCl 溶液条件下，测得某一 DNA 样品的 T_m 为 94.3°C 。求四种碱基的百分组成(2 分)。

6. 在细菌的电子传递系统中，需要四种电子传递体，这四种电子传递体的氧化状态和还原状态用分光光度法可以区别。在底物和氧气存在的情况下。三种不同的电子传递抑制剂阻断电子传递所产生的氧化状态模式如下表，问从底物到 O_2 的这条呼吸链中，这四个电子传递体的次序为何? (2 分)

细菌电子传递链中，呼吸链抑制剂对电子传递体氧化水平的影响表

抑制剂 a b c d

1 + + - +

2 - - - +

3 + - - +

注：符号“+”和“-”分别表示完全被氧化和完全被还原