

中山大学2022年生物化学课程期末考试试卷

姓名_____ 班级_____ 学号_____ 课程 (基础)生物化学 成绩_____

题型	一、单选题	二、名词解释	三、结构式	四、问答题	五、综合题	附加题	总分
得分							

各位同学:

开始做试卷前, 务必填写好你的姓名、班级和学号, 然后仔细阅读下列你所必须考试的题目, 不要遗漏和错考.

1. 农学类专业 (农学, 植保, 生态, 环科, 资环, 园艺, 中药, 食工, 生工, 食品安全) 学生只考前面一、二、三、四、五大部分试题;
2. 生物科学专业学生除了考前面一、二、三、四、五大部分外, 还要考第六部分附加题;
3. 生物技术专业学生除了考前面一、二、三、四、五大部分外, 还要考第七部分附加题;
4. 基地班学生除了考前面一、二、三、四、五大部分外, 还要考第八部分附加题。

一、单选题 (40 题, 每题 1 分, 共 40 分)

1. 软脂酰 CoA 经过一次 β 氧化, 其产物通过 TCA 循环和氧化磷酸化产生 ATP 的数目是少? (D)
(A) 5 (B) 9 (C) 12 (D) 17
2. 脂酰 CoA 的 β 氧化顺序是..... (C)
(A) 脱氢, 加水, 再脱氢, 加水 (B) 脱氢, 脱水, 再脱氢, 硫解
(C) 脱氢, 加水, 再脱氢, 硫解 (D) 水合, 脱氢, 再加水, 硫解
3. 与脂肪酸的合成原料无直接关系的是..... (D)
(A) 乙酰 CoA (B) NADPH+H⁺ (C) HCO₃⁻ (D) 丙酮酸
4. 脂肪酸从头合成的限速酶是..... (B)
(A) 酰基转移酶 (B) 乙酰 CoA 羧化酶
(C) 脂酰 CoA 合成酶 (D) 苹果酸合酶
5. ACP 分子结构中含有..... (C)
(A) 核黄素 (B) 叶酸 (C) 泛酸 (D) 抗坏血酸
6. mRNA 的主要功能是..... (C)
(A) 染色体的重要成分 (B) 携带氨基酸到核糖体中
(C) 是蛋白质合成的模板 (D) 与蛋白质组成核糖体
7. Watson-Crick DNA 双螺旋中, 下列哪项是正确的碱基配对..... (A)
(A) 腺嘌呤、胸腺嘧啶 (B) 腺嘌呤、尿嘧啶
(C) 鸟嘌呤、胸腺嘧啶 (D) 腺嘌呤、鸟嘌呤
8. RNA 的二级结构的特征
是..... (C)
(A) B-型双螺旋 (B) A-型双螺旋 (C) 局部双螺旋 (D) Z-型双螺旋
9. 组成核酸的核苷酸之间彼此连接的化学键是..... (A)

(A)磷酸二酯键 (B)氢键 (C) C-C 键 (D) 范德华力

10. 如果物种甲的 DNA 的 T_m 值比物种乙的 DNA 的 T_m 值低, 那么, 物种甲和物种乙的 DNA 中 AT 含量的高低是.....(C)

(A)甲<乙 (B)甲=乙 (C)甲>乙 (D)不能肯定

11. 关于酶的描述, 哪一项是正确的.....(B)

(A) 所有的酶都含有辅基或辅酶

(B) 大多数酶的化学本质是蛋白质

(C) 酶能改变化学反应的平衡点从而加速反应的进行

(D) 都具有立体异构专一性

12. 同工酶是指.....(B)

(A) 活性中心中的必需基团相同的一组酶

(B) 功能相同而酶分子结构不同的一组酶

(C) 功能和性质都相同的一组酶

(D) 功能不同而酶分子结构相似的一组酶

13. 关于酶活性中心的叙述, 哪项不正确.....(D)

(A) 酶的活性中心包括结合部位和催化部位

(B) 酶原激活实际上就是完整的活性中心形成的过程

(C) 当底物分子与酶分子接触时, 可引起酶活性中心构象改变

(D) 多肽链一级结构上相邻的几个氨基酸残基相对集中, 形成酶的活性中心

14. 酶的 K_m 值大小与下列哪一项有关.....(C)

(A) 酶浓度 (B) 底物浓度 (C) 酶性质 (D) 以上均有关

15. 生物素是下列哪种化合物的辅基.....(B)

(A) CoA (B) BCCP (C) CAP (D) ACP

16. 下列哪种化合物不含高能键..... (C)

(A) 磷酸烯醇式丙酮酸 (B) ADP (C) 6-磷酸葡萄糖 (D) 乙酰辅酶 A

17. 下列化合物中哪一种是氧化磷酸化的解偶联剂..... (A)

(A) 2, 4-二硝基苯酚 (B) 寡霉素 (C) 鱼藤酮 (D) 抗霉素 A

18. 电子传递链中唯一的非蛋白质组分是..... (B)

(A) 细胞色素 (B) 泛醌 (C) 复合物 I (D) 复合物 II

19. 原核生物体内, 一分子葡萄糖经彻底氧化分解, 产生 ATP 分子数是..... (B)

(A) 36 (B) 38 (C) 18 (D) 19

20. 下列反应中哪一个伴随着底物水平磷酸化..... (C)

(A) 葡萄糖 \rightarrow 6-磷酸葡萄糖 (B) 琥珀酸 \rightarrow 延胡索酸

(C) 1, 3-二磷酸甘油酸 \rightarrow 3-磷酸甘油酸 (D) 苹果酸 \rightarrow 草酰乙酸

21. 与密码子 AUC 相对应的反密码子是..... (C)

(A) UAG (B) TAG (C) GAU (D) GAT

22. 大肠杆菌细胞中, 若以活化的氨基酸为原料, 合成一段肽链 fMet-Ser-Ala-Arg-Lys 至少需要消耗几分子 GTP? (A)

(A) 9 (B) 10 (C) 19 (D) 20

23. 转录时 RNA 的延伸方向及翻译时多肽链的延伸方向分别为..... (B)

(A) $3' \rightarrow 5'$; N 端 \rightarrow C 端 (B) $5' \rightarrow 3'$; N 端 \rightarrow C 端;

- (C) $3' \rightarrow 5'$; C 端 \rightarrow N 端 (D) $5' \rightarrow 3'$; C 端 \rightarrow N 端
24. 在大肠杆菌肽链合成的延伸阶段, 核糖体移位需要下列哪一种蛋白因子参与…………… (B)
(A) IF3 (B) EF-G (C) EF-Tu (D) RF1
25. 在原核生物的蛋白质生物合成中, 起始密码子为…………… (A)
(A) AUG (B) UAA (C) UAG (D) UGA
26. 复制中单链结合蛋白的符号常表示为…………… (C)
(A) IF (B) rep (C) SSB (D) EF-G
27. DNA 合成时, 前导链和滞后链延长方向正确的一组是…………… (B)
(A) $5' \rightarrow 3'$, $3' \rightarrow 5'$; (B) $5' \rightarrow 3'$, $5' \rightarrow 3'$; (C) $3' \rightarrow 5'$, $5' \rightarrow 3'$; (D) $3' \rightarrow 5'$, $3' \rightarrow 5'$
28. DNA 切除修复中的主要酶是…………… (A)
(A) DNA 聚合酶 I (B) DNA 聚合酶 II (C) DNA 聚合酶 III (D) DNA 重组酶
29. 能够参与转录终止的因子是…………… (D)
(A) DnaB (B) σ (C) RF (D) ρ
30. 关于转录叙述错误的是…………… (B)
(A) 启动子序列有多种形式 (B) 转录延长阶段由 RNA 聚合酶全酶完成
(C) 转录酶具有解旋、解链功能 (D) 转录终止子具有富含 GC 的回文序列
31. 属于蛋白质变性的是…………… (B)
(A) 一级结构改变 (B) 空间构象破坏 (C) 分子量改变 (D) 蛋白质水解
32. 谷氨酸的 $pK'_1(-COOH)$ 为 2.19, $pK'_2(-NH_3^+)$ 为 9.67, $pK'_R(-COOH)$ 为 4.25, 其 pI 是…………… (B)
(A) 4.25 (B) 3.22 (C) 6.96 (D) 5.93
33. 不能形成 α -螺旋结构的氨基酸残基是…………… (C)
(A) 亮氨酸 (B) 丙氨酸 (C) 脯氨酸 (D) 谷氨酸
34. 蛋白质处于等电点时, 蛋白质分子的…………… (D)
(A) 稳定性增加 (B) 溶解度最大 (C) 表面净电荷增加 (D) 溶解度最小
35. 在寡聚蛋白质中, 亚基间的立体排布、相互作用以及接触部位间的空间结构称之为……………(C)
(A) 二级结构 (B) 三级结构 (C) 四级结构 (D) 变构现象
36. 催化5-磷酸核酮糖变成5-磷酸木酮糖的酶是……………(D)
(A) 转酮酶 (B) 转醛酶 (C) 磷酸核糖异构酶 (D) 磷酸戊糖表异构酶
37. 不符合 β -淀粉酶作用特性的是……………(C)
(A) 淀粉外切酶 (B) 水解 α -1,4糖苷键 (C) 水解 α -1,6糖苷键 (D) 水解产物是麦芽糖
38. 1mol G-6-P通过HMP途径彻底氧化成 CO_2 产生的NADPH的mol数为…………… (D)
(A) 2 (B) 4 (C) 6 (D) 12
39. 下列什么酶不参与柠檬酸循环…………… (B)
(A) 延胡索酸酶 (B) 柠檬酸裂解酶 (C) 异柠檬酸脱氢酶 (G) 苹果酸脱氢酶
40. 需要 3-磷酸甘油醛脱氢酶参与的途径有…………… (A)
(A) EMP 途径 (B) TCA 循环 (C) HMP 途径 (D) 乙醛酸循环

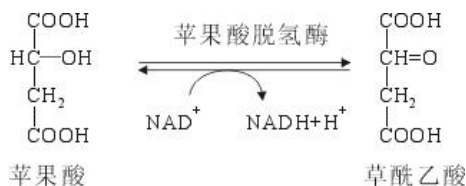
二、名词解释 (8 题, 每题 2 分, 共 16 分) (参考答案)

- 酶比活力: 酶活力/mg 蛋白
- 密码子: 存在于 mRNA 能编码蛋白质中特定氨基酸的核苷酸三连体
- 肉毒碱穿梭: 脂肪酸在 β -氧化前先合成脂酰-CoA,此过程发生在胞质内,而 β -氧化发生在线粒体内, 因此需要肉毒碱穿梭系统将胞质内的脂酰-CoA 运输到线粒体内

- 底物水平磷酸化: 底物氧化过程中将产生的能量直接用于 ADP 的磷酸化, 形成 ATP
- 减色效应: 在 DNA 复性过程中, 由于重新形成双螺旋结构, 导致 A_{260} 的吸收值减少
- 蛋白质一级结构: 指氨基酸残基的排列顺序
- 半不连续复制: DNA 复制中, 先合成一条连续的先导链, 同时合成一条不连续的滞后链的方式
- 能荷: $[ATP] + 0.5[ADP] / [ATP] + [ADP] + [AMP]$

三、用结构式写出酶所催化的反应(辅酶及核苷酸可用代号表示)(4 题, 每题 3 分, 共 12 分)

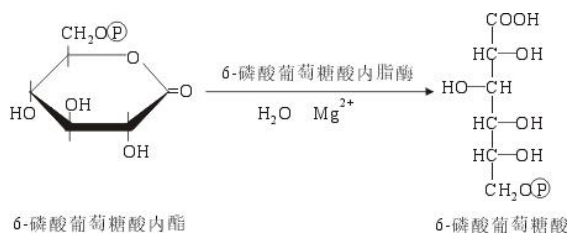
- 苹果酸脱氢酶



- 异柠檬酸裂解酶

异柠檬酸 \rightarrow 乙醛酸 + 琥珀酸

- 6-磷酸葡萄糖酸内酯酶



- 丙酮酸激酶

$PDP + ADP \rightarrow$ 丙酮酸 + ATP

四、问答题(3 题, 每题 6 分, 共 18 分)

- DNA 双螺旋模型的要点与主要生物学意义?
- 简述三种 RNA 在蛋白质生物合成中的作用
- 在天然蛋白质的 20 种氨基酸中, 请写出下列氨基酸的英语缩写: 芳香族氨基酸、含硫氨基酸、含亚氨基的氨基酸。

五、综合、计算题(2 题, 每题 7 分, 共 14 分)

- EMP 途径、HMP 途径和 TCA 循环的生物学意义各是什么?
- 假定某一酶促反应符合米氏方程, 请你: ① 作出酶促反应速度与底物浓度关系示意图, 并注明 K_m 值的正确位置; ② 如果底物浓度发生 10% 变化时, 测得的反应速度改变了 1%, 请分别计算 $[S_1] / K_m$ 和 $[S_2] / K_m$ 的比值。

六、生物科学专业学生附加题(每题 10 分, 共 50 分)

- 写出你所知道的国外生物化学方面的国际刊物或网站的名称及其相关内容(至少 3 份)。
- 翻译以下英文为中文:

Leaves (2 g) were homogenized in 30 mL of cold extraction buffer (pH 9.5) containing 0.5 mol/L glucose, 0.2%

EDTA and 0.1% BSA. The homogenate was filtered through four layers of cheesecloth. After centrifugation at 4,500 g for 50 sec, the pellets were washed with 2 mL washing medium containing 0.33 mol/L glucose and 0.1% BSA.

3. 翻译以下英文为中文:

These determinations were performed as described by Ikeda, A. *et al* (2001). Seeds treated for 24 h under osmotic stress were cut transversely, and the half-seed containing the embryos were planted on 2 % agar plates containing 10 mmol/L sodium acetate and 0.2 % soluble starch and 2 mmol/L CaCl_2 at pH 5.3. Agar plates were incubated at 25 °C for 12 h in growth chamber, then stained (dyed) with iodine (0.6 % I_2 and 6 % KI solution) to determine their phenotypes and check zymography of amylase.

4. 在一次论文答辩会上,一答辩委员提出以下问题:现在的酶活性测定往往在体外试管中进行,是否能够代表体内真正的活性?根据你所学过的生物化学知识回答上述问题。

5. 在本学期所学过的生物化学理论中,你知道有哪些是诺贝尔奖获得者的研究成果?(请至少写出 3 个)

七、生物技术专业学生附加题

1. 写出下列酶促反应结构式(辅酶及核苷酸可用代号表示)(6 分)

谷氨酸脱氢酶

2. 问答:(12 分)

- 氨基酸合成代谢中,天冬氨酸族可以合成出哪些氨基酸?它们的碳架来自于什么途径的化合物?
- 嘧啶环的合成以什么化合物作为基本原料?

3. 作图与简答:(12 分)

- 作出代谢调节多级水平示意图,并用简短文字注明含义。
- 画出酶活性调节协同反馈抑制示意图,并用简短文字注明含义。

八、基地班学生附加题

(一) 填空: (36 分)

- 一种带负电的蛋白质牢固地结合在阴离子交换树脂上,要将其洗脱下来,需用比原来缓冲液 pH 值较_____、离子强度较_____的缓冲液。
- 蛋白质在胰凝乳蛋白酶的作用下,产物的特征是_____;
蛋白质在胰蛋白酶的作用下,产物的特征是_____。
- 某抑制剂在其浓度等于 K_i 时,对酶的抑制程度为 50%,则这种抑制作用的类型是_____
_____。某抑制剂对酶的抑制程度为 $([E_0]-[I_0])/[E_0]$,则这种抑制作用的类型是_____
_____。
- 动物毛发的主要成分是_____,其主要的二级结构单元是_____;膜蛋白的穿膜区域常具有的二级结构单元是_____。
- FAD 的中文名称是_____,在呼吸链中,以它作为辅基的酶有_____
_____酶、_____酶、_____酶和_____
_____酶。
- 葡萄糖的 C_1 被同位素标记后经 EMP 途径降解为丙酮酸,此同位素标记将出现在丙酮酸的第_____
_____位碳原子上;若葡萄糖的 C_6 被同位素标记,则它将出现在丙酮酸的第_____
_____位碳原子上。
- 呼吸链的电子供体是_____,受体是_____,电子传递的动力来自_____。

- 光合链的电子供体是_____，受体是_____，电子传递的动力来自_____。
8. 在光合作用中，氢离子由叶绿体基质向类囊体的转运方式是_____。
9. 根据谷丙转氨酶的作用机制，当丙酮酸转变成_____时，导致酶的辅基_____转变成_____。
10. 谷氨酸脱氢酶催化反应的产物除 α -酮戊二酸外，还有_____及_____。
11. 在良好的喂养状态下，由鸟氨酸循环产生的延胡索酸转变成_____后又可重新进入循环，由此可以将_____转化到_____中去。
12. 细菌嘧啶核苷酸从头合成途径中的第一个酶是_____，该酶的负变构剂_____可以实现对该途径的_____调节。
13. 在原核生物基因表达的调控中，阻遏蛋白与 DNA 上的_____结合后，可引起_____。

(二) 问答题：(14 分)

CO₂ 的固定不仅存在于植物光合作用合成葡萄糖的过程中，也存在于动物体内合成葡萄糖及合成脂肪的过程中。分别写出这些代谢途径中 CO₂ 固定的酶促反应方程式，并简要说明 CO₂ 在其中所起的作用。(参与反应的物质只要写名称或代号，不要求写结构式)。