

中国科学院研究生院
2012 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题
科目名称：生物化学与分子生物学

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

一、名词解释（每题 4 分，共 20 分）

1. 氧化磷酸化
2. 操纵子
3. 非编码 RNA
4. 表观遗传调控
5. 代谢组

二、单项选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. 下列哪个不是蛋白质的二级结构的基本类型（ ）
 - A. α 螺旋
 - B. β 折叠
 - C. 无规卷曲
 - D. β 发夹
2. 鉴别精氨酸常用：（ ）
 - A. 乙醛酸反应
 - B. 偶氮反应
 - C. 双缩脲反应
 - D. 坂口反应
3. (G+C) 含量愈高， T_m 值愈高的原因是：（ ）
 - A. G-C 之间形成了 1 个共价键
 - B. G-C 间形成了 2 个氢键
 - C. G-C 形成了 3 个氢键
 - D. G-C 间形成了离子键

4. 下列糖分子中那一对互为差向异构体 ()
- A. D-葡萄糖和 D-葡糖胺
 - B. D-葡萄糖和 D-甘露糖
 - C. D-乳糖和 D-蔗糖
 - D. L-甘露糖和 L-果糖
5. 下列不属于同多糖的是 ()
- A. 淀粉
 - B. 糖原
 - C. 纤维素
 - D. 半纤维素
6. 以下组分可以用高浓度尿素或盐溶液从生物膜上分离下来的是: ()
- A. 外周蛋白
 - B. 整合蛋白
 - C. 跨膜蛋白
 - D. 共价结合的糖类
7. 酶促反应中决定酶专一性的部分是 ()
- A. 酶蛋白
 - B. 辅基或辅酶
 - C. 金属离子
 - D. 底物
8. 在人体内可有胆固醇转化来的维生素是 ()
- A. 维生素 A
 - B. 维生素 D
 - C. 维生素 K
 - D. 维生素 E
9. 泛酸是辅酶 A 的一种成分, 参与下列哪种作用? ()
- A. 脱羧作用
 - B. 转酰基作用
 - C. 脱氢作用
 - D. 还原作用

10. 胰岛素对肌肉、脂肪、肝脏、皮肤等组织的各类细胞都有直接作用。在胰岛素的生理浓度条件下，下列哪种代谢过程是减弱的？（ ）
- A. 葡萄糖经质膜转运
 - B. 葡萄糖氧化
 - C. 糖异生作用
 - D. ATP、DNA 与 RNA 合成
11. 定位于线粒体内膜上的酶系统是：（ ）
- A. 糖酵解酶系
 - B. 磷酸戊糖途径酶系
 - C. 呼吸链
 - D. TCA 循环酶系
12. 辅酶 Q 作为中间体的作用是：（ ）
- A. 传递电子
 - B. 传递氧
 - C. 传递 H
 - D. 传递 CO₂
13. 在糖酵解中，决定酵解速度关键反应的步骤是：（ ）
- A. 葡萄糖的磷酸化
 - B. 6-磷酸果糖磷酸化形成 1,6-二磷酸果糖
 - C. 磷酸三碳糖的同分异构化
 - D. 1,3-二磷酸甘油磷酸基转给 ADP 形成磷酸甘油和 ATP
14. 下列关于 TCA 循环的叙述，正确的是：（ ）
- A. 循环中的某些中间产物可以作为某些氨基酸合成的原料
 - B. 1 分子乙酰辅酶 A 通过此循环可产生 15 分子 ATP
 - C. 该循环是无氧过程
 - D. 所有中间产物都不能通过糖异生作用生成糖
15. 在脂肪酸的合成中，碳链的延长需要下列哪种物质的参与？（ ）
- A. 乙酰辅酶 A
 - B. 草酰乙酸
 - C. 丙二酸单酰辅酶 A
 - D. 甲硫氨酸

16. 细菌和人共有的代谢途径是：（ ）
- A. 嘌呤核苷酸的合成
 - B. 氮的固定
 - C. 乙醇发酵
 - D. 细胞壁黏肽的合成
17. 紫外光对 DNA 的损伤主要是：（ ）
- A. 导致碱基置换
 - B. 造成碱基缺失
 - C. 引起 DNA 链的断裂
 - D. 形成嘧啶二聚体
18. 下列有关逆转录的论述，错误的是：（ ）
- A. 以 RNA 为模板合成 cDNA
 - B. 引物长度约 10 个核苷酸
 - C. 逆转录酶既催化 cDNA 的合成又催化模板 RNA 水解
 - D. 引物不是以病毒 RNA 为模板合成的
19. 有关限速酶的论述，错误的是：（ ）
- A. 催化代谢途径第一步反应的酶多为限速酶
 - B. 代谢途径中相对活性最高的酶是限速酶，对整个代谢途径的流量起关键作用
 - C. 分支代谢途径各分支的第一个酶经常是该分支的限速酶
 - D. 限速酶常是受代谢物调节的别构酶
20. 下列属于顺式作用元件的是（ ）
- A. 启动子
 - B. 结构基因
 - C. RNA 聚合酶
 - D. 转录因子 I

三、是否判断题，正确的题请写“+”，错误的题请写“-”（每题 1 分，共 30 分）

1. 蛋白质在其水溶液中表现出溶解度最小时的 pH 值通常就是它的等电点。（ ）

2. 在糖酵解中，共有 4 个激酶，即己糖激酶、磷酸果糖激酶、磷酸甘油酸激酶和丙酮酸激酶，它们都催化不可逆反应。()
3. 三羧酸循环被认为是需氧途径，因为还原型的辅助因子通过电子传递链而被氧化，以便循环所需的氢受体再生。()
4. 生物膜具有流动性，膜蛋白可以从脂双层的一层翻转到另一层。()
5. 物质从高浓度一侧通过膜运输到低浓度一侧的过程被称为被动运输。()
6. 酶的催化本质是降低反应物的活化能。()
7. 核酶是水解核酸的蛋白质酶。()
8. 所有抑制剂都是作用于酶的活性中心。()
9. 核酸的紫外吸收与溶液的 pH 值无关。()
10. 花椰菜花叶病毒是典型的植物病毒，属于 RNA 病毒。()
11. 缺乏维生素 A1 易患脚气病。()
12. 生物素是一种双环化合物，在种种酶促羧化反应中作为活动的羧基载体。()
13. 当溶液的 pH 值升高时，ATP 水解释放的自由能明显增高。()
14. 生物化学中所说的高能键是指该键水解时所释放出的大量自由能。()
15. pH 值下降时，氢离子对磷酸果糖激酶的活性有抑制作用。()
16. 乙醛酸循环在植物和微生物中替代了柠檬酸循环。()
17. 脂肪酸 β 氧化酶系存在于细胞之中，降解始发于羧基端第二位碳原子。()
18. 在哺乳动物细胞内，脂肪酸合成的前体乙酰 CoA 是以柠檬酸的形式从线粒体内转运到胞液中的。()
19. 嘧啶核苷酸从头合成途径中的关键酶是天冬氨酸转氨甲酰酶 (ATCase)，它是一个变构酶。()
20. DNA 聚合酶和 RNA 聚合酶的催化作用都需要模板和引物。()
21. 真核生物 tRNA 前体的 3' 端不含 CCA 序列。()
22. 氨基酸的极性通常由密码子的第一位碱基决定，而简并性由第三位碱基决定。()
23. 嘌呤霉素对蛋白质合成的抑制作用发生在转肽这一步骤中。()
24. 信号肽序列通常在被转运多肽链的 N 端，这些序列在 10~40 个氨基酸残基范围，氨基酸至少含有一个带正电荷的氨基酸，在中部有一段长度为 10-15 个氨基酸残基的由高度亲水性的氨基酸组成的肽链。()

25. 细胞代谢途径具有单向性，即分解代谢和合成代谢各有其自身的途径，因而有利于代谢调节控制。()
26. 与乳糖代谢有关的酶合成常常被阻遏，只有当细菌以乳糖为唯一碳源时，这些酶才能被诱导合成。()
27. 逆转录酶和 DNA 聚合酶一样，都以 4 种 dNTP 为底物，合成 DNA 时需要引物，都具有校对功能。()
28. 真核生物在翻译水平进行基因表达调节，主要是控制 mRNA 的稳定性和有选择的进行翻译。()
29. 增强子的作用与距离无关，与启动子的相对位置也无关，可以同时提高与它同一染色体 DNA 上的所有基因的转录效率。()
30. 高等动物的基因表达具有更加精细的调节，其中，可变剪切和翻译后修饰是其特异的调节方式。()

四、简答题（每题 4 分，共 20 分）

1. 简述主要的顺式调控元件及其功能？
2. 简述转录因子的几种结构基序(motif)？
3. 如何看待 RNA 功能的多样性？它们的核心作用是什么？
4. 某一个基因的编码序列中发生了一个碱基的突变，那么这个基因的表达产物在结构上、功能上可能发生哪些改变？
5. 简述柠檬酸循环的概况及其作用？

五、问答题（每题 15 分，共 60 分）

1. 重组 DNA 的基本步骤？
2. 真核基因表达调控的特点？
3. 原癌基因的定义、特点、活化机制及作用？
4. 嘌呤和嘧啶的从头合成途径有何区别，分别有什么氨基酸参与？