

中国科学院大学

2020 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题

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. 酶的别构调控（allosteric regulation）
2. 第二信使（second messenger）
3. 染色质免疫共沉淀（ChIP）技术
4. 基因家族（gene family）和基因簇（gene cluster）
5. 基因治疗

二、单项选择题（每题 1 分，共 20 分）

1. 下列哪种氨基酸不含极性侧链：（ ）。
 - A. 亮氨酸
 - B. 苏氨酸
 - C. 丝氨酸
 - D. 酪氨酸
2. 不使蛋白质变性的因素是：（ ）。
 - A. 重金属
 - B. 强酸、强碱
 - C. 加热、振荡
 - D. 盐析
3. DNA 与 RNA 共有的成分是：（ ）。
 - A. D-核糖
 - B. D-2-脱氧核糖
 - C. 鸟嘌呤

- D. 尿嘧啶
4. 属于营养必需脂肪酸的是：（ ）。
- A. 亚麻酸
 - B. 软脂酸
 - C. 硬脂酸
 - D. 月桂酸
5. 呼吸链的组成不包括：（ ）。
- A. NADH-Q 还原酶
 - B. 琥珀酸-Q 氧化酶
 - C. 细胞色素氧化酶
 - D. 细胞色素还原酶
6. 关于可逆抑制作用，下列描述正确的是：（ ）。
- A. 抑制剂与酶以非共价键结合而引起酶活力降低或丧失
 - B. 竞争性抑制可以通过增加酶量而解除
 - C. 非竞争性抑制 K_m 变小， V_{max} 不变
 - D. 反竞争性抑制 K_m 不变， V_{max} 变小
7. 底物与酶的结合通过多种次级键较弱的力，其中不包括：（ ）。
- A. 氢键、盐键
 - B. 范德华力
 - C. 疏水相互作用
 - D. 亲水作用
8. 下列维生素和缺乏症之间的关联错误的是：（ ）。
- A. 维生素 A 与夜盲症
 - B. 维生素 D 与软骨病
 - C. 维生素 B1 与多发性神经炎
 - D. 维生素 K 与巨红细胞性贫血
9. ATP 是高能磷酸化合物的典型代表，下列说法正确的是：（ ）。
- A. ATP 是体内唯一能够提供能量的核苷酸
 - B. 底物水平磷酸化是 ATP 产生的主要途径

- C. ATP 分子所含有的高能键可以转化为其他能量形式，如机械能、生物电能、热能等
- D. 以上三项都不对
10. 1 分子丙酮酸进行三羧酸循环时可以发生：（ ）。
- A. 2 次脱羧 4 次脱氢
- B. 3 次脱羧 5 次脱氢
- C. 4 次脱羧 6 次脱氢
- D. 5 次脱羧 7 次脱氢
11. 稀有核苷酸存在于下列哪类核酸中：（ ）。
- A. tRNA
- B. snRNA
- C. rRNA
- D. 线粒体 DNA
12. 痛风症患者血液中含有量升高的物质是：（ ）。
- A. 尿酸
- B. 肌酸
- C. 尿素
- D. 胆红素
13. 无义突变指的是：（ ）。
- A. 不改变氨基酸序列的突变
- B. 非蛋白质编码区的突变
- C. 产生缩短的多肽的突变
- D. 产生错误的读码框的突变
14. 生物体内的天然 DNA 主要以什么形式存在：（ ）。
- A. A-DNA
- B. B-DNA
- C. C-DNA
- D. Z-DNA
15. 逆转录病毒(Retrovirus)的逆转录酶在宿主细胞中合成 DNA 所用的引物是：（ ）。

- A. tRNA
 - B. mRNA
 - C. smRNA
 - D. rRNA
16. Holliday 模型是用什么机制来解释：（ ）。
- A. 逆转录作用
 - B. 基因突变
 - C. DNA 复制
 - D. 同源重组
17. 关于增强子（Enhancer）的描述，正确的是：（ ）。
- A. 增强子大多数为重复序列
 - B. 增强子一般位于其调控的靶基因的上游
 - C. 增强子属于一种转录因子
 - D. 增强子一般没有组织和细胞特异性
18. 乳糖操纵子阻抑物是由 *lacI* 基因表达的组成型蛋白，是一种变构蛋白，在野生型中会和乳糖结合。如果存在一种大肠杆菌的突变株，其 *lacI* 基因产物与乳糖的结合程度大幅降低，那么该突变株与野生型相比，最有可能出现的表型为：（ ）。
- A. 乳糖操纵子表达较高，加入乳糖后，表达受到抑制
 - B. 乳糖操纵子表达较高，加入乳糖后，表达无变化
 - C. 乳糖操纵子表达被抑制，加入乳糖后，可诱导产生表达
 - D. 乳糖操纵子表达被抑制，加入乳糖后，表达无变化
19. 基因表达产物是：（ ）。
- A. DNA
 - B. RNA
 - C. 大多是蛋白质，有时是 RNA
 - D. 蛋白质
20. 表达人类蛋白质最理想的细胞体系是：（ ）。
- A. 原核表达体系
 - B. 酵母表达体系

C. 哺乳类细胞表达体系

D. 昆虫表达体系

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

1. 基因表达的最终产物不一定是蛋白质。（ ）
2. 核酸探针是指带有标记的一段核酸单链。（ ）
3. 反刍动物自身能分泌纤维素酶，能够消化纤维素。（ ）
4. 真核细胞的 DNA 全部定位于细胞核内。（ ）
5. 天然 DNA 变性后，有规律的双螺旋变成了单链的规律的“线团”结构。（ ）
6. 从热力学上讲，蛋白质分子最稳定的构象是自由能最低时的构象。（ ）
7. 分解代谢是一个氧化过程和产能过程，合成代谢是一个还原过程和需能过程。（ ）
8. 酶作为生物催化剂，通过降低化学反应的活化能，改变反应的平衡常数，从而提高化学反应速率。（ ）
9. 各种不同物种来源的催化同一反应的同源酶拥有同样的分类与命名，它们的氨基酸顺序可能不同，但催化机理是一致的。（ ）
10. 维生素 K 具有促进凝血的作用，又称为凝血维生素，主要生理功能是促进凝血酶原的激活。（ ）
11. 维生素 C 是一种强的还原剂，既可作为氢供体，又可作为氢受体。（ ）
12. 雌激素和雄激素都属于类固醇激素，通过结合于核受体进而调节基因表达起作用。（ ）
13. 糖酵解途径有氧无氧均能进行。（ ）
14. 脂肪合成需要的乙酰辅酶 A 主要来自葡萄糖代谢。（ ）
15. 酮体过多可导致酮症酸中毒，所以体内的酮体应该彻底排出。（ ）
16. 体内储存的甘油三酯主要来源于小肠消化吸收的脂肪。（ ）
17. 细菌含有限制性核酸内切酶。（ ）
18. 双链 DNA 的 T_m 值随着 $(A+T)/(G+C)$ 的比值的减小而增大。（ ）
19. PCR 只能扩增双链 DNA，不能扩增单链 DNA。（ ）
20. 操纵子产生的多顺反子 mRNA 中含有多个起始密码子和终止密码子。（ ）
21. 甲硫氨酸（Met）的密码子为 AUG，并兼作起始密码子，而在线粒体中，起始

密码子也可以是 GUG 或 UUG，因此在线粒体中，第一个掺入的氨基酸不再是甲硫氨酸。（ ）

22. 拓扑异构酶的功能是使 DNA 产生正向超螺旋。（ ）
23. 原核生物的冈崎片段比较长，而真核生物的冈崎片段比较短。（ ）
24. 增强子和启动子都属于顺式作用元件。（ ）
25. 原核细胞和真核细胞的基因表达调控主要在转录水平。（ ）
26. 操纵子结构并不是原核细胞所特有的。（ ）
27. 哺乳动物的表观遗传在一生逐渐消失，很少通过生殖细胞传给下一代。（ ）
28. 限制性酶只能切开双链 DNA。（ ）
29. 基因组计划表明人类基因组序列的大多数序列是内含子序列。（ ）
30. 胰岛素受体是催化型受体。（ ）

四、简答题（每题 4 分，共 20 分）

1. 核酸杂交的分子基础是什么？有哪些应用价值？
2. 简述真核细胞核糖体的主要结构特点及生物学功能。
3. 简述糖异生的意义。
4. 简述转座子（DNA transposon）和逆转座子（Retrotransposon）的主要区别。
5. 简述管家基因及其基因表达的特点。

五、问答题（每题 15 分，共 60 分）

1. 何为分子伴侣？其作用是什么？
2. 体内 RNA 可分为几种？叙述 tRNA 的生物学功能及一、二、三级结构的主要特点。
3. 什么是氧化磷酸化和呼吸链？阐述氧化磷酸化与电子传递之间偶联机制的化学渗透假说？化学渗透假说可以解释许多关键的现象，得到许多实验证据，请举例说明。
4. 什么是表观遗传学？请简述目前已发现的表观遗传调控的主要方式及其作用。