

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：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均无效。
-

一、填空题（每空 2 分，共 40 分）

1. 蛋白质中已发现的常见氨基酸有 20 种，其中_____带有可吸收紫外光的芳香族侧链。它们的芳香结构承担了蛋白质的紫外吸收，吸收在_____纳米最大。
2. 核小体是染色质结构的基本单元，由核心组蛋白_____各两个分子构成，组蛋白八聚体结合的 DNA 长度为_____。
3. DNA 的复制是由_____催化的反应，反应底物是_____。
4. 真核生物 RNA 聚合酶的种类包括_____，其中，tRNA 和 U6 snRNA 的转录是由_____负责。
5. 原核生物蛋白质合成中的释放因子有三种，其中 RF1 识别终止密码子_____，RF2 识别终止密码子_____，而 RF3 有助于 RF1 或 RF2 的活性。
6. 原核生物参与蛋白质翻译起始过程的三种起始因子是_____。
7. 在 DNA 复制过程中，可改变 DNA 螺旋程度，有利于复制叉前进合成的酶是_____。
8. 端粒酶是负责端粒延长的一种酶，它以自身的_____为模板，在随从链模板 DNA 的_____末端延长 DNA。
9. 真核生物 tRNA 的加工成熟由多个剪切酶参与，其 5' 末端主要由_____负责加工。

10. 真核生物核糖体由_____小亚基和_____大亚基组成，大小亚基是在核仁加工并组装。
11. 原核生物基因组经转录可产生包含多个阅读框的前体 RNA，被称为_____。
12. 核糖体是执行蛋白质合成的机器，是由_____和_____两种分子组成的超大复合体。

二、名词解释（每题 5 分，共 40 分）

1. 基因编辑（Genome editing）
2. 核酶（Ribozyme）
3. 启动子（Promoter）
4. 异染色质（Heterochromatin）
5. 半保留复制（Semi-conservative replication）
6. Shine-Dalgarno 序列（SD sequence）
7. 多聚核糖体（Polysome）
8. Poly(A) 尾巴

三、简答题（每题 6 分，共 30 分）

1. DNA 双脱氧链测序法（dideoxy chain-termination method）为一种常用的核酸测序技术，由英国生物化学家弗雷德里克·桑格于 1977 年发明。请简述 DNA 双脱氧测序法的基本原理。
2. 简述 RNA 干扰过程中的关键分子及作用机制。
3. 简述大肠杆菌 DNA 聚合酶 I 的活性特点及其在 DNA 生物合成过程中的作用。
4. 简述转录与复制的区别。
5. 人类基因组计划（Human Genome Project）历时十年，于 2000 年 6 月宣告草图绘制完成。人类基因组测序表明，编码蛋白质基因的序列仅占基因组的约 2%，而剩余 98% 为非编码核酸序列。请简述非编码核酸序列的功能与意义。

四、问答题（第一题 12 分，第二题 13 分，第三题 15 分，共 40 分）

1. 操纵子学说最早由法国巴斯德研究所的 Jacob 和 Monod 在 1961 年提出，从此开创了从分子水平认识基因表达调控机制的新领域。请陈述色氨酸操纵子在原核基因表达中的调控机制。（12 分）
2. 什么是逆转录酶？病毒中的单链 RNA 如何利用逆转录酶合成双链 DNA，并整合到宿主细胞的基因组中？（13 分）
3. 真核细胞中参与蛋白质合成的 RNA 主要分为 mRNA、tRNA、rRNA 三类，请陈述这三类 RNA 的转录、加工和成熟机制。（15 分）