

中国科学技术大学

2011 年硕士学位研究生入学考试试题

细胞生物学

所有试题答案写在答题纸上，答案写在试卷上无效

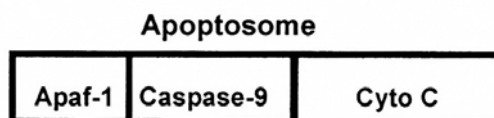
不使用计算器

问答题（共 8 题，共 150 分）

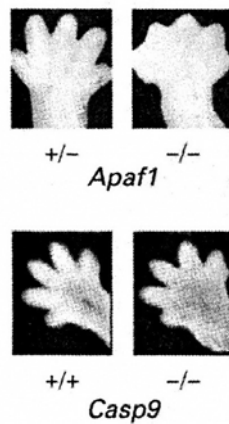
1. 根据细胞器“内共生学说”，线粒体起源于被吞噬进细胞的需氧细菌，而叶绿体则起源于被吞噬进细胞内的蓝菌，请列出支持内共生学说的细胞生物学的证据并加以论述（至少列出 5 种以上证据）。如果你反对这一学说，那么也请举出 5 种以上证据反驳它。（20 分）
2. 细胞核输出信号(Nuclear Export Signal, NES)和细胞核定位信号(Nuclear Localization Signal, NLS)是许多细胞中蛋白所特有的信号。假如一个假想蛋白含有二个 NES，一个位于靠近该假想蛋白的 N 端，另一个位于靠近该假想蛋白的 C 端。又假设还有一个 NLS 位于该假想蛋白的中间部位：
 - a) 根据以上的假设，能否预测该蛋白在细胞中的定位，为什么？（5 分）
 - b) 请提出至少二种实验方案来验证 NES 和 NLS 是否具有功能。（10 分）
3. 目前公认的线粒体途径介导的细胞凋亡是由 Apaf-1、Caspase-9 和 Cyto C (Cytochrome C) 三种蛋白因子组成的 Apoptosome 复合体所诱导的。以下所示的 Apoptosome 复合体排列是否正确，若不正确应该如何更改？（5 分）

小鼠中若 Apaf-1 缺失 (Apaf-1^{-/-}) 或 Caspase-9 缺失 (Caspase-9^{-/-})，则胎鼠在出生前后就会死亡，这些夭折的缺陷胎鼠呈现脑部膨大，头颅明显突出，请解释造成这些表型的可能原因。（5 分）

另外，虽然 Apaf-1 和 Caspase-9 缺失的胎鼠脑部呈现相同的缺陷表型，但在胎鼠趾的形成过程中，Apaf-1 和 Caspase-9 的缺失却能产生截然不同的表型。Apaf-1 缺失导致胎鼠趾间隔不能消退，而 Caspase-9 缺失，则胎鼠趾间隔发育正常，如附图 2 所示。已知 Apaf-1 和 Caspase-9 在相同的线粒体途径凋亡通路上，请解释 Apaf-1 和 Caspase-9 的缺失导致胎鼠趾间隔发育产生不同表型的可能原因？（10 分）



附图 1



附图 2 Apaf-1 缺失的胎鼠，其趾间隔不消失（上）；Caspase-9 缺失的胎鼠，其趾间隔能消除，并呈现正常形态（下）。

4. 转化生长因子（transforming growth factor- β ，TGF- β ）是生物体内极为重要的细胞生长因子，它在不同阶段、不同类型的细胞中特异调节多种基因转录，广泛影响着细胞生长、转化和迁移等生物学过程。试从肿瘤生成发展的多方面去讨论 TGF- β 是如何影响和促进肿瘤生长的。（20 分）
5. 何谓表观遗传？表观遗传调控有几种方式？并就其中一种方式展开叙述。（20 分）
6. 哺乳动物减数分裂 I 前期 I 包括哪些过程，其间发生哪些重要事件？（20 分）
7. 试述非编码 RNA（non-coding RNA）中 microRNA 分子特征以及它调控细胞内基因表达的机制。（15 分）
8. 试述干细胞的分类及其特征，并谈谈你对干细胞生物学发展趋势的认识。（20 分）