

山东师范大学
硕士研究生入学考试试题

考试科目： 细胞生物学

- 注意事项：1. 本试卷共 3 道大题（共计 18 个小题），满分 150 分；
2. 本卷属试题卷，答题另有答题卷，答案一律写在答题卷上，写在该试题卷上或草纸上均无效。要注意试卷清洁，不要在试卷上涂划；
3. 必须用蓝、黑钢笔或圆珠笔答题，其它均无效。

* * * * *

一、名词解释（每题 4 分，共 40 分）

1. 亚线粒体颗粒 (submitochondrial particle)
2. 间隙连接 (gap junction)
3. CDK 抑制因子 (CDK inhibitors)
4. ES 细胞 (ES cell)
5. SH 结构域 (SH domain)
6. 细胞松弛素 B (cytochalasin B)
7. proteasome
8. telomerase
9. cotransport
10. chiasma

二、简答题（每题 10 分，共 40 分）

1. 细胞衰老的主要特征有哪些？
2. 为什么说中间纤维蛋白在肿瘤鉴别诊断中具有一定的价值？
3. 鱼类是低等的脊椎动物，体内的免疫球蛋白只有 IgM 一种，它在血液中一般以五聚体的形式存在，且分子量巨大，不能通过穿膜的方式进行运输。IgM 是由体内的免疫细胞分泌的，但是除了在血液中可以检测到 IgM 存在以外，在鱼类体表的粘液成分中也可以检测到 IgM，请问 IgM 是通过何种运输途径转运到体表粘液中的，其具体过程如何？

4. 线粒体和叶绿体与真核细胞中的其它细胞器（如内质网、高尔基体等）有很多不同之处，请说明这些差异都包括哪些主要内容。

三、论述及实验分析题（共 70 分）

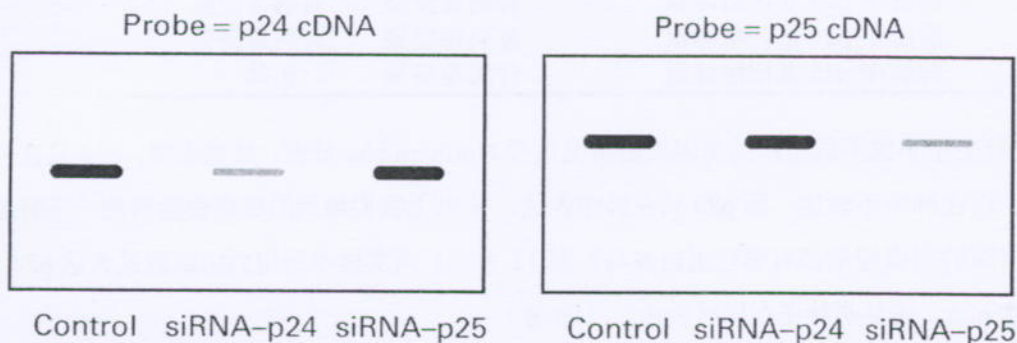
1. 在不同的信号通路中有一些关键分子起到控制信号通路开关的作用，我们称之为分子开关。请说明主要的分子开关的种类，结构特性，并任选一种分子开关蛋白说明其主要参与的信号通路的特性。如果细胞中 GTP 酶活化蛋白缺失会发生什么现象？如果细胞中的鸟苷酸交换因子缺失会发生什么现象？（15 分）

2. 试述蛋白质的糖基化的作用。（15 分）

3. 简要说明细胞凋亡（apoptosis）和细胞坏死（necrosis）在细胞水平上的差异，并从细胞生长、分化和癌变的角度简述细胞凋亡的必要性。（20 分）

4. RNA 干扰（RNA interference）是一种后转录水平上的基因沉默机制，它是由一些短的双链 RNA 介导的，我们将它称为 siRNA (small interfering RNA)。在哺乳动物细胞中，转入 21-22bp 的 siRNA 可导致与之具有相同序列的 mRNA 分子的降解。在下列实验中，我们利用 siRNA 和基因敲除小鼠来研究两种细胞表面蛋白（分别称为 p24 和 p25），这两种分子被认为是细胞表面与一种新型病毒作用的受体。

1) 为了检测 RNAi 在细胞中的效率，我们设计了特异性针对 p24(siRNA-p24)和 p25(siRNA-p25)的 siRNA，并将它们分别转入小鼠细胞中。然后从这些细胞中分离 RNA，用 Northern blots 的方法检测 p24 和 p25 的 mRNA 水平，其探针分别为标记的 p24cDNA 和 p25cDNA。对照组是不包含 siRNA 的空转染。你能从 Northern blot 结果图中得到 siRNA 和它要作用的靶 mRNA 之间的特异性关系的结论吗？



2) 接下来进行的是 siRNA 能否有效抑制病毒复制的研究。实验中设置三个实验组, 分别向细胞内转入 siRNA-p24、siRNA-p25 和另一重要病毒蛋白的 siRNA。20 小时后, 用病毒对细胞进行侵染, 孵育一段时间后, 收集细胞并进行裂解。从每个实验组中得到的病毒数目如下表所示, 对照组是不含任何 siRNA 的空转染。你能否可以得出在病毒摄入过程中 p24 和 p25 发挥作用的结论? 为什么针对病毒蛋白的 siRNA 抑制病毒增殖的效果比作用于受体的 siRNA 效果好呢?

细胞处理方式	病毒数/ml
对照	1×10^7
siRNA-p24	3×10^6
siRNA-p25	2×10^6
siRNA-p24 和 siRNA-p25	1×10^4
siRNA-病毒蛋白	1×10^2

3) 为了研究 p24 和 p25 蛋白在病毒复制过程中的作用, 我们分别选择了野生型小鼠、p24 的基因缺失型小鼠和 p25 的基因缺失型小鼠。对这三种小鼠分别进行病毒感染 (在肝细胞和肺细胞中用于选择性敲除基因的都是 *loxP-Cre* 系统)。作用 24 小时后, 处死小鼠, 用免疫组化的方法检测肝细胞和肺细胞中病毒的侵染情况。以下数据能否表明在不同组织中病毒侵染所需条件有何差异?

小鼠类型	检测的组织	
	肝脏	肺
野生型	有病毒侵染	有病毒侵染
肝脏中 p24 基因敲除鼠	正常	有病毒侵染
肺脏中 p24 基因敲除鼠	有病毒侵染	有病毒侵染
肝脏中 p25 基因敲除鼠	有病毒侵染	有病毒侵染
肺脏中 p25 基因敲除鼠	有病毒侵染	正常

4) 对野生型小鼠不同组织的基因表达情况进行 Northern blot 分析, 结果表明, p24 只在肝中表达, 而在肺中不表达, 而 p25 只在肺中表达。从以上我们得到的数据你能预测一下肝组织和肺组织的病毒侵染都有哪些蛋白参与? 在 1) 和 2) 两实验中所用到的细胞是表达 p24, 还是表达 p25, 还是两种蛋白同时表达? (20 分)