

一九九六年中国科学院遗传研究所分子遗传学 博士研究生入学考试试题

- 一、请说明高等动植物的基因工程与大肠杆菌基因工程的异同。什么是当前真核生物基因工程的前沿？你认为目前动植物基因工程进一步发展的瓶颈是什么？（20分）
- 二、在遗传学的发展中模式生物的应用起了重要的作用，请用一种你最熟悉的模式生物，较为系统地阐述应用该模式生物进行研究对分子遗传学的贡献。（15分）
- 三、从突变产生的机制看能否实现定向突变？试从离体和活体两种情况予以说明。（15分）
- 四、什么是基因组大小与 C 值的矛盾？造成这种矛盾的因素有哪些？如何估计真核生物基因组的基因数目？在进化过程中自然选择是否作用于基因组的大小，请阐述你的观点。（15分）
- 五、水稻黄矮病毒含有负链 RNA 基因组，在完成对该病毒核衣壳蛋白基因（N）序列测定的基础上，将 N 的编码序列置于水稻 Act1 基因（是一种组成性表达的基因）的启动子下游，通过基因枪方法导入一个水稻的粳稻品种，研究结果表明转基因的水稻植株在攻毒试验中表现出对黄矮病毒的抗性。请你进一步设计实验，证明以下两点：
 1. 转基因水稻的抗性确实是由于 N 基因导入水稻基因组表达的结果，而不是在转化过程中由于突变造成的；
 2. 转基因水稻的抗性是由于 N 基因的转录产物造成的，而不是该基因的翻译产物造成的。（20分）
- 六、限制性核酸内切酶在分子遗传学中广泛地用于各类研究，请具体地说明限制性内切酶在研究工作中的应用范围。（15分）

中国科学院遗传研究所分子遗传学 (A 卷)
1997 年博士研究生入学试题

一、在通过测序获得一个基因组克隆的 DNA 序列后, 怎样才能了解该序列可能具有的基因功能, 请提出你的研究方案。(20 分)

二、请简单介绍你的硕士论文研究(或相当于硕士论文研究)的工作。如果这些工作涉及分子遗传学, 请提出你深入研究的设想; 如果你以前的工作与分子遗传学无关, 也请你提出深入到分子水平的设想。(20 分)

三、请指出目前阶段基因工程技术的局限性, 并分析这些局限性的原因(你可以在人类基因治疗, 动物基因工程和植物基因工程三个方面任选一个来回答, 也可以都回答)。(20 分)

四、请说明基因组计划与生物技术的关系。(20 分)

五、请说明真核生物染色体的结构和组成在分子水平上的特征。(20 分)

中国科学院遗传研究所

1998 年博士学位研究生入学考试试题

分子遗传学

A 卷□, B 卷□

注: A 卷考生可从六题中选五题回答, 每题满分为 20 分;

B 卷考生可从六题中选四题回答, 每题满分为 25 分。

一、什么是 DNA 的半保留复制和半不连续复制? 它们是如何被证明的? 真核生物染色体的 DNA 复制与大肠杆菌的 DNA 复制有哪些不同? 请具体说明。

二、在分子遗传学的研究中, 被克隆的基因有两种不同的形式, genomic 基因和 cDNA 基因, 请问在这二者之间可能会有哪些不同? 为什么? 从方法学的角度看, 在基因的结构与功能的研究中, 二者各有什么作用? 可以举例说明。

三、什么是基因转录水平上的顺式调控成分与反式调控因子? 它们与近代遗传学中的基因概念“顺反子”有何差异或联系? 如何鉴定一个基因表达的顺式调控成分与反式调控因子? 最好能举例说明。

四、在基因组研究中应用哪些分子标记? 请说明这些标记的生物化学性质和遗传学特征。并进一步回答以下两个问题: 1、为什么在比较基因组研究中用 RFLP 标记, 而不用其他标记? 2、为什么在个体、品系和品种的鉴别中一般不用 RFLP 标记?

五、在人类中线粒体 DNA 是母系遗传的, Y 染色体是父系遗传的, 因此有人说通过对线粒体 DNA 的研究可以追溯到人类共同的祖先母亲——夏娃, 通过对 Y 染色体 DNA 的研究可以追溯到人类共同的祖先父亲——亚当。请你提出较为具体的技术路线。如你不同意上述看法, 也请提出自己的设想和技术路线。

六、如何证明在转基因的动植物中导入的外源基因在宿主染色体上的整合? 如果导入外源基因的功能是在研究之中的, 你如何证明在转基因动植物中表现的新性状是外源基因决定的? 你可以任选某种动物或植物举例说明。

中国科学院遗传研究所
1999 年博士学位研究生入学考试试题
分子遗传学

注：A 卷考生可以六题中选五道题回答，每题满分为 20 分，
B 卷考生可以六题中选四道题回答，每题满分为 25 分。

一、请简单介绍 DNA 双螺旋结构的变性、复性、构象和超螺旋化。并回答以下二个问题：

1. 在活体条件下，DNA 的变性、复性、构象和超螺旋化与 DNA 复制及基因表达有何关系？（最好能举例说明）
2. 在离体条件下，如何利用 DNA 的变性复性进行分子遗传学研究？

二、rRNA 基因、tRNA 基因与一般的编码蛋白质的基因在结构组成和转录上有哪些不同的特征？为什么 rRNA 基因可以用于系统发育和分子进化的研究？在实验室中是如何运用 rRNA 基因进行分子进化研究的？

三、有哪些研究说明真核生物基因组的稳定性只是相对的？请举一例较详尽地说明真核生物基因组流动性的分子机制。

四、在未知基因产物的情况下，如何从高等动物或植物中克隆一个行使某种可观察的功能的基因？请就你所了解的一篇文献上的实例对有关的技术路线进行剖析，并说明该研究成功的技术关键。

五、在普通遗传学和细胞遗传学中提到的各种现象，概念和假设中，已有不少在分子遗传学中被进一步阐明，请举例说明。请问在普通遗传学和细胞遗传学中，我们对哪些重要的现象、概念或假设的理解，迄今仍未上升到分子水平？

六、在真核生物的基因中哪些区段的序列、哪些核苷酸的变异会显著地影响该基因编码和蛋白质的功能？为什么？这些变异是如何影响蛋白质的功能的？可以举例说明。

中国科学院遗传研究所
2000 年博士研究生入学考试
分子遗传学试题

(A 卷考生回答下列五题, 每题 20 分; B 卷考生可任选四题回答, 每题 25 分)

一、“一个基因一个蛋白”的假说是如何提出来的? 从今天的观点看该假说有
哪些问题? 应该如何表述才比较确切? 最好能举实例说明。

二、在真核生物的基因工程中, 有时会出现这样的情况: 通过 Southern 分析
证明了携带外源基因的载体已整合到转化受体的基因组中, 但是在转基因受
体的当代或后代个体中未能检测出该外源基因的表型。请问有哪些原因会导
致这种负的结果? 如何分析才能判断该基因不产生表型的原因?

三、目前有哪些电泳技术可用于 DNA 的分析? 请说明这些技术是如何推动
分子遗传学研究的。

四、南京大学孙乃恩等编著的《分子遗传学》是 1990 年出版的高等学校试用
教材, 迄今已过去 10 年了, 如果要对该著进行修改补充, 你觉得有哪些研究
进展的内容是必须补充的? 有哪些内容是可以基本上不变的? 请说明你的理
由。

五、我国是一个历史悠久的大国, 在北京周口店曾发现五十万年前的“北京
人”头盖骨化石, 在长江流域多次发现 6000 年至 8000 年前墓葬中的稻谷。
为了证明“北京人”就是现代中国人的祖先, 墓葬中的稻谷就是现代的水稻
品种的原始材料, 你觉得有没有必要提供遗传学的证据? 为什么? 请你任选
上述二个问题中的一个, 提出你设计的研究方案。