

# 四川大学

## 2003 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目: 遗传学

科目代码: 454#

适用专业: 遗传学

(试题共 5 页)

(答案必须写在答卷纸上, 写在试题上不加分)

简要回答下列问题, 1~10 题每题 8 分, 11~15 题每题 14 分。

1. 有人说只有真核生物才有内含子, 内含子是不编码的。这种说法对吗? 为什么?
2. 在细菌中编码细菌操纵子阻遏蛋白的基因是否应该靠近被调控的结构基因? 为什么?
3. 我们希望将基因组随机切成很小的片段 (250bp 左右), 应该选择什么样的限制酶? 若想切成 4kb 的随机片段需选择什么样的限制酶?
4. 描述进行定点诱变的一般过程?
5. 什么是反义技术? 有何应用价值?
6. 什么是 DNA 重排? 举例说明真核生物中 DNA 重排对基因表达的调控作用。



13  
7. 一个带有  $\text{Kan}^r$  (卡那霉素抗性) 和  $\text{Tet}^r$  (四环素抗性) 基因的质粒经限制酶  $Bgl\text{II}$  酶切(该酶切位点位于  $\text{kan}^r$  基因内), 然后与同样经  $Bgl\text{II}$  酶切的果蝇 DNA 连接, 转化大肠杆菌。

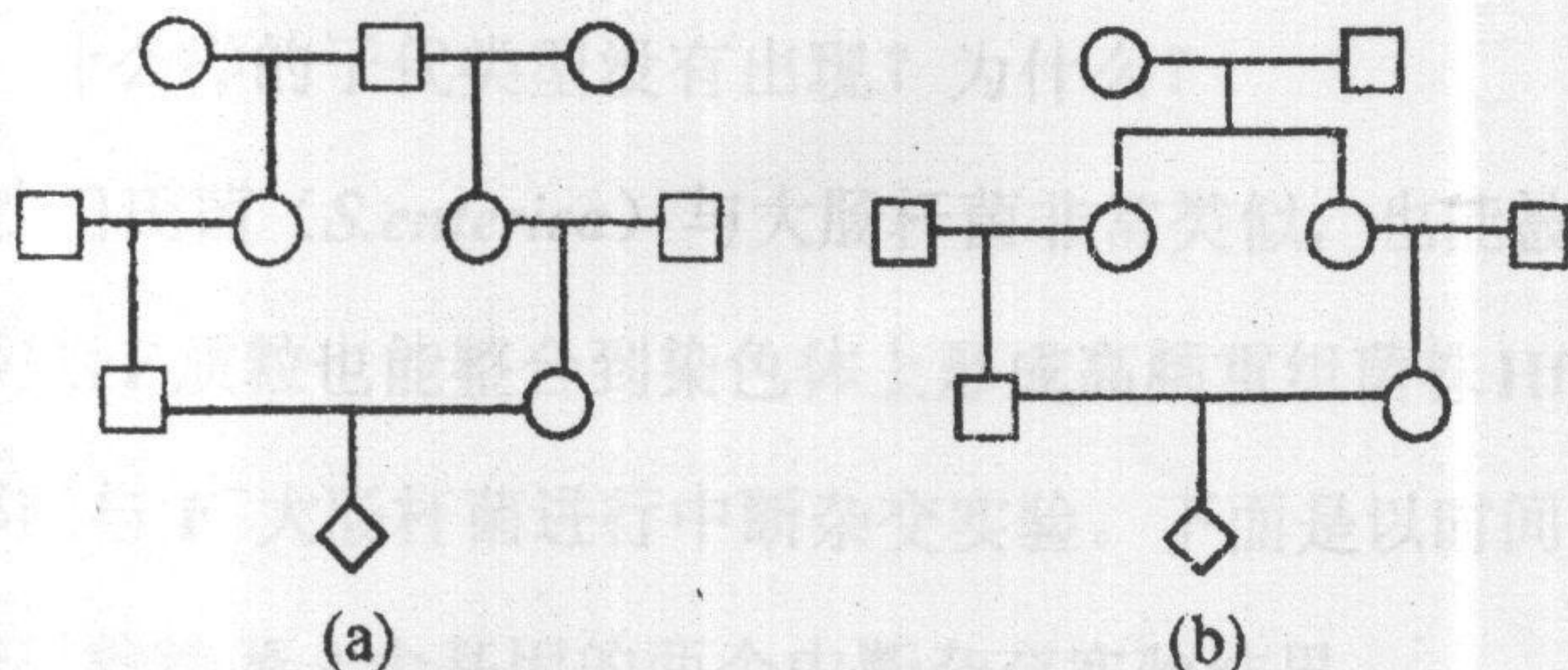
① 要确保每一个克隆中均有质粒, 应在培养基中添加哪种抗生素?

② 在①中平板上长出的菌落应有什么样的抗生素表型?

③ 哪种表型含有果蝇 DNA 的插入?

8. 噬菌体 T4 的  $r\text{II}$  突变型能在 *E.coli* B 菌株中生长, 但不能在 *E.coli* K12( $\lambda$ ) 中生长。将两个  $r\text{II}$  突变型双重感染 *E.coli* B, 将裂解液稀释  $6 \times 10^7$  倍接种于 *E.coli* B 中, 同时将裂解液稀释  $2 \times 10^5$  倍接种于 *E.coli* K12( $\lambda$ ) 中。结果在 K12( $\lambda$ ) 品系中产生 12 个噬菌斑, 在 B 品系中产生 16 个噬菌斑, 计算这两个突变位点之间的重组值。

9. 家系如图的婚配, 求近交系数。





10. 在甲虫的一个野生群体 X 中, 你发现翅膀有光泽对暗淡的比率是 3:1, 这是否说明有光泽是显性的 (假设这两个性状是由一对等位基因引起)? 如果不是, 又说明了什么? 你如何解释这种现象?

11. 雌性果蝇是 3 号染色体基因 pink 和 ebony 的纯合体, 雄性果蝇是 2 号染色体 dumpy 基因的纯合体。由于这 3 个基因均是隐性突变基因, 因此这两个品系果蝇的杂交 F1 代都是野生型。用 F1 代的雌蝇与三隐性纯合体的雄蝇测交, 假设连锁基因 pink 和 ebony 的距离为 20 个图距单位。① 预测这个测交后代的类型数和比例。② 在这个测交的反交实验中, 结果又如何?

12. 果蝇的某条常染色体上具有 a、b、c、d、e 五个连锁基因, 在一个杂交实验中, 将杂合体雌蝇 (a b c d e / + + + + +) 与隐性纯合体的雄性果蝇进行测交。尽管已经知道这五个位点彼此之间的距离都在 3 个图距单位以上, 但在这个测交实验中只观察到 4 种类型的子代:

+ + + + +	440	
a b c d e	460	
+ + + + e	48	
a b c d +	52	合计 1000



为什么一些预期的交换型子代没有出现？根据以上的数据，你能否作出某些位点之间的遗传学图谱，确定它们的遗传距离？

13. 在果蝇中， $a b c$  是 3 个 X 连锁的隐性基因，用一只这 3 个基因均是杂合体的雌性果蝇与一只表型为  $a b c$  的雄性果蝇杂交，后代的类型数如下：

$+ b c$	460	
$a + +$	450	
$a b c$	32	
$+ + +$	38	
$a + c$	11	
$+ b c$	9	没有其它类型

- ① 写出这个雌性亲本的基因型
- ② 确定这 3 个基因的排列顺序和彼此之间的距离
- ③ 什么样的子代类型没有出现？为什么？

14. 沙门氏菌 (*S. enterica*) 与大肠杆菌非常类似，也能被 F 质粒感染，F 质粒也能整合到染色体上形成高频重组菌株 Hfr，它们都能与  $F^-$  大肠杆菌进行中断杂交实验。下面是以时间为单位进行的涉及 4 个基因的两个中断杂交实验结果：



	ile	met	pro	arg
<i>E.coli</i> Hfr $\times$ <i>E.coli</i> F <sup>-</sup>	28	20	6	22
<i>S.enterica</i> Hfr $\times$ <i>E.coli</i> F <sup>-</sup>	4	22	47	18

- ① 画出这两个菌株的中断杂交图。
- ② 在两个 Hfr 菌株中转移的起点和方向是什么？
- ③ 两个菌株的 DNA 转移速度如何？

15. 在一个偏远小岛上的奠基者群体包含了 2000 个 AA 个体，2000 个 Aa 个体和 6000 个 aa 个体，在这个群体中交配是随机的，没有选择，突变率可以忽略不计。

- ① 在奠基者这一代 A 和 a 的基因频率是多少？这个奠基者群体是否处于 Hardy-Weinberg 平衡？
- ② 这个群体的第二代中 A 的基因频率是多少？AA, Aa, aa 的基因型频率是多少？这一代是否处于 Hardy-Weinberg 平衡？
- ③ 第三代中 AA, Aa, aa 的基因型频率是多少？