

四川大学

32

## 2002 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：遗传学

科目代号：438#

适用专业：遗传学、微生物学

(试题共 5 页)

(答案必须写在试卷上, 写在试题上不加分)

## 一、名词解释 (每题 2 分)

DNA 芯片 (DNA chip)      RNA 编辑 (RNA edition)

共显性 (codominance)      无义突变 (nonsense mutation)

C 值悖理 (C value paradox)

## 二、问答题 (1~5 题每题 3 分, 6~12 题每题 5 分, 13~17 题每题 8 分)

1. 下面是某个基因 DNA 序列的 3 个独立的突变, 根据这些信息, 推测出该区域的野生型 DNA 序列。

突变 1: ACCGTAATCGACTGGTAAACTTTGCGCG

突变 2: ACCGTAGTCGACCGGTAAACTTTGCGCG

突变 3: ACCGTAGTCGACTGGTTAACTTTGCGCG

2. 下面这个序列中有多少个可能的开放阅读框 (没有终止密码子)?

5' CTTACAGTTTATTGATACGGAGAAGG 3'

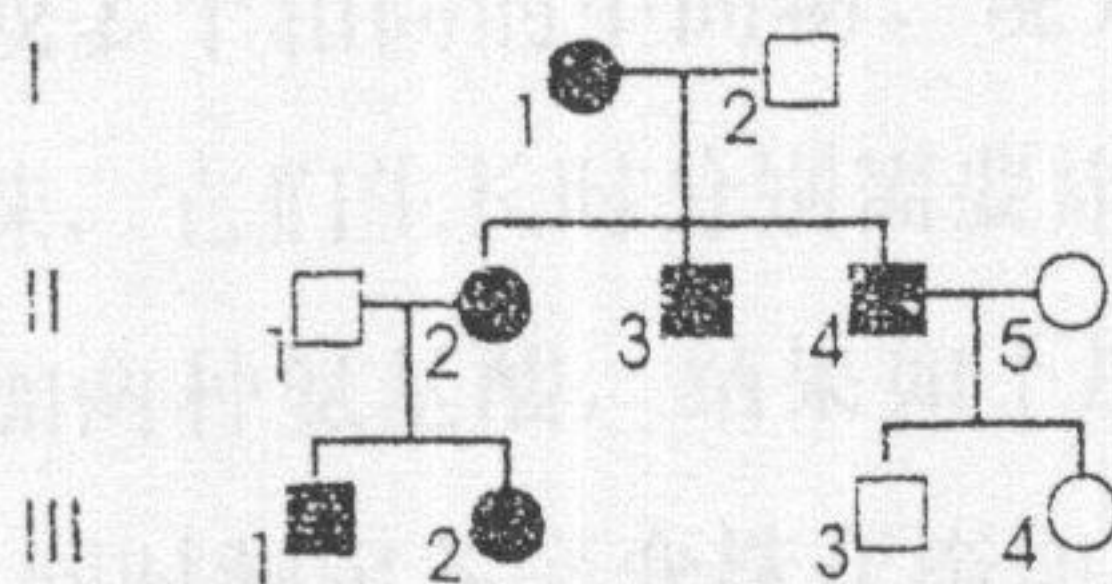
3' GAATGTCAAATAACTATGCCTCTTCC 5'



3. 在人类中如果 a 和 b 位点间是 20 图距单位, 一个 AB/ab 的妇女和一个 ab/ab 的男子结婚, 他们的第一个孩子是 Ab/ab 的几率是多少?
4. 与传统的连锁作图相比, 利用 FISH 技术进行染色体上基因定位的优势在什么地方?
5. 列出可以用于研究不同组织器官、不同发育阶段基因差异表达的 3 种方法。
6. 大肠杆菌基因组的测序已经完成 (基因组总长度约 5Mb), 现在有一个已克隆的 DNA 片段, 你可以通过测序了解它的核苷酸顺序, 然后和大肠杆菌基因组序列比较, 从而判断这个 DNA 片段位于大肠杆菌基因组的哪一个位置。请问至少要测出这个 DNA 片段多少个核苷酸的顺序才能判断它在基因组中的确切位置?
7. 通常一个大肠杆菌细胞含有一个拷贝的 F 质粒, 假设你分离到一个突变的大肠杆菌细胞, 每个细胞含有 3~4 个拷贝的 F 质粒, 你如何确定该细胞质粒拷贝数的变化是由 F 质粒上的基因突变引起还是由于细菌染色体上的基因突变引起?
8. 下面这几对夫妇的小孩与其父母中任意一个表型相同的概率是多少?
  - a. AaBbCcDd  $\times$  aabbccdd
  - b. aabbccdd  $\times$  AABBCCDD
  - c. AaBbCcDd  $\times$  AaBbCcDd
  - d. aabbccdd  $\times$  aabbccdd



9. 请对下面这个家系的遗传方式做出两种合理的解释。



10. 从哪些方面可以说明癌症的发生与遗传有关?

11. 下面哪些群体处于 Hardy-Weinberg 平衡? 有哪些因素影响群体的平衡?

群体	AA	Aa	aa
A	0.25	0.50	0.25
B	0.10	0.74	0.16
C	0.64	0.27	0.09
D	0.46	0.50	0.04
E	0.81	0.18	0.01

12. 假设你分离到一个新的氯霉素抗性 ( $Cm^r$ ) 的酵母菌 (交配型 A), 你如何判断这个氯霉素抗性突变是发生在核 DNA 上还是线粒体 DNA 上?

13. 假设你有两个纯的金丝雀品系, 一个品系为棕色羽毛, 一个为黄色。将两个品系进行杂交, 如果黄雌  $\times$  棕雄, 子代均为棕色; 如果棕雌  $\times$  黄雄, 子代雄性为棕色、雌性为黄色。解释这种遗传方式。



14. 杂交实验  $Hfr: ilv^+ mtl^+ bgl^+ \times F^-: ilv^- mtl^- bgl^-$  已知  $ilv$  是最晚转移的, 为了确定三个基因的排列顺序, 选择  $ilv^+$  的接合子菌落再检测  $bgl$ 、 $mtl$  的表型, 结果如下, 问这三个基因的排列顺序是怎样的?

	菌落数目
$ilv^+ mtl^+ bgl^+$	220
$ilv^+ mtl^- bgl^-$	60
$ilv^+ mtl^+ bgl^-$	0
$ilv^+ mtl^- bgl^+$	18

15. 有两个不同的突变型 ( $reg1$  和  $reg2$ ) 均可导致  $emu$  操纵子 (包含  $emu1$  和  $emu2$  两个基因) 组成型表达, 已知一个突变是由于蛋白质结合位点的缺失所引起, 另一个突变是由于这种 DNA 结合蛋白的编码基因缺陷所引起。问:

- 这种 DNA 结合蛋白是正调控蛋白还是负调控蛋白?
- 为了确定这两个突变中哪一个属于结合位点突变、哪一个属于结合蛋白的突变, 你决定做一个部分二倍体分析。假设你能够分析细胞内产生的  $Emu1$  和  $Emu2$  蛋白, 如果  $reg1$  属于结合位点发生突变、 $reg2$  属于结合蛋白突变, 预计下面两个菌株 (i、ii) 的  $Emu1$  和  $Emu2$  蛋白的表达会产生怎样的结果?

i.  $F' reg1^- reg2^+ emu1^- emu2^+ / reg1^+ reg2^+ emu1^+ emu2^-$

ii.  $F' reg1^+ reg2^- emu1^- emu2^+ / reg1^+ reg2^+ emu1^+ emu2^-$



16. 已知谷氨酰胺 (Gln) 和脯氨酸 (Pro) 的生物合成途径中包含了一个或多个相同的中间物。现分离了一系列的营养缺陷型酵母菌株, 它们生长时分别需要添加谷氨酰胺、或脯氨酸、或同时添加两种氨基酸, 结果如下所示 (+表示生长, -表示不生长)。同时测定各突变株在添加不同的中间产物 A~E 时的生长情况。请列出这些中间产物在谷氨酰胺和脯氨酸合成途径中的排列顺序, 并指出每一突变菌株的突变位置。

突变菌株	A	B	C	D	E	gln	pro	gln+pro
1	+	-	-	-	+	-	+	+
2	-	-	-	-	-	-	+	+
3	-	-	+	-	-	-	-	+
4	-	-	-	-	-	+	-	+
5	-	-	+	+	-	-	-	+
6	+	-	-	-	-	-	+	+
7	-	+	-	-	-	+	-	+

17. 随着遗传学的发展, 基因的概念也在不断的发展, 根据你所掌握的遗传学知识, 请你给基因下一个定义。