

华中农业大学 2016 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

科目代码及名称: 803 普通遗传学

第 1 页 共 6 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

一、名词解释 (每小题 2 分, 共 18 分)

- | | | |
|----------|----------|-----------|
| 1. 共显性 | 2. 近交系数 | 3. 顺反位置效应 |
| 4. 染色体组 | 5. 连锁遗传图 | 6. 孢子体不育 |
| 7. 细胞全能性 | 8. 遗传漂移 | 9. 基因库 |

二、选择题 (从下列各题四个备选答案中选出一个正确答案, 并将其代号写在答题纸相应位置处。答案错选或未选者, 该题不得分。每小题 1 分, 共 16 分。)

- 甘蓝型油菜为异源四倍体 (AACC, $2n=38$), 那么在减数分裂中期 I 时, 每个细胞含有的染色单体数是
A. 19 B. 38 C. 76 D. 152
- 染色体的细胞学识别依赖于下列哪两个主要特征
A. 长度和着丝粒的位置 B. DNA 数量和染色强度
C. 染色单体的数目和臂长 D. 染色体的粗细和长度
- 密码子 UCG 到 UAG 的突变是
A. 错义突变 B. 无义突变 C. 中性突变 D. 沉默突变
- 在性别决定为 XO 方式的某动物中, 下列哪种可能是它的体细胞中的正常染色体数
A. 雄性 26 B. 雌性 17 C. 雌性 33 D. 雄性 13
- Aa、Bb、Cc 三基因独立, 各自为完全显性。基因型 AaBbCc 的个体自交后代中可以出现的表现型类型有
A. 3 种 B. 6 种 C. 8 种 D. 12 种
- 三叶草中有自交不亲和等位基因 S_1 、 S_2 、 S_3 、 S_4 。当花柱和花粉具有相同的自交不亲和等位基因时, 花粉管不能伸长。下列那一杂交组合将产生含 S_1S_3 或 S_3S_4 基因型的胚和 $S_1S_2S_3$ 或 $S_3S_4S_4$ 基因型的胚乳?
A. $\text{♀ } S_1S_2 \times \text{♂ } S_3S_4$ B. $\text{♀ } S_1S_4 \times \text{♂ } S_2S_3$
C. $\text{♀ } S_1S_3 \times \text{♂ } S_2S_4$ D. $\text{♀ } S_1S_2 \times \text{♂ } S_3S_4$
- 遗传信息流动中 DNA 复制为 mRNA 的过程称为
A. 翻译 B. 聚合 C. 复制 D. 转录
- 玉米自交系为纯系, 自交系 A 的株高 160cm, 自交系 B 株高 180cm, 两者杂交 F_1 代株高为 230cm, 则 F_1 株高表现为
A. 完全显性效应 B. 完全加性效应
C. 部分显性效应 D. 超显性效应
- 基因 d 隐性纯合导致玉米矮化。D 占一个玉米群体基因库的 20%。如果该群体中两株高玉米杂交, 则产生矮化后代的最大可能性为
A. 50% B. 10% C. 3% D. 1%
- 下列结构变异中, 哪种变异有可能产生染色体数目的变化

华中农业大学 2016 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

科目代码及名称: 803 普通遗传学

第 2 页 共 6 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

- A. 缺失 B. 倒位 C. 重复 D. 易位
11. 以下哪一种方式不是细菌中的基因转移方式。
A. 分化 B. 转化 C. 转导 D. 性导
12. 三倍体无籽西瓜 ($3n=33$) 产生平衡可育配子的概率为
A. $(1/2)^{10}$ B. $(1/2)^{11}$ C. $(1/2)^{20}$ D. $(1/2)^{22}$
13. 玉米 M 型不育系与恢复系杂交后的杂种植株能全部散粉但花粉呈现株内半不育分离, 说明 M 不育系是下列那种类型不育系
A. 孢子体不育 B. 配子体不育
C. 细胞核不育 D. 细胞质不育
14. 假显性可以在一个发生了下列哪种染色体变异的杂合体中观察到
A. 缺失 B. 重复 C. 臂内倒位 D. 相互易位
15. 相互易位的杂合体自交子代将产生哪种比例的易位纯合体
A. 50% B. 25% C. 12.5% D. 0
16. 金鱼草的一个群体中包括 80 株开白色花、100 株开粉红色化和 20 株开红色花的植株, 该样本中的红色基因频率是
A. 0.15 B. 0.25 C. 0.35 D. 0.45

三、填空题 (在答题纸上写出正确答案。每空 1 分, 共 17 分)

1. Aa、Bb 两独立遗传的基因与老鼠皮毛特征有关。AA 黑色, Aa 灰色, aa 致死; BB 长毛, Bb 短毛, bb 短细绒毛。AaBb 亲本的后代预期表现灰色短细绒毛的个体比例为_____ ; 但如果短细绒毛个体出生后不久死亡, 成年后黑色短毛的个体比例为_____。
2. G. W. Beadle 和 E. L. Tatum 以粗糙链孢霉为实验材料, 根据对生化突变的研究于 1941 年提出了“一个基因一个_____”假设, 把基因与性状联系了起来。
3. 玉米 ij 核内隐性基因可引起叶绿体突变产生条纹状叶片。杂交组合 ♀ 绿色 × ♂ 条纹和组合 ♀ 条纹 × ♂ 绿色后代的表現型分别是_____和_____。
4. 臂内倒位杂合体在减数分裂粗线期可能产生_____图像, 如果倒位区段内发生一次交换, 后期 I 将形成_____和无着丝粒的染色体片断。
5. 果蝇黑体色由隐性基因 b 控制, 另一个隐性基因 vg 产生残翅。这两个基因连锁且相距 20 个图距。相引相和相斥相杂交组合的杂交 F₂ 代双隐性个体的频率是分别是_____和_____。
6. 当 F 因子整合在细菌染色体上时, 在_____细胞中 F 因子的繁殖与细菌染色体是同步进行的。
7. 通过核代换所选育出来的不育系, 非轮回亲本提供_____基因, 轮回亲本

华中农业大学 2016 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

科目代码及名称: 803 普通遗传学 第 3 页 共 6 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

提供_____基因, 形成核质互作类型的不育系。

8. 一个生物体的二倍体染色体数目是 24。其双三体的变异个体染色体数是_____。
9. 某试验所得数据与理论预期存在偏差, 卡平方测验发现 $p > 0.05$ 说明_____, 而 $p < 0.05$ 说明_____。
10. 一个随机交配的大群体若无其它因素干扰, 则各世代基因频率会_____; 一个无干扰因素存在的大群体经过_____次随机交配可以达到平衡。

四、改错题 (将下列错误的阐述改正。每小题 1.5 分, 共 15 分)

1. 基因型相同的个体交配所产生的后代群体是纯系。
2. 非等位基因在遗传过程中保持独立并且自由组合。
3. 能在完全培养基上形成菌落的菌株是原养型的野生型菌株, 只能在基本培养基上生长的菌株是发生突变的营养缺陷型。
4. 杂种 F_1 表现比双亲优越的现象就是超亲遗传。
5. 倒位杂合体减数分裂产生的配子半数不能正常发育。
6. 棉花纤维的色泽常因父本花粉的影响而呈现出父本的某型特征, 这种现象是限性遗传。
7. 重组率大小是基因间遗传距离度量的有效方法, 一般情况下高等生物的连锁基因间重组率小于 50%, 所以任何连锁的两个基因遗传距离不会超过 50 个图距。
8. 杂合体植株连续自交多代, 后代基因型纯合率将增加, 基因型趋于一致。
9. Dorset 品种绵羊角的存在与否决定于一个从性基因位点。角在雄性中为显性性状, 在雌性中为隐性性状。无角的雄性与有角的雌性交配, F_2 代中无角绵羊占 1/4。
10. 如果某一个雄性不育材料, 经过许多品种杂交仍找不到其保持系, 那么这个雄性不育材料很可能是核质互作不育型。

五、简答题 (简明扼要写出主要论点。每小题 5 分, 共 30 分)

1. 什么是遗传标记? 连锁遗传图的绘制可采用那些遗传标记?
2. 遗传学三大定律的细胞学基础和实质是什么?
3. 多基因假说有哪些主要观点?
4. 原核生物(如细菌)的遗传交换重组有什么特点?
5. 如何区分细胞质遗传、母性影响和伴性遗传?
6. 亚洲棉 (*G. arboreum*) 有 13 对染色体, 美洲种 (*G. thurberi*) 也有 13 对染色体。由于减数分裂时染色体的高度无规则配对, 两个种间杂交后代不育。美洲栽培种植棉 (*G. hirsutum*) 有 26 对染色体。

华中农业大学 2016 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

科目代码及名称: 803 普通遗传学

第 4 页 共 6 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

arboreum × *hirsutum* 或 *thurberi* × *hirsutum* 的杂交产生具有 13 个二价体和 13 个单价体的三倍体。这些细胞学的信息如何解释 *G. Hirsutum* 的进化?

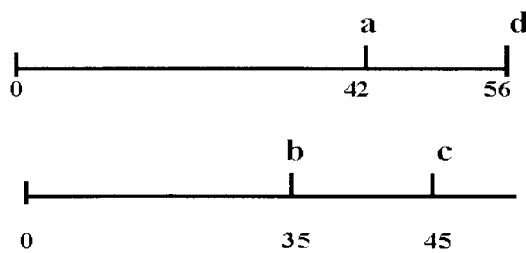
六、分析题 (要求写出推理及计算步骤和结果。每小题 9 分, 共 54 分)

1. 小麦的抗白粉病基因 P 与一不利性状基因 d 紧密连锁, 遗传距离为 5cM。PPdd 和 ppDD 两个品系杂交获得 F₁ 代, 试问:

- ① 希望 F₂ 代出现一株 PPDD 个体至少需要种植多少植株?
- ② 如果保证 99% 的可靠性至少能选到一株 PPDD 个体, 需要种植多大的 F₂ 群体?

2. 玉米籽粒糊粉层产生颜色的必要条件是 A-R-ii, 即两个座位的显性等位基因和第三个座位的隐性基因同时存在。试问:

- ① 基因型 AaRrIi 的亲本自交产生多少比例的有色和无色后代?
- ② 在产生的无色后代中仍有一个或多个基因位点杂合的个体比例是多少?
- ③ 对在产生的有色后代再进行杂交, 产生 aarrII 纯合个体的概率如何?



3. 已知某生物的两个连锁图如下。试问:

- ① AaBb 可能产生的配子种类和比例如何?
- ② 相引相时 BbCc 可能产生的配子种类和比例如何?
- ③ 相斥相时 AaBbCc 可能产生的配子种类和比例如何?

4. 下表是烟草两个亲本及其杂交后代株高和叶长的群体平均值和方差。P₁

华中农业大学 2016 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

科目代码及名称: 803 普通遗传学

第 5 页 共 6 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

$P_1 \times P_2$ 组合的 6 个世代的株高和叶长

世代	株高			叶长		
	株数 (n)	平均值 (cm)	方差 (V)	株数 (n)	平均值 (cm)	方差 (V)
P_1	142	121.41	15.46	143	29.46	0.68
P_2	144	72.89	22.63	128	26.67	0.81
F_1	141	109.72	39.18	132	28.19	0.63
F_2	150	103.12	99.19	143	28.44	1.08
B_1	150	120.14	40.28	145	29.97	1.10
B_2	140	91.95	101.50	136	27.43	0.95

- 试问: ①如何估算广义遗传率和狭义遗传率, 写出估算公式;
 ②计算株高的广义遗传率;
 ③计算叶长的狭义遗传率。

5. 玉米皱缩胚乳由隐性基因 sh 控制, 糯质胚乳由另一个隐性基因 wx 控制; 这两个基因座均在 9 号染色体上。一株由饱满淀粉质种子发育而成的含有 8、9 号染色体易位杂合子的植株与一株由皱缩糯质种子发育而成的染色体正常的植株杂交。产生了下列子代:

株数	表现型
171	皱缩、粉质胚乳、正常穗
205	饱满、糯质胚乳、半不育穗
82	饱满、粉质胚乳、正常穗
49	皱缩、糯质胚乳、半不育穗
17	皱缩、粉质胚乳、半不育穗
40	饱满、糯质胚乳、正常穗
6	饱满、粉质胚乳、半不育穗
3	皱缩、糯质胚乳、正常穗

- 试问: ①易位点与两个基因的顺序如何?
 ②测定 sh 和 T(易位点) 之间, wx 和 T 之间, sh 和 wx 之间的重组率。
 ③绘遗传图。

6. 从 A 到 D 为源于同一大肠杆菌 F^+ 菌株的 5 个 Hfr 株, 括号内的数字示中断杂交试验的 5 个基因进入 F^- 受体菌所需的时间:

华中农业大学 2016 年硕士研究生入学考试

试 题 纸

科目代码及名称: 803 普通遗传学

第 6 页 共 6 页

注意: 所有答案必须写在答题本上, 不得写在试题纸上, 否则无效。

A	B	C	D
mal (1)	ade (13)	pro (3)	pro (10)
str (11)	his (28)	met (29)	gal (16)
ser (16)	gal (38)	gly (31)	his (26)
ade (36)	pro (44)	mal (37)	ade (41)
his (51)	met (70)	str (47)	ser (61)

- 试问: ①绘出 F^+ 菌株的遗传图, 标明所有基因的位置, 并以分钟表示基因的相对距离。
- ②指出 F 因子在每一 Hfr 菌株中插入位点和方向。
- ③为了精确测定 met 与 gly 之间的距离, 用高频重组菌株 $Hfr\ met^+ gly^+$ 与 $F^- met^- gly^-$ 杂交, 用不添加有甘氨酸 (gly) 的补充培养基筛选重组体, 得到 50 个 met^- , 74 个 met^+ , 问这两个基因间的重组值为多少?