

2023 高考纠错提分卷·生物(二)

遗传与进化纠错补缺

本试卷是让学生了解《遗传与进化》模块中的易错点,并通过一些新颖、典型的试题,突破高考中的常考点、难点,挖掘隐藏的知识点。试题设问的角度与平时恰恰相反,可打破学生的思维定式,提高其逆向思维能力和应变能力。



纠错补缺提分要点

考点误区 1 同源染色体相同位置上的基因都是等位基因

辨析:等位基因是位于同源染色体相同位置上控制相对性状的基因;同源染色体相同位置上的基因有可能是相同基因。等位基因可同时出现,表现的是显性基因控制的性状。

考点误区 2 若 1 个 ^{35}S 标记的大肠杆菌被 1 个 ^{32}P 标记的噬菌体侵染,裂解后释放的子代噬菌体都含有 ^{32}P ,其中 2 个含有 ^{35}S

辨析:由于大肠杆菌被 ^{35}S 标记,合成子代噬菌体蛋白质所需的原料来自大肠杆菌,所以子代噬菌体都含有 ^{35}S ; ^{32}P 标记的噬菌体侵染大肠杆菌,大肠杆菌体内没有 ^{32}P ,因此释放的子代噬菌体只有 2 个含有 ^{32}P 。

考点误区 3 一种氨基酸有几种遗传密码

辨析:一种氨基酸有一种或几种遗传密码,因此基因中碱基对发生改变,其控制合成的蛋白质分子结构不一定发生改变。

考点误区 4 基因突变一定会导致生物性状发生改变

辨析:由于同一种氨基酸可以由一种或几种密码子决定,因此基因突变不一定导致生物性状发生改变。

考点误区 5 生物进化的实质是种群基因型频率的改变

辨析:生物进化的实质是种群基因频率的改变;基因频率改变的原因有突变、自然选择等。



纠错补缺提分精讲

●例 1 某自花传粉的二倍体植物的某对相对性状受常染色体上的 4 个复等位基因(同源染色体的相同位点上,存在 2 种以上的等位基因) A_1 、 A_2 、 A_3 和 a 控制,4 个复等位基因的显隐性关系为 $A_1 > A_2 > A_3 > a$ 。某环境条件下该二倍体植物种群中各个基因的频率保持相等。下列相关推测错误的是 ()

- A. 对于该对性状,此环境条件下种群中各表型的比例相同
- B. 种群中与该性状相关的基因型有 10 种,表型有 4 种
- C. 此环境条件下,种群中与该性状相关的杂合子所占比例可能为 3/4
- D. 4 个复等位基因的产生是基因突变的结果,它们的碱基序列不同

●例 2 正常眼果蝇唾液腺细胞的 X 染色体上只有一个编号为 16A 的区段,而棒眼果蝇的 X 染色体上有两个 16A 区段,重棒眼果蝇中则有三个重复的 16A 区段。若用 b 代表一个 16A 区段(染色体类型记为 X_{1b} ,以此类推 X_{2b} 、 X_{3b}),雌雄果蝇在 X 染色体结构上存在的差异如下图 A~G 所示。请分析回答:

类型	A	B	C	D	E	F	G
染色体结构表示							
16A 区段							
表现型	正常眼	棒眼	棒眼	重棒眼	正常眼	棒眼	重棒眼

- (1)棒眼和重棒眼属于染色体结构变异中的_____。
- (2)雌果蝇 D 的染色体类型是_____ (用 X 和 b 表示)。它的细胞中最多含有_____个 16A 区段。
- (3)雌果蝇 C 与雄果蝇 E 杂交,正常情况下 F_1 都为棒眼,但出现了少数正常眼和重棒眼果蝇。研究发现,这与同源染色体之间的不对等交换有关。据此推断,上述杂交后代中出现异常果蝇是由于亲本中雌果蝇在减数分裂时发生不对等交换,产生了_____ (用 X 和 b 表示)的配子。若一半雌果蝇 C 减数分裂时发生这种不对等交换,后代出现正常眼雄果蝇的概率是_____。
- (4)理论上推测,雌果蝇性染色体组成有_____种类型,图中还缺少的雌果蝇染色体类型是_____ (用 X 和 b 表示)。有人推测雌果蝇中的这种类型都存在致死现象,请设计实验证明之。
 - ①选重棒眼雌果蝇分别与表现型为_____和_____的雄果蝇杂交。
 - ②统计实验结果。
 - ③结果分析:若杂交后代雌雄果蝇之比均为_____,则推测正确。



(90 分钟 100 分)

一、选择题:本题共 18 小题,每小题 3 分,共 54 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列相关叙述中,正确的有

- a. 若两对相对性状的遗传都符合基因分离定律,则此两对相对性状的遗传一定符合基因自由组合定律 b. 一对相对性状的遗传一定遵循基因的分离定律而不遵循自由组合定律 c. 若杂交后代出现 3 : 1 的性状分离比,则一定为常染色体遗传 d. 孟德尔得到了高茎 : 矮茎 = 30 : 34 属于“演绎”的内容 e. 孟德尔发现问题采用的实验方法依次是先杂交再测交 f. 符合基因的自由组合定律,双杂合子自交后代不一定出现 9 : 3 : 3 : 1 的分离比 g. 分离定律发生在配子产生过程中,自由组合定律发生在雌雄配子随机结合的过程中

A. 一项 B. 两项 C. 三项 D. 四项

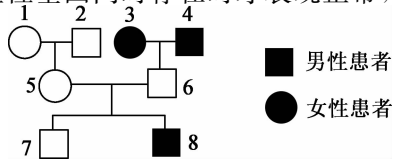
2. 中国动物遗传学家陈桢证明金鱼体色的遗传是常染色体上的基因控制的,白色是由四对隐性基因(aabbccdd)控制的性状。这四对基因分别位于不同的同源染色体上。而四对基因中只要有一个显性基因存在时,就使个体表现为紫色,观察发现紫色鱼的体色深浅程度随显性基因的数目增多而加深。用紫色最深的紫色鱼与白色鱼杂交得到足够数量的 F_1 ,让 F_1 雌雄鱼杂交,得到 F_2 个体(假设 F_2 个体的各表现型成活率相同),则下列说法错误的是

- A. 金鱼体色的遗传遵循基因的自由组合定律
B. 紫色最深的金鱼的基因型是 AABBCCDD
C. F_2 中紫色个体中纯合子占 $1/255$
D. F_2 个体中杂合子占 $15/16$

3. 某遗传病由位于两对常染色体上的等位基因控制,当两种显性基因同时存在时才表现正常,若系谱图中 5 号和 6 号的子代是患病纯合子的概率为

$3/16$,则下列推理成立的是

- A. 5 号和 6 号为近亲婚配,子代遗传病发病率高
B. 1 号和 2 号均为纯合子,且只能产生一种配子
C. 不考虑性别,3 号和 4 号的基因型组合方式有 4 种
D. 7 号为纯合子的概率是 $1/4$,8 号为纯合子的概率是 $3/7$



4. 果蝇的红眼和白眼受一对等位基因控制,红眼雌蝇与红眼雄蝇单对交配,子代中红眼果蝇与白眼果蝇的比例为 3 : 1,下列分析正确的是

- A. 可以确定控制果蝇眼色的基因不在常染色体上
B. 可以确定亲本中红眼雌蝇和红眼雄蝇均为杂合子
C. 若子代红眼果蝇的雌、雄比为 2 : 1,则控制眼色的基因只位于 X 染色体上
D. 若子代红眼果蝇的雌、雄比为 1 : 2,则控制眼色的基因位于 X、Y 染色体上

5. 玉米非糯性基因(A)对糯性基因(a)是显性, A^- 、 a^- 表示该基因所在染色体发生部分缺失(缺失区段不包括 A 和 a 基因),缺失不影响减数分裂过程。为验证染色体缺失的花粉不育,而染色体缺失的雌配子可育,现有 AA 、 Aa 、 aa 、 AA^- 、 A^-a 、 aa^- 共 6 种玉米植株,下列实验方案最合适的是

- A. $aa(\text{♂}) \times A^-a(\text{♀})$ 、 $aa(\text{♀}) \times A^-a(\text{♂})$ B. $aa^-(\text{♂}) \times Aa(\text{♀})$ 、 $aa^-(\text{♀}) \times Aa(\text{♂})$
C. $aa(\text{♂}) \times AA^-(\text{♀})$ 、 $aa(\text{♀}) \times AA^-(\text{♂})$ D. $A^-a(\text{♂}) \times A^-a(\text{♀})$

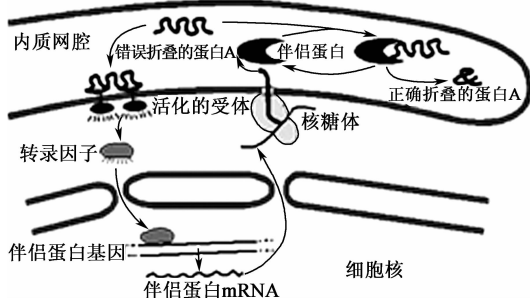
6. 一般情况下,关于有丝分裂与减数分裂的结论,正确的是

- A. 有丝分裂和减数分裂均通过 DNA 复制形成两套完全相同的核基因
B. 有丝分裂和减数分裂过程中都发生一次着丝粒分裂导致染色体消失
C. 有丝分裂与减数分裂过程中同源染色体的行为相同,染色体数目变化不相同
D. 有丝分裂产生的子细胞基因型相同,减数分裂产生的子细胞基因型各不相同

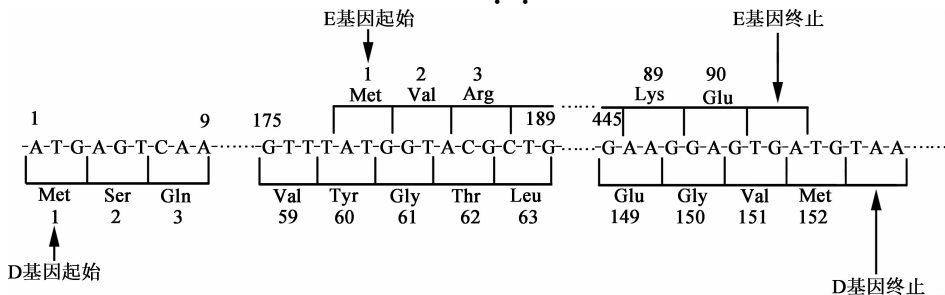
7. 一只杂合长翅雄果蝇(Aa)与一只残翅雌果蝇杂交,因一方减数分裂异常导致产生一只三体长翅雄果蝇。已知三体在减数分裂过程中,三条染色体中随机两条配对,剩余一条随机分配至细胞一极。为确定该三体果蝇的基因组成(不考虑基因突变),让其与残翅雌果蝇测交,下列叙述错误的是

- A. 三体长翅雄果蝇可能是精原细胞减数分裂第一次或第二次分裂异常导致的
B. 三体长翅雄果蝇可能是卵原细胞减数分裂第一次或第二次分裂异常导致的
C. 如果测交后代长翅 : 残翅 = 3 : 1,则该三体果蝇的基因组成为 AAa
D. 如果测交后代长翅 : 残翅 = 1 : 1,则该三体果蝇的基因组成为 Aaa

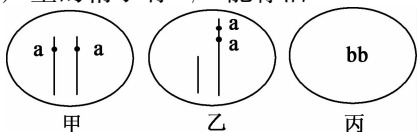
8. 某表现型正常的女性,其父亲患红绿色盲。收集该女性体内的若干细胞,将其细胞内的色盲基因进行荧光标记,在显微镜下观察。假设无基因突变和交叉互换发生,下列叙述正确的是
- A. 有丝分裂后期的细胞内有 2 个色盲基因,且位于两条染色体上
- B. 有丝分裂中期的细胞内有 4 个色盲基因,此时可观察到细胞内有 46 条染色体
- C. 卵细胞内有 1 个或 0 个色盲基因,卵细胞中的色盲基因只能遗传给女儿
- D. 次级卵母细胞至少含 2 个色盲基因,且核 DNA 数目一定是初级卵母细胞的一半
9. 真核细胞部分蛋白质需在內质网中进行加工。研究发现,错误折叠的蛋白质会通过与內质网中的伴侣蛋白结合而被“扣留”在內质网中,直到正确折叠,如图所示。下列叙述错误的是



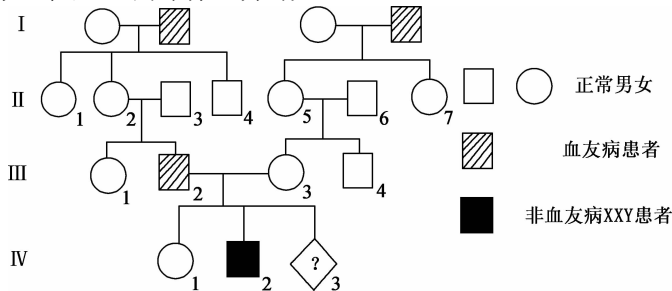
- A. 错误折叠的蛋白作为信号调控伴侣蛋白基因表达
- B. 转录因子和伴侣蛋白 mRNA 通过核孔进出细胞核
- C. 伴侣蛋白能使错误折叠的蛋白空间结构发生改变
- D. 蛋白质 A 和伴侣蛋白由细胞核中的同一基因编码
10. 科研人员测定某噬菌体单链 DNA 的序列,得到其编码蛋白质的一些信息,如图所示(三个相邻的英文字母对应一种氨基酸),下列分析错误的是



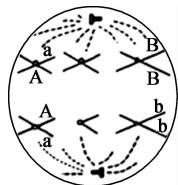
- A. 人体可产生上百万种抗体,可能与基因重叠有关
- B. 基因重叠有利于 DNA 分子蕴藏大量的遗传信息
- C. 从图中可知基因 D 至少含有 153 个脱氧核苷酸对
- D. 一个碱基对替换可能引起两种蛋白质发生改变
11. 研究者观察到某一雄性哺乳动物($2n=24$)处于四分体时期的初级精母细胞中的两对同源染色体发生了特殊的联会现象,形成了如图所示的“四射体”,图中的字母为染色体区段的标号,数字为染色体的标号。若减数第一次分裂后期“四射体”的 4 条染色体随机地两两分离,并且只有遗传信息完整的精子才能成活。以下分析错误的是
- A. 除去“四射体”外,处于四分体时期的该初级精母细胞中还有 10 个四分体
- B. 出现“四射体”的原因是 $s-s$ 、 $w-w$ 、 $t-t$ 、 $v-v$ 均为同源区段,所以发生联会
- C. 若不考虑致死,从染色体的组合(①~④组合)来看,该动物能产生 6 种精子
- D. 由于只有遗传信息完整的精子才能成活,推测该动物产生的精子有 $1/2$ 能存活
12. 在某严格自花传粉的二倍体植物中,发现甲、乙两类矮生突变体(如图所示),矮化植株无 A 基因,矮化程度与 a 基因的数量呈正相关。丙为花粉不育突变体,含 b 基因的花粉败育。甲、乙、丙均为纯合体。下列叙述错误的是



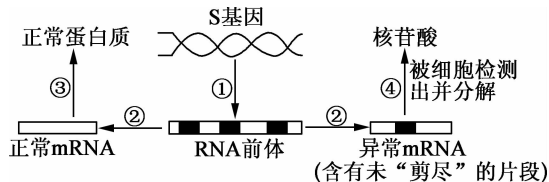
- A. 甲类变异属于基因突变,乙类变异是在甲类变异的基础上发生了染色体结构变异
 B. 乙减数分裂产生 2 种花粉,在分裂中期,一个次级精母细胞最多带有 4 个 a 基因
 C. 乙的自交后代中, F_1 有 3 种矮化类型, F_2 植株矮化程度由低到高,数量比为 3 : 2 : 3
 D. 若 a 与 b 位于同一对染色体上,丙(♀)×甲(♂)得 F_1 , F_1 自交后代中只有一种矮生类型
13. 人体内一些正常或异常细胞脱落破碎后,其 DNA 会以游离的形式存在于血液中,称为 cfDNA; 胚胎在发育过程中也会有细胞脱落破碎,其 DNA 进入孕妇血液中,称为 cffDNA。近几年,结合 DNA 测序技术,cfDNA 和 cffDNA 在临床上得到了广泛应用。下列说法错误的是
- A. 可通过检测 cfDNA 中的相关基因进行癌症的筛查
 B. 提取 cfDNA 进行基因修改后直接输回血液可用于治疗遗传病
 C. 孕妇血液中的 cffDNA 可能来自于脱落后破碎的胎盘细胞
 D. 孕妇血液中的 cffDNA 可以用于某些遗传病的产前诊断
14. 海绵等足虫栖息在海生海绵的中央腔中,雌虫的外观都一样,雄虫的形态有大、中、小 3 种类型,且这 3 种不同形态的雄虫会采取不同的生殖对策:大雄虫倾向于用战斗来保卫海绵中央腔中的多个雌虫;中雄虫会模拟雌虫,与大雄虫共处一室;小雄虫回避大雄虫并埋伏在其周围,伺机与雌虫交配。研究表明,大、中、小雄虫的体型差异主要来自一个基因的 3 个等位基因 a_1 、 a_2 、 a_3 。下列说法正确的是
- A. 三种雄虫的平均繁殖成功率一定存在显著差异
 B. 大、中、小雄虫存在生殖隔离,分属三个种群
 C. 三种雄虫具有不同的生殖对策是不同雄虫间共同进化的结果
 D. 经历很长时期后,种群中 a_1 、 a_2 、 a_3 的基因频率能保持基本稳定
15. 血友病是 X 染色体上隐性基因(h)控制的遗传病。下图中两个家系都有血友病患者,Ⅲ-2 和Ⅲ-3 婚后生下一个性染色体组成是 XXY 非血友病的儿子(Ⅳ-2),家系中的其他成员性染色体组成均正常。以下判断正确的是



- A. Ⅳ-2 性染色体异常是因为Ⅲ-2 在形成配子过程中 XY 没有分开
 B. Ⅲ-3 的基因型是 $X^H X^h$,Ⅳ-1 的基因型是 $X^H X^H$ 或 $X^H X^h$
 C. 若Ⅲ-2 和Ⅲ-3 再生育,Ⅳ-3 个体为患血友病男孩的概率为 1/4
 D. 若Ⅳ-1 和正常男子结婚,生育一个患血友病男孩的概率是 1/4
16. 如图表示某 XY 型性别决定的动物(基因型为 AaBb)某细胞的分裂图,已知在细胞分裂过程中未发生基因突变。下列相关叙述正确的是



- A. 与有丝分裂不同的是,该细胞移向一极的是一半的基因
 B. 该细胞发生过非同源染色体的非姐妹染色单体间的交叉互换
 C. 下一时期该细胞细胞质等分形成两个染色体数目不同的子细胞
 D. 该图中等位基因随着同源染色体或姐妹染色单体的分开而分离
17. 真核生物基因的遗传信息从 DNA 转移到 RNA 上之后,需要剪接体进行有效遗传信息的“剪断”与重新“拼接”,这种有效遗传信息的拼接与无效遗传信息的去除,被称为 RNA 剪接。如图是 S 基因的表达过程,下列有关分析错误的是



- A. 过程①需要的原料是核糖核苷酸,需要 RNA 聚合酶的参与
 B. 剪接体作用于过程②,其作用是催化磷酸二酯键的断裂
 C. 过程③中一个 mRNA 链上可结合多个核糖体以提高蛋白质的合成速率
 D. 过程④分解异常 mRNA 以阻止异常蛋白的合成,需要 RNA 酶的参与
18. 帝王蝶是世界上唯一能进行长距离迁徙的蝴蝶。“适千里者,三月聚粮”,可帝王蝶的幼虫竟然仅吃一种叫作“乳草”的有毒植物(乳草产生的毒素——强心甙有能够结合并破坏动物细胞钠钾泵的功能),而且帝王蝶幼虫还能将强心甙储存在体内以防御捕食者。研究人员发现帝王蝶钠钾泵的 119 和 122 位氨基酸与其他昆虫不同。利用基因编辑技术修改果蝇钠钾泵基因,发现 122 位氨基酸改变使果蝇获得抗强心甙能力的同时导致果蝇“瘫痪”,119 位氨基酸改变无表型效应,但能消除因 122 位氨基酸改变导致的“瘫痪”作用。根据以上信息可做出的判断是

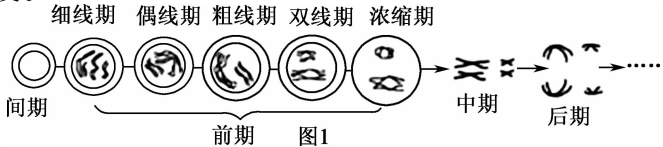
- A. 通过基因编辑技术研究果蝇钠钾泵基因功能时设置了两个实验组
 B. 帝王蝶钠钾泵突变基因的基因频率不断升高是乳草选择作用的结果
 C. 帝王蝶在进化过程中 119、122 位氨基酸的改变一定是同时发生的
 D. 强心甙与钠钾泵结合的普通动物细胞,一般会因渗透压降低而破裂

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
答案																		

二、非选择题(本大题共 5 小题,共 46 分)

19. (10 分)研究表明,雌性动物繁殖率下降与减数分裂异常密切相关。为了解减数分裂过程中的调控机制,研究人员展开了系列实验。

- (1)减数第一次分裂的前期可分为如图 1 所示 5 个亚时期,其中偶线期和粗线期可见同源染色体发生联会并形成_____。减数第一次分裂过程中,非同源染色体的_____及同源染色体中_____之间的交叉互换会导致配子基因组合的多样性,从而明显加快了生物进化的速度。



- (2)小鼠卵原细胞在胚胎期就开始了减数第一次分裂,但在出生前后被阻滞在双线期之后、浓缩期之前的一个漫长的静止阶段(称为核网期)。研究发现,在此过程中,细胞中的环腺苷酸(简称 cAMP)含量逐渐上升,达到峰值后维持在较高水平。在雌性小鼠性成熟后,卵母细胞才少量分批继续进行减数分裂。

- ①cAMP 被称为细胞内的第二信使。如图 2 所示,当信号分子与_____结合后,通过 G 蛋白激活酶 A,在其催化下由_____脱去两个磷酸基团并发生环化形成 cAMP,作用于靶蛋白,调节细胞的生理过程。该过程体现了细胞膜具有_____功能。

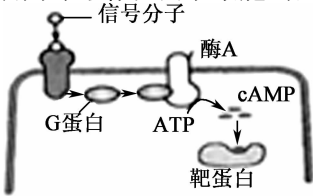


图2

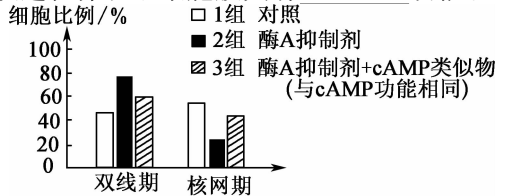


图3

- ②实验一:不同条件下体外培养特定时期的卵母细胞,实验结果如图 3 所示。由此可知,cAMP 调控了细胞的减数分裂进程,判断依据是_____。已知卵母细胞进入粗线期时,在显微镜下可观察到联会复合体蛋白(简称 S 蛋白)沿染色体轴分布,进入核网期时,S 蛋白则已完全从染色体上解离下来,研究人员猜测 cAMP 调控减数分裂进程的靶蛋白可能是 S 蛋白,并对此展开进一步研究。
- ③实验二:选取待定时期的胚胎卵巢,实验组注射混有台盼蓝的干扰 S 基因表达的 RNA (台盼蓝用于指示注射成功与否),则对照组应注射_____。经处理后分别进行细胞培养,3 天后,实验组有 67.0% 的卵母细胞进入了核网期,对照组只有 31.7% 的卵母细胞进入核网期,证明 S 基因的表达会_____ (填“促进”或“抑制”)小鼠卵母细胞提前进入核网期。

④实验三：体外培养特定时期的卵母细胞，实验组添加酶 A 抑制剂，一段时间后，实验组中可观察到 S 蛋白沿染色体轴分布的卵母细胞为 68.7%，对照组的相应数据为 39.0%，表明 cAMP 会_____（填“促进”或“抑制”）S 蛋白与染色体的解离，从而促进细胞减数第一次分裂进入核网期。

20. (9 分) 某表现正常的夫妇生了一个易位型 21 三体综合征男孩，检测发现患儿父亲完全正常，母亲的卵巢细胞内相关染色体发生了如图 1 所示的变化。已知患儿母亲仅产生如图 2 所示的卵细胞类型。回答下列问题：

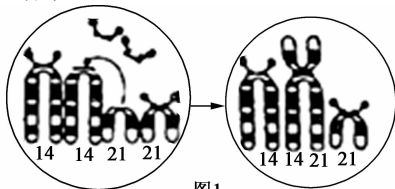


图1

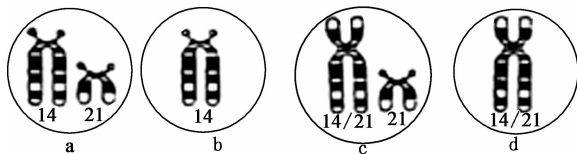
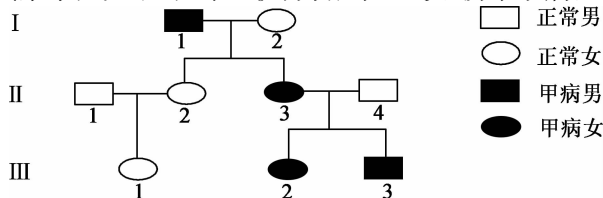


图2

- (1) 图 1 所示的变异类型是_____，可通过观察处于_____期的细胞中染色体形态和数目来判断。该母亲体内发生此变异类型的体细胞染色体数通常为_____条。
- (2) 若正常精子与图中_____（填字母）受精，会导致出现易位型 21 三体综合征；若正常精子与图中_____（填字母）受精，会因缺失_____号染色体而导致胎儿死亡。
- (3) 该患儿体细胞内含有_____种形态结构不同的染色体。
- (4) 若该夫妇再生一个孩子，则孩子表现为易位型 21 三体综合征的概率是_____。为预防该类患儿出生，你对该夫妇的建议是_____。

21. (9 分) 一对青年张某(男)、李某(女)向医师进行婚前遗传咨询。医师经询问调查获知：

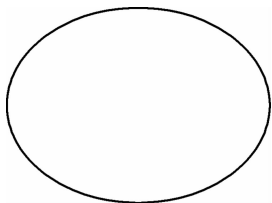
- ①甲病、乙病均为单基因遗传病，双方家庭均不含对方家庭的致病基因；
- ②张某患甲病，且其家系图如下，图中Ⅲ₃即为张某，Ⅱ₄不携带致病基因；



③李某及其父母均正常，但她的弟弟患乙病。

若以上基因传递过程中不考虑基因突变的发生，请结合上述信息，回答下列问题：

- (1) 甲病的遗传方式是_____；确定依据是：通过_____与_____个体间的关系及表现型可排除伴 X 显性遗传；通过Ⅱ₄不携带致病基因及_____个体的表现型可排除_____。
- (2) 已知乙病在男性人群中的患病率远高于女性人群，则乙病的另一遗传特点是_____。
- (3) 若医师通过一定办法确定了本题中张某和李某两人的基因型，并且推算出他们婚后生出患病孩子的几率是 5/8。图中的圆形代表体细胞，请在圆内作图，正确表示李某的体细胞中相关基因及其在染色体上的位置。甲病相关基因用 A 或 a 字母表示，乙病相关基因用 B 或 b 字母表示，竖线代表染色体。



22. (10 分) 有一果蝇品系，其一种突变体的 X 染色体上存在 ClB 区段，有 C、l、B 三个基因，用 X^{ClB} 表示。B 基因表现显性棒眼性状；l 基因的纯合子在胚胎期死亡(X^{ClB}X^{ClB}与 X^{ClB}Y 不能存活)；ClB 存在时，X 染色体间非姐妹染色单体不发生交换；正常果蝇 X 染色体无 ClB 区段(用 X⁺表示)。果蝇的长翅(Vg)对残翅(vg)为显性，基因位于常染色体上。回答下列问题：

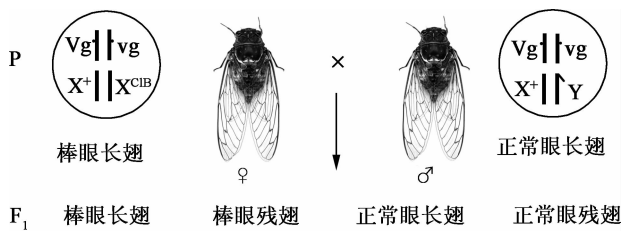


图1

- (1)图1是果蝇杂交实验示意图。亲代雌果蝇在进行细胞分裂过程中,最多有_____个CIB区段。亲代雄果蝇的一个精原细胞减数分裂形成配子的基因型为_____。
- (2)图1F₁中长翅果蝇中正常眼与棒眼的比例为_____。如果用F₁棒眼长翅的雌果蝇与F₁正常眼残翅的雄果蝇杂交,预期产生棒眼长翅果蝇的概率是_____。

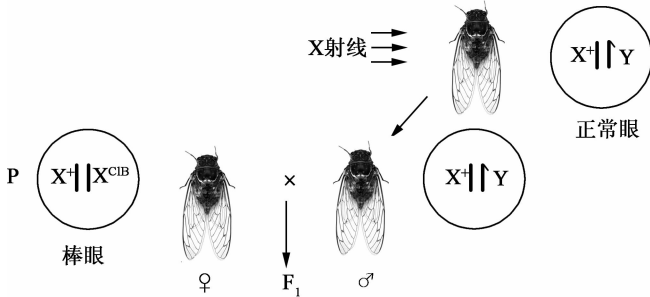


图2

- (3)图2是研究X射线对正常眼果蝇X染色体诱变示意图。F₁中雌果蝇的表现型及比例为_____;为了鉴定X染色体上正常眼基因是否发生隐性突变,需用正常眼雄果蝇与F₁中_____果蝇杂交,X染色体的诱变类型能在其杂交后代某性别果蝇中直接显现出来,且能计算出隐性突变频率;如果用正常眼雄果蝇与F₁中另一表现型的雌果蝇杂交,不能准确计算出隐性突变频率,合理的解释是_____。

23. (8分)水稻是我国主要的粮食作物之一,提高水稻产量的一个重要途径是杂交育种,但是水稻的花非常小,人工去雄困难。由袁隆平院士领衔的团队利用雄性不育系水稻培育出的杂交水稻,为解决全球的粮食问题作出了巨大的贡献。回答下列问题:

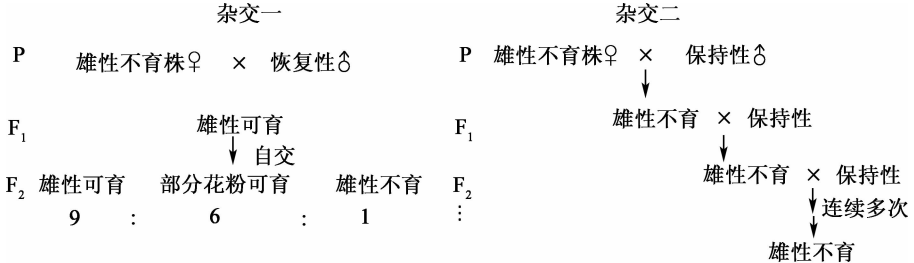


图1

- (1)杂交水稻具有杂种优势,但自交后代不一定是高产类型,会有多种其它类型,这种现象称为_____。在培育杂交水稻过程中,利用雄性不育株进行杂交操作的优势是_____。
- (2)水稻花粉是否可育受细胞质基因(S、N)和细胞核基因R(R₁、R₂)共同控制。S、N分别表示不育基因和可育基因,是成单存在的;R(R₁、R₂)表示细胞核中可恢复育性的基因,其等位基因r(r₁、r₂)无此功能,通常基因型可表示为“细胞质基因(细胞核基因型)”。只有当细胞质中含有S基因、细胞核中r基因纯合时,植株才表现出雄性不育性状。利用水稻雄性不育株与纯种恢复系为亲本进行图1中杂交一的实验,其中恢复系的基因型有_____,F₂中出现部分花粉可育类型是_____结果,F₂中雄性可育性状能稳定遗传的个体所占比例约为_____。
- (3)利用杂交一中的雄性不育株可生产杂交水稻种子,但雄性不育性状需每年利用保持系通过图1中杂交二的方式维持。据此推测保持系的基因型为_____。