

河北省“五个一”名校联盟

高一年级联考（2023.06）

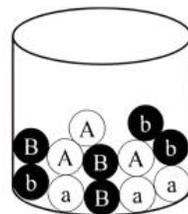
生物试卷

命题单位：唐山市第一中学

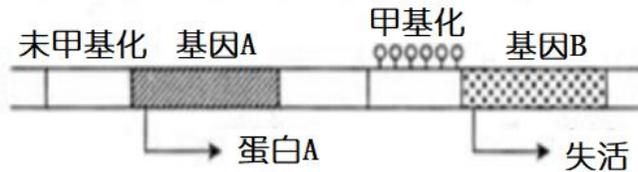
（满分：100分，测试时间：75分钟）

一、选择题：本题共13小题，每小题2分，共26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。

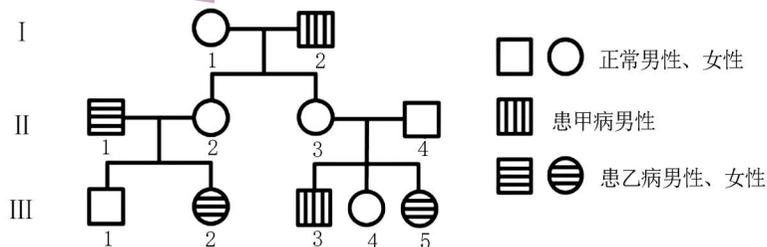
1. 下列有关科学史的叙述正确的是（ ）
- A. 摩尔根通过果蝇杂交实验，运用假说-演绎法发现了基因在染色体上呈线性排列
- B. 噬菌体侵染大肠杆菌实验和证明DNA半保留复制的实验都用到了放射性同位素标记法
- C. 格里菲斯通过肺炎链球菌转化实验证明了DNA是遗传物质
- D. DNA衍射图谱对沃森和克里克构建DNA双螺旋结构模型起到了重要作用
2. 同学X把材质、大小相同的两种颜色的球等量标记后，放入罐中模拟自由组合定律，如图所示。以下同学对该做法的评价正确的是（ ）
- A. 同学A认为把罐子里的白球换成大球，每次摸一大一小两球并记录能模拟自由组合定律
- B. 同学B认为要把该罐子中的所有A球和B球取出放入另一个罐子中，再分别从两个罐子中摸一球并记录能模拟自由组合定律
- C. 同学C认为从罐子里摸出四个球并记录能模拟自由组合定律
- D. 同学D认为从罐子里摸出两个球并记录能模拟自由组合定律
3. 下列相关生物学知识的叙述中，正确的是（ ）
- A. 控制珠蛋白合成的基因含有1700个碱基对，其碱基排列方式可能有 4^{1700} 种
- B. 位于XY同源区段的基因遗传时与性别相关联
- C. 既有DNA又有RNA的人体细胞，其遗传物质主要是DNA
- D. 大肠杆菌没有染色体，因此遗传物质不能与蛋白质结合形成DNA-蛋白质复合物
4. 某种二倍体高等动物的性别决定类型为XY型。该动物的尾巴有长尾和短尾两种表现型，长尾对短尾为显性。控制这对相对性状的基因(B/b)位于X染色体上，含有基因b的精子不育。不考虑突变。下列叙述错误的是（ ）
- A. 短尾性状只能出现在雄性个体中，不可能出现在雌性个体中



- B. 长尾雌性个体与长尾雄性个体杂交，子代中可能出现短尾雄性个体
- C. 长尾雌性个体与短尾雄性个体杂交，子代中既有雄性个体又有雌性个体
- D. 若亲本杂交后子代雄性个体均为长尾，则母本是纯合子
5. DNA 甲基化调控主要是通过调节 DNA 甲基化转移酶 (DNMTs) 的活性和表达水平而实现的，DNA 甲基化可能使抑癌基因无法表达，从而促使癌症的发生和恶化。调控简图如下，以下有关叙述正确的是 ()



- A. 神经细胞已经高度分化，一般不再分裂，故 DNA 不存在甲基化
- B. 甲基化直接抑制抑癌基因的翻译，从而使基因无法控制合成相应的蛋白质
- C. 甲基化会改变 DNA 分子的化学元素组成和碱基中嘌呤的比例
- D. 人体肌细胞中与血红蛋白合成有关的基因可能被甲基化
6. 下列关于不同生物体可遗传变异的相关叙述中，正确的是 ()
- A. R 型肺炎链球菌可以通过基因重组转化为 S 型菌
- B. 由二倍体水稻花药离体培养获得的单倍体植株，所结籽粒少
- C. 某人患有遗传病，则该患者一定携带致病基因
- D. 由于基因突变的随机性，控制野茉莉花色基因可以突变为多种等位基因
7. 如图为甲、乙两种单基因遗传病的遗传家系图，甲病由等位基因 A/a 控制，乙病由等位基因 B/b 控制，II₄ 不携带甲病致病基因，人群中乙病的发病率为 1/400。不考虑基因突变和染色体变异。下列叙述错误的是 ()

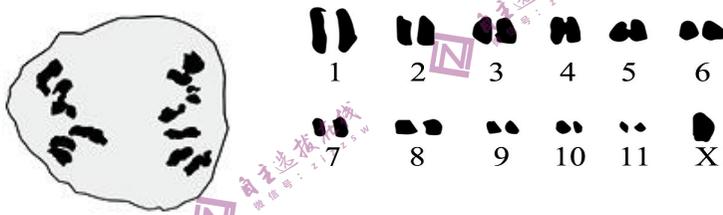


- A. 人群中患甲病的男性多于女性
- B. 调查乙病发病率应从人群中随机取样调查
- C. 若 III₂ 和 III₃ 婚配，生育的子女中只患甲病的概率是 1/12
- D. 若 III₅ 和正常男性婚配，理论上生育一个患乙病男孩的概率是 1/42
- 高一年级五校联考 生物 试卷 第 2 页 (共 10 页)

8. 若二倍体的体细胞中，某对同源染色体全部只来源于父母中的一方，称为单亲二体（UPD）。UPD 的某种发生机制是父母一方产生了含两条同源染色体的配子，与另一方正常配子受精后形成的三体合子有丝分裂时随机丢失其中一条发育而成。根据该机制，下列分析错误的是（ ）

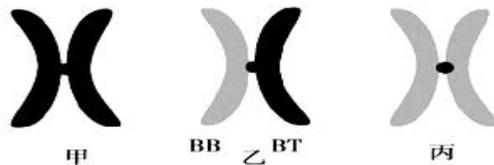
- A. 理论上三体合子有丝分裂形成该类型 UPD 的概率是 1/3
- B. 即使父亲表型正常，X 染色体 UPD 也可导致女儿患 X 染色体隐性遗传病
- C. 若 X 染色体 UPD 的男性个体患有红绿色盲，则色盲基因可以来自其母亲
- D. 红绿色盲男性患者与女性携带者生育一色盲 UPD 男孩，则精原细胞的减数分裂 I 异常

9. 雌蝗虫体细胞内染色体数为 $2n=24$ ($22+XX$)，雄蝗虫体细胞内染色体数为 $2n=23$ ($22+X$)。下图左侧为某只蝗虫细胞减数分裂时的显微照片，研究人员对其染色体进行分析后得到右侧图示。下列相关分析错误的是（ ）



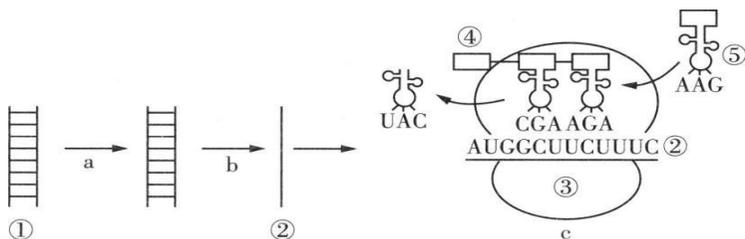
- A. 萨顿曾在研究蝗虫减数分裂过程中，提出了“基因在染色体上”的假说
- B. 该蝗虫减数第一次分裂中期染色体的组成为 $22+X$
- C. 该蝗虫体内细胞的染色体数目只有 46、23、12、11、22 五种可能情况
- D. 左侧照片不属于该蝗虫减数分裂特定时期的物理模型

10. 物质 B 与碱基 T 的结构相似，可替代碱基 T 参与 DNA 的复制。两条单链均含有物质 B 的 DNA（记为 BB）可被染成浅色，一条单链含物质 B 的 DNA（记为 BT）能染成深色，而不含物质 B 的 DNA（记为 TT）不被染色。下图是将 1 个普通的蚕豆根尖细胞用物质 B 处理后，在不同细胞周期观察到的某条染色体的三种图像。下列分析错误的是（ ）



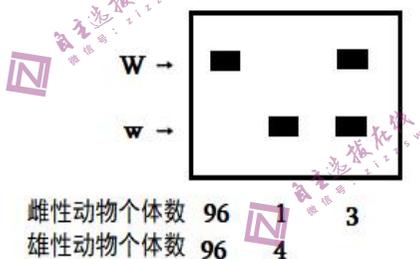
- A. 第二次复制的中期，所有染色体均为乙图类型
- B. 甲图的染色单体复制成乙的事实支持 DNA 的半保留复制学说
- C. 丙图染色体最早出现在蚕豆根尖细胞的第三个细胞周期中
- D. 第三个细胞周期的中期，含有图丙类型染色体的细胞数目至少为 1 个，最多为 4 个

11. 如图表示中心法则的有关内容，①~⑤表示物质或结构，a~c表示生理过程，下列说法正确的是（ ）



- A. a、b 过程可以发生在洋葱根尖成熟区细胞的细胞核中
 B. b 过程与 c 过程涉及的碱基配对方式不完全相同
 C. 一种⑤只能对应一种④，一种④必然对应多个②上的密码子
 D. ②上可结合多个③，以提高每个蛋白质分子的合成速度

12. 某二倍体动物种群有 200 个个体，控制红眼、白眼的等位基因 W、w 只位于 X 染色体上。对这些个体的有关基因扩增后，凝胶电泳及统计结果如图所示。该种群中 w 的基因频率是（ ）



- A. 2.5% B. 3% C. 4% D. 6.5%

13. 日本福岛核事故后，国际调查组分析了来自当地屠宰场的 243 头野猪、家猪品种肌肉的 DNA 样本，发现其中 16% 是野猪与家猪的杂交后代，以下说法不正确的是（ ）

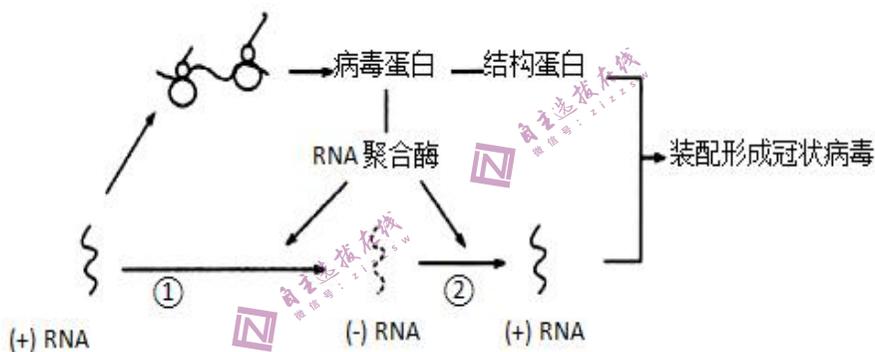
- A. 因为家猪与野猪杂交能产生可育后代，所以属于同一物种
 B. 核辐射可能导致家猪的某些基因发生突变，但性状不一定变化
 C. 核事故前后，生活在此区域的动植物发生基因突变的频率不变
 D. 生活在此区域的动植物适应性的形成是自然选择的结果

二、选择题：本题共 5 小题，每小题 3 分，共 15 分，在每小题给出的四个选项中有多个选项正确。全部选对的得 3 分，选对不全的得 1 分，有选错或不答的得 0 分。

14. 某同学欲建立果蝇 ($2n=8$) 正常减数分裂的染色体变化模型。现有不同颜色的橡皮泥和相应工具。该同学纸上画出细胞形态（能容纳所有的染色体），把橡皮泥做的染色体放在画好的细胞内，表示减数分裂的不同时期。下列叙述错误的是（ ）

- A. 虽然果蝇体内有 4 对同源染色体，但该同学只需选择 2 种不同颜色的橡皮泥来制作
- B. 如果你看到该同学制作成功的一个正在分裂的细胞分裂模型中，共有 8 条染色体，呈现 4 种不同的形态，你可以确定细胞正处于减数分裂 II 后期
- C. 如果你看到该同学制作成功的一个正在分裂的细胞分裂模型中，观察到细胞内有 5 种不同形态的染色体，那么这 5 种不同形态的染色体构成了一个染色体组
- D. 如果你看到该同学制作成功的一个正在分裂的细胞分裂模型中，观察到细胞内没有染色单体，那么该细胞内一定没有同源染色体

15. 新冠病毒为单股正链 RNA 病毒，用 (+) RNA 表示，下图表示新冠病毒的增殖和表达过程。下列说法正确的是 ()



- A. (+) RNA 既含有该病毒的基因，也含有起始密码子和终止密码子
- B. 新冠病毒的 RNA 侵入细胞后，可直接作为模板翻译出 RNA 聚合酶
- C. 假设 (+) RNA 上有 600 个碱基，C+G 占碱基总数的 30%，则一个 (+) RNA 复制形成一个 (+) RNA 共需要 C+G 360 个
- D. 由图可知，新冠病毒的遗传信息传递过程可表示为：RNA→蛋白质、RNA→RNA、蛋白质→蛋白质

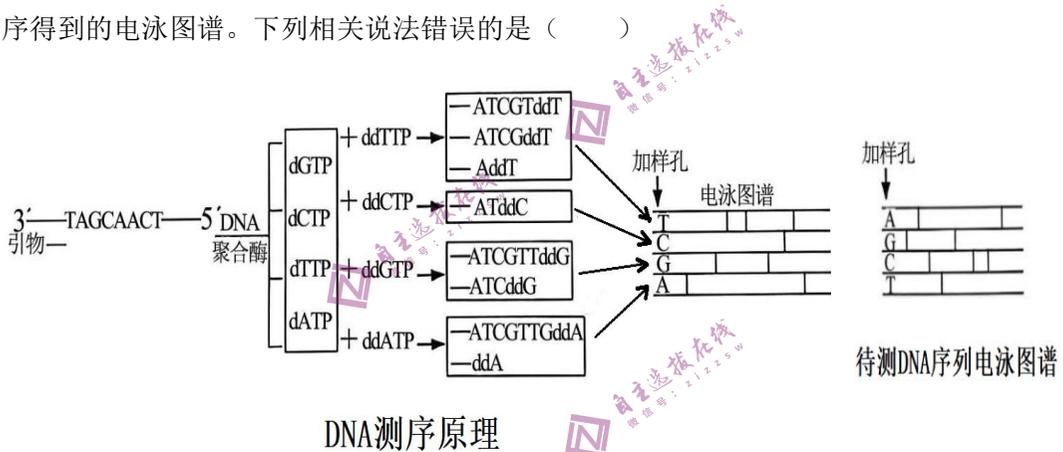
16. 玉米为雌雄同株异花植物，其子粒糊粉层的有色与无色由一对等位基因 (D/d) 控制，子粒胚乳饱满和凹陷不饱满由另一对等位基因 (B/b) 控制，均为完全显性。某生物兴趣小组取纯合玉米有色饱满和无色凹陷不饱满的植株杂交，F₁ 均为有色饱满，F₁ 产生的雌雄配子存活率相同，令 F₁ 自交，统计 F₂ 的表型及比例为有色饱满：有色凹陷不饱满：无色饱满：无色凹陷不饱满≈281：19：19：81。由实验结果分析可知，下列说法正确的是 ()

- A. 有色对无色为显性，子粒胚乳饱满对凹陷不饱满为显性
- B. 对 F₁ 测交，测交后代会有四种表型，比例应接近 9：1：1：9
- C. 亲本植株杂交过程中需要进行套袋处理
- D. 出现性状重组类型的根本原因是在减数分裂 I 时期发生了自由组合

17. 下列关于生物进化的叙述，不正确的是（ ）

- A. 长期自然选择和协同进化的结果导致生物多样性的形成
- B. 种群基因型频率改变，则基因频率也一定改变
- C. 地理隔离能使种群基因库产生差别，必然导致生殖隔离
- D. 长期使用某种抗生素，会使易感细菌产生抗药性变异，从而产生耐该抗生素的菌群

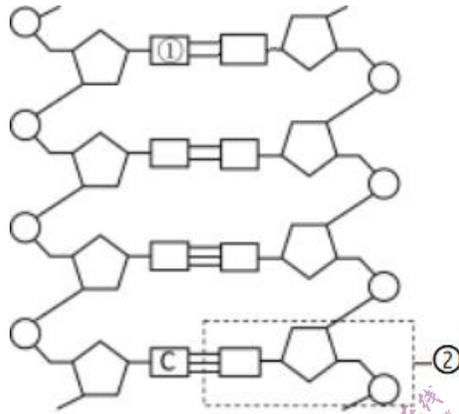
18. 第一代基因测序技术又叫双脱氧链终止法，它以 DNA 合成反应为基础，反应体系中需加入双脱氧三磷酸核苷酸 ddNTP（有 ddATP、ddGTP、ddCTP、ddTTP 4 种，该化合物的五碳糖 2'、3' 碳原子都不含羟基）。在人工合成 DNA 体系中，双脱氧三磷酸核苷酸可脱去两个磷酸基团形成焦磷酸和双脱氧核苷酸并释放能量，若子链延伸时连接 ddNTP 则合成终止，否则可继续延伸。下图是该技术的测序原理和待测 DNA 序列用电泳图谱。下列相关说法错误的是（ ）



- A. 反应体系中必须加入模板、4 种 dNTP 和 1 种 ddNTP、ATP、DNA 聚合酶
- B. ddNTP 可以起到终止子链延伸的作用，其原理可能是 2' 碳原子不含羟基，无法连接新的脱氧核苷酸
- C. 据图中原理，利用上图中待测 DNA 序列，加入 ddCTP 的一组中，可以形成 4 种长度的子链
- D. 上图中待测 DNA 的碱基序列是 3' -GACTGCCA-5'

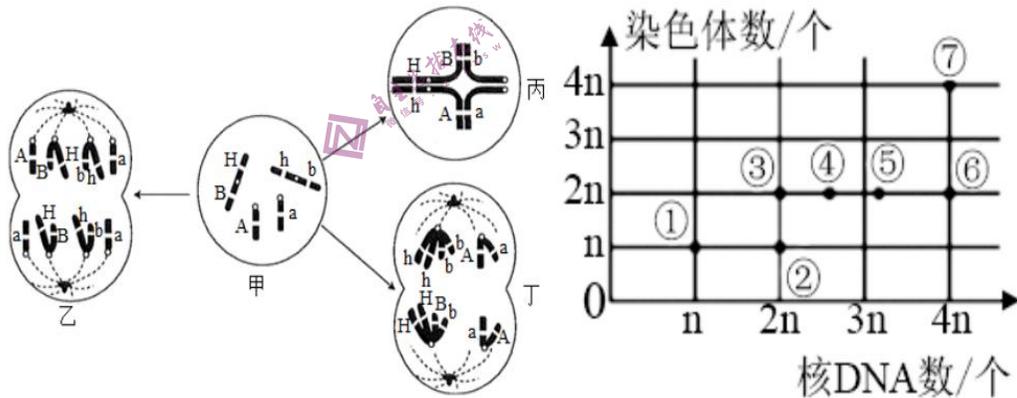
三、非选择题：本题共 5 小题，共 59 分。

19. (10 分) 图示为 DNA 分子片段，据图分析回答下列问题：



- (1) ②表示的中文名称是_____。
- (2) DNA 分子的特异性指的是_____。
- (3) DNA 分子一般能准确复制，其原因是_____。
- (4) 若该 DNA 分子含有 200 个碱基对且都被 ^{15}N 标记，其中胞嘧啶有 60 个，则该 DNA 分子在含 ^{14}N 的培养基中连续复制 3 次，需要原料胸腺嘧啶_____个，含 ^{14}N 的脱氧核苷酸链占总链数的比例是_____。

20. (10 分) 图一表示某二倍体高等动物 ($2n$) 细胞分裂示意图 (图中只标出部分染色体)，图二表示该种动物细胞增殖过程中染色体数与核 DNA 数的关系图。



图一

图二

- (1) 根据图一中的_____ (填“甲”“乙”、“丙”或“丁”)，可以判定的该动物个体的性别，依据是_____。

(2) 相互易位即两条非同源染色体之间相互交换片段，属于染色体结构变异；若该动物个体是相互易位杂合子，则在减数分裂的_____时期会出现图一丙所示的“十”字形像，一个“十”字形像中有_____条 DNA 单链。

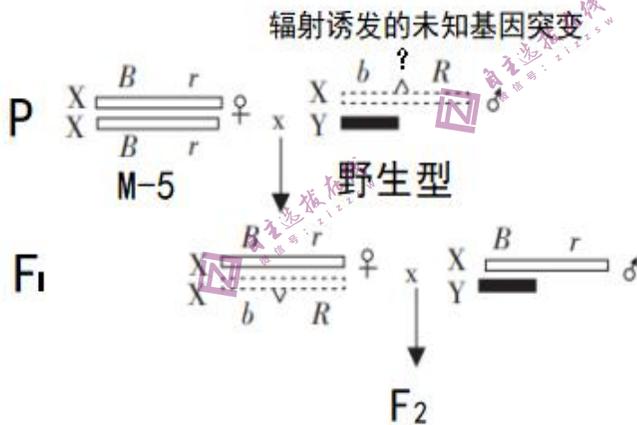
(3) 现有图一丁所示细胞多个，细胞继续分裂最终产生的子细胞的基因型种类数是_____。

(4) 根据图二分析，DNA 聚合酶活性非常高的时期对应的点为_____。

(5) 图二中⑥→⑦染色体发生的行为是_____，请在图一找出对应图形：_____（填“乙”、“丙”“丁”或“无”）。该行为_____（填“会”或“不会”）被秋水仙素所抑制。

(6) 图二中②对应时期的细胞名称为_____。

21. (14分) 果蝇的棒眼 (B) 对正常眼 (b) 为显性、红眼 (R) 对杏红眼 (r) 为显性，控制这两对相对性状的基因均位于 X 染色体上。摩尔根等人选育出一个果蝇品系 Muller-5 品系 (简称 M-5)。M-5 品系可用于检测 X 染色体上是否发生可见突变 (可通过表型观察出来的突变)，并确定该突变基因的显隐性、是否具有致死效应等。将野外采集经诱变处理的野生型雄蝇，与 M-5 品系雌蝇杂交，选择多只 F₁ 雌雄蝇做单对交配 (每个瓶中有 1 只雌果蝇和 1 只雄果蝇)，观察统计每瓶中 F₂ 代的表型，如下图所示。回答下列问题：



注：不考虑图中染色体间的交叉互换和已知性状相关基因的突变

(1) 若某瓶 F₂ 中只有雄性果蝇表现突变性状，说明辐射诱发雄果蝇产生了_____性突变；若 F₁ 中_____，说明辐射诱发雄果蝇产生了显性突变。

(2) 若 F₂ 代雌雄数量之比为_____，说明诱变导致野生型雄果蝇 X 染色体上产生了隐性完全致死突变 (胚胎致死)；若 F₂ 代雌雄数量之比为_____，说明诱变导致野生型雄果蝇 X 染色体上产生了隐性不完全致死突变。

(3) 果蝇的棒眼(B)与圆眼(B⁺)是一对相对性状,长翅与残翅是另一对相对性状(相关基因用E、e表示)。现有若干圆眼长翅雌雄果蝇交配得到的子代比例如下表所示(没有基因突变发生),亲本雌果蝇的基因型是____,子代中圆眼残翅果蝇的基因型有____种。子代圆眼长翅雌果蝇与圆眼残翅雄果蝇杂交,F₂中圆眼长翅雌果蝇占比为_____。

	圆眼长翅	圆眼残翅	棒眼长翅	棒眼残翅
雄蝇	200 只	100 只	200 只	100 只
雌蝇	400 只	200 只	0 只	0 只

22. (11分) 科学家以果蝇为模式生物,发现其“生物钟”受X染色体上的per基因和2号染色体上的tim基因调控,二者表达的产物分别为PER和TIM蛋白。研究发现PER蛋白浓度变化与果蝇近24小时内的昼夜节律保持同步“振荡”。研究还发现PER积累到一定浓度后会与TIM结合形成复合物,运输到细胞核中积累,进而调控per基因的表达,如图1所示,其中①②③④表示生理过程。据图回答下列问题:

(1) per基因和tim基因指的是有_____的DNA片段。两对基因的遗传遵循_____定律。

(2) 图1中,per基因表达过程包括_____ (用图中序号表示)。per-mRNA的5'端位于_____ (a端、b端)

(3) 科学家模拟自然条件对果蝇进行“12h光照-12h黑暗”处理,检测细胞内per-mRNA与PER蛋白相对含量,并绘制曲线图(图2所示)。PER蛋白相对含量呈现_____的大致变化规律。根据该曲线图推测图1中④过程表示_____ (促进、阻遏)。

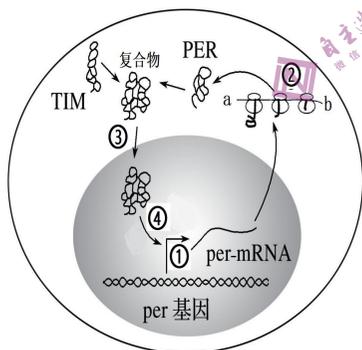


图1

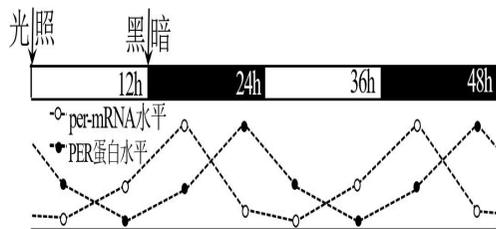


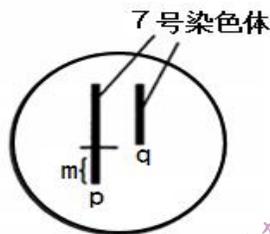
图2

23. (14分) 玉米叶片叶绿素的合成受其7号染色体上一对等位基因(A、a)的控制,同时也受光照的影响。在正常光照下,体细胞含2个A的玉米植株叶片呈深绿色,含一个A的植株叶片呈浅绿色,体细胞没有A的植株叶片呈黄色,会在幼苗期死亡。

(1) 上述事实证明基因对性状的控制方式是_____。

(2) 正常光照下，基因型为 AA 的玉米叶片呈深绿色，而在遮光条件下却呈黄色，这说明_____。

(3) 现有一正常光照下呈浅绿色的突变成熟植株甲，其体细胞（如图）中一条 7 号染色体的片段 m 发生缺失，记为 q；另一条正常的 7 号染色体记为 p。已知片段 m 缺失的花粉会失去受精活力，且胚囊中卵细胞若无 A 或 a 基因则不能完成受精作用。某同学根据该信息判断植株甲的 A 或 a 基因不位于片段 m 上，请写出他的判断理由：_____。



该同学为确定基因 A、a 在染色体 p、q 上的分布，尝试设计一代杂交实验来判断。请帮助其完成该实验设计并预测实验结果及结论：

实验设计：_____。

预测实验结果及结论：

- ① _____。
- ② _____。