

# 2023 年天津市十二区重点学校高三毕业班联考（一） 生物试卷

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分，共 100 分。考试用时 60 分钟。

答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号涂写在答题卡上，答卷时，考生务必将卷 I 的答案填涂在答题卡上，卷 II 答在答题纸上，卷 II 答在试卷上的无效。

## 第 I 卷

注意事项：

1. 每小题选出答案后，把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。

2. 本试卷共 12 题，每题 4 分，共 48 分。在每题给出的四个选项中，只有一个选项正确。

1. 下列物质中存在磷酸二酯键的有（ ）

①磷脂 ②转运 RNA ③噬菌体的遗传物质 ④ATP 合成酶

A. ①④ B. ②③ C. ②④ D. ③④

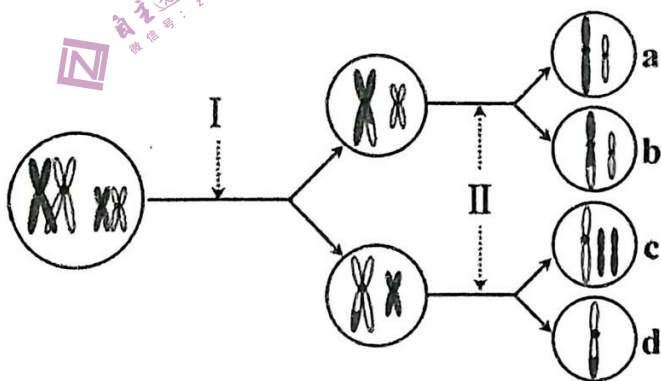
2. 下列生理过程不需要膜蛋白参与的是（ ）

A. 小肠上皮细胞吸收葡萄糖 B. 葡萄糖氧化分解为酒精和  $\text{CO}_2$   
C. 细胞毒性 T 细胞识别靶细胞 D. 叶肉细胞光合作用合成 ATP

3. “任何实验的价值和效用，取决于所使用材料对于实验目的的适合性。”下列关于实验材料的选择，正确的是（ ）

A. 选用甘蔗汁进行还原糖的检测  
B. 选用高等哺乳动物成熟的红细胞分离线粒体等细胞器  
C. 选用黑藻观察质壁分离和复原现象  
D. 选用洋葱根尖成熟区观察细胞的有丝分裂

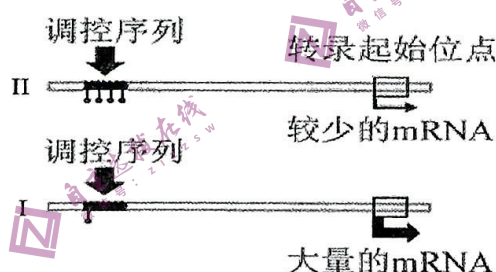
4. 下图表示某哺乳动物进行减数分裂的示意图。下列有关叙述正确的是（ ）



A. 过程 I 发生了姐妹染色单体间的互换 B. 过程 II 发生的变异属于基因重组  
C. 该哺乳动物的性别为雄性 D. 细胞 c 中存在同源染色体

5. 野生稻具有谷粒细小，芒长，壳硬、脱壳困难，种子的蛋白质含量虽然高但产量很低，种子的休眠期很长且发芽不整齐等“缺点”。由野生稻选择、驯化而来的栽培水稻谷粒变大，芒变短甚至无芒，种子没有休眠期、产量高。下列分析正确的是（ ）

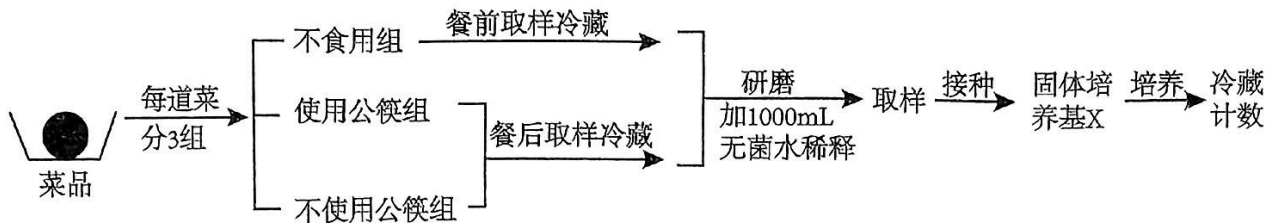
- A. 野生水稻的各种变异为得到栽培水稻提供了原材料  
 B. 野生稻的“缺点”是不利于其适应自然环境的不利变异  
 C. 控制野生稻“缺点”的所有基因构成野生稻种群的基因库  
 D. 在人工选择作用下，栽培水稻种群的基因频率发生了定向改变
6. 新冠病毒是一种 RNA 病毒，其能特异性识别肺部细胞膜上的 ACE2 受体，感染肺部细胞。新冠病毒会不断发生变异，有人担忧现存新冠疫苗可能无法有效对抗新的变异病毒，变异病毒可能增加感染几率或使已接种疫苗的人再次感染。下列叙述正确的是（ ）
- A. 该病毒特异性侵染人体肺部细胞体现了细胞间的信息交流功能  
 B. 感染者出现持续高烧不退症状，在体温升高的过程中机体的产热量大于散热量  
 C. 接种新冠疫苗后，变异病毒仍可能在机体的内环境中增殖  
 D. 再次接种新冠疫苗可以促使浆细胞迅速增殖从而产生大量抗体
7. 冬小麦在生长期需要经历一段时间的低温之后才能开花。这种经历低温诱导促使植物开花的作用被称为春化作用。研究发现，若每天使用一定浓度的赤霉素（GA）连续处理冬小麦 20 天后，冬小麦生长加快，不经过春化作用也能开花。下列叙述不正确的是（ ）
- A. 春化过程中，低温可能诱导 GA 合成，促进开花  
 B. 春化作用有利于小麦避免在寒冷时期开花后无法正常结果的情况  
 C. 使用一定浓度的 GA 连续处理冬小麦后，细胞中结合水和自由水的比值降低  
 D. 昼夜长短和春化作用对植物开花的影响均体现了光对植物生长发育的调节
8. 玉米植株 I 具有能产生紫色素的 B 基因，植株茎秆为紫色，植株 II 茎秆只有少量紫色条纹，大部分呈绿色。经检测两植株中 B 基因编码蛋白质的序列相同，与植株 I 相比，植株 II 中的 B 基因上游的调控序列甲基化程度更高，如下图所示。下列相关分析不正确的是（ ）



- A. 植株 II 茎秆类型的产生源于基因突变  
 B. 调控序列甲基化程度高抑制了 B 基因的转录  
 C. 甲基化程度不同的 B 基因转录产生的 mRNA 相同  
 D. 植株 II 中 B 基因的甲基化修饰可以遗传给后代
9. 我国传统文化源远流长，传统文化中有许多蕴含着生物学知识的语句，下列有关叙述不正确的是（ ）
- A. “毋覆巢，毋杀孩虫、胎夭飞鸟，毋麝毋卵”描述了对动物资源利用时，应避免捕杀幼年个体，这样有利于维持种群正常的性别比例，提高出生率  
 B. 先秦诗人诗经的作品《大田》中“去其螟螣，及其蠹贼，无害我田稚”描述了农业生产应避免虫害，体现了合理调整能量流动关系，使能量持续流向对人类最有益的部分

- C. “水光激艳晴方好，山色空蒙雨亦奇”，山清水秀的美景常常令人赏心悦目、流连忘返，也能激发诗人的创作灵感，这说明生物的多样性具有直接价值
- D. “睹一蝉，方得美荫而忘其身，螳螂执翳而搏之，见得而忘其形；异雀从而利之，见利而忘其真”，体现的是生物之间的捕食关系

10. 某兴趣小组为研究“使用公筷对餐后菜品细菌数量的影响”，将每道菜分为 3 盘，一盘取样冷藏，一盘使用公筷，一盘不用公筷，实验过程如下图。下列相关操作或叙述错误的是（ ）

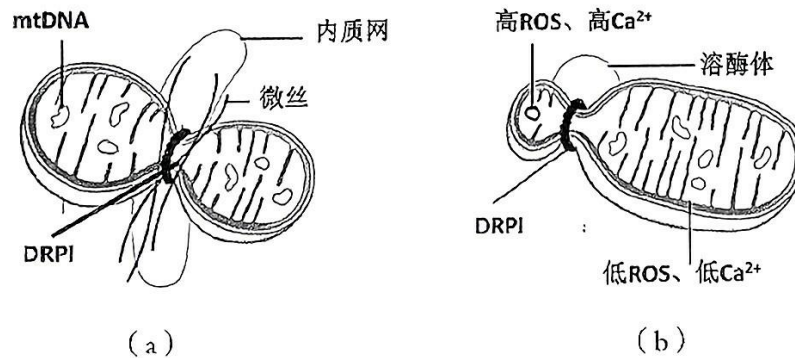


- A. 配制培养基 X 需采用高压蒸汽灭菌法进行灭菌
- B. 计数时应选择菌落数在 30~300 之间的平板
- C. 在固体培养基 X 上用涂布器接种细菌
- D. 固体培养基 X 对菜品中的细菌有选择性

阅读下面材料，回答 11-12 题

线粒体拥有自己的 DNA，在细胞内有自己的生命周期，通过 DNA 复制实现自我增殖。一直以来，人们认为在细胞生长和细胞分裂的活跃期，线粒体通过中间分裂产生两个子线粒体（如图 a）。中间分裂前后的线粒体生理状态并没有太大的差异，这表明中间分裂是为较高能量需求或细胞增殖服务的，例如心肌细胞内线粒体较多进行中间分裂。

近日，研究人员发现，在不同的环境中线粒体对其自身的生存方式有不同的考量。当线粒体出现损伤时会发生应激性生理生化反应，如膜电位和 pH 降低， $Ca^{2+}$  和活性氧自由基（ROS）增加，此时线粒体会出现外周分裂（如图 b）。线粒体通过外周分裂产生大小不一的子线粒体，其中较小的子线粒体不包含复制性 DNA（mtDNA），最终被自噬体吞噬，即线粒体自噬，而较大的子线粒体得以保全。



11. 下列有关线粒体的说法错误的是（ ）

- A. 细胞呼吸中释放能量最多的反应阶段发生在线粒体内膜
- B. 线粒体的外周分裂和中间分裂均体现了生物膜具有一定的流动性

- C. 线粒体进行 DNA 复制时, 需要酶、脱氧核苷酸等物质的参与  
 D. 线粒体通过中间分裂实现了遗传物质的均分, 符合孟德尔遗传定律

12. 结合图文信息, 下列表述正确的是 ( )

- A. 中间分裂和外周分裂产生的子线粒体中都是只有其中一个子线粒体含有 mtDNA  
 B. 细胞增殖时, 线粒体会加快外周分裂, 以增加线粒体数量从而满足能量需求  
 C. 中间分裂和外周分裂均需 DRP1 参与, 且外周分裂需要溶酶体参与  
 D. 当线粒体出现损伤时, 可通过中间分裂消除 ROS 和  $Ca^{2+}$  对细胞的损伤

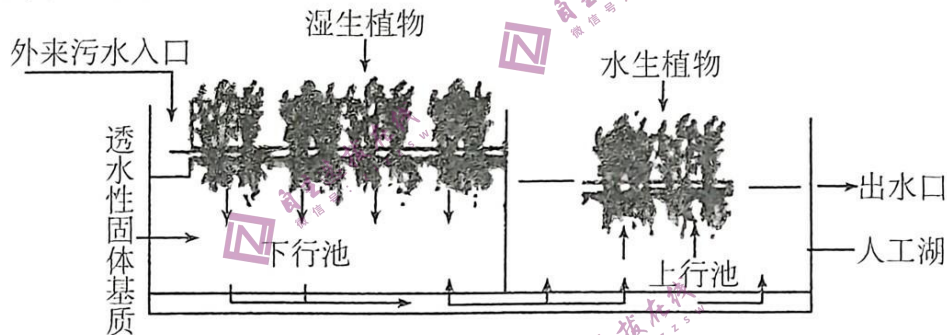
## 第 II 卷

注意事项:

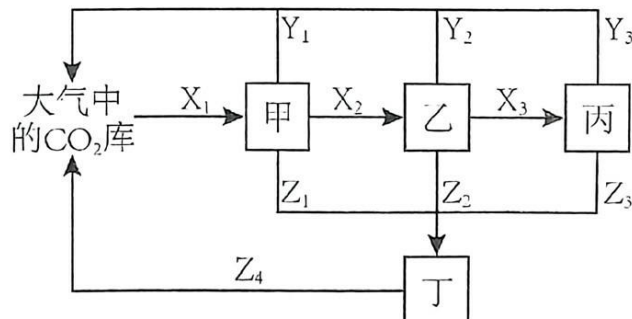
1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题纸上。

2. 本卷共 5 题, 共 52 分

13. (9 分) 我国新设立的河北雄安新区将依托白洋淀生态环境建设, 打造蓝绿交织、水城共融的生态城市。有研究人员对白洋淀生态系统进行了如下图所示的设计, 据图回答下列问题:

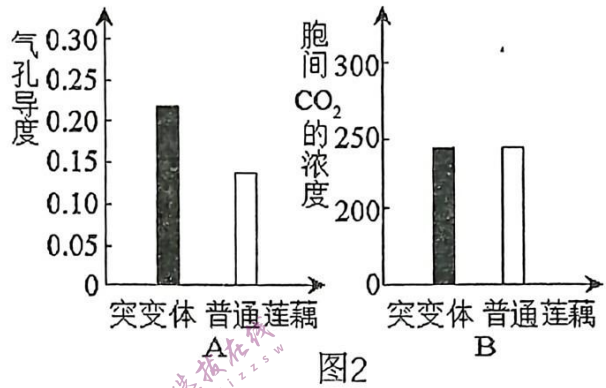
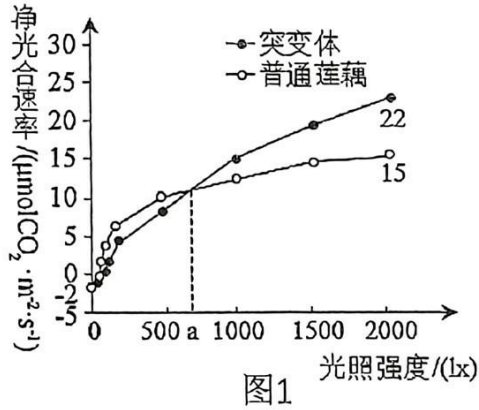


- (1) 输入该生态系统的能量有\_\_\_\_\_。
- (2) 从夏天到冬天湖泊的生物种类和数量有差异, 这体现了群落\_\_\_\_\_。群落中每种生物都占据着相对稳定的生态位, 这是不同物种之间以及生物与环境之间\_\_\_\_\_的结果。
- (3) 污水流入湿地后, 分解者可将污染物中的有机物最终分解为\_\_\_\_\_, 这些物质又被湿地中的植物吸收利用, 这体现了生态系统具有\_\_\_\_\_能力。
- (4) 我国承诺力争在 2030 年前实现碳达峰 ( $CO_2$  的排放不再增长, 达到峰值之后逐步降低), 2060 年前实现“碳中和” (净零排放) 的目标。下图表示生物圈中碳循环部分示意图。



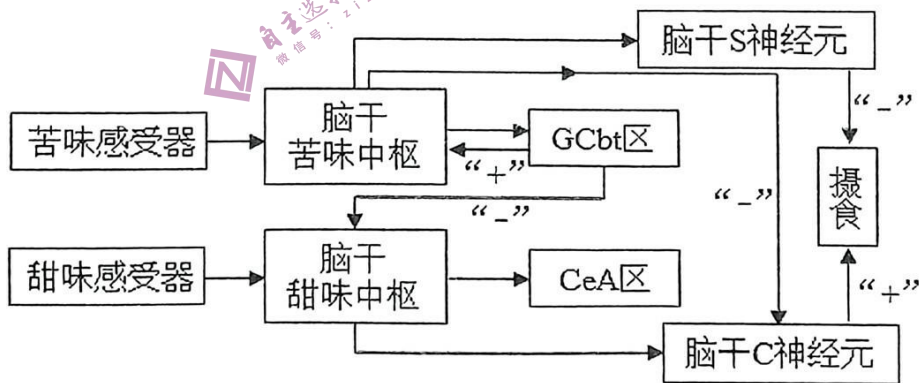
- ① “碳中和”是指通过植树造林、节能减排等形式, 抵消  $CO_2$  排放总量, 实现相对“零排放”, 达到“碳中和”时, 图中  $X_1$  过程吸收的  $CO_2$  总量\_\_\_\_\_ (填“大于”、“等于”、“小于”)  $Y_1$ 、 $Y_2$ 、 $Y_3$  和  $Z_4$  过程释放的  $CO_2$  总量。
- ② 植树造林是“碳捕集”的重要措施之一, 建立绿色低碳循环体系需要世界各国共同参与, 主要原因是碳循环具有\_\_\_\_\_。

14. (10分) 莲藕是被广泛用于观赏和食用的植物。研究人员通过人工诱变筛选出一株莲藕突变体, 其叶绿素含量仅为普通莲藕的56%。图1表示在25°C时不同光照强度下突变体和普通莲藕的净光合速率。图2中A、B表示某光照强度下突变体与普通莲藕的气孔导度和胞间CO<sub>2</sub>浓度。回答下列问题:



- 藕的气腔孔与叶柄中的气腔孔相通, 因此藕主要进行\_\_\_\_\_呼吸。
- 图1中光照强度低于a时, 突变体莲藕的净光合速率低于普通莲藕, 据题意推测引起这种差异的内因主要是\_\_\_\_\_, 导致光反应减弱。
- 据图2分析, \_\_\_\_\_(填“普通”或“突变体”)莲藕在单位时间内固定的CO<sub>2</sub>多, 该过程发生的场所是\_\_\_\_\_. 若突然进行遮光处理, 则短时间内叶绿体中含量减少的物质有\_\_\_\_\_ (填序号)。 ①C<sub>5</sub> ②NADPH ③C<sub>3</sub> ④有机物
- 图1中, 当光照强度大于a点时, 突变体具有较高的净光合速率, 其可能的原因是\_\_\_\_\_。(多选)
  - A. 处于光合作用最适温度
  - B. 充足的光能弥补了色素缺乏的不利影响
  - C. 突变体呼吸速率较低
  - D. 突变体的暗反应效率较高

15. (10分) 下图是哺乳动物感知味觉、调节摄食的相关机制。请回答问题:

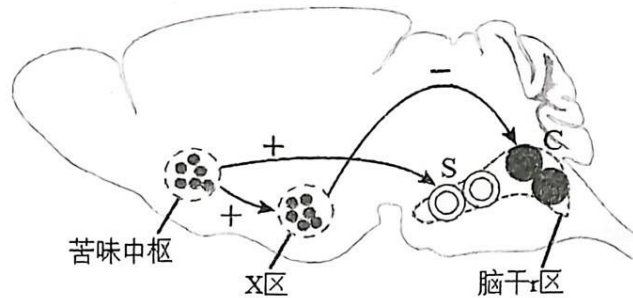


GCbt:苦觉皮层区 CeA:甜觉皮层区 +表示促进 -表示抑制

- 哺乳动物摄入甜食时, 特定的味觉分子会刺激味蕾的甜味感受器产生兴奋, 兴奋在神经纤维上以\_\_\_\_\_形式进行传导, 最终传递到\_\_\_\_\_中CeA区产生甜觉, 该过程是否发生了反射?\_\_\_\_\_。
- 哺乳动物摄入苦食时, 在GCbt区产生苦觉, 通过\_\_\_\_\_ (正、反)反馈作用于脑干中的

苦味中枢，感觉更苦。同时\_\_\_\_\_脑干中甜味神经元，因此“苦尽”才能“甘来”。

(3) 有研究表明，苦味中枢对 S 神经元、C 神经元的调控如下图所示。为进一步验证该调控机制，研究人员给小鼠饲喂苦味剂的同时刺激特定脑区，检测位于脑干 r 区的 S 神经元和 C 神经元的膜电位变化，请按下图机制预期实验结果，完成下表。



组别	刺激特定脑区		神经元兴奋程度	
	苦味中枢	X 区	S 神经元	C 神经元
1	不刺激	不刺激	+	-
2	刺激	不刺激	① _____	② _____
3	不刺激	刺激	+	③ _____

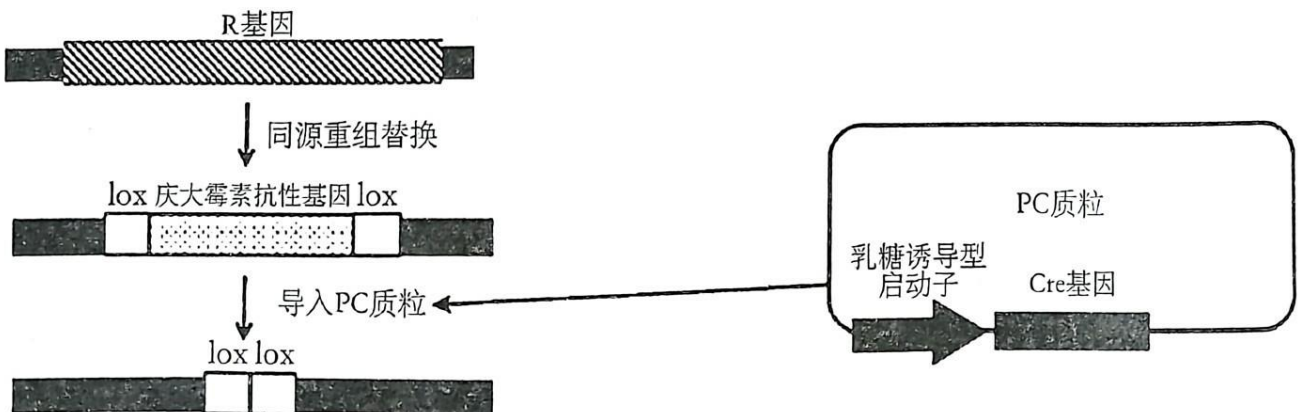
注：+表示兴奋，++表示兴奋增强，-表示不兴奋

上表中横线处①②③依次为\_\_\_\_\_。

(5) 苦味通常代表该物质可能有毒性，而甜味通常代表该物质可以食用。从进化与适应的角度分析，动物形成苦味对甜味抑制的调节机制，其意义是：\_\_\_\_\_。

16. (11 分) 酵母菌絮凝是指菌体细胞间通过细胞壁相互粘附、聚集成团的现象。适当提高酵母菌的絮凝能力，有助于发酵结束时细胞和产物的分离，可大幅节约生产成本。科研人员利用基因工程改造酵母菌，使其絮凝能力提升。

(1) 酵母菌的 R 基因对絮凝能力有一定的抑制作用，图 1 表示科研人员利用同源重组（在两个 DNA 分子的同源序列之间直接交换的一种重组）基因敲除技术敲除 R 基因的过程。



注：Cre 酶可特异性识别 lox 序列并敲除目标基因

图1

- ① 研究人员将整合了 lox 序列的庆大霉素抗性基因导入酵母菌，lox-庆大霉素抗性基因通过同源重组的方式整合到酵母菌基因组中，重组片段上庆大霉素抗性基因的作用是\_\_\_\_\_。
- ② 利用含有庆大霉素的培养基获得单菌落，再挑取单菌落进行 PCR 扩增，若要验证庆大霉素抗性基因是否替换 R 基因，则扩增时选择图 2 中的引物是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_，在 PCR 延伸阶段中\_\_\_\_\_催化脱氧核苷酸连接到引物的\_\_\_\_\_端。

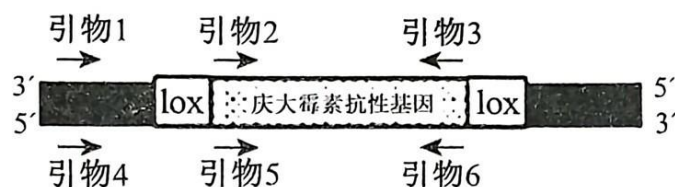


图2

- ③ 给酵母菌导入 PC 质粒，并将其置于添加\_\_\_\_\_的培养基中，获得敲除 R 基因且无庆大霉素抗性基因标记的 R 菌。
- (2) 科研人员对野生菌株和 R 基因敲除菌株的酒精发酵能力和絮凝能力进行了测定，实验结果表明，获得了 R 基因敲除且不影响酒精发酵能力的符合人类生产需求的菌株。请在图 3 中依据实验结果补充实验数据。

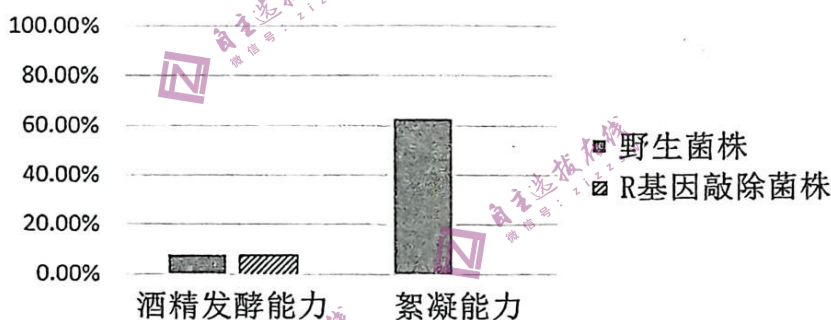


图3

17. (12 分) 科研人员研究了  $zm3$  基因在种子形成过程中的作用。回答下列问题:

- (1) 玉米 ( $2n=20$ ) 是一种雌雄同株异花植物，现有两种野生的纯合玉米品系 LH4 和 ZD8。科研人员对品系 LH4 进行诱变，获得了  $zm3$  基因突变的纯合玉米品系  $zm3$ 。利用这三种品系玉米进行实验，并对所结种子发育是否出现异常进行统计，结果如表所示。

杂交组合组别	母本	父本	F <sub>1</sub> 有无种子发育异常现象
1	LH4	LH4	无
2	LH4	$zm3$	有
3	ZD8	LH4	无
4	ZD8	$zm3$	有
5	$zm3$	LH4	无

由表中数据可知, *zm3* 只有作为\_\_\_\_\_时可引起子代种子发育异常。

(2) 科研人员对杂交 3、4 中  $F_1$  个体的细胞中的 DNA 含量进行了检测, 结果如图 1 所示。

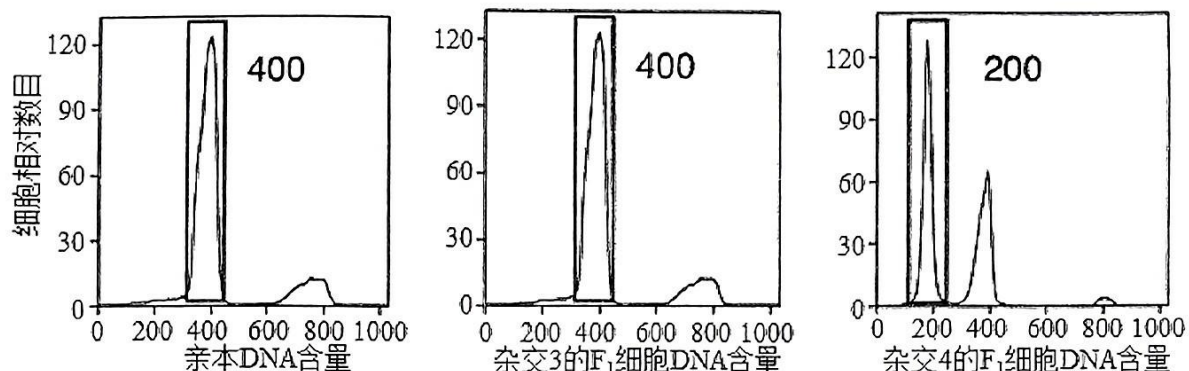


图 1

据图推测 *zm3* 可能诱导产生单倍体的子代, 判断的依据是\_\_\_\_\_。

(3) 由图 1 结果推测: 杂交 4 子代中产生了单倍体。为确定该推测, 对其亲本和子代进行品系特异 DNA 片段的检测, 结果如图 2 所示。

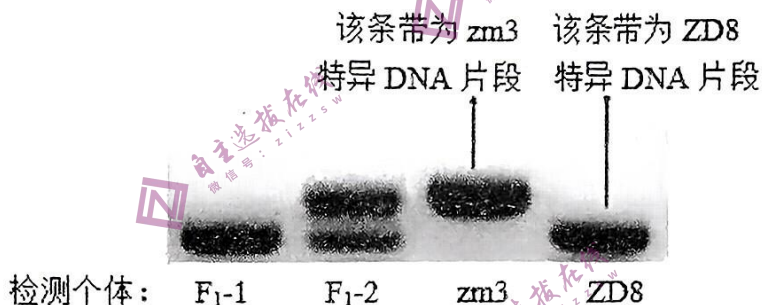


图 2

① 由图可知  $F_1$ -1、 $F_1$ -2 中, \_\_\_\_\_是单倍体。结合(2)解释出现单倍体的原因是 *zm3* 诱导\_\_\_\_\_直接发育成单倍体种子。

②  $F_1$  中二倍体自交产生的  $F_2$  (二倍体) 中电泳有一条条带的个体所占比例约为\_\_\_\_\_。

(4) 已有的两种品系各有优点, LH4 品系抗倒伏(隐性性状)、ZD8 品系抗病(显性性状)。利用其  $F_1$  的花药离体培养进行单倍体育种获得抗倒伏、抗病玉米种子的操作复杂, 实验要求高。可以利用上述研究成果, 将 LH4 品系和 ZD8 品系进行杂交获得  $F_1$ , 将\_\_\_\_\_为母本, \_\_\_\_\_为父本, 获得  $F_2$ , 筛选出  $F_2$  中的单倍体, 对其染色体进行加倍, 通过表型筛选出抗倒伏、抗病的玉米自交留种即可。