

绝密★考试结束前

2023-2024 学年第一学期天域全国名校协作体联考

高三年级生物学科 试题

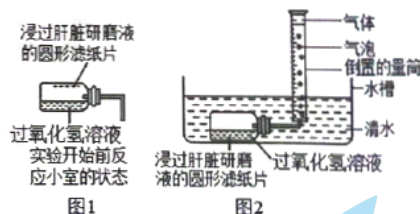
考生须知：

1. 本卷共 8 页满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，在答题卷指定区域填写班级、姓名、考场号、座位号及准考证号并填涂相应数字。
3. 所有答案必须写在答题纸上，写在试卷上无效。
4. 考试结束后，只需上交答题纸。

选择题部分

一、选择题（本大题共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分。每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，不选、多选、错选均不得分）

1. 植物会对多种环境信号做出反应，下列反应与生长素调节植物生长具有两重性相关的是
A. 幼苗的向光性 B. 茎的负向重力性 C. 根的正向重力性 D. 低温诱导植物开花
2. 下列关于生物膜成分、结构和功能的叙述错误的是
A. 磷脂分子是构成所有生物膜的基本结构成分
B. 膜蛋白在生物膜上呈不对称分布，但磷脂的分布是对称的
C. 线粒体内膜上存在运输丙酮酸和 ADP 的转运蛋白
D. HIV 通过从质膜“出芽”的方式释放，体现了生物膜具有一定的流动性
3. 某同学利用图 1、图 2 所示装置探究酶的有关特性。下列相关叙述正确的是



- A. 滤纸浸泡后需使多余研磨液流尽，目的是防止过氧化氢酶过多导致反应速度过快
 - B. 需待各组反应完全后测量量筒中的气体量
 - C. 若将装置中水温调高至 90℃，因为 H₂O₂ 受热分解，反应速率会加快
 - D. 该装置可用于探究酶的用量对过氧化氢分解速率的影响
4. 梅花鹿胚胎移植试验的主要流程如下：
①供体超数排卵→②配种→③胚胎收集→④→⑤胚胎移植→子代梅花鹿
- 下列相关叙述正确的是
- A. ①过程需要注射相关激素，目的是获得更多的卵原细胞并完成减数分裂
 - B. ③过程是以哺乳动物早期胚胎与子宫建立了组织上的联系为前提
 - C. ④过程是“对胚胎进行质量检查”，可移植的胚胎应发育到囊胚或原肠胚
 - D. ⑤过程实质上是早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移

5. 种植小麦过程中长期大量使用农药, 导致小麦吸浆虫抗药性不断增强, 其天敌七星瓢虫数量急剧下降。下列有关叙述正确的是

- A. 小麦吸浆虫抗药性不断增强, 表明其在向特定的方向不断进化
- B. 在小麦田中, 吸浆虫的进化与长期大量使用农药有关而与七星瓢虫无关
- C. 自然选择会对包含抗药性在内的所有变异性状都发生作用
- D. 吸浆虫个体之间在抗药性方面的差异, 体现了物种的多样性

阅读下列材料, 回答第 6、7 小题。

2023 年 8 月 24 日, 日本政府无视国际社会的强烈质疑和反对, 单方面强行启动福岛核事故污染水排海。已经报道的核污水中含有 60 多种放射性物质, 其毒性来源于放射性和重金属属性。这两种属性都可以对海洋生态系统产生长远的严重危害, 铯-134 和铯-137 的半衰期分别能到 2 年和 30 年左右, 而碳-14 的半衰期可以长达 5370 年左右。

6. 下列关于核能利用及核污水对环境的影响, 说法错误的是

- A. 核能的使用在一定程度上减少温室气体排放, 抑制全球变暖
- B. 核污水中的重金属很可能进入食物链逐级积累, 对人体造成严重危害
- C. 核污水造成的辐射易造成 DNA 损伤, 进而引起细胞癌变
- D. 核污水排海只对海洋动植物造成严重影响, 对陆地生物影响不大

7. 人体的免疫系统对核辐射损伤很敏感, 主要表现为核辐射会诱导免疫细胞凋亡。下列有关说法正确的是

- A. 核辐射诱导的免疫细胞凋亡是一种病理性死亡
- B. 细胞凋亡时 DNA 降解, 但细胞核形态结构正常
- C. 浆细胞分泌足够多的抗体后会发生细胞凋亡
- D. 细胞凋亡的前提是细胞衰老

8. 在缺氧条件下, 细胞中的丙酮酸可通过乙醇脱氢酶和乳酸脱氢酶的作用, 分别生成乙醇和乳酸(如右图)。下列有关细胞呼吸的叙述, 正确的是

- A. 过程①发生在细胞溶胶, 过程③④发生在线粒体中
- B. 过程②丙酮酸在乳酸脱氢酶的作用下脱去氢转化形成乳酸
- C. 每消耗一分子葡萄糖, 酒精发酵比乳酸发酵多释放一分子二氧化碳
- D. 动物细胞中的葡萄糖可转化为甘油、氨基酸等非糖物质



9. 20 世纪 40 年代, Hartline 和 Ratliff 在研究萤的复眼时发现, 一个小眼的活动可因近旁小眼的活动而受到抑制, 这就是普遍存在于感觉系统中的侧向抑制现象。在感觉通路中, 处于刺激中心区的初级传入神经元在直接兴奋次级神经元的同时, 通过抑制性中间神经元抑制周边区次级神经元的活动。下列相关叙述正确的是

- A. 中心区神经元形成的突触间隙中, 神经递质经主动转运穿过突触后膜而传递兴奋
- B. 抑制性中间神经元接收到的神经递质是抑制性神经递质
- C. 周边区次级神经元的突触后膜上没有发生膜电位的变化
- D. 侧向抑制通过加大中心区和周边区神经元兴奋程度的差别来增强感觉系统的分辨能力

10. 下列有关教材实验中物质或结构染色方法的叙述, 错误的是

- A. 苏丹 III 染液可对花生子叶中的油脂进行染色
- B. 龙胆紫溶液可对洋葱根尖细胞中的染色体进行染色
- C. 溴酚蓝试剂可对需要电泳检测的 DNA 进行染色
- D. 碘液可对透析膜中的淀粉进行染色

11. 科学家利用太空育种培育不同颜色棉花的过程如下图所示, 下列相关叙述正确的是



- A. 过程③需要进行多代自交纯合化处理
 - B. 过程③产生的子代可出现两种颜色棉花
 - C. 过程②发生了染色体结构变异
 - D. 过程④要用秋水仙素处理萌发的种子, 产生白色棉的概率为 1/2
12. 肺炎链球菌转化实验中, S 型菌的部分 DNA 片段进入 R 型菌内并整合到 R 型菌的 DNA 分子上, 使这种 R 型菌转化为能合成荚膜多糖的 S 型菌。下列说法正确的是

- A. R 型菌转化为 S 型菌后的 DNA 中, 嘌呤碱基总比例不会改变
- B. 进入 R 型菌的 DNA 片段上, 包含起始密码子和终止密码子
- C. 整合到 R 型菌内的 DNA 分子片段, 表达产物是荚膜多糖
- D. S 型菌转录形成 mRNA 过程中, 需要解旋酶催化两条链之间的氢键断开

13. 下列有关生物技术安全性等问题的观点正确的是

- A. 生殖性克隆人理论上增加了人类基因的多样性
- B. 生殖性克隆需要核移植技术, 而治疗性克隆不需要
- C. 生物武器的特点有具有传染性、携带和投放相对简单、研发门槛较高等
- D. “设计试管婴儿”可以有目的地改造特定基因, 特定情况下可用于疾病治疗

14. 下列关于染色体组和染色体组型相关的表述, 正确的是

- A. 有丝分裂后期, 染色体组型和染色体组都加倍
- B. 一个染色体组携带着控制生物生长发育的全部遗传信息
- C. 有丝分裂中期可在显微镜下观察到染色体组型
- D. 单倍体的体细胞中只含有一个染色体组

15. 在一定时间内聚集在一定空间内的所有生物种群的集合就是群落, 下列有关群落的说法正确的是

- A. 群落中个体数量最多的物种就是优势种
- B. 森林群落中不同生长型的植物分别配置在不同高度, 形成垂直结构
- C. 荒漠群落植被稀疏, 动物种类稀少, 不具有垂直结构
- D. 地球上现存的群落净初级生产量大部分接近于零

6. 下列关于传统发酵技术的说法, 正确的是

- A. 传统发酵技术的目的是获得发酵产品或更多的微生物
- B. 当缺少糖源时醋酸菌进行无氧呼吸将乙醇转化为乙醛, 再将乙醛转化为醋酸
- C. 以乙醇为底物进行果醋发酵时发酵液产生的气泡量明显少于果酒发酵时的气泡量
- D. 进行泡菜发酵时, 原材料只能装至八成满, 是为了防止乳酸菌产生 CO_2 导致发酵液溢出

7. 胰岛素抵抗 (IR) 是指正常剂量的胰岛素在机体内产生的生物学效应低于正常水平, 即机体对胰岛素敏感性降低的一种病理状态。IR 的形成原因可分为受体前水平、受体处水平和受体后水平三种类型。受体前水平是指在胰岛素与胰岛素受体结合之前出现的异常; 受体处水平主要是指受体数量、结构与功能异常; 受体后水平是指胰岛素与受体结合后发生的信号转导异常。

下列相关叙述错误的是

- A. 胰岛素的分泌受血糖、神经递质等物质的调节
- B. 细胞内的胰岛素受体减少属于受体处水平的胰岛素抵抗
- C. 若 IR 是由患者免疫反应异常引起的, 则该病属于自身免疫病
- D. IR 会导致 II 型糖尿病的发生

18. 密叶红豆杉为国家 I 级重点保护植物, 雌雄异株, 主要分布于阿富汗东部沿西喜马拉雅地区至中国西藏西南部吉隆的亚热带至温带地区, 印度北部与尼泊尔也有分布, 具有重要的生态和经济价值。下列有关叙述错误的是

- A. 中国、印度、尼泊尔等地区的密叶红豆杉形成了不同的种群
- B. 种群密度低是确立密叶红豆杉为我国 I 级重点保护植物的重要依据
- C. 调查密叶红豆杉的性别比例和年龄结构可以更好的了解种群发展动态
- D. 将密叶红豆杉移栽到植物园的最终目的是保存遗传资源以扩大其种群

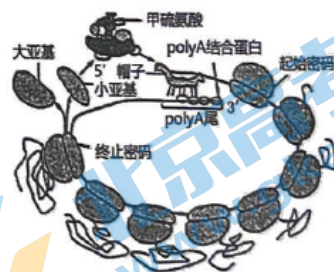
19. mRNA 5'末端的 N⁶-腺苷酸甲基化(m⁶A)修饰以及 3'端的 polyA 修饰是重要的转录后基因表达调控方式。现已明确 3'端 polyA 尾的长度随着翻译的进行逐渐变短。右图是真核细胞中翻译的示意图。下列叙述正确的是

A. 一个 mRNA 上串联着多个核糖体, 大大提高了每个核糖体的翻译速率

B. mRNA 的 m⁶A 修饰可通过 DNA 复制传递给下一代

C. polyA 修饰可能与维持 mRNA 的稳定、调控转录过程等有关

D. polyA 尾和 5'帽子的形成过程发生于细胞核内



20. 某动物 ($2n=4$) 基因型为 AABb, 其体内一个性原细胞 (核 DNA 双链全部被 ^{32}P 标记) 在含 ^{31}P 的培养液中先进行一次有丝分裂, 再进行减数分裂过程中形成 1 个如图所示细胞, 其中①②分别代表染色体 (不考虑染色体畸变)。下列叙述中错误的是

A. ①和②分别含有 A 和 a, 一定是基因突变的结果

B. 该细胞中有 5 条染色单体含有 ^{32}P 标记

C. 图中细胞含有两个染色体组, 4 套遗传信息

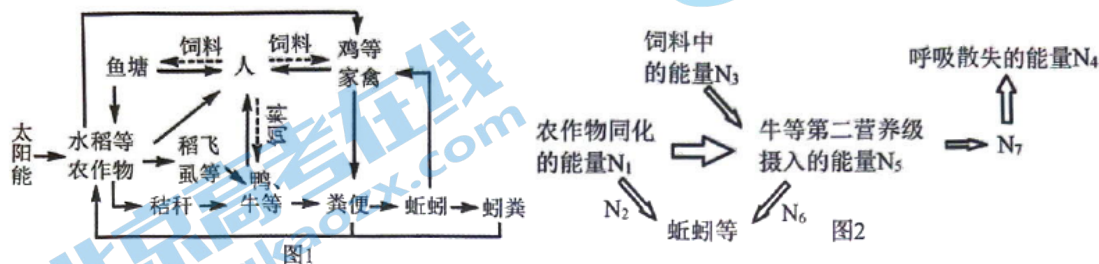
D. 该细胞为初级精母细胞, 其基因组成为 AAAaBBbb



非选择题部分

二、非选择题（本大题共 5 小题，共 60 分）

21.（10 分）在 2023 年中央一号文件关于“加强高标准农田建设”的专门章节中，出现了“严厉打击盗挖黑土、电捕蚯蚓等破坏土壤行为”的明确表述，关于野生蚯蚓对土壤的价值及生物多样性在人类农业发展中起到的作用，再次引起人们思考。图 1 为某人工生态系统的示意图，图 2 表示该生态系统中部分能量流动图解，其中 N_1 - N_7 表示能量值。回答下列问题：

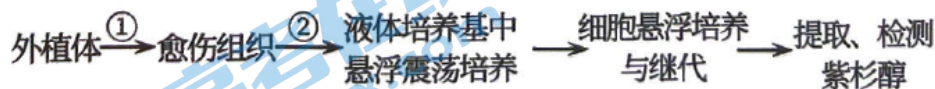


- 图 1 所展示的生态工程属于_____的农业生态工程。将蚓粪作为有机肥施用到农田、果园中有诸多好处，从能量流动的角度分析，其意义是_____。
- 鱼塘中不同的鱼类在该生态系统中占据的生态位有所差异，当两个物种的生态位重叠时会发生竞争，且生态位重叠越_____（填“多”或“少”），竞争越激烈；当两个物种的生态位有重叠时，往往通过_____作用而发生生态位分化。
- 稻飞虱中的碳元素可通过_____（生理过程）最终流向水稻。稻飞虱刺吸水稻茎、叶组织的汁液，使水稻减产或失收。苏云金杆菌对稻飞虱等多种害虫具有杀虫活性，可被制成杀虫剂，与吡虫啉等人工合成的化学农药相比，上述杀虫剂的优点有_____。
- 饲养在庭院里的公鸡通过垂下翅膀，伸长脖子围着母鸡边转半圈边抖动翅膀跳舞来求偶，该事例中的信息类型为_____，该事例说明信息传递对_____有着极其重要的作用。
- 图 2 中 N_7 可表示_____，第一营养级与第二营养级间的能量传递效率为_____（用图中带数字的字母表示）。

22.（14 分）抗癌药物紫杉醇是从红豆杉树皮中提取出来的生物活性物质，与化学药抗癌原理不同的是，紫杉醇能与细胞内的微管蛋白结合，使微管在细胞内大量积累，这些微管的积累导致细胞停留在 G_2 期和 M 期直至死亡。由于红豆杉生长缓慢，资源短缺，生长过程中易发生立枯病、茎腐病、白绢病、疫霉病等病害，使紫杉醇的提取受到了极大限制。科研人员正试图通过多种方法提高紫杉醇的产量。

I. 利用组织培养技术

有研究数据表明，通过下图所示的方法来生产紫杉醇，组培细胞中的紫杉醇含量是野生成年红豆杉树皮中含量的 12 倍。组织培养已成为扩大紫杉醇来源的一条重要途径。



- 紫杉醇属于红豆杉属植物体产生的_____代谢产物。紫杉醇能促进微管聚合并使之稳定，阻碍了_____的形成，从而阻碍肿瘤细胞的分裂，直至死亡。

(2) 外植体常选取红豆杉植物的茎尖，其优点是_____。
 _____ (写出两点)。图中①过程称为_____。若再利用上
 图中愈伤组织进一步获得红豆杉植株的过程中，发现愈伤组织只分裂而不能分化出芽和根，则
 最可能的原因是_____。

II. 利用微生物发酵途径

植物体内普遍存在内生真菌，它们可以产生与宿主相同或相似的生物活性物质。近年来，
 研究人员从红豆杉树皮中分离到了能产生抗癌药物紫杉醇的内生真菌。这一发现为解决红豆杉
 资源短缺，寻找紫杉醇供应问题，开辟了一条用微生物发酵生产的新途径。具体过程如下：

(1) 菌株的分离与纯化

取红豆杉的老树皮，_____后，削去表层从内部切取小块，斜插入半固体培养基中。28℃
 培养 3-7d，挑取向培养基基质生长的菌丝体于固体培养基中，纯化 2-3 次。培养时，通常会添
 加一定浓度的青霉素和链霉素，主要作用是_____。

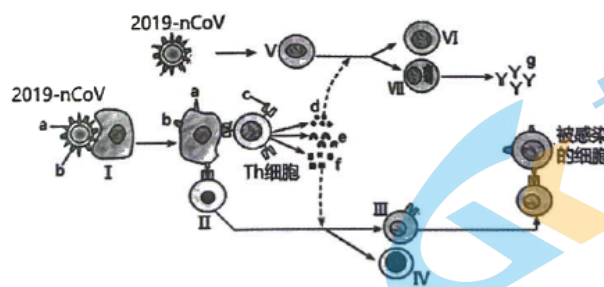
(2) 菌株的鉴定

- ① 形态学鉴定：将分离的菌株置于固体培养基上，经培养后观察_____。
- ② 分子生物学鉴定：提取菌株基因组 DNA 作为_____，扩增 ITS 序列（存在于真核生物中
 的一段 rDNA 转录间隔区，被广泛应用于真菌分类、鉴定），通过_____检测并回收扩增
 产物，将纯化后的产物测序，与_____比对分析。

(3) 发酵培养：将待培养菌株接种至固体培养基，培养 4-5d，无菌生理盐水洗下孢子，接种至
 液体培养基震荡培养。

(4) 紫杉醇的提取：发酵结束后，离心收集上清液，所得菌体用 4 层纱布挤压过滤，滤后纱布
 拧干并收集拧出液。合并上清液与纱布过滤及拧出液，_____至原过滤体积 1/10 后，利用
 紫杉醇易溶于有机溶剂的特性，采用_____的方法进一步分离纯化。

23. (16 分) 新冠病毒来袭时，机体会启动多种防御机制来应对病毒的侵害。如图是病毒引发
 机体免疫反应的部分示意图。请分析回答：



(1) 2019 - nCoV 侵入人体后，大多数病毒会被吞噬细胞吞噬，该过程属于人体第_____道
 防线。图中 I ~ VII 表示不同种类的细胞，其中不能特异性识别抗原的有_____ (填序
 号)。细胞 I 把病毒特有的抗原暴露出来，呈递给辅助性 T 细胞，使该细胞开始增殖、分化
 并分泌_____，进而激发体液免疫和细胞免疫。

(2) 新冠病毒侵入人体后，人体通常会出现发热症状，体温升高的直接原因是_____，
 调节中枢位于_____，当机体适度发热（低于 38.5℃ 的低烧）水平时，能增强
 _____，据此，对退热药使用的较好做法应该是_____。

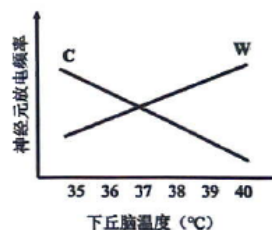
(3) 非甾体类 (NSAIDs) 抗炎药主要具有解热、镇痛以及抗炎的作用, 其作用是通过抑制环氧化酶 (COX) 实现的, COX 包括 COX-1 和 COX-2 两种同工酶异构体: COX-1 是一种固有的看家酶, 维持细胞正常的生理功能; COX-2 是在机体受到致炎因子刺激后, 迅速表达的酶, 被称为诱导酶, 是引起炎症反应的关键酶之一。NSAIDs 药在抑制 COX-2 的同时也会抑制 COX-1, 因此会引发胃肠道副作用。下表是一些常用 NSAIDs 药的 IC₅₀ 值, NSAIDs 对 COX-1 和 COX-2 的选择性抑制作用强弱用 IC₅₀ (COX-2/COX-1) 的比值来表示。

药品名称	IC ₅₀ (COX-1)	IC ₅₀ (COX-2)	IC ₅₀ (COX-2/COX-1)
吡罗昔康	0.0015	0.906	600
阿司匹林	1.6	277.0	173
吲哚美辛	0.028	1.68	60
布洛芬	4.8	72.8	15.16

注: 环氧化酶 (COX) 是催化花生四烯酸转化为前列腺素的关键酶。IC₅₀ 表示抑制 50% 酶活性所需的药物浓度。

据上表数据分析可知: 要获得相似的疗效, 药品_____不良反应最小。判断依据是_____。

(4) 体温调定学说认为正常情况体温调节中枢预设的一个体温调定点为 37℃, 并且体温的调节是由热敏神经元 (W) 和冷敏神经元 (C) 的放电频率决定的。病毒感染会导致机体产生前列腺素, 而前列腺素的增加会提高体温调定点, 体温上升, 导致发热出现。请在右图中用虚线画出体温调定点为 39℃ 时热敏神经元和冷敏神经元 (分别用 W' 和 C' 表示) 的放电频率曲线。



(5) 若患者服用布洛芬等非甾体类 (NSAIDs) 退烧药, 体温恢复正常。原理是_____。

24. (10 分) 沼液是一种优质液态有机肥, 科研人员通过大田试验, 探讨不同浓度的沼液如何改善棉花的光合特征, 分析促进棉花高产的沼液用量, 结果如图 1-2 所示。

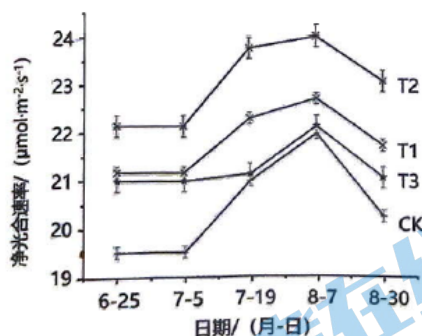


图 1: 不同处理生育期内棉花净光合速率变化

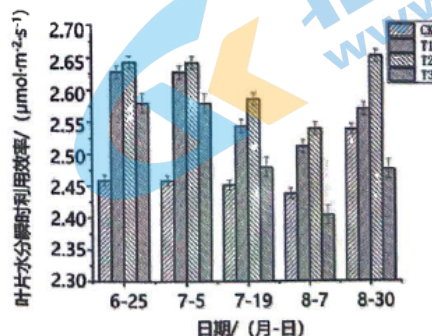


图 2: 不同处理生育期内棉花叶片水分瞬时利用效率变化

注: 沼液的施用量依次为 0kg / 次 (空白对照组), 100kg / 次, 200kg / 次, 300kg / 次, 分别用 CK、T1、T2、T3 表示。

回答下列问题:

(1) 沼液不仅含有丰富的氮、磷、钾等大量元素和锌、锰、铜等微量元素。其中, 氮和磷是核酸、磷脂等物质的主要成分, 同时还是光反应产物_____的组成成分。

(2) 目前常用便携式光合仪测量 CO_2 浓度, 计算_____作为净光合速率的检测指标。碳反应中每合成一分子蔗糖则需合成_____分子三碳糖。据图 1 分析, 各个处理组净光合速率的变化趋势是_____。

(3) 研究发现过度施肥会导致植物营养生长旺盛, 从而导致植物顶部光合面积过大, _____, 进而导致叶片加速老化脱落, 严重减少光合产物的输出。

(4) 水分是影响植物光合速率的重要因素, 原因有_____

(写两点)。当植物大量失水而枯萎时, 叶片中的_____ (填植物激素) 浓度会升高, 以削弱蒸腾作用, 减少水分的进一步流失。根据图 2 推测, _____组处理对植物抗旱能力促进作用最强。

25. (10分) 某二倍体雌雄同株异花植物, 其花色由等位基因 B、b 控制, 茎高由等位基因 D、d 控制。该植物中常出现 4 号染色体三体现象, 三体在细胞减数分裂时, 任意配对的两条染色体分离, 另一条染色体随机移向细胞任一极。三体植株产生的异常雌配子正常参与受精, 异常雄配子不能参与受精。现有两株红花高茎三体植株甲和乙, 欲探究其基因组成, 科研人员进行了正反交实验, 统计结果如下表。

亲本杂交方式	子代表型及比例
正交: 甲 (♂) × 乙 (♀)	红花高茎: 红花矮茎: 白花高茎: 白花矮茎=15:5:3:1
反交: 甲 (♀) × 乙 (♂)	红花高茎: 红花矮茎: 白花高茎: 白花矮茎=24:8:3:1

注: 该植物所有基因型的配子和植株均正常存活

(1) 杂交实验时, 对母本进行的基本操作过程为_____。杂交子代中出现三体现象的原因是参与受精的_____ (填“雌”或“雄”) 配子异常所致。

(2) 根据杂交结果分析, 控制_____的基因位于 4 号染色体上, 判断的依据是_____。

(3) 亲本乙的基因型是_____, 乙作为父本产生的可育雄配子的类型及其比例为_____, 甲作为母本产生的含 B 基因的可育雌配子占_____。

(4) 通过观察正交实验子代的_____可从中筛选出三体红花植株。这些三体红花植株在子代红花植株中所占的比例为_____。让这些三体红花植株在自然状态下随机传粉, 子代中白花植株占_____。