

# 江苏省 2024 年普通高中学业水平选择性考试

## 生物

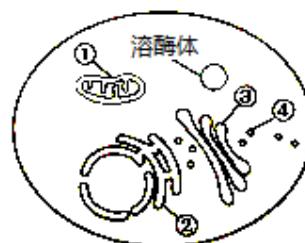
### 注意事项

#### 考生在答题前请认真阅读本注意事项及各题答题要求

1. 本试卷共 8 页，满分为 100 分，考试时间为 75 分钟。考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回。
2. 答题前，请务必将自己的姓名、考试证号用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔填写在试卷及答题卡上的规定位置。
3. 请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、准考证号与本人是否相符。
4. 作答选择题，必须用 2B 铅笔将答题卡上对应选项的方框涂满、涂黑；如需改动，请用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。作答非选择题，必须用 0.5 毫米黑色墨水的签字笔在答题卡上的指定位置作答，在其他位置作答一律无效。
5. 如需作图，必须用 2B 铅笔绘、写清楚，线条、符号等须加黑、加粗。

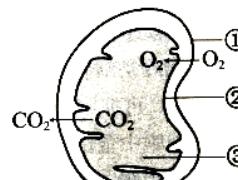
#### 一、单项选择题：共 15 题，每题 2 分，共 30 分。每题只有一个选项最符合题意。

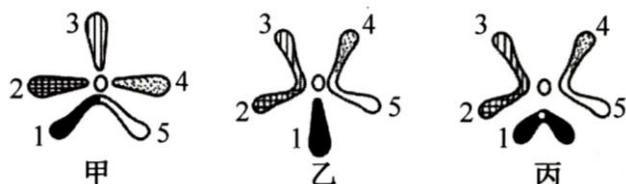
1. 关于人体中肝糖原、脂肪和胃蛋白酶，下列叙述正确的是
  - A. 三者都含有的元素是 C、H、O、N
  - B. 细胞中肝糖原和脂肪都是储能物质
  - C. 肝糖原与胃蛋白酶的基本组成单位相同
  - D. 胃蛋白酶能将脂肪水解为甘油和脂肪酸
2. 图中①~④表示人体细胞的不同结构。下列相关叙述错误的是
  - A. ①~④构成细胞完整的生物膜系统
  - B. 溶酶体能清除衰老或受损的①②③
  - C. ③的膜具有一定的流动性
  - D. ④转运分泌蛋白与细胞骨架密切相关
3. 某同学进行下列实验时，相关操作合理的是
  - A. 从试管取菌种前，先在火焰旁拔棉塞，再将试管口迅速通过火焰以灭菌
  - B. 观察黑藻的细胞质流动时，在高倍镜下先调粗准焦螺旋，再调细准焦螺旋
  - C. 探究温度对酶活性的影响时，先将酶与底物混合，然后在不同温度下水浴处理
  - D. 鉴定脂肪时，子叶临时切片先用体积分数为 50% 的乙醇浸泡，再用苏丹 III 染液染色



4. 为了防治莲藕食根金花虫，研究者在藕田套养以莲藕食根金花虫为食的泥鳅、黄鳝，并开展相关研究，结果见下表。下列相关叙述错误的是

套养方式	莲藕食根金花虫防治率（%）	藕增产率（%）
单独套养泥鳅	81.3	8.2
单独套养黄鳝	75.7	3.6
混合套养泥鳅和黄鳝	94.2	13.9

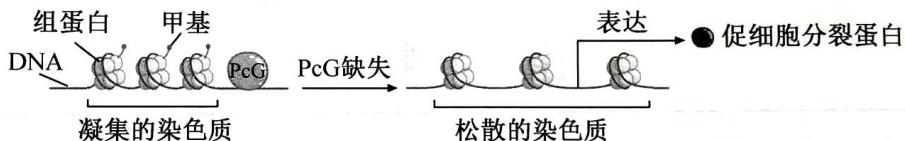
- A. 混合套养更有利于防治莲藕食根金花虫、提高藕增产率  
 B. 3种套养方式都显著提高了食物链相邻营养级的能量传递效率  
 C. 混合套养中泥鳅和黄鳝因生态位重叠而存在竞争关系  
 D. 生物防治优化了生态系统的能量流动方向，提高了经济效益和生态效益
5. 关于“探究植物生长调节剂对扦插枝条生根的作用”的实验，下列叙述正确的是
- A. 选用没有芽的枝条进行扦插，以消除枝条中原有生长素对生根的影响  
 B. 扦插枝条应保留多个大叶片，以利用蒸腾作用促进生长调节剂的吸收  
 C. 对照组的扦插基质用珍珠岩，实验组的扦插基质用等体积的泥炭土  
 D. 用不同浓度的生长调节剂处理扦插枝条，也能获得相同的生根数
6. 图中①~③表示一种细胞器的部分结构。下列相关叙述错误的是
- A. 该细胞器既产生ATP也消耗ATP  
 B. ①②分布的蛋白质有所不同  
 C. 有氧呼吸第一个阶段发生在③  
 D. ②、③分别是消耗O<sub>2</sub>、产生CO<sub>2</sub>的场所
- 
7. 有同学以紫色洋葱为实验材料，进行“观察植物细胞的质壁分离和复原”实验。下列相关叙述合理的是
- A. 制作临时装片时，先将撕下的表皮放在载玻片上，再滴一滴清水，盖上盖玻片  
 B. 用低倍镜观察刚制成的临时装片，可见细胞多呈长条形，细胞核位于中央  
 C. 用吸水纸引流使0.3g/mL蔗糖溶液替换清水，可先后观察到质壁分离和复原现象  
 D. 通过观察紫色中央液泡体积大小变化，可推测表皮细胞是处于吸水还是失水状态
8. 图示甲、乙、丙3种昆虫的染色体组，相同数字标注的结构起源相同。下列相关叙述错误的是



- A. 相同数字标注结构上基因表达相同  
 B. 甲和乙具有生殖隔离现象  
 C. 与乙相比，丙结构发生了染色体结构变异  
 D. 染色体变异是新物种产生的方式之一

9. 酵母菌是基因工程中常用的表达系统。下列相关叙述正确的是
- 酵母菌培养液使用前要灭活所有细菌，但不能灭活真菌
  - 酵母菌是真核细胞，需放置在CO<sub>2</sub>培养箱中进行培养
  - 可用稀释涂布平板法对酵母菌进行计数
  - 该表达系统不能对合成的蛋白进行加工和修饰
10. 图示反射弧传导兴奋的部分结构，a、b表示轴突末梢。下列相关叙述错误的是
- a、b可能来自同一神经元，也可能来自不同神经元
  - a、b释放的神经递质可能相同，也可能不同
  - a、b通过突触传递的兴奋都能经细胞膜传导到I处
  - 脑和脊髓中都存在图示这种传导兴奋的结构
- 
11. 我国科学家利用人的体细胞制备多能干细胞，再用小分子TH34成功诱导衍生成胰岛B细胞。下列相关叙述错误的是
- 基因选择性表达被诱导改变后，可使体细胞去分化成多能干细胞
  - 在小分子TH34诱导下，多能干细胞发生基因突变，获得胰岛素基因
  - 衍生的胰岛B细胞在葡萄糖的诱导下能表达胰岛素，才可用于移植治疗糖尿病
  - 若衍生的胰岛B细胞中凋亡基因能正常表达，细胞会发生程序性死亡
12. 治疗恶性黑色素瘤的药物DIC是一种嘌呤类生物合成的前体，能干扰嘌呤的合成。下列相关叙述错误的是
- 嘌呤是细胞合成DNA和RNA的原料
  - DIC可抑制细胞增殖使其停滞在细胞分裂间期
  - 细胞中蛋白质的合成不会受DIC影响
  - 采用靶向输送DIC可降低对患者的副作用
13. 图示植物原生质体制备、分离和检测的流程。下列相关叙述正确的是
- 
- 步骤①添加盐酸以去除细胞壁
  - 步骤②吸取原生质体放入无菌水中清洗
  - 原生质体密度介于图中甘露醇和蔗糖溶液密度之间
  - 台盼蓝检测后应选择蓝色的原生质体继续培养
14. 关于“利用乳酸菌发酵制作酸奶或泡菜”的实验，下列叙述正确的是
- 制作泡菜的菜料不宜完全淹没在煮沸后冷却的盐水中
  - 制作酸奶的牛奶须经过高压蒸汽灭菌后再接种乳酸菌
  - 发酵装置需加满菜料或牛奶并封装，以抑制乳酸菌的无氧呼吸
  - 控制好发酵时间，以避免过量乳酸影响酸奶或泡菜的口味和品质

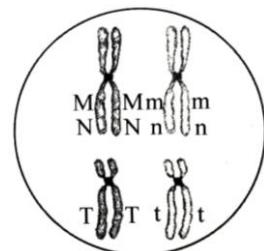
15. 图示果蝇细胞中基因沉默蛋白（PcG）的缺失，引起染色质结构变化，导致细胞增殖失控形成肿瘤。下列相关叙述错误的是



- A. Pcg 使组蛋白甲基化和染色体凝集，抑制了基因表达
  - B. 细胞增殖失控可由基因突变引起，也可由染色体结构变化引起
  - C. DNA 和组蛋白的甲基化修饰都能影响细胞中基因的转录
  - D. 图示染色质结构变化也是原核细胞表观遗传调控的一种机制
- 二、多项选择题：共 4 题，每题 3 分，共 12 分。每题有不止一个选项符合题意。每题全选对者得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选或不答的得 0 分。**

16. 图示普通韭菜（ $2n=16$ ）的花药结构。为了快速获得普通韭菜的纯系，科研人员利用其花药进行单倍体育种。下列相关叙述正确的有

- A. 花药细胞和花药壁细胞均具有全能性
  - B. 培养基中生长素与细胞分裂素的比例影响愈伤组织再分化
  - C. 镜检根尖分生区细胞的染色体，可鉴定出单倍体幼苗
  - D. 秋水仙素处理单倍体幼苗，所得植株的细胞中染色体数都是 16
17. 图示哺乳动物的一个细胞中部分同源染色体及其相关基因。下列相关叙述错误的有
- A. 有丝分裂或减数分裂前，普通光学显微镜下可见细胞中复制形成的染色单体
  - B. 有丝分裂或减数分裂时，丝状染色质在纺锤体作用下螺旋化成染色体
  - C. 有丝分裂后期着丝粒分开，导致染色体数目及其 3 对等位基因数量加倍
  - D. 减数分裂 I 完成时，能形成基因型为 MmNnTt 的细胞

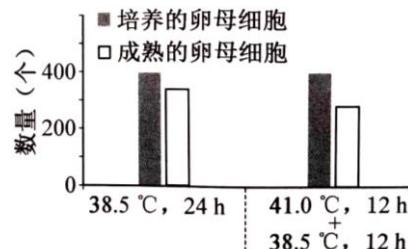


18. 神经元释放的递质引起骨骼肌兴奋，下列相关叙述正确的有

- A. 该过程经历了“电信号→化学信号→电信号”的变化
- B. 神经元处于静息状态时，其细胞膜内  $K^+$  的浓度高于膜外
- C. 骨骼肌细胞兴奋与组织液中  $Na^+$  协助扩散进入细胞有关
- D. 交感神经和副交感神经共同调节骨骼肌的兴奋和舒张

19. 从牛卵巢采集卵母细胞进行体外成熟培养，探究高温对卵母细胞成熟的影响，结果如图所示。

- 下列相关叙述错误的有
- A. 选取发育状态一致的卵母细胞进行培养
  - B. 体外培养卵母细胞时通常加入湿热灭菌后的血清
  - C. 对采集的卵母细胞传代培养以产生大量卵细胞
  - D. 体外培养时高温提高了卵母细胞发育的成熟率



**三、非选择题：共 5 题，共 58 分。除特别说明外，每空 1 分。**

20. (11 分) 科研人员对蓝细菌的光合放氧、呼吸耗氧和叶绿素 a 含量等进行了系列研究。图 1 是蓝细菌光合作用部分过程示意图，图 2 是温度对蓝细菌光合放氧和呼吸耗氧影响的曲线图。请回答下列问题：

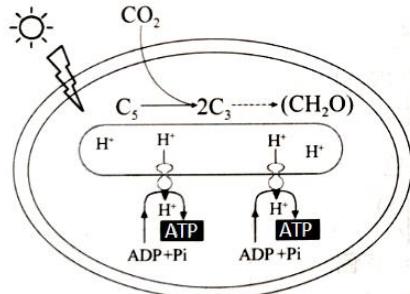


图 1

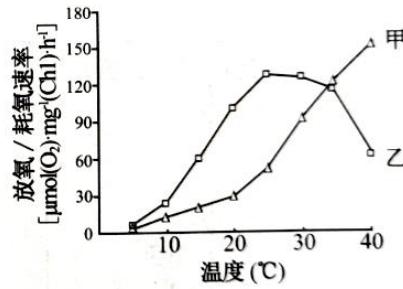


图 2

- (1) 图 1 中，H<sup>+</sup>从类囊体膜内侧到外侧只能通过 ATP 合酶，而 O<sub>2</sub>能自由通过类囊体膜，说明类囊体膜具有的特性是▲。碳反应中 C<sub>3</sub>在▲的作用下转变为(CH<sub>2</sub>O)，此过程发生的区域位于蓝细菌的▲中。
- (2) 图 2 中蓝细菌光合放氧的曲线是▲(从“甲”“乙”中选填)；据图判断，总光合速率最高时对应的温度是▲(从“20℃”“25℃”“30℃”中选填)，理由为▲。
- (3) 在一定条件下，测定样液中蓝细菌密度和叶绿素 a 含量，建立叶绿素 a 含量与蓝细菌密度的相关曲线，用于估算水体中蓝细菌密度。请完成下表：

实验目的	简要操作步骤
测定样液蓝细菌数量	按一定浓度梯度稀释样液，分别用血球计数板计数。 取样前需①▲
浓缩蓝细菌	②▲
③▲	将浓缩的蓝细菌用一定量的乙醇重新悬浮
④▲	用锡箔纸包裹装有悬浮液的试管，避光存放
建立相关曲线	用分光光度计测定叶绿素 a 含量，计算

21. (11 分) 某保护区地势较为平坦，植被类型属于热带稀疏灌丛草原，生活着坡鹿、猛禽和蟒蛇等动物。请回答下列问题：

- (1) 坡鹿为珍稀保护动物，主要以草本植物的嫩叶为食。保护区工作人员有时在一定区域内采用火烧法加速牧草的更新繁盛，这种群落演替类型称为▲。科研人员对坡鹿在火烧地和非火烧地的采食与休息行为进行研究，结果如图 1，形成该结果的原因是▲(2 分)。
- (2) 保护区的草原上，植物个体常呈不均匀分布，这体现了群落水平结构的主要特征是▲。为了研究火烧法对植被的影响，科研人员采用样方法进行调查，群落结构越复杂，样方面积应越▲。
- (3) 为了研究坡鹿粪便对保护区土壤动物类群丰富度的影响，科研人员用吸虫器采集土壤样方中的动物后，常选用▲溶液固定保存。蚯蚓、蜈蚣等一些土壤动物可以作为中药材，这体现了生物多样性的▲价值。

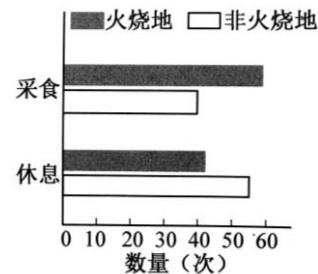


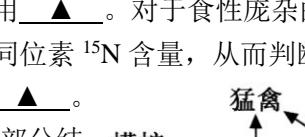
图 1

- (4) 研究保护区内的动物食物结构，常用的方法有直接观察法、胃容物分析法、粪便分析法。若调查湖泊下层鱼类的食性，在上述方法中优先选用▲。对于食性庞杂的鱼类，可检测其所在水域中不同营养级生物体内的稳定性同位素<sup>15</sup>N含量，从而判断该鱼类在生态系统中的营养地位，其依据的生态学原理是▲。

(5) 科研人员在野外调查的基础上绘制了保护区食物网，部分结构如图2所示。相关叙述错误的有▲(填序号)(2分)。

①该图没有显示的生态系统成分是分解者  
 ②动植物之间的营养关系主要包括种间关系和种内关系  
 ③有的食虫鸟在相应食物链上为三级消费者、第四营养级  
 ④采用标志重捕法可以精准掌握保护区坡鹿的种群密度

22. (12分) 免疫检查点阻断疗法已应用于癌症治疗，机理如图1所示。为增强疗效，我国科学家用软件计算筛选到 Taltirelin (简称 Tal)，开展实验研究 Tal 与免疫检查分子抗体的联合疗效及作用机制。请回答下列问题：



```

graph TD
    Grass[草] --> Rabbit[兔]
    Grass --> Insect[昆虫]
    Rabbit --> Snake[蟒蛇]
    Rabbit --> Hawk[猛禽]
    Insect --> Hawk
    Insect --> Bird[食虫鸟]
    
```

图 2

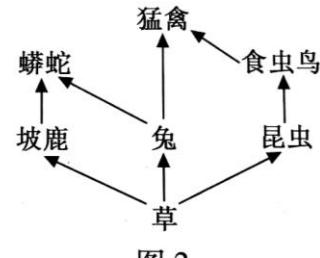


图 2

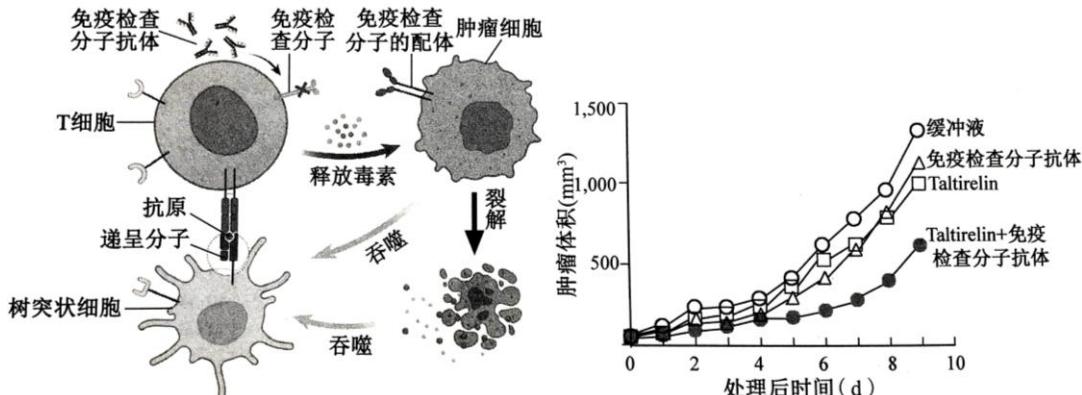


图 1

图 2

- (1) 肿瘤细胞表达能与免疫检查分子特异结合的配体，抑制 T 细胞的识别，实现免疫逃逸。据图 1 可知，以▲为抗原制备的免疫检查分子抗体可阻断肿瘤细胞与▲细胞的结合，解除肿瘤细胞的抑制。

(2) 为评估 Tal 与免疫检查分子抗体的联合抗肿瘤效应，设置 4 组荷瘤小鼠，分别用 4 种溶液处理后检测肿瘤体积，结果如图 2。设置缓冲液组的作用是▲。据图 2 可得出结论：▲（2 分）。

(3) Tal 是促甲状腺激素释放激素 (TRH) 类似物。人体内 TRH 促进▲分泌促甲状腺激素 (TSH)，TSH 促进甲状腺分泌甲状腺激素。这些激素可通过▲运输，与靶细胞的受体特异结合，发挥调控作用。

(4) 根据 (3) 的信息，检测发现 T 细胞表达 TRH 受体，树突状细胞 (DC) 表达 TSH 受体。综上所述，关于 Tal 抗肿瘤的作用机制，提出假设：①Tal 与▲结合，促进 T 细胞增殖及分化；②Tal 能促进▲，增强 DC 的吞噬及呈递能力，激活更多的 T 细胞。

(5) 为验证上述假设，进行下列实验：①培养 T 细胞，分 3 组，分别添加缓冲液、Tal 溶液和 TRH 溶液，检测▲（2 分）；②培养 DC，分 3 组，分别添加▲，检测 DC 的吞噬能力及呈递分子的表达量。

23. (12分) 为了高效纯化超氧化物歧化酶(SOD)，科研人员将 $ELP_{50}$ 片段插入pET-SOD构建质粒pET-SOD- $ELP_{50}$ 以融合表达SOD- $ELP_{50}$ 蛋白，过程如图1。其中 $ELP_{50}$ 是由人工合成的DNA片段，序列为：限制酶a识别序列- $(CTTCCTGGTGTGTC)_{50}$ -限制酶b识别序列，50为重复次数。请回答下列问题：

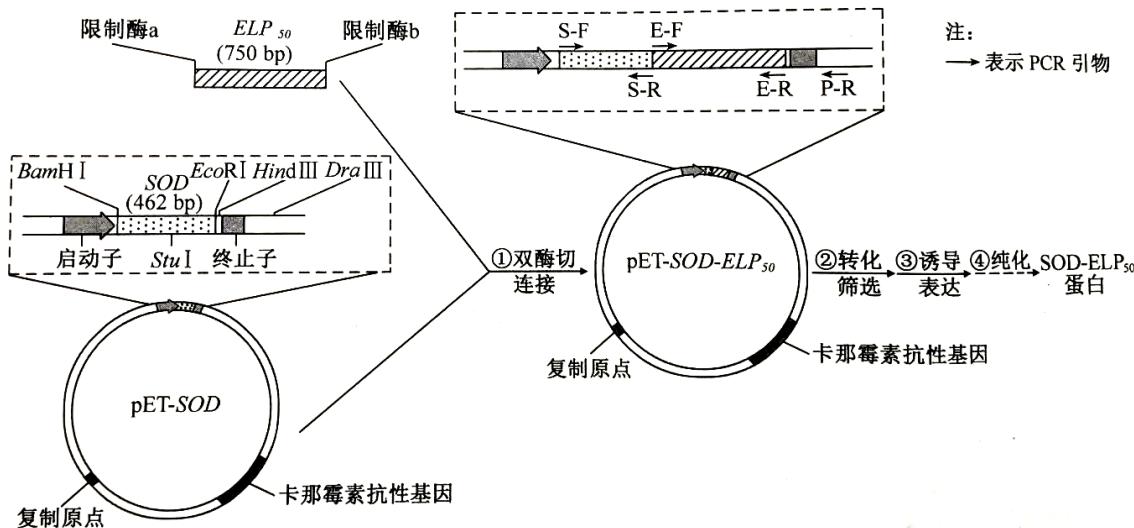


图1

- (1) 步骤①双酶切时，需使用的限制酶a和限制酶b分别是▲。
- (2) 步骤②转化时，科研人员常用▲处理大肠杆菌，使细胞处于感受态；转化后的大肠杆菌采用含有▲的培养基进行筛选。用PCR技术筛选成功导pET-SOD- $ELP_{50}$ 的大肠杆菌，应选用的一对引物是▲(2分)。
- (3) 步骤③大肠杆菌中RNA聚合酶与▲结合，驱动转录，翻译SOD- $ELP_{50}$ 蛋白。已知蛋白中氨基酸残基的平均相对分子质量约为0.11kDa，将表达的蛋白先进行凝胶电泳，然后用SOD抗体进行杂交，显示的条带应是▲(从图2中的“A~D”中选填)(2分)。
- (4) 步骤④为探寻高效纯化SOD- $ELP_{50}$ 蛋白的方法，科研人员研究了温度、NaCl对SOD- $ELP_{50}$ 蛋白纯化效果的影响，部分结果如图3。
- (i) 20℃时，加入NaCl后实验效果是▲。
- (ii) 100℃时，导致各组中所有蛋白质都沉淀的原因是▲。
- (iii) 据图分析，融合表达SOD- $ELP_{50}$ 蛋白的优点有▲(2分)。

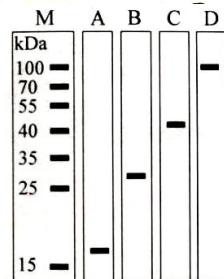


图2

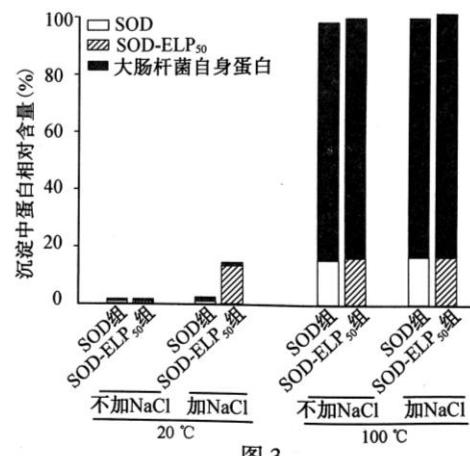
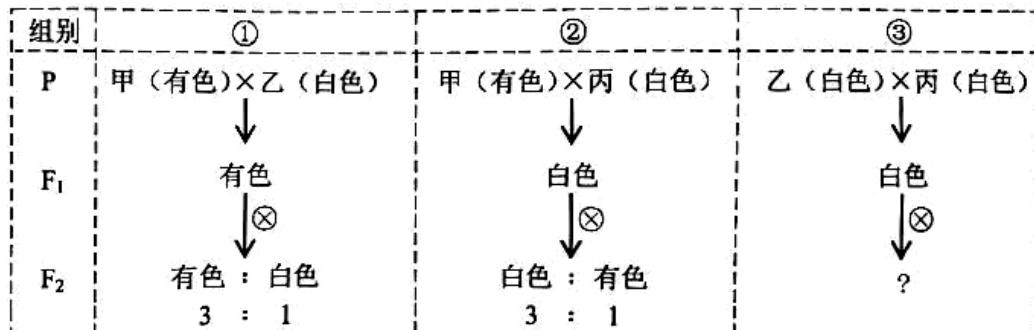


图3

24. (12分) 有一种植物的花色受常染色体上独立遗传的两对等位基因控制，有色基因 B 对白色基因 b 为显性，基因 I 存在时抑制基因 B 的作用，使花色表现为白色，基因 i 不影响基因 B 和 b 的作用。现有 3 组杂交实验，结果如下。请回答下列问题：



- (1) 甲和丙的基因型分别是▲、▲。
- (2) 组别①的 F<sub>2</sub> 中有色花植株有▲种基因型。若 F<sub>2</sub> 中有色花植株随机传粉，后代中白花植株比例为▲。
- (3) 组别②的 F<sub>2</sub> 中白色花植株随机传粉，后代中白色花植株中杂合子比例为▲ (2 分)。
- (4) 组别③的 F<sub>1</sub> 与甲杂交，后代表型及比例为▲。组别③的 F<sub>1</sub> 与乙杂交，后代表型及比例为▲。
- (5) 若这种植物性别决定类型为 XY 型，在 X 染色体上发生基因突变产生隐性致死基因 k，导致合子致死，基因型为 IiBbX<sup>+</sup>Y 和 IiBbX<sup>+</sup>X<sup>+</sup> 的植株杂交，F<sub>1</sub> 中雌雄植株的表型及比例为▲ (2 分)；F<sub>1</sub> 中有色花植株随机传粉，后代中有色花雌株比例为▲ (2 分)。