

2021 年广州市普通高中毕业班综合测试（一）

生 物 学

本试卷共 7 页，22 小题，满分 100 分。考试用时 75 分钟。

- 注意事项：1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、试室号、座位号填写在答题卡上。用 2B 铅笔将试卷类型（A）填涂在答题卡相应位置上，并在答题卡相应位置上填涂考生号。
2. 作答选择题时，选出每小题答案后，用 2B 铅笔把答题卡对应题目选项的答案信息点涂黑；如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案。答案不能答在试卷上。
3. 非选择题必须用黑色字迹的钢笔或签字笔作答，答案必须写在答题卡各题目指定区域内相应位置上；如需改动，先划掉原来的答案，然后再写上新答案；不准使用铅笔和涂改液。不按以上要求作答无效。
4. 考生必须保证答题卡的整洁。考试结束后，将试卷和答题卡一并交回。

一、选择题：本题共 16 小题，共 40 分。第 1～12 小题，每小题 2 分；第 13～16 小题，每小题 4 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. 下列关于真核细胞与原核细胞的叙述，正确的是
- A. 酵母菌和蓝球藻的遗传物质分别是 DNA、RNA
- B. 黑藻和大肠杆菌的细胞壁组成成分和功能都相同
- C. 硝化细菌因不具有线粒体而无法进行有氧呼吸
- D. 变形虫和颤藻都含有与蛋白质合成有关的细胞器
2. 酶对细胞代谢起着非常重要的作用。下列有关酶的叙述，正确的是
- A. 细胞核和细胞质中都可能含有 DNA 聚合酶
- B. 光合作用的光反应阶段不需要酶的参与
- C. 人体细胞产生的蛋白酶的最适 pH 均相同
- D. 过氧化氢酶为 H_2O_2 的快速分解提供活化能
3. 下列关于减数分裂和受精作用的叙述，错误的是
- A. 减数分裂过程中联会发生在减数第一次分裂
- B. 减数分裂和受精作用有利于提高生物多样性
- C. 受精卵中的遗传物质一半来自父方一半来自母方
- D. 减数分裂和受精作用有助于前后代体细胞染色体数目维持恒定

4. 在弱光照条件下黄瓜叶片的颜色更浓绿。研究小组提取并分离正常光照和弱光照条件下黄瓜叶片中的色素。下列有关叙述，错误的是
- A. 弱光照条件下，叶绿素含量的增加是黄瓜对光的适应
 - B. 提取色素时，加入 CaCO_3 的目的是使研磨充分
 - C. 色素分离的原因是不同色素在滤纸条上的扩散速度不同
 - D. 滤纸条上的黄绿色条带是由叶绿素 b 扩散形成的
5. 自然杀伤细胞（NK 细胞）来源于骨髓淋巴样干细胞，是机体重要的免疫细胞。NK 细胞识别并结合癌细胞后，可诱导癌细胞凋亡。下列叙述，错误的是
- A. 骨髓淋巴样干细胞分化为 NK 细胞的过程，遗传信息基本不变
 - B. NK 细胞能诱导癌细胞凋亡，原因是 NK 细胞含有抑癌基因
 - C. NK 细胞识别癌细胞的过程，体现了细胞膜的信息交流功能
 - D. NK 细胞与癌细胞结合后，可改变癌细胞的某些基因的表达情况
6. 下列关于遗传与人类健康的叙述，错误的是
- A. 高龄产妇生育的子女患某些遗传病的概率更大
 - B. 红绿色盲女患者的父母通常都含有致病基因
 - C. 人类基因组计划只需测定 23 条染色体的 DNA 序列
 - D. 先天性愚型是一种染色体异常遗传病
7. 下列有关人体内的腺体及其相关激素功能的叙述，正确的是
- A. 血浆中甲状腺激素含量偏低时，对下丘脑分泌 TRH 的抑制效果增强
 - B. 肾上腺髓质分泌的肾上腺素可调节机体代谢，作用后被灭活
 - C. 胰高血糖素能促进食物中糖类的消化与吸收，从而使血糖含量升高
 - D. 抗利尿激素由垂体合成和分泌，会增强肾小管重吸收水的能力
8. 下列有关人体内环境及稳态的叙述，正确的是
- A. 内环境是细胞代谢的主要场所，成分有尿素氮、二氧化碳等
 - B. 健康人体内环境的渗透压、温度、pH 均保持不变
 - C. 患者体温维持在 39°C 时，机体产热量大于散热量
 - D. 神经 - 体液 - 免疫调节网络是机体维持稳态的主要调节机制
9. 豌豆若带有编码淀粉分支酶的圆粒基因（R）则其淀粉含量较高而蔗糖含量较低。圆粒基因中插入一段外来碱基序列后成为皱粒基因（r）。基因 r 表达的异常淀粉分支酶因缺失 61 个氨基酸导致活性丧失，使得豌豆种子容易失水而成为皱粒且甜度改变。下列有关分析，不合理的是
- A. 与圆粒豌豆种子相比，皱粒豌豆种子蔗糖含量较高，甜度较高
 - B. 基因与其所控制的性状不是简单的一一对应关系
 - C. 基因可通过控制酶的合成来控制代谢过程进而控制生物的性状
 - D. 与基因 R 相比，基因 r 转录生成的 mRNA 中终止密码延后出现

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

10. 多叶棘豆具有一定的药用价值,但发芽时间长(约15天)且发芽率低。为了探究不同浓度的生长素溶液和浸种时间对种子萌发的影响,研究人员进行了相关实验,结果如图1所示。下列有关本实验的叙述,正确的是

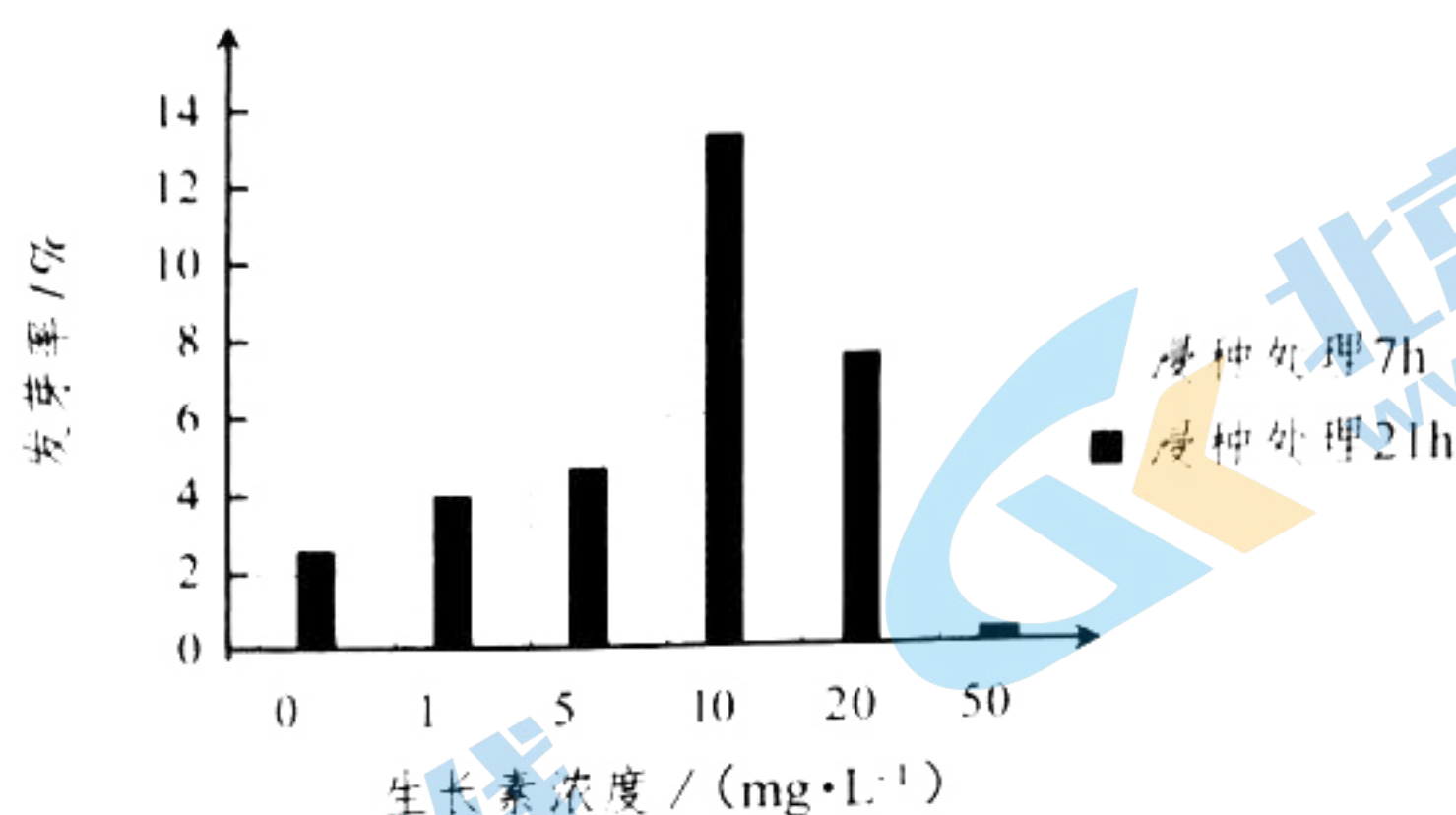


图1

- A. 对照组的种子萌发过程中没有受到植物激素的影响
 B. 浸种处理7h,不同浓度生长素溶液对种子萌发的影响,体现了生长素的两重性
 C. 浸种处理21h,生长素溶液促进种子萌发的最适浓度在 $5 \sim 20\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 范围内
 D. 在生长素溶液浓度低于 $10\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 时,浸种处理21h比7h对萌发率的提升幅度都更大
11. 图2是果蝇的核DNA复制模式图,箭头所指的泡状结构称为DNA复制泡,是DNA分子中正在复制的部分。下列有关分析,错误的是



图2

- A. 复制泡处以被解开的两条母链为模板
 B. 形成复制泡不需要消耗能量
 C. 复制泡的形成与解旋酶的作用有关
 D. 一个核DNA分子复制时存在多个复制原点
12. 为探究蓖麻种子萌发过程中的物质变化,某研究小组将种子置于条件适宜的黑暗环境中培养10天,定期测定培养物的脂肪、蔗糖、葡萄糖的含量,结果如图3所示。下列分析,错误的是

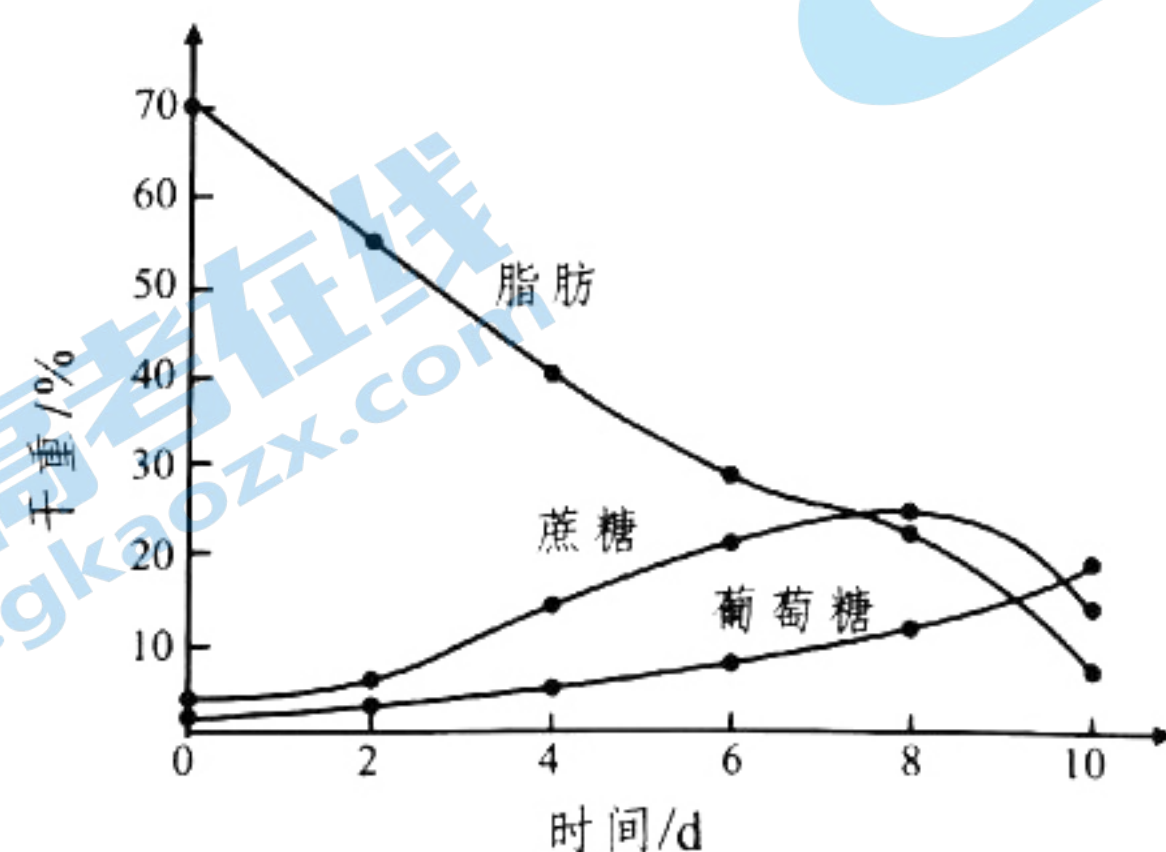


图3

- A. 萌发时,葡萄糖和蔗糖的增加可能来自于脂肪的转化
 B. 测定相关物质含量的取样时间分别为第2、4、6、8、10天

关注北京高考在线官方微信:北京高考资讯(ID:bj_gaokao),获取更多试题资料及排名分析信息。

- D. 实验期间,培养物干重中碳的含量逐渐减少

13. 某地草地贪夜蛾（二倍体）幼虫大量啃食植物的茎和叶，严重危害农作物。使用有机磷杀虫剂对其防治一段时间后，其抗药性快速增强。研究发现其常染色体上抗性相关基因 a 可突变为 a_1 、 a_2 。对该地草地贪夜蛾的基因型及比例进行调查，结果如表 1。

表 1 草地贪夜蛾的基因型及比例

项目	基因型 / %					
	aa	aa_1	aa_2	a_1a_1	a_1a_2	a_2a_2
比例	20	18	24	1	15	22

下列叙述，错误的是

- A. a 、 a_1 、 a_2 的区别在于碱基对的数目、排列顺序不同
- B. a_1 、 a_2 的产生体现了基因突变的不定向性
- C. 该种群中 a_1 、 a_2 基因频率分别为 21.9% 和 51.9%
- D. a 、 a_1 、 a_2 的遗传遵循基因分离定律
14. 当细胞膜内侧的 Ca^{2+} 与其在细胞膜上的载体蛋白结合时，该载体蛋白可以催化 ATP 分子末端的磷酸基团转移到载体蛋白上，使载体蛋白磷酸化。磷酸化后的载体蛋白空间结构发生改变，将 Ca^{2+} 释放到膜外。下列有关叙述，错误的是
- A. Ca^{2+} 的跨细胞膜运输速率不受细胞呼吸的影响
- B. 该 Ca^{2+} 载体蛋白的空间结构与其功能相适应
- C. 该 Ca^{2+} 载体蛋白是一种能催化 ATP 水解的酶
- D. 该 Ca^{2+} 载体蛋白能进行 Ca^{2+} 跨膜逆浓度运输
15. 某生态环境破坏严重的山区在封山育林后若干年内，其优势物种经历了从一年生草本到多年生草本再到灌木的变化过程，其典型植物的种群密度变化如图 4 所示。下列有关叙述，正确的是

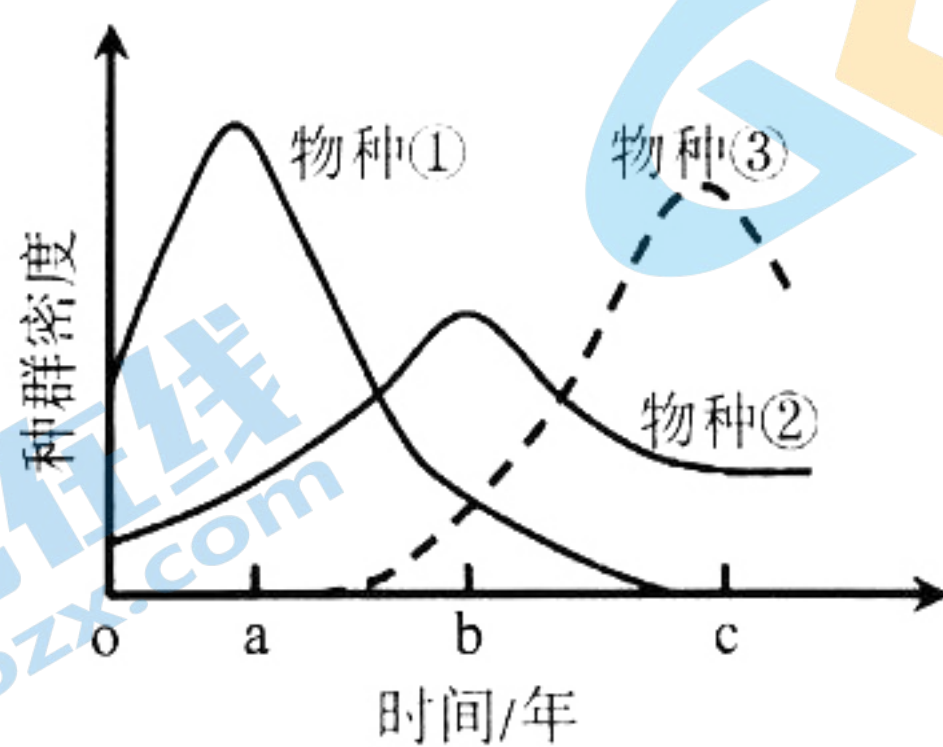


图 4

- A. 封山育林后，物种①②③的种群密度的变化过程就是该群落初生演替的过程
- B. a 点所对应的物种①的种群数量即为其 K 值
- C. bc 段物种①和物种②的种群密度变化与它们对光能的利用能力有关
- D. 在此过程中，该生态系统的物种丰富度下降，自我调节能力减弱

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯(ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

16. 养蚕业中，雄蚕的吐丝量比雌蚕高且蚕丝质量好，但大规模鉴别雌雄是非常困难的。科学研究发现，家蚕染色体上的基因 B 使蚕卵呈黑色，不含基因 B 的蚕卵呈白色。遗传学家利用 X 射线处理雌蚕甲，最终获得突变体丁，流程如图 5 所示（染色体未按实际大小比例画出），由此实现多养雄蚕。下列有关叙述，错误的是

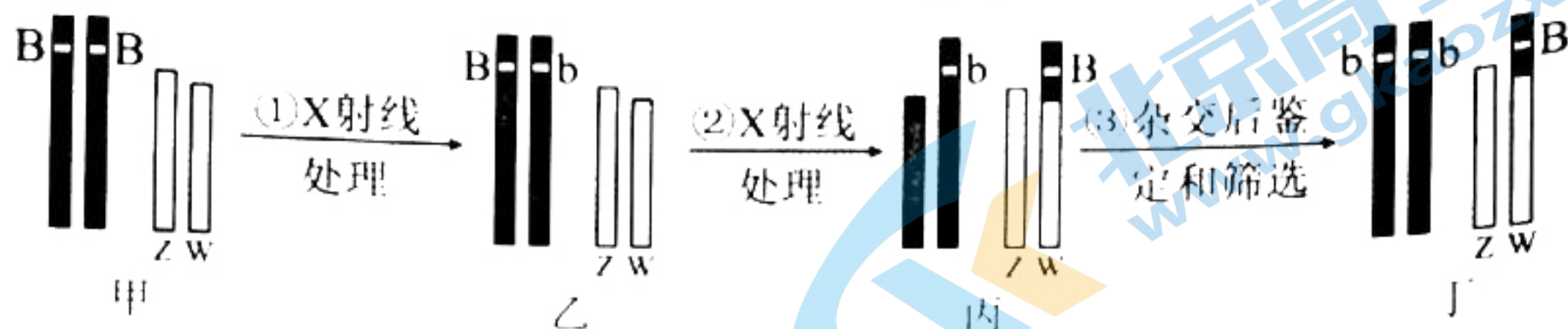


图 5

- A. X 射线处理，既可以引起基因突变也可以引起染色体结构变异
B. 使用光学显微镜观察细胞中染色体形态，可区分乙、丙个体
C. ③过程中，丙与 bbZZ 的雄蚕杂交，子代中有 1/2 为 bbZW^B
D. 将突变体丁与 bbZZ 的雄蚕杂交，可实现对子代的大规模性别鉴定

二、非选择题：共 60 分。第 17 ~ 20 题为必考题，考生都必需作答。第 21 ~ 22 题为选考题，考生根据要求作答。

(一) 必考题：共 48 分。

17. (12 分)

森林碳汇一般指植物把大气中的 CO₂ 以生物量的形式固定在植被和土壤中，从而减少大气中 CO₂ 浓度的过程。回答下列问题：

- CO₂ 被植物吸收后，碳元素经光合作用的_____过程转化到有机物并储存于植物中。上述过程所需的 ATP 和 [H] 的合成场所是叶绿体的_____。除光合作用外，森林碳汇还受植物的_____（填生理作用）的影响。
- 每年 5 月至 9 月是我国植物的快速生长期。该期间促进植物快速生长的非生物因素主要包括_____。
- 近 40 年来，我国森林面积持续增长，其中的中幼龄森林正成为森林碳汇的主力军。若要增加某地的森林碳汇，可采取的措施有_____（写出两点）。

18. (12 分)

白细胞介素-13 (IL-13) 和白细胞介素-4 (IL-4) 是由 T 细胞分泌的蛋白质类淋巴因子，其中 IL-13 可经脑脊液的运输作用于脑部神经元细胞。回答下列问题：

- IL-13 在免疫系统组成中属于_____，可促进 B 细胞增殖。该物质还与过敏反应有关，过敏反应是免疫系统的_____功能异常所致。
- 脑脊液是脑部细胞与血浆进行物质交换的媒介。据此推测，脑脊液_____（填“属于”或“不属于”）内环境，理由是_____。
- 肾上腺皮质激素抑制 IL-13 的分泌。下丘脑调节肾上腺皮质激素分泌的机制与调节甲状腺激素分泌的机制相同。若注射一定量的肾上腺皮质激素，则体内促肾上腺皮质激素释放激素、促肾上腺皮质激素、IL-13 的分泌量的变化依次为_____。
- IL-13 与 IL-4 均可与细胞表面的受体 X 结合，从而发挥相应的生理作用。这能否

说明“受体 X 不具有特异性”。作出判断并简要说明理由。_____

关注北京高考在线官方微信：北京高考资讯 (ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。

19. (10 分)

某地开发了鱼鸭混养的养殖模式，鱼塘内养殖鲢鱼，鱼塘边建立鸭棚（鸭群可进入鱼塘）。鲢鱼生活在鱼塘的上层水域，主要以浮游植物为食，鸭主要以饲料为食，鸭粪散落在水中可促进浮游植物的增多。鱼鸭混养取得了良好的经济效益。回答下列问题：

- (1) 该人工生态系统的能量来自于_____。
- (2) 鸭粪能促进浮游植物生长的原因是_____。
- (3) 养殖户甲过度增大了鸭子的养殖密度，导致鸭粪对鱼塘污染严重，鲢鱼大量死亡。鲢鱼大量死亡的原因可能是_____。
- (4) 养殖户乙为进一步优化鱼鸭混养的养殖模式，增养鳙鱼。鳙鱼主要以浮游动物为食，而浮游动物主要以浮游植物和现成有机物碎屑为食。综合分析，养殖户乙增养鳙鱼的优势有_____（写出两点）。

20. (14 分)

黑腹果蝇的体色有灰身和黑身（受 1 对等位基因 B/b 控制），翅长有长翅和残翅（受 1 对等位基因 D/d 控制），控制这两对相对性状的等位基因位于常染色体上。研究人员用灰身长翅和黑身残翅的果蝇杂交，发现 F_1 都表现为灰身长翅，对 F_1 进行杂交实验，所得结果如表 2 所示。回答下列问题：

表 2 杂交组合及实验结果

组别	杂交组合	子代 / %			
		灰身长翅	灰身残翅	黑身长翅	黑身残翅
第一组	F_1 雄蝇与黑身残翅雌蝇	50	0	0	50
第二组	F_1 雌蝇与黑身残翅雄蝇	42	8	8	42

- (1) 体色中的显性性状是_____。第一组杂交实验中 F_1 雄蝇产生的配子种类及比例是_____。
- (2) 根据上述两组杂交实验中 F_1 雌、雄蝇产生的配子种类及比例推算： F_1 雌、雄蝇相互交配，子代中灰身长翅所占百分比为_____。
- (3) 研究人员对果蝇的体色进行了进一步的研究，发现等位基因 R、r 仅影响黑身果蝇的体色深度，且与控制体色的基因（B/b）不在同一对同源染色体上。现有纯合黑身雌蝇与灰身雄蝇杂交， F_1 均为灰身， F_1 雌、雄蝇相互交配， F_2 表现型及数量如表 3。

表 3 F_2 表现型及数量

性别	灰身 / 只	黑身 / 只	深黑身 / 只
雌	151	49	0
雄	148	26	28

- ① R、r 基因中使黑身果蝇的体色加深的是_____，位于_____染色体上。
- ② 亲代中灰身雄蝇的基因型为_____。 F_2 中灰身雌蝇与深黑身雄蝇随机交配，子代中灰身雌蝇的比例为_____。

(二) 选考题: 共 12 分, 考生从 2 道题中任选一题作答, 如果多做, 则按所做的第一题计分。

21. 【选修 1: 生物技术实践】(12 分)

乳酸菌中的谷氨酸脱羧酶(GAD)能消耗 H^+ , 将谷氨酸转化为 γ -氨基丁酸(GABA), GABA 在制药、食品等方面具有较大应用。研究人员从泡菜样品中筛选高产 GABA 的乳酸菌株, 并优化其发酵条件。回答下列问题:

- (1) 已知 MRS 固体培养基因含有碳酸钙而不透明, 乳酸菌所产的酸可与碳酸钙发生反应, 从而在培养基上形成_____。从功能上判断, MRS 培养基可作为乳酸菌的_____培养基。
- (2) 利用 MRS 培养基分离纯化乳酸菌时, 首先需用_____对泡菜滤液进行梯度稀释, 然后再结合其他方法筛选出具有高产 GABA 特性的乳酸菌。进行梯度稀释的目的是_____。
- (3) 研究人员对高产菌株产 GABA 的发酵时间和温度分别进行了研究, 结果显示, 发酵时间在 48 ~ 60h 范围内, GABA 的相对产量较高; 发酵温度在 35 ~ 39℃ 范围内, GABA 的相对产量较高。研究人员认为, 要进一步提高 GABA 相对产量, 以达到最佳生产效果, 还需同时对发酵时间和发酵温度进行优化。请为该优化实验设计一个实验结果记录表。

22. 【选修 3: 现代生物科技专题】(12 分)

叶绿体是植物基因工程的理想受体, 将外源基因整合到叶绿体 DNA 中往往能够获得高效表达, 由此发展出叶绿体基因工程。回答下列问题:

- (1) 叶绿体基因工程的核心是构建基因表达载体, 表达载体中除目的基因外, 还必须具有启动子、终止子、复制原点、_____等。启动子的作用是_____。叶绿体 DNA 上的基因在结构和表达方式等方面有原核细胞基因的特性, 若目的基因来源于真核生物, 则往往选用目的蛋白对应的 cDNA 片段而不是基因组 DNA 片段作为目的基因, 原因是_____。
- (2) 将目的基因导入烟草细胞叶绿体时, 要穿过多层生物膜, 因而常将包裹在金属颗粒表面的表达载体轰击进入叶绿体, 提高转化效率, 该方法称为_____。
- (3) 检测目的基因是否成功导入受体细胞的叶绿体时, 实验组以待测的样本 DNA 为模板, 使用目的基因的特异性引物进行 PCR 扩增, 同时将以目的基因片段为模板的组别作为阳性对照组, 将以_____为模板的组别作为阴性对照组。若_____, 则说明目的基因导入成功。
- (4) 转入叶绿体中的基因_____ (填“会”或“不会”) 随花粉传递给子代, 理由是_____。

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯（ID: bj-gaokao）
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯](https://www.gaokzx.com) (ID:bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。