

高三生物寒假作业 1

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. 下列关于细胞中化合物的叙述，错误的是

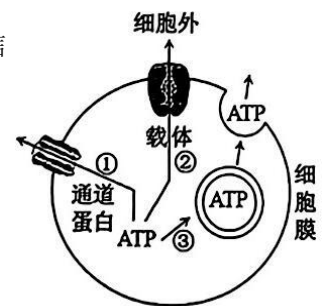
- A. 细胞膜上、细胞质基质中负责运输氨基酸的载体都具有特异性
- B. 多糖既可为细胞生命活动的提供能量，也可参与构成细胞结构
- C. 不同植物花瓣颜色的差异与叶绿体中色素吸收不同波长的光有关
- D. 细菌的 DNA 可与蛋白质结合形成复合物，完成重要的生命活动

2. 乙醇梭菌（芽孢杆菌科）可以将 CO₂、氨水经厌氧发酵，转化出乙醇和乙醇梭菌蛋白，该蛋白可用于饲料生产。下列叙述正确的是

- A. 乙醇梭菌有望成为单细胞蛋白生产的菌种
- B. 乙醇梭菌与硝化细菌具有相同的代谢类型
- C. 氨水中的氮元素经反应后，主要分布在乙醇梭菌蛋白的氨基中
- D. 乙醇梭菌蛋白合成及加工过程中需要核糖体、内质网等的参与

3. 细胞中绝大多数需要能量的生命活动都由 ATP 直接供能。ATP 还可以作为信号分子发挥作用，其转运到细胞外的方式如图所示。下列叙述正确的是

- A. ATP 通过途径①转运到细胞外时需与通道蛋白结合但不耗能
- B. ATP 通过途径②转运到细胞外时会发生载体蛋白构象的改变
- C. ATP 通过途径③转运到细胞外时既消耗能量也需要载体协助
- D. 当 ATP 作为神经递质时，往往通过途径①或③运输到细胞外



4. 下列有关生物适应的叙述，正确的是

- A. 适应是指生物的形态结构适合于完成一定的功能
- B. 低级中枢控制的生命活动能适应机体正常生理活动的需要
- C. 有利变异和环境的定向选择是适应形成的必要条件
- D. 遗传稳定性与多变环境间的矛盾是适应相对性的根本原因

5. 剧烈运动时，肌细胞中葡萄糖氧化分解产生 NADH 的速率超过呼吸链消耗 NADH 的速率，此时 NADH 可以将丙酮酸还原为乳酸。乳酸随血液进入肝细胞后转化为葡萄糖，又回到血液，可供肌肉运动所需，该过程称为乳酸循环。下列叙述正确的是

- A. 剧烈运动时，肌糖原可分解成葡萄糖来补充血糖
- B. 丙酮酸还原成乳酸时产生的能量用于合成少量 ATP
- C. 丙酮酸还原成乳酸使 NADH 再生，以保证葡萄糖氧化分解的正常进行
- D. 乳酸循环能避免乳酸损失导致的物质和能量浪费及乳酸堆积引起的酸中毒

6. 生物体 DNA 中某些碱基改变后，产生了一种携带甘氨酸但是能识别精氨酸密码子的“校正 tRNA”。下列叙述正确的是

- A. tRNA 的 5'端携带氨基酸进入核糖体合成肽链
- B. 精氨酸可被甘氨酸替换体现了密码子的简并性
- C. 此种突变改变了编码多肽链的 DNA 片段的碱基序列
- D. “校正 tRNA”的存在可弥补某些突变引发的遗传缺陷

7. 核小体是染色质的基本结构单位，其由 DNA 缠绕在组蛋白外形成。组蛋白上许多位点可发生甲基化、乙酰化的修饰，从而改变染色质的疏松和凝聚状态。下列叙述错误的是

- A. 核小体可能存在于真核细胞的线粒体和叶绿体中
- B. 核小体的组装过程通常发生在细胞分裂前的间期
- C. 有丝分裂前期染色质变为染色体可能与组蛋白修饰有关

D.组蛋白修饰可能影响基因表达，导致生物表型发生变化

8.芸薹属栽培种中二倍体芸薹、黑芥和甘蓝通过相互杂交和自然加倍形成了四倍体种，关系如图所示（A、B、C代表不同的染色体组，数字代表体细胞中染色体的数目）。下列叙述正确的是



A.自然界中染色体加倍可能是骤然低温影响着丝粒分裂造成的

B.芥菜与甘蓝杂交产生子代的体细胞中最多含有6个染色体组

C.培育出的甘蓝型油菜可育说明芸薹和甘蓝之间没有生殖隔离

D.培育埃塞俄比亚芥过程中遗传物质只发生了染色体数目变异

9.下列有关交感神经和副交感神经的叙述，正确的是

A.交感神经和副交感神经包括传入神经和传出神经

B.交感神经和副交感神经组成的自主神经系统不受大脑皮层的支配

C.大多数器官或组织接受交感神经和副交感神经的双重支配

D.交感神经与副交感神经在支配器官活动时都表现出相反作用

10.长期紧张的精神状态会导致人体内糖皮质激素水平升高，从而增加5-HT（一种兴奋性神经递质）转运体的数量，引发抑郁症。下列叙述错误的是

A.长期紧张会促进下丘脑分泌促肾上腺皮质激素释放激素

B.5-HT与相应受体结合会导致突触间隙中的 Na^+ 内流

C.糖皮质激素水平升高会增加突触后膜对5-HT的转运

D.抗抑郁药物可能通过抑制5-HT回收起到治疗作用

11.下列有关细胞分裂实验的叙述，正确的是

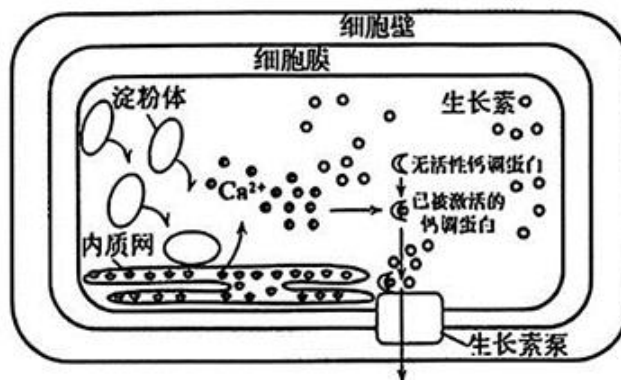
A.观察有丝分裂实验过程中，解离前也可对组织材料进行细胞固定

B.可以选用桃花的雌蕊或蝗虫的精巢作为观察减数分裂实验的材料

C.若解离后直接染色，盐酸会与碱性染料反应导致染色体无法着色

D.洋葱根尖分生区经低温诱导后，多数细胞中的染色体数目会加倍

12.如图为根的向重力性机制示意图。下列叙述错误的是



A. Ca^{2+} 可作为一种信号分子，参与调节生长素的运输过程

B.生长素泵将生长素运出细胞，使近地侧根细胞生长加快

C.若施用钙调蛋白抑制剂，则根可能没有向地生长的现象

D.重力是调节植物生长发育和形态建成的重要环境因素

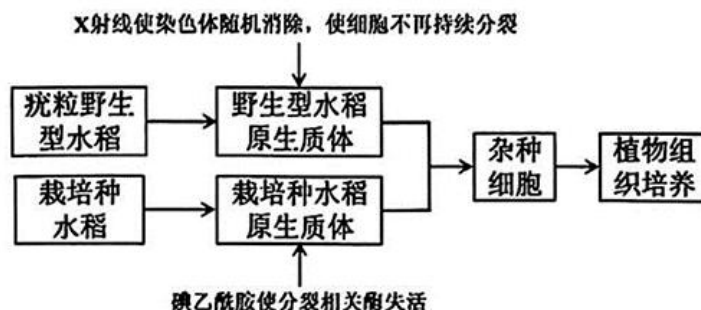
13.高原鼠兔为躲避天敌会啃除洞口周围的高大植物。研究发现,青藏高原某草场土壤全氮含量(土壤肥力指标)随高原鼠兔洞口密度的增加出现先增加后减少的变化趋势。下列叙述错误的是

- A.高原鼠兔与天敌间的物质循环过程伴随着能量的转化和散失
B.高原鼠兔与其食物及天敌之间的信息传递可以调节种间关系
C.高原鼠兔打洞使微生物的分解作用增强,导致土壤肥力增加
D.高原鼠兔种群密度过大时草场退化,生态系统的稳定性降低

14.用“麦汁酸化”法酿造的酸啤酒既有麦芽清香，又酸甜适口。它是通过微生物发酵将麦汁中的麦芽糖和其他糖类转化为醋酸和乳酸，再结合酒精发酵制作而成。下列叙述正确的是

- A.前期利用醋酸菌和乳酸菌在同一容器中同时进行醋酸和乳酸发酵
B.达到一定酸度的麦汁需经熬煮、冷却后才可接种抗酸性高的酵母菌
C.后期发酵产生酒精时，应将发酵罐中温度控制在 30~35℃ 范围内
D.为延长啤酒的保存期，常用高压蒸汽灭菌法杀死啤酒中的微生物

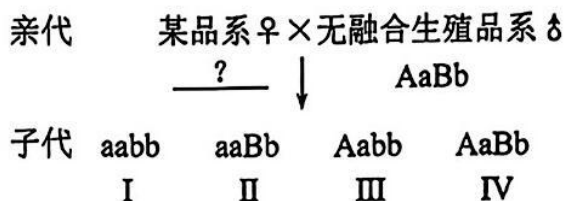
15.疣粒野生稻对水稻白叶枯病具有高度的抗病性，为转移这种抗病性，研究人员进行了栽培稻与疣粒野生稻不对称体细胞杂交，过程如下。下列叙述错误的是



- A.制备原生质体前需将两亲本的外植体用无菌水进行消毒
B.获取原生质体时可在略高于细胞液浓度的缓冲液中操作
C.一般情况下,只有不同来源的原生质体融合成的杂种细胞才能继续分裂
D.因杂种细胞获得供体遗传物质的随机性,需通过抗病接种筛选目标植株

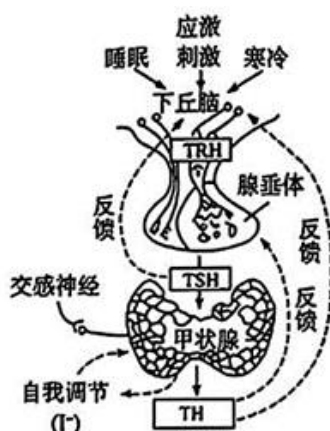
二、多项选择题：共 4 题，每题 3 分，共 12 分。每题有不只一个选项符合题意。每题全选对者得 3 分，选对但不全的得 1 分，错选或不答的得 0 分。

16.水稻的无融合生殖（不发生雌、雄配子的融合而产生种子的一种繁殖过程）受 A 和 B 两个基因控制（两种基因独立遗传）：含基因 A 的植株形成雌配子时减数分裂 I 异常，导致配子染色体数目加倍；含基因 B 的植株产生的雌配子只能直接发育成胚。雄配子的发育不受基因 A、B 的影响。据图分析，下列叙述正确的有



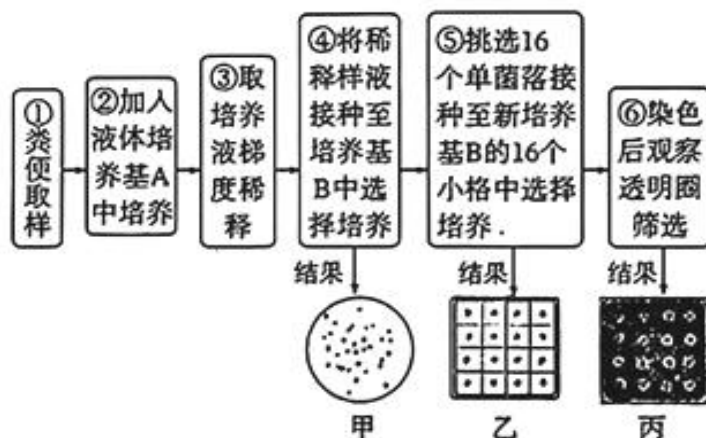
- A.含基因 A 的植株减数分裂Ⅱ时同源染色体不分离，移向细胞同一极
B.图中某品系的基因型是 aabb，子代中Ⅱ号自交后代的基因型有三种
C.子代Ⅲ作母本与Ⅱ杂交，所结种子胚的基因型是 Aaabbb、AaaBbb
D.子代Ⅳ号是能稳定遗传的杂种个体，其产生的雌配子基因型为 AaBb

17. 下图为甲状腺激素 (TH) 分泌的调节示意图, (I-) 代表血碘水平。下列叙述正确的有



- A.在交感神经的直接调节下，TH 的分泌能快速响应机体的应激需求
- B.在下丘脑-垂体-甲状腺轴中，TH 和 TRH 共同调节垂体的分泌活动
- C.当 TH 含量减少时，机体通过负反馈调节促进下丘脑和垂体分泌相关激素
- D.血碘水平可以调节甲状腺的功能，维持内环境中甲状腺激素的相对稳定

18.纤维素分解菌是一种新型饲料添加剂，能够提高粗纤维饲料的转化率，为养殖业提供更多的饲料来源。研究人员从某动物粪便中分离筛选纤维素分解菌，步骤如图。下列分析错误的有



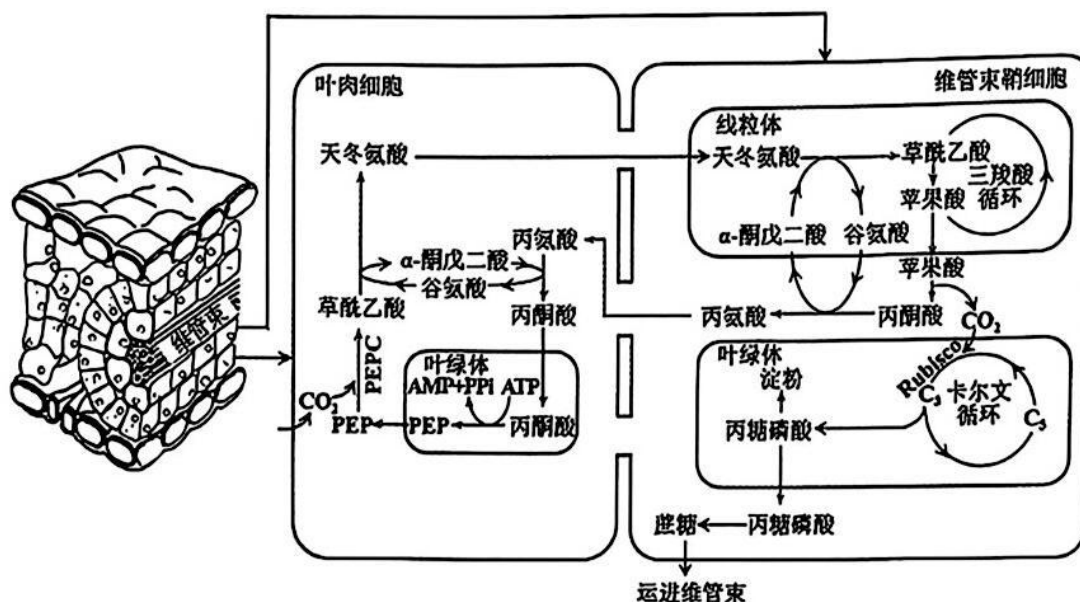
- A.培养基 A 与 B 的物理性质和营养配方均有差别
- B.步骤②④⑤的培养基接种菌种的方法均不相同
- C.根据甲的菌落数推算粪便中纤维素分解菌的量时，结果偏大
- D.丙中透明圈直径大小能直接反映细菌分解纤维素能力的强弱

19.我国政府宣布 2030 年前确保碳达峰（CO₂的排放量达到峰值）、2060 年前力争实现碳中和（CO₂的排放量与吸收量相等）的目标。下列叙述错误的有

- A.碳在生物群落内及生物与无机环境间循环的主要形式是 CO₂
- B.当前我国新增人口逐年减少，生态足迹总值也随之有所下降
- C.碳中和时，生产者固定 CO₂量等于所有生物呼吸作用释放 CO₂量
- D.当我国实现碳达峰的目标后，空气中的 CO₂浓度仍有可能会增加

三、非选择题：共 5 题，共 58 分。除特殊说明外，每空 1 分。

20.（12 分）玉米是一种 C₄ 植物，下图表示玉米的叶肉细胞和维管束鞘细胞（叶绿体无基粒）中部分物质代谢过程，其中 Rubisco 和 PEPC 代表参与代谢的酶。请回答下列问题：



(1) 据图可知，玉米叶片光反应发生在_____的叶绿体中，固定 CO_2 的场所所有_____和_____。

(2) 图中参与卡尔文循环的 CO_2 来自_____ (2分) 等过程，丙糖磷酸的去处有：在叶绿体中合成淀粉，_____。玉米叶肉细胞包围在维管束鞘细胞四周，形成花环状结构，有助于维管束鞘细胞散失的 CO_2 再次被_____捕获。

(3) Rubisco 是暗反应中的关键酶，其活性受到 Rubisco 活化酶 (RCA) 的调节。但玉米的 RCA 基因的表达水平低于 C_3 植物水稻。研究人员在玉米植株中过表达水稻的 RCA (OsRCA) 基因，以期提高玉米的 Rubisco 活性，请完成下表。

实验目的	实验步骤
克隆 OsRCA 基因	提取水稻叶片总 RNA，逆转录获得 cDNA 作为模板进行 PCR
转基因玉米植株的获得	利用①_____法将目的基因导入玉米细胞中，获得转基因玉米植株。
目的基因导入的检测	对 WT 和转基因植株叶片的 DNA 进行②_____检测
③_____的检测	采用实时荧光定量 PCR (RNA 检测技术) 和 Western-Blot (蛋白质检测技术) 对转基因植株叶片作进一步检测
Rubisco 活力的检测	称取 0.1g 鲜叶置于研钵中，加入 1mL 提取液进行研磨，离心后取④_____ (填“上清液”或“沉淀物”) 进行 Rubisco 酶活力检测
光合特性的检测	进行 WT 和转基因植株的⑤_____ (填“真”或“净”) 光合速率、气孔导度、胞间 CO_2 浓度的测定

21. (12分) 白细胞介素 12 (IL-12) 是一种细胞因子，能激活免疫细胞，并能诱导肿瘤细胞的凋亡。临床试验发现低剂量给药，肿瘤微环境内 IL-12 浓度较低而效果不佳；若大量给药，机体又会产生严重的全身免疫毒性。为解决上述矛盾，研究人员获取了肿瘤响应型的 IL-12 前体蛋白 mRNA (Pro-IL12mRNA)，并用脂质纳米粒 (LNPs) 加载，构建 Pro-IL12 LNPs 纳米粒来给药。请回答下列问题：

(1) 细胞因子主要由_____细胞分泌，其在细胞免疫中的作用是加速_____的分裂和分化。蛋白质类细胞因子 IL-12 的 mRNA 在细胞质中先与_____结合，合成一段肽链后转移到粗面内质网上继续合成，再由囊泡包裹沿着_____到达高尔基体，经进一步加工后分泌到细胞外。

(2) 使用 LNPs 加载比直接 mRNA 给药的优势有_____ (2分)。

肿瘤响应型的 IL-12 前体蛋白只在肿瘤微环境中被酶切割并释放，以达到_____

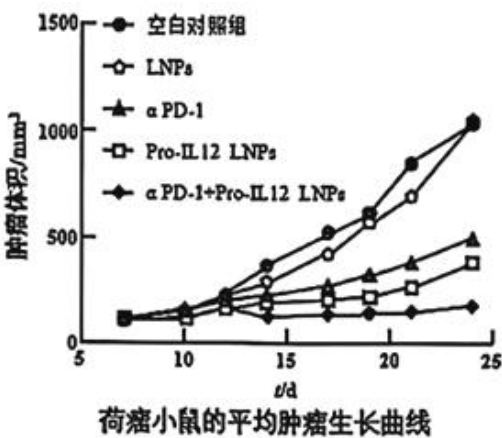
(2 分) 的目的。

(3) 为评价 Pro-IL12 LNPs 以及联合 α PD-1 (抗 PD-1 的抗体) 治疗后的体内抑瘤效果，将 MC38 结肠癌细胞置于_____

(气体环境) 的培养箱培养后，经皮下注射小鼠构建 MC38 结肠癌荷瘤小鼠模型，并进行相关实验，结果如右图所示。

①活化 T 细胞表面的 PD-1 与正常细胞表面的 PD-L1 结合时，不会触发免疫反应。多种肿瘤细胞通过高表达 PD-L1，引发免疫逃逸，减弱了机体的免疫_____功能。而 α PD-1 通过与 PD-1 结合，阻止了其与肿瘤细胞表面的_____的结合，抑制肿瘤生长。

②据图分析， α PD-1 和 Pro-IL12LNPs 的联合使用，在抗肿瘤效果方面具有_____作用。



22. (12 分) 水华现象严重威胁淡水生态系统的稳定及城市饮水安全。研究发现共同移植沉水植物苦草和大型底栖无脊椎动物铜锈环棱螺可明显改善水质状况。请回答下列问题：

(1) 研究城市河道内的水生生物分布情况，通常采用_____法进行取样调查。调查发现不同区段河道内生物生长与分布状况有明显差异，体现群落_____结构。

(2) 研究表明苦草可为铜锈环棱螺提供适宜的栖息地，同时后者可清除前者体表附着的藻类，利于其光合作用，这说明两者之间存在_____的种间关系。若要研究铜锈环棱螺的生态位，还要研究它的_____以及与其他物种的关系等。

(3) 某科研团队在富营养化水体中构建 4 组小型水域生态系统，来研究铜锈环棱螺和苦草的复合作用对水质改善和苦草生长的影响。图 1 和图 2 分别是不同处理组水体中叶绿素 a 和浊度的相应变化。图 3 是不同处理组的苦草株高变化情况。图 4 是不同处理组的总磷变化情况。

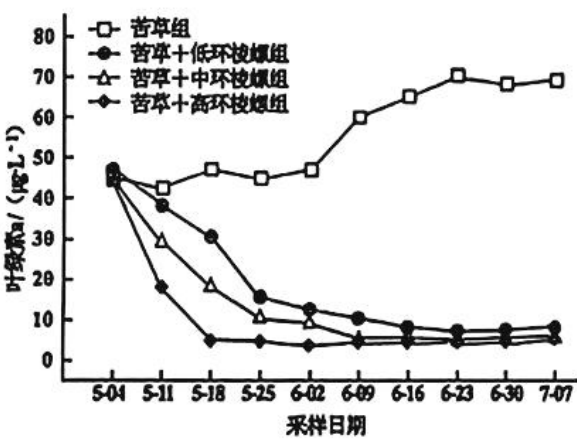


图 1

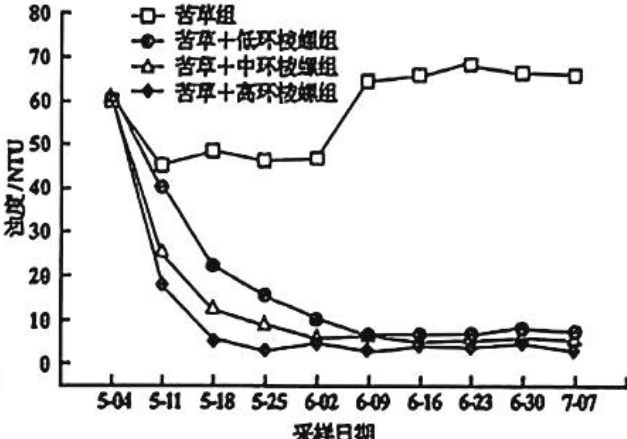


图 2

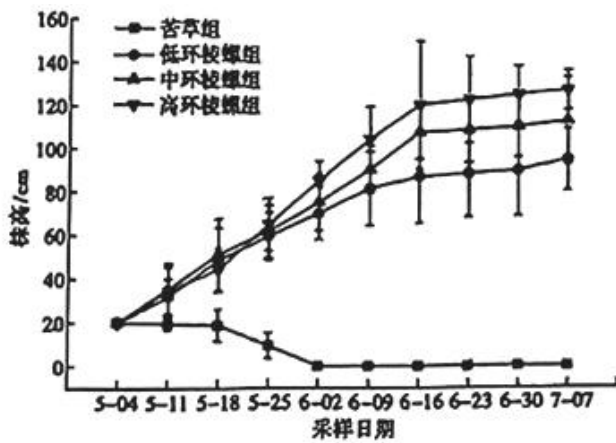


图 3

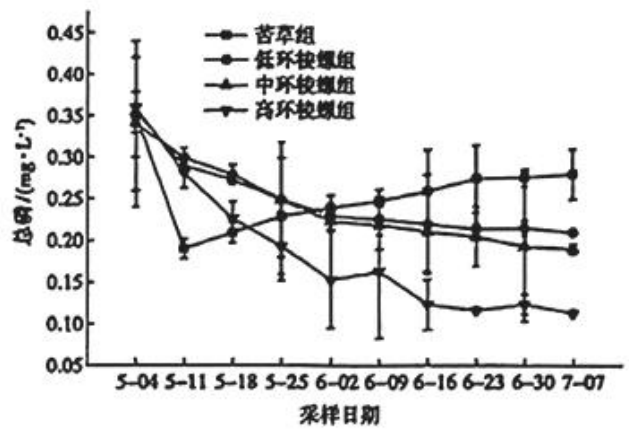


图 4

- ①据图分析，水体中蓝细菌和浮游植物的生物量可用_____来表征，其浓度变化与水体的_____变化保持一致。5 月份，添加铜锈环棱螺组浊度随时间的推移显著下降，且下降程度与环棱螺生物量呈_____（填“正相关”或“负相关”）。
- ②单植苦草组株高显著降低，与之相关的主要非生物因素是_____。实验结束时，低、中、高环棱螺组苦草的湿重分别为（550±36）g、（2380±68）g、（3842±34）g，说明环棱螺的存在可以_____（2分）。
- （4）修复水域生态系统时，常选用苦草等本地水生植物，体现生态工程的_____原理。修复后的水域生态系统可净化污水、调节气候，且景色宜人，逐渐成为热门旅游打卡地，这体现出生物多样性的_____价值。

23.（11 分）科学家在果蝇遗传学研究中得到裂翅突变体品系，裂翅基因用 A 或 a 表示，野生型基因用+表示，为研究其遗传特点，进行了一系列如下表所示的杂交实验。请回答下列问题：

实验一	实验二
P 裂翅♀×野生型♂ ↓ F₁ 裂翅♀ 裂翅♂ 野生型♀ 野生型♂ 87只 85只 90只 88只	P 野生型♀×裂翅♂ ↓ F₁ 裂翅♀ 裂翅♂ 野生型♀ 野生型♂ 81只 83只 84只 80只
实验三	实验四
P 裂翅♀×裂翅♂ ↓ F₁ 裂翅♀ 裂翅♂ 67只 65只	P 裂翅♀×待测野生型♂ ↓ F₁ 选出裂翅果蝇自繁 ↓ F₂ ?

- （1）据实验一和实验二分析，裂翅突变是发生于_____（填“常”或“X”）染色体上的_____（填“显性”或“隐性”）突变。
- （2）实验一和实验二的亲本中的裂翅果蝇自繁（同种基因型雌雄果蝇交配），获得实验三所示结果。研究发现裂翅基因纯合时致死，且另有隐性致死基因 b 与其位于同一对染色体上。请在答题卡相应的图中标注它们的相对位置：_____（2分）。若该裂翅果蝇不断自繁，则子代裂翅基因的频率将_____（填“上升”或“下降”）



或“不变”）。

(3) 若用实验一的 F_1 个体进行自繁，后代的表型及比例为_____ (2分)。

(4) 欲检测某野生型果蝇该染色体上是否出现决定新性状翅的隐性突变基因 d ，用实验一亲本中的裂翅果蝇进行实验四（不考虑杂交过程中的染色体互换及新的基因突变）。预期实验结果并得出结论：

① F_2 的表型及比例为_____ (2分)，说明待检野生型果蝇的该染色体上有决定新性状翅的隐性突变基因 d 。

② F_2 的表型及比例为_____ (2分)，说明待检野生型果蝇的该染色体上无决定新性状翅的隐性突变基因 d 。

24. (11分) 羊口疮是由羊口疮病毒 (Orf virus, OrfV) 引起的一种人兽共患传染病。为研制羊口疮疫苗，将 OrfV 基因组中的 $B2L$ 和 FIL 基因融合，并运用重组 DNA 技术构建重组质粒，如图 1 所示。其中 Amp^r 表示氨苄青霉素抗性基因，具有 $LacZ$ 基因的细菌能利用培养基中的物质 X-gal 进而使菌落呈现蓝色，无该基因或该基因被破坏，则菌落呈白色。请回答下列问题：

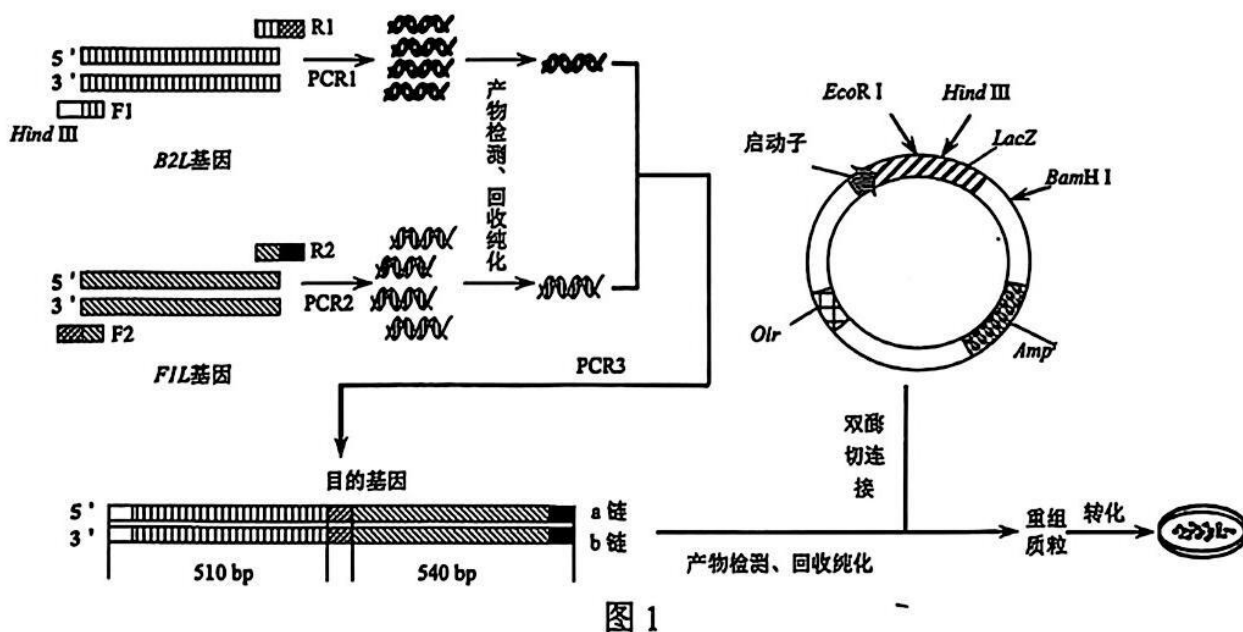


图 1

(1) 为将 $B2L$ 基因和 FIL 基因成功连接，引物 R1 和引物 F2 的 5' 末端添加的部分序列必须能够发生_____。若将 PCR1 和 PCR2 第一轮扩增产生的所有 DNA 如图 2 所示，变性后混合，链①与链⑧的杂交后，_____ (填“能”或“不能”) 延伸获得 $B2L-FIL$ 融合基因，请从 DNA 聚合酶的作用特点考虑其原因是_____。

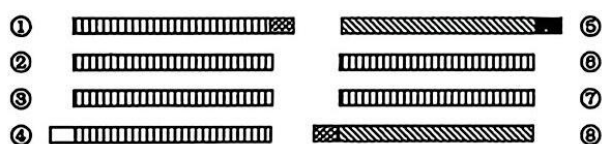


图 2

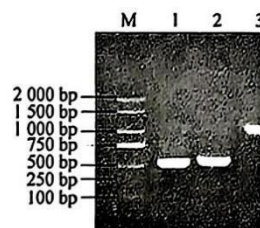


图 3

(2) 为了检测 PCR 扩增产物与预期是否相符，将三个 PCR 体系的扩增产物进行回收并用琼脂糖凝胶电泳检测，结果如图 3 所示，条带_____最可能表示 $B2L-FIL$ 融合基因。对于电泳结果符合预期的 DNA 片段，通常需进一步通过基因测序确认，原因是_____ (2分)。

(3) 若 $B2L-FIL$ 融合基因转录的模板链是 a 链，则在 PCR2 扩增体系中引物 R2 的 5' 端外侧应添加限制酶_____识别序列，以便构建重组质粒。转录时，与启动子结合的酶是_____。

(4) 转化时常用_____处理大肠杆菌，使之成为感受态细胞，便于吸收周围环境中的 DNA 分子；用含有_____的培养基筛选大肠杆菌，挑选_____色的菌落以提取含融合基因的重组质粒。