

乐山市普通高中 2022 级第二次诊断性测试

生物学

(考试时间: 75 分钟; 全卷满分: 100 分)

注意事项:

1. 答卷前, 考生务必将自己的考号、姓名、班级填写在答题卡上。

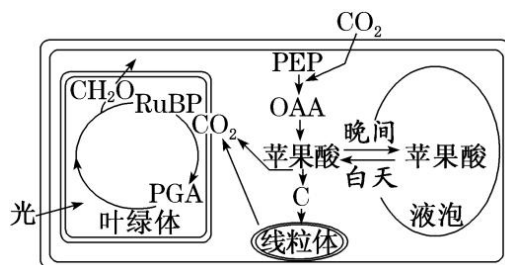
2. 回答选择题时, 选出每小题答案后, 用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动, 用橡皮擦擦干净后, 再选涂其它答案标号。回答非选择题时, 将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。

3. 考试结束后, 将本试卷和答题卡一并交回。

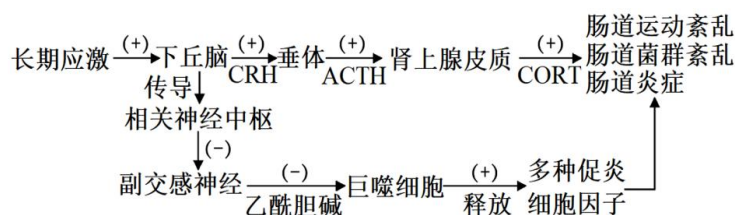
一、单项选择题: 共 15 小题, 每小题 3 分, 共 45 分。在每小题给出的四个选项中, 只有一项是最符合题目要求的。

1. 马拉松比赛中设置了饮水站、饮料站、食品站等在内的赛道补给站, 助力选手以最好的状态迎接比赛。在跑步过程中①胃蛋白酶、②血红蛋白、③胰高血糖素、④葡萄糖、⑤脂肪、⑥ATP 等物质会参与到运动员的代谢活动中。下列叙述正确的是
A. ①②③都是由氨基酸通过肽键连接而成的
B. ②⑤⑥都是由含氮的单体连接成的多聚体
C. 在马拉松运动过程中, ⑤可大量转化成④
D. 运动员体内血糖升高, ③的含量也随着升高
2. 硝基质体 (Nitroplast) 的发现被《科学》杂志评为 2024 年度十大科学突破之一, 这表明其在科学界的重要性和影响力, 其首次被发现于真核生物布拉鲁德磷藻 (*Braarudosphaera bigelowii*) 中。硝基质体是双层膜结构的细胞器, 具有固氮功能。科学家推测硝基质体是由藻类内吞的固氮蓝细菌 (UCYN-A) 演化而来。下列叙述错误的是
A. 布拉鲁德磷藻的遗传物质主要存在于细胞核中
B. 布拉鲁德磷藻的细胞核也具有双层膜结构
C. UCYN-A 的固氮基因可能位于其染色体 DNA 上
D. 硝基质体的外膜可能来自布拉鲁德磷藻的细胞膜
3. 加拉帕戈斯群岛由 13 个大岛和 6 个小岛组成, 各岛生境有明显不同, 低矮的小岛上布满荆棘丛生的灌丛, 而大岛的高海拔地带生长着茂密的森林。经过长期的自然选择和隔离, 出现了物种分化, 形成了 13 种地雀, 不同种之间存在生殖隔离。下列叙述错误的是
A. 各岛生境不同, 使不同岛屿上地雀的基因频率发生定向改变
B. 各岛屿上的地雀进化的原材料来源于可遗传变异和自然选择
C. 各岛屿上的地雀种群之间由于长期地理隔离逐渐形成生殖隔离
D. 不同种地雀的基因相似度较高, 可作为它们拥有共同祖先的证据

4. CAM（景天科）植物的气孔在夜间开放吸收 CO_2 ，白天关闭。下图为某 CAM（景天科）植物叶肉细胞部分代谢过程示意图。下列叙述正确的是



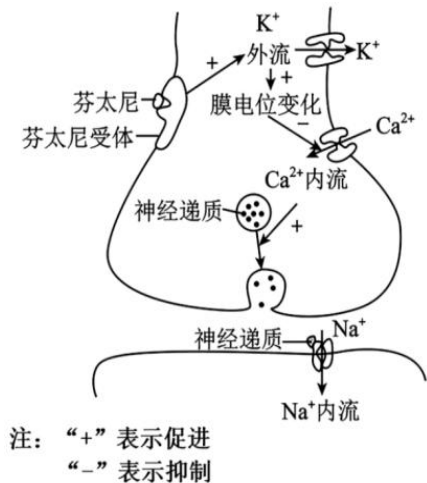
- A. 由图可知，CAM 植物白天和晚上均进行光合作用
 B. 图中 C 可能是丙酮酸，RuBP 存在于叶绿体的基质中
 C. CAM 植物细胞白天产生 CO_2 的具体部位是线粒体基质
 D. 晚上 CAM 植物将 CO_2 以苹果酸的形式储存在叶绿体和液泡中
5. 袁隆平院士致力于杂交水稻技术的研究与推广，利用野生雄性不育水稻，发明“三系法”籼型杂交水稻，成功研究出“两系法”杂交水稻，创建了超级杂交稻技术体系，提出并实施“种三产四丰产工程”，体现了超级杂交稻的技术成果。下列叙述错误的是
- A. 对水稻长期驯化，可能会降低水稻的遗传多样性
 B. 水稻杂交后出现新的基因型，可能是变异的来源之一
 C. 杂交育种要获得稳定遗传的性状，必须连续自交
 D. 选择雄性不育系水稻培育杂交水稻，可以不去雄
6. 肠易激综合征（IBS）是人体在长期应激状态下容易出现的一种胃肠道疾病，典型症状为腹痛、腹胀和排便频率改变等。皮质酮（CORT，一种激素）以及促炎细胞因子增加可能是 IBS 发病的主要原因，机制如图所示。下列叙述错误的是



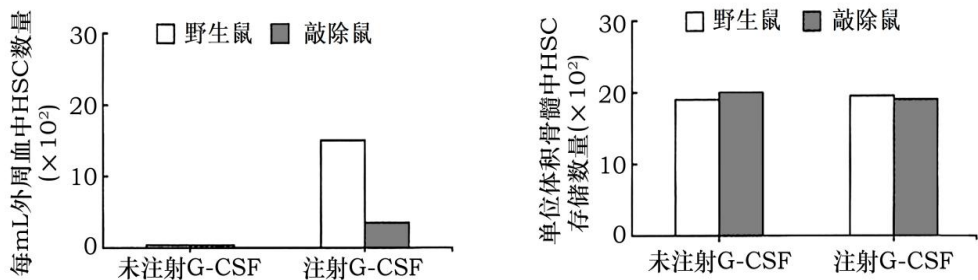
注：(+) 表示促进，(-) 表示抑制；CRH 表示促肾上腺皮质激素释放激素、ACTH 表示促肾上腺皮质激素、CORT 表示皮质酮。

- A. 长期应激导致 CORT 增加是神经调节和体液调节共同作用的结果
 B. 巨噬细胞可以分泌多种促炎细胞因子，还能摄取、加工和呈递抗原
 C. 副交感神经兴奋性降低，会促进巨噬细胞释放更多的促炎细胞因子
 D. CORT 作用的靶细胞除肠道相应细胞外，可能还包括下丘脑和垂体

7. 芬太尼是全球严格管控的强效麻醉性镇痛药，其镇痛机制如图所示。此外，芬太尼的脂溶性很强，容易透过血脑屏障进入脑，作用于脑部某神经元受体，促进多巴胺释放，让人产生愉悦的感觉。芬太尼适用于临床各种手术麻醉、术后镇痛，但长期使用会成瘾。下列叙述错误的是



- A. 芬太尼和多巴胺都是作为信号分子与受体特异性结合而发挥作用的
B. 据图推测，细胞内 Ca^{2+} 浓度升高可能会促进突触小泡与突触前膜融合
C. 神经递质进入突触后膜使钠离子内流，引起膜内由负电位变为正电位
D. 芬太尼可通过抑制神经递质的释放，从而影响神经元之间的信息传递
8. 骨髓中伤害性感受神经元受细胞因子 G-CSF 刺激后释放神经肽，该神经肽能够促进骨髓中的造血干细胞（HSC）释放到外周血中。R 蛋白是 HSC 上受体组分之一，在上述过程中发挥重要作用。实验人员用野生鼠和 R 蛋白基因敲除鼠做实验，测试结果如图。下列叙述正确的是

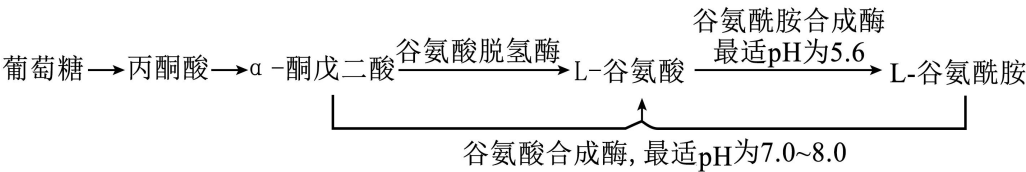


- A. 该实验的自变量为是否敲除 R 蛋白基因
B. R 蛋白是造血干细胞上 G-CSF 的受体
C. 注射 G-CSF 对野生鼠和 R 蛋白基因敲除鼠外周血中 HSC 数量的影响作用相反
D. 据图推测，在 G-CSF 刺激下可能引起 HSC 的增殖，维持骨髓中 HSC 的储存量

9. 浮游动物以浮游植物、有机碎屑等为食，对环境变化敏感，可用来监测和评价水质情况。长江口及邻近海域几种主要浮游动物优势种的生态位重叠值如下表所示（对角线以下为时间生态位，对角线以上为空间生态位）。重叠值与种间生态位重叠程度呈正相关。下列叙述错误的是

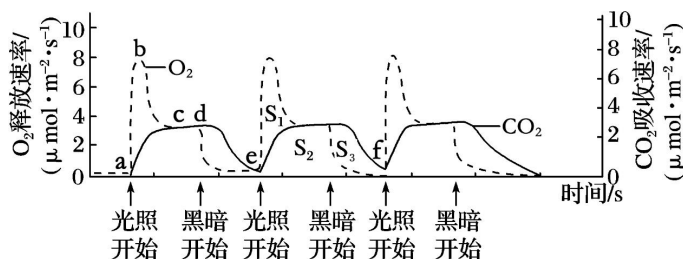
类别	长额刺糠虾 0.81	百陶箭虫 0.64	背针胸刺水蚤 0.48
长额刺糠虾 0.88		0.34	0.28
百陶箭虫 0.78	0.87		0.90
背针胸刺水蚤 0.56	0.86	0.89	

- A. 背针胸刺水蚤与长额刺糠虾的种间竞争最小
- B. 据表分析，该环境中长额刺糠虾适应能力最强
- C. 背针胸刺水蚤的空间生态位宽度小于百陶箭虫
- D. 浮游动物的时间生态位的分化高于空间生态位
10. 群聚有利于种群的增长和存活，过密或过疏都可阻止其增长，并对生殖产生负作用。每种生物都有自己的最适密度。有些生物在种群密度很低时，其种群数量不增反降，甚至会走向灭绝，这就是阿利效应。下列叙述错误的是
- A. 阿利效应与种群数量密切相关，且存在着负反馈调节机制
- B. 阿利效应的存在可能会减缓外来入侵物种的入侵过程
- C. 濒危物种的种群密度极低时，阿利效应可能加速其灭绝
- D. 群居动物因种群密度过低无法有效捕猎，属于阿利效应
11. 谷氨酸棒状杆菌生长的最适 pH 为 7.0，发酵工程中通过以下代谢途径发酵生产 L-谷氨酰胺。下列叙述错误的是

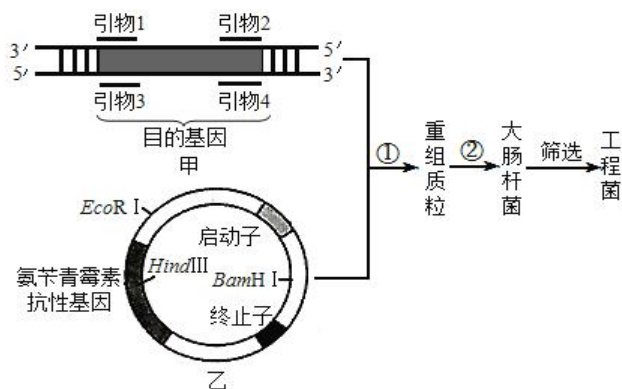


- A. 利用谷氨酸棒状杆菌进行发酵，其中心环节是发酵罐内发酵
- B. 发酵初期控制 pH 为 7.0，后调为 5.6，有利于提高 L-谷氨酰胺产量
- C. 提高谷氨酸脱氢酶和谷氨酰胺合成酶的活性有利于提高 L-谷氨酰胺产量
- D. 发酵结束后，采用适当的提取、分离和纯化措施可获得 L-谷氨酰胺

12. 德国科学家瓦尔堡设法把光合作用的光反应、碳反应分开研究，他的方法是在人工光源“间歇光”下测定光合作用。科研人员重新设计瓦尔堡的实验：分离出某植物的叶绿体，让叶绿体交替接受 5 秒光照、5 秒黑暗处理，持续进行 20 分钟，并用灵敏传感器记录环境中 O_2 和 CO_2 的变化，部分实验记录如图所示，图中 S 代表面积。下列叙述错误的是



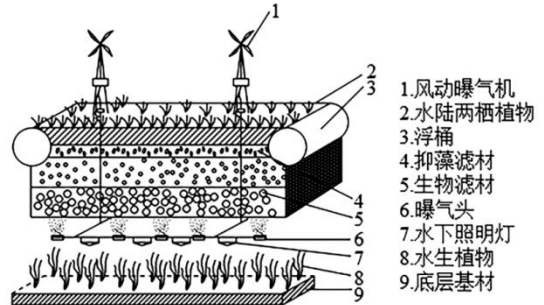
- A. 据实验结果推测，与连续光照相比，间歇光照能够提高光能利用率
- B. 据图所知 a—e 段中，光反应阶段为 a—d 段，碳反应阶段为 d—e 段
- C. S_1+S_2 、 S_2+S_3 可分别表示光反应释放的 O_2 总量与碳反应吸收的 CO_2 总量
- D. 黑暗开始后 CO_2 吸收速率稳定一段时间后迅速下降，该段时间内 C_5 的含量减少
13. 某植物的性别决定方式为 XY 型，茎高、花色和叶宽性状分别由一对等位基因控制。将高茎红花宽叶雌株与矮茎白花窄叶雄株杂交， F_1 全部为高茎红花宽叶， F_1 自交产生的 F_2 中雌株表型及比例为高茎红花宽叶：高茎白花窄叶=3：1，雄株表型及比例为高茎红花宽叶：矮茎红花宽叶：高茎白花窄叶：矮茎白花窄叶=3：3：1：1。 F_2 中高茎红花宽叶雌雄植株随机授粉获得 F_3 （不考虑突变和互换）。下列叙述正确的是
- A. F_3 中高茎红花宽叶个体所占比例为 1/9
- B. 该植物控制茎高的等位基因仅位于 X 染色体上
- C. F_2 高茎红花宽叶雌株中的纯合子所占比例为 1/6
- D. F_1 产生配子时，控制红花和窄叶的基因移向同一极
14. 如图是将目的基因导入大肠杆菌内制备“基因工程菌”的示意图，其中引物 1-4 在含有目的基因的 DNA 上的结合位置如甲图所示，限制酶 BamH I、EcoR I、HindIII 在质粒上的识别位点如乙图所示。以下叙述错误的是



- A. PCR 过程完成 4 轮循环，理论上至少需加入引物 30 个
- B. 过程①中不能同时使用限制酶 EcoR I 和 BamH I 切割质粒
- C. 在氨苄青霉素培养基上生长的大肠杆菌就是此过程制备的工程菌
- D. 若已经合成了图甲所示 4 种引物，应选择引物 1 和 4 扩增目的基因

15. 复合生态浮床是集风动曝气、植物吸收、滤污除藻及光照补偿等多种污水治理技术于一体的综合处理系统，包括水上漂浮部分和水下悬浮部分。采用复合生态浮床技术能减少水体中的氮、磷及有机物质，既能净化水质，又可营造水上景观。下图为某水域生态系统中生态浮床的结构图。下列叙述错误的是

- A. 生态浮床能吸收水体中的无机盐，可能会抑制藻类的繁殖
- B. 该水域生态系统中的植物能吸收铜、汞，采收后适合作家畜饲料
- C. 风动曝气的目的主要是促进好氧微生物的繁殖，促进有机污染物分解
- D. 生态浮床能净化水质和降低水体富营养化，体现了生物多样性的间接价值



二、非选择题：本题共 5 小题，共 55 分。

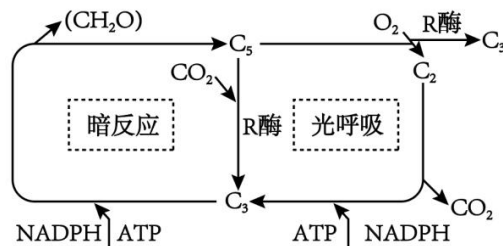
16. (11 分)

小麦是我国重要的粮食作物之一，开展小麦高产攻关是促进粮食高产优产、筑牢粮食安全根基的关键举措。为获得优质的小麦品种，科学家开展了多项研究。回答下列问题。

(1) 小麦在光反应阶段，光能被叶绿体_____（填场所名称）上的色素吸收后，将 H_2O 分解为_____等物质。科研人员将小麦置于透明且密闭的容器内，用 $H_2^{18}O$ 水浇灌，并给予适宜强度的光照，结果在光合作用产生的有机物中检测到了 ^{18}O ，请写出该过程中氧元素的转移途径和参与的生理过程：_____（用化合物和箭头表示，在箭头上写出生理过程）。

(2) 为研究小麦对弱光和强光的适应性，科研人员对小麦叶片照光 1h 后，通过观察发现，呈椭球体的叶绿体在不同光照条件下会改变方向：在弱光下，叶绿体以其椭球体的正面朝向光源，在强光下，叶绿体以其椭球体的侧面朝向光源，生理意义是_____。

(3) 在强光条件下，叶肉细胞气孔关闭使 CO_2 吸收受阻，此时过高的 O_2 会在 R 酶的作用下氧化 C_5 ，生成 CO_2 ，被称为光呼吸，光呼吸与光合作用相伴发生，其过程如图所示：

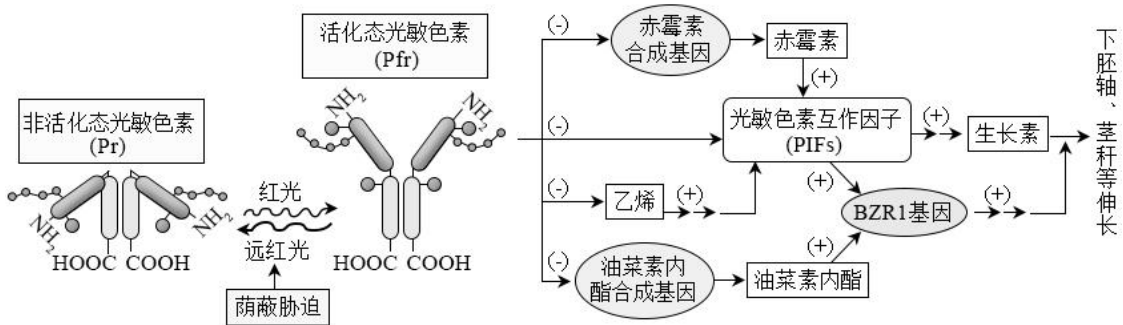


①据图分析，请写出光呼吸和有氧呼吸的相同点_____。

②已知 R 酶具有双重催化功能，既可催化 CO_2 与 C_5 结合，生成 C_3 ；又能催化 O_2 与 C_5 结合，生成 C_3 和乙醇酸 (C_2)。实际生产中，可以通过适当升高 CO_2 浓度达到增产的目的，请从光合作用原理和 R 酶的作用特点两个方面解释其原理：_____。

17. (11 分)

光敏色素是一类能接受光信号的分子，主要吸收红光(R)和远红光(FR)，具有非活化态(Pr)和活化态(Pfr)两种类型。农田中玉米-大豆间作时，高位作物(玉米)对低位作物(大豆)具有遮阴作用，严重时引发“荫蔽胁迫”，此时，低位植物体内的光敏色素及多种激素共同响应荫蔽胁迫。回答下列问题。



注：“+”表示促进，“-”表示抑制

- 从细胞水平分析，参与该过程的生长素能促进茎秆伸长的原因是_____。
- 自然光被植物滤过后，其中 R/FR 的值会下降，原因是_____。发生荫蔽胁迫时，低位植物体内的光敏色素主要以_____形式存在，此形式的光敏色素可_____（填“减弱”或“增强”）对 PIFs 的抑制作用，有利于多种激素共同响应荫蔽胁迫，导致了萌发后生长阶段的下胚轴、叶柄及茎秆的过度伸长，这有利于植物_____，从而适应“荫蔽胁迫”环境。据此分析，高低作物间作模式下低位作物产量降低的原因可能是_____。
- 在玉米-大豆的生长发育过程中，光的作用有_____（至少答出 2 点）。

18. (10 分)

卧龙国家级自然保护区是大熊猫良好的栖息地，但也面临冷箭竹周期性开花枯死、旅游开发加剧栖息地破碎化等问题。为此，保护区尝试构建“生态保护走廊修复+社区共管”的综合保护模式。回答下列问题。

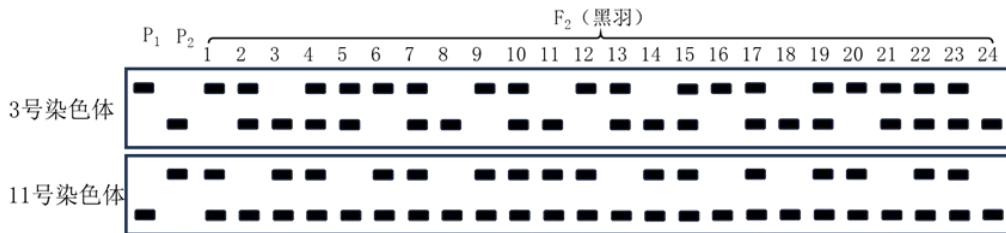
- 从生态系统的组成成分分析，冷箭竹属于_____，判断依据是_____。在稳定的生态系统中每种生物都占据相对稳定的生态位，其意义是_____。
- 社区共管模式下，耕地退耕后选择并合理布设本地植物，使它们形成互利共存关系，主要体现了生态工程所遵循的_____原理。若单一的种植冷箭竹，往往会造成生态系统抵抗力稳定性_____（填“升高”或“降低”），原因是_____。
- 生态保护走廊的建设对恢复大熊猫种群数量的意义是_____。

19. (12 分)

鸡的羽色性状中的黑羽、白羽受 A/a 基因控制。研究人员将纯合黑羽与纯合白羽杂交得到 F₁，F₁ 相互交配得到 F₂，F₂ 中雌雄个体均有黑羽与白羽两种表型且比例都为 3:1。回答下列问题。

(1) 黑羽相对白羽为_____（填“显性”或“隐性”）；F₂ 中羽色表型相同的个体自由交配，F₃ 中黑羽:白羽为_____。

(2) SSR 是 DNA 中的简单重复序列，细胞中非同源染色体或来源于不同品种的同源染色体上的 SSR 不同。科研人员扩增出亲本及 F₂ 中部分黑羽个体中的 SSR 序列，得到如图所示的电泳结果，则 1 号个体羽色的基因型为_____，A/a 基因位于_____号染色体上，判断依据是_____。



(3) 若进一步研究发现，羽毛有条纹和无条纹由位于常染色体上的 B/b 基因控制，两纯合亲本杂交，F₁ 随机交配得到 F₂ 中黑羽条纹:黑羽无纹:白羽条纹:白羽无纹为 7: 3: 1: 1。推测可能是由于基因型为_____的雄配子不育导致的。若要验证上述推测，可进行的杂交实验是_____，预测该杂交实验的结果为_____。

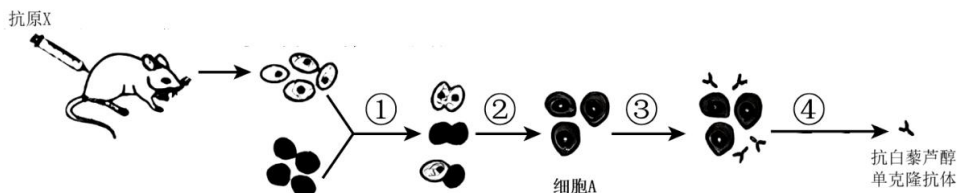
20. (11 分)

白藜芦醇属于多酚类化合物，具有抗氧化、抗衰老、抗肿瘤等功能。科研人员尝试利用植物细胞工程技术规模化生产白藜芦醇，并结合免疫检测技术开发快速检测方法。回答下列问题。

(1) 白藜芦醇可由虎杖代谢产生，但并非是虎杖生长和生存所必需的，白藜芦醇是虎杖的_____（填“初生代谢物”或“次生代谢物”）。

(2) 取虎杖无菌幼苗的茎尖作为外植体，切成小段后接种于培养基中，诱导其_____，即失去其_____，进而形成愈伤组织，愈伤组织的特点是_____，将愈伤组织进行悬浮培养，诱导产生白藜芦醇。

(3) 白藜芦醇直接免疫机体不能产生抗体，可将其与牛血清蛋白偶联，进而诱导机体产生抗体。科研人员利用细胞工程技术制备抗白藜芦醇单克隆抗体的基本流程如图所示：



抗原 X 为_____，细胞 A 具有的特点是_____，过程③需要对细胞 A 进行_____，经过多次筛选，就可以获得足够数量的能分泌所需抗体的细胞，体外培养所需细胞时，需要定期更换培养液，目的是_____。