



石景山区 2017 年高三统一练习 理科综合生物 试题

2017. 3

1. 将甜菜碱、海藻糖等有机小分子的合成基因转入烟草细胞中, 会使烟草的抗旱性增强。

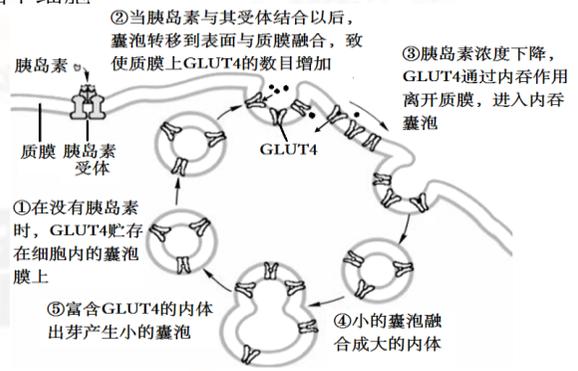
下列关于这类转基因烟草及其培育过程的说法, 不正确的是

- A. 细胞中甜菜碱等有机小分子的合成量增加
- B. 细胞液渗透压增大, 避免细胞过度失水
- C. 将抗旱基因导入烟草细胞中常用农杆菌转化法
- D. 在干旱条件下筛选出成功导入抗旱基因的烟草细胞

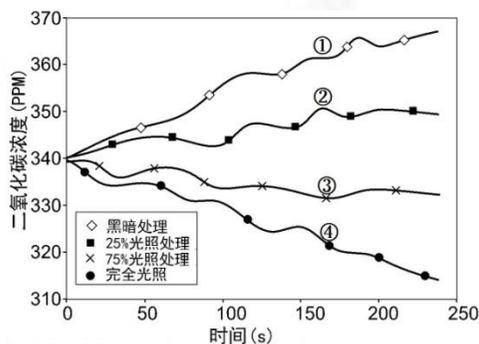
2. 研究表明, 胰岛素能迅速调节骨骼肌细胞膜上葡萄糖转运蛋白 (GLUT4) 的数目, 从而影响细胞对葡萄糖的转运 (如右图所示)。

下列说法不正确的是

- A. 胰岛素在核糖体合成, 经囊泡运输
- B. 胰岛素受体在核糖体合成, 经囊泡运输
- C. 贮存 GLUT4 的囊泡也可来自高尔基体
- D. 葡萄糖以内吞的方式进入骨骼肌细胞



3. 为探究不同光照强度对羊草光合作用的影响, 研究人员在种植羊草的草地上随机选取样方, 用透明玻璃罩将样方中所有羊草罩住形成密闭气室, 并与二氧化碳传感器相连, 定时采集数据, 结果如下图。下列说法正确的是

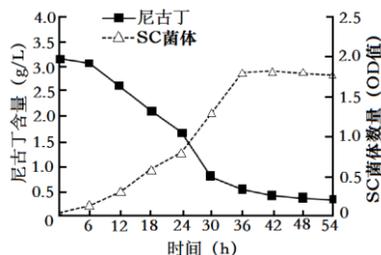


- A. 整个实验过程中密闭气室内温度必须保持一致
 - B. 四条曲线分别表示在夏季某天中不同时段采集到的数据
 - C. 四条曲线分别表示羊草在不同光照强度下的光合速率
 - D. 200s 时, 曲线④和曲线①相应数值之差为净光合速率
4. 池塘养鱼过程中, 由于饲料中含 N 和 P 的营养物质未被鱼类全部摄取, 成为废弃物,



不仅影响鱼类生长速度，还加剧了水体的富营养化。利用养殖废水进行水稻灌溉，可大大降低水中 N、P 的含量。下列说法不正确的是

- A. 土壤颗粒对 N、P 有吸附作用
 - B. 这些废弃物有利于水稻的正常生命活动
 - C. 微生物分解含 N 和 P 的废弃物成为自身物质和能量来源
 - D. 这种措施主要遵循生态工程物种多样性的原理
5. 将从种植烟草的土壤里分离得到的尼古丁 ($C_{10}H_{14}N_2$) 降解菌株 SC 接种到尼古丁培养基中， $30^{\circ}C$ 摇床培养并定时取样，测定并计算发酵液中的尼古丁浓度和菌体浓度，得到的结果如下图所示。下列分析不正确的是



- A. 分离 SC 时可用稀释涂布平板法或划线法
- B. 培养 36h 时 SC 的数量为该种群的环境容纳量
- C. 影响 SC 种群密度变化的主要因素是 O_2 浓度和 pH
- D. 发酵液中的尼古丁为 SC 提供碳源和氮源

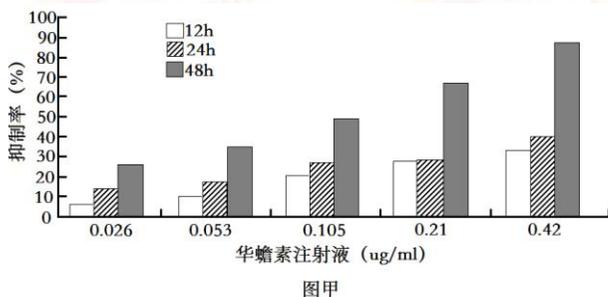
29. (21 分) 华蟾素注射液是将蟾蜍的全皮阴干后，提炼而成的中药复方制剂，是我国经典抗肿瘤药物。研究人员为探寻华蟾素注射液抗肝癌 HepG-2 细胞的作用机理，进行了一系列实验。请根据题中信息回答下列问题。

I. 肝癌 HepG-2 细胞的培养：

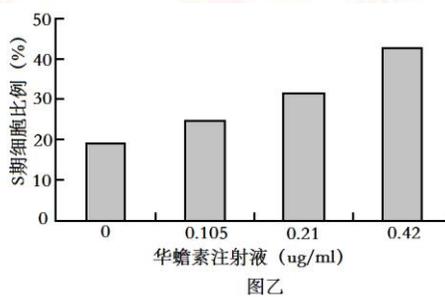
- (1) 培养肝癌 HepG-2 细胞时，在培养基中加入适量的_____以补充合成培养基中缺乏的物质，为防止培养过程发生污染要加入_____。此外，每 48h 更换 1 次培养液，目的是_____。同时还要提供适宜的温度、_____、氧气和二氧化碳等环境条件。

II. 探究华蟾素药效作用机理的实验：

- (2) 用不同浓度的华蟾素注射液分别处理 HepG-2 细胞 12h、24h 和 48h，测定华蟾素注射液对 HepG-2 细胞增殖的影响，结果如下图。



图甲



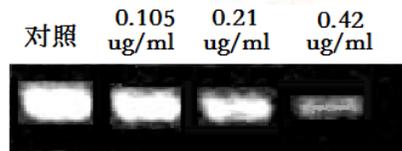
图乙

由图甲可知，华蟾素能有效地_____肝癌 HepG-2 细胞增殖，且与_____呈正相关。

图乙的结果进一步表明，华蟾素对肝癌 HepG-2 细胞增殖的影响体现在

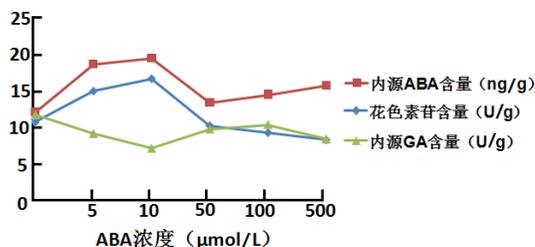


- _____。
- (3) DNA 拓扑异构酶 II (简称 Topo II) 为真核生物所必需, 在 DNA 复制、转录、重组及形成正确的染色体结构、染色体分离、浓缩等方面发挥重要作用, Topo II 在肿瘤细胞中含量明显高于正常细胞。华蟾素注射液处理 HepG-2 细胞 48h 后, 采用 RT-PCR 技术检测 Topo II 基因的表达情况, 结果如图丙。



图丙

- ①RT-PCR 即逆转录-聚合酶链反应。其主要原理是: 提取 HepG-2 细胞中的总 RNA, 以一段_____作为引物, 在_____酶的作用下合成 cDNA, 再以 cDNA 为模板进行_____。
- ②由图丙可知, 华蟾素注射液在基因水平上影响肝癌 HepG-2 细胞的机理是_____。
30. (10 分) 稻瘰蚊是水稻生长过程中的钻蛀性害虫, 化学药剂防治不理想, 最经济有效的方法是选育和种植抗虫新品种。目前的抗性品种中, 已经鉴定的抗稻瘰蚊基因有 GM1~GM10。现有一个抗性新品种 GXM, 科研人员对其进行了抗性鉴定和遗传分析。
- (1) 欲鉴定该新品种对稻瘰蚊的抗性与现有的抗虫品种的差别, 将鉴定品种播于育苗盆内, 将育苗盆移至盛水的水泥池中, 盖上网罩, 按比例接入交配过的雌蚊, 接蚊后 20 天统计各鉴别植株的抗虫、感虫株数。该过程中需用_____两组作对照。
- (2) 将 GXM 与感虫品种 TN1 杂交, F₁ 均表现为抗虫, F₂ 抗虫: 感虫=3:1。说明该新品种对稻瘰蚊的抗性由_____控制。
- (3) 将 GXM 与已有的抗虫品种 BG4 杂交, F₁ 均表现为抗虫, F₂ 抗虫: 感虫=13:3。该实验结果说明_____。
- (4) 目前已知的 10 个抗稻瘰蚊基因中绝大多数都已经定位, 分别位于不同的染色体上。欲培养抗性更强的水稻新品种, 可以采用的思路是_____。
- (5) 研究发现, 稻瘰蚊在抗虫水稻上能正常产卵孵化, 但绝大多数幼虫不能正常发育而死亡。水稻产区常将抗稻瘰蚊品种与感虫品种混合播种, 其目的是_____。
31. (19 分) 四季秋海棠是城市绿化应用较广的一种花卉, 其绿叶能够积累花色苷, 使叶片变红。为研究脱落酸 (ABA) 对花色苷合成的影响, 研究人员在常规培养条件下叶面喷施系列浓度的 ABA 溶液, 一段时间后检测叶片中花色苷、内源脱落酸 (ABA)、赤霉素 (GA) 等的含量。结果如下图所示, 请分析回答下列问题。



- (1) 花色素苷是一种色素，主要存在于细胞的_____中。
- (2) 检测结果表明，外源施加ABA对四季秋海棠花色素苷的诱导作用具有_____，最适浓度是_____。同时，外源施加ABA对内源ABA含量的影响是_____；对内源GA含量的的影响是_____。
- (3) 研究人员还检测了叶片中叶绿素a、叶绿素b和类胡萝卜素的含量（如下表所示），结果表明_____。这几种色素存在于细胞的_____上，主要在光合作用的_____阶段发挥_____的作用。测定其含量需要用的提取剂是_____。

ABA 浓度 (umol/L)	光合色素含量 (mg/g)		
	叶绿素 a	叶绿素 b	类胡萝卜素
0	2.552	0.801	1.722
5	2.300	0.738	1.722
10	2.226	0.726	1.621
50	2.173	0.683	1.635
100	1.916	0.659	1.609
500	1.722	0.563	1.583

- (4) 已有研究表明，四季秋海棠在秋季低温和短日照条件下叶片会变红。若要验证“此条件下诱导四季秋海棠叶片合成花色素苷的物质基础是ABA的积累”，实验组应选择的操作至少应包括_____。
- a.长日照条件下培养 b.短日照条件下培养 c.等日照条件下培养
- d.低温（白天15℃夜晚6℃）培养 e.常温（白天25℃夜晚15℃）培养
- f.外施10μmol/LABA g.外施500μmol/LABA
- h.测定花色素苷含量 i.测定ABA含量



石景山区 2017 年高三统一练习 理科综合生物答案及评分标准

2017.3

1.D 2.D 3.A 4.D 5.C

29. (21 分, 除标注外每空 2 分)

(1) 血清 (血浆) 抗生素

防止代谢物积累对细胞自身造成危害 (补充细胞所需营养物质) pH (1 分)

(2) 抑制 作用时间和浓度 将癌细胞阻滞在 S 期

(3) ①与 Topo II mRNA 互补的单链 DNA 逆转录 PCR 扩增

②抑制 Topo II 基因的转录/表达, 最终导致 Topo II 含量降低

30. (每空2分, 共10分)

(1) 已有抗虫品种和感病品种

(2) 1对显性基因

(3) GXM的抗虫基因与BG4的抗虫基因分别位于两对同源染色体上

(4) 利用杂交育种将多个抗性基因整合到一个品种中 (或利用转基因技术, 答案合理给分)

(5) 降低稻瘿蚊种群中抗抗虫基因的基因频率的增长速率

31. (19 分, 除标注外每空 2 分)

(1) 液泡 (1分)

(2) 两重性 (低促进高抑制) 10 μ mol/L

提高其含量 (1分) 降低其含量 (1分)

(3) 外源施用ABA能促使叶片中的光合色素降解 (或抑制其合成) 叶绿体类囊体薄膜
光反应 吸收、传递和转化光能 无水乙醇

(4) b.d.h.i.