

2021年河北省普通高中学业水平选择性考试模拟演练

生物

注意事项：

1. 答卷前，考生务必将自己的姓名、考生号、考场号、座位号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时，选出每小题答案后，用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、选择题：本题共12小题，每小题2分，共24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。

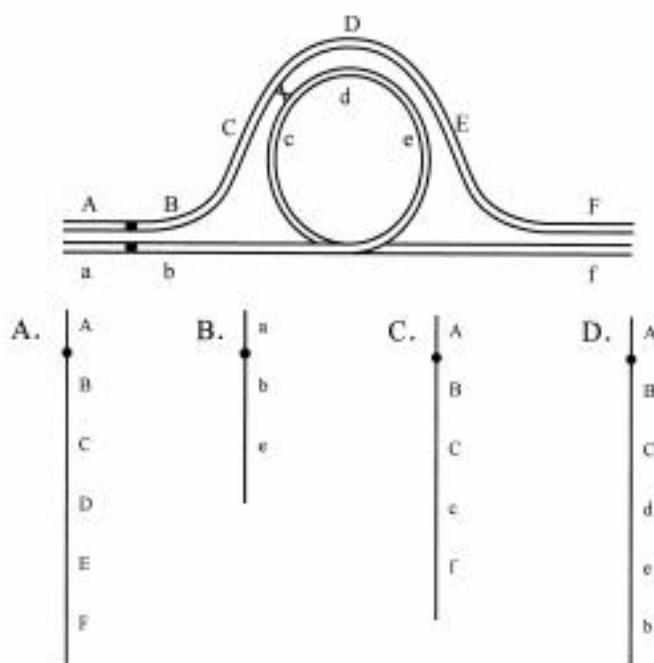
1. 内质网合成的分泌蛋白，经高尔基体加工后，与高尔基体膜内表面受体结合，启动囊泡形成。细胞内某基因发生突变，导致高尔基体中分泌蛋白堆积，不能发送到胞外。据此推测该基因编码蛋白的功能不可能是
A. 推动囊泡运输
B. 启动高尔基体出芽
C. 参与分泌蛋白共价修饰
D. 参与分泌蛋白构象最终形成
2. 下列关于“①观察根尖分生组织细胞的有丝分裂”和“②低温诱导植物染色体数目的变化”实验的叙述，错误的是
A. 实验①在能看到约5个细胞的高倍视野中统计不同时期细胞数，以比较各时期时长
B. 实验②在诱导加倍成功的细胞内可见散乱排列的染色体
C. 实验①和实验②的装片制作流程相同
D. 实验①和实验②中根尖解离不充分会导致细胞重叠
3. 植物细胞膜磷脂双分子层对水有一定的通透性，但研究发现大量的水通过细胞膜上的水通道蛋白进出细胞。下列关于水通道蛋白与植物体内水分代谢关系的叙述，错误的是
A. 水通道蛋白活性增强的植物叶片气孔更易开放
B. 水通道蛋白活性减弱的植物细胞在高渗溶液中不发生质壁分离
C. 水通道蛋白活性增强的植物在缺水条件下更易发生萎蔫
D. 水通道蛋白活性减弱的植物细胞伸长生长速度降低

4. 某农场技术员对作物种子发育过程中有机物积累及转化进行动态监测。关于检测方法 & 出现结果的叙述，错误的是
- A. 嫩大豆种子切片→苏丹 III 染液染色→显微镜观察细胞内被染成橘黄色的脂肪颗粒
 - B. 嫩小麦籽粒加水研磨→离心取上清液→加碘液→观察被染成深蓝色的淀粉
 - C. 嫩花生种子加水研磨→加双缩脲试剂→依据紫色反应检测蛋白质
 - D. 嫩甜玉米籽粒加水研磨→离心取上清液→加斐林试剂并水浴加热→观察砖红色沉淀检测还原糖
5. 一位 30 岁男性患者，2 天前因不洁饮食出现腹痛、腹泻，入院后被诊断为细菌性痢疾，部分检查结果如表所示。下列叙述错误的是

生理指标	测定值	正常值
腋下体温 (°C)	38.9	36.0~37.4
白细胞计数 (L ⁻¹)	13.5×10 ⁹	(4~10) ×10 ⁹
血钠浓度 (mmol·L ⁻¹)	180	140~160

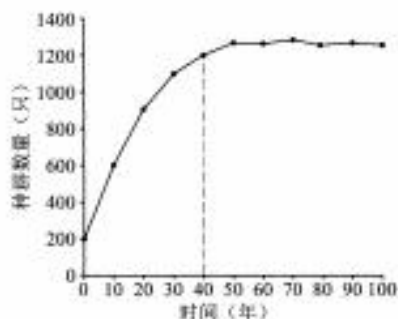
- A. 患者的体温维持在 38.9°C 时，产热量等于散热量
 - B. 发病期间患者会因为腹泻出现脱水，因此血钠浓度升高
 - C. 发病期间患者细胞外液渗透压升高，体内抗利尿激素增多，尿量减少
 - D. 患者的体温升高是由体温调节中枢功能障碍所致
6. T 淋巴细胞不但介导细胞免疫应答，在体液免疫应答中亦发挥重要的作用。下列叙述错误的是
- A. T 淋巴细胞接受相应抗原刺激后增殖分化为效应 T 细胞和记忆细胞
 - B. 环孢霉素 A 能使 T 淋巴细胞增殖受阻，可减弱免疫排斥反应
 - C. T 淋巴细胞通过释放淋巴因子、裂解被病毒感染的靶细胞完成体液免疫
 - D. 艾滋病患者的 T 淋巴细胞受 HIV 攻击后，机体免疫监控和清除功能受损，易患癌症

7. 仙人掌肉质茎表面密集的硬刺可以抵御动物摄食。科学家对某地区仙人掌进行多年研究，发现其肉质茎上硬刺密度保持在一定范围，刺密度过低或过高的类型很少。调查结果表明，该地区野猪喜食少刺的仙人掌，土蜂一般将卵产到多刺的仙人掌中，其幼虫以肉质茎为食。下列叙述错误的是
- A. 土蜂选择多刺的仙人掌产卵，此类仙人掌易被大量土蜂幼虫取食而死亡
- B. 土蜂和野猪的双重选择使得此地仙人掌肉质茎上刺的密度保持相对稳定
- C. 土蜂和野猪的双重选择压力会促使此地仙人掌加速分化形成新种
- D. 若土蜂在少刺的仙人掌产卵，其幼虫会在野猪取食仙人掌时被吞食
8. 一对同源染色体中有一条发生了倒位，发生倒位的染色体往往不能以直线形式（通常形成一个倒位环）与同源染色体进行配对，如图所示。如果在基因 C/c 和 D/d 之间发生了一次交叉互换（假定不发生其它变异），则减数分裂产生的配子中不可能含有的染色体是

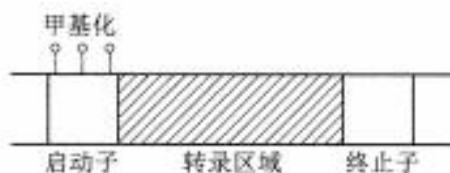


9. 黑鹳是一种大型涉禽，为国家一级保护动物，其生性胆小、机警，常在具有隐蔽条件的湿地及周边地区涉水觅食，主要以小鱼、蛙、昆虫等为食。加强湿地的科学管理可促进黑鹳种群数量增加。下列叙述错误的是
- A. 减少湿地及周边地区环境污染，能降低黑鹳死亡率，使种群数量增加
- B. 减少湿地及周边的水产养殖活动可为黑鹳提供较多的食物来源
- C. 提高湿地生物多样性水平有助于增加黑鹳种群数量
- D. 用标志重捕法调查时，若只标记成鸟会导致黑鹳种群数量统计结果偏小

10. 猕猴为某岛屿生境中重要的动物类群，近 40 年调查发现猕猴种群最初集中分布于岛屿的西南一侧，目前岛屿各区域均有分布。根据已有数据并利用模型模拟理想环境中未来 60 年内猕猴种群的数量变化，结果如图所示。下列叙述错误的是



- A. 目前该岛屿猕猴种群增长速率呈下降趋势
 B. 地理环境封闭是限制猕猴种群数量持续增加的关键因素
 C. 目前该岛屿猕猴种群分布类型为均匀型
 D. 若该岛屿生境遭到破坏，环境容纳量降低，猕猴遗传多样性将下降
11. 生物大分子之间的相互结合在生物体的生命活动中发挥重要作用。下列叙述正确的是
- A. 蛋白质与 DNA 结合后都能调控基因表达
 B. RNA 聚合酶与起始密码子结合启动转录的起始
 C. RNA 与蛋白质的结合在细胞生物中普遍存在
 D. DNA 与 RNA 的结合可发生在 HIV 中
12. DNA 甲基化是指 DNA 中的某些碱基被添加甲基基团，此种变化可影响基因的表达，对细胞分化具有调控作用。基因启动子区域被甲基化后，会抑制该基因的转录，如图所示。研究发现，多种类型的癌细胞中发生了抑癌基因的过量甲基化，下列叙述错误的是



- A. 细胞的内外环境因素均可引起 DNA 的甲基化
 B. 甲基化的启动子区更易暴露转录模板链的碱基序列
 C. 抑癌基因过量甲基化后会导致细胞不正常增殖
 D. 某些 DNA 甲基化抑制剂可作为抗癌药物研发的候选对象

二、选择题：本题共 6 小题，每小题 3 分，共 18 分。在每小题给出的四个选项中，有两个或两个以上选项符合题目要求，全部选对得 3 分，选对但不全的得 1 分，有选错的得 0 分。

13. 细胞周期在调控因子的严格调控下沿着 G_1 期（DNA 合成前期）、S 期（DNA 合成期）、 G_2 期（DNA 合成后期）和 M 期（细胞分裂期）四个阶段有条不紊地运行。为了探究细胞周期运行的调控机制，研究人员取不同时期的细胞进行了融合实验，获得如下结果。下列推论正确的是

细胞融合的组合方式	融合细胞中的现象
M 期细胞和 G_1 期细胞	原 G_1 期细胞中染色质出现凝缩
M 期细胞和 G_2 期细胞	原 G_2 期细胞中染色质出现凝缩
S 期细胞和 G_1 期细胞	原 G_1 期细胞核中 DNA 进行复制
S 期细胞和 G_2 期细胞	原 G_2 期细胞核中 DNA 没有启动复制

- A. M 期细胞中存在能诱导染色质凝缩成染色体的调控因子
- B. S 期细胞中存在能诱导染色质 DNA 复制的调控因子
- C. 将 M 期细胞和 S 期细胞融合，原 M 期细胞染色体 DNA 不会复制
- D. 将 M 期细胞和 S 期细胞融合，原 S 期细胞中染色质不会凝缩
14. 《齐民要术》“种谷”一节中指出“谷田必须岁易”，农谚有云“谷连谷，坐着哭”，均指在同一块土地上连续多年只种谷子，其产量会逐年下降。下列关于谷子不宜重茬的原因，叙述正确的是
- A. 重茬会导致专一性侵害谷子的害虫和病菌大量繁殖
- B. 与谷子共生的固氮菌向土壤中分泌的有害物质积累
- C. 重茬时与谷子外形相似的伴生杂草大量繁殖，且不易被发现和清除
- D. 连续多年的选择性吸收，土壤中谷子生长必需的矿质元素含量降低

15. 神经轴突具有传导兴奋的作用。现将一对刺激电极置于神经轴突外表面 A、B 处（图 1）；另一轴突外表面的 C、D 处放置一对电极，两电极之间连接一个灵敏电流计，a、b、c、d 为可供选择的使兴奋传导中斷的膜损伤区域（图 2）。实验给予刺激均为适宜强度。下列叙述正确的是

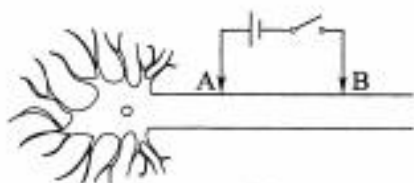


图 1

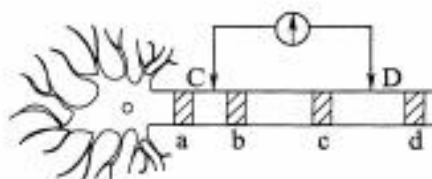
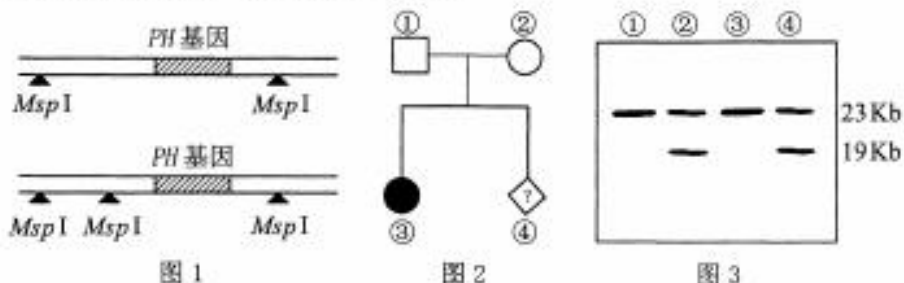


图 2

- A. 图 1 中电路接通时，兴奋先发生在 A 处
 B. 图 1 中电路接通时，兴奋先发生在 B 处
 C. 同时损伤 b 和 c，在适当位置给予刺激时，电流计指针有可能偏转两次
 D. 同时损伤 a 和 d，在适当位置给予刺激时，电流计指针有可能不偏转
16. 生物体中编码 tRNA 的 DNA 某些碱基改变后，可以产生被称为校正 tRNA 的分子。某种突变产生了一种携带甘氨酸但是识别精氨酸遗传密码的 tRNA。下列叙述正确的是
- A. tRNA 分子上的反密码子决定了其携带的氨基酸
 B. 新合成的多肽链中，原来精氨酸的位置可被替换为甘氨酸
 C. 此种突变改变了编码蛋白质氨基酸序列的遗传密码序列
 D. 校正 tRNA 分子的存在可以弥补某些突变引发的遗传缺陷

17. 苯丙酮尿症是由 *PH* 基因编码的苯丙氨酸羟化酶异常引起的一种遗传病。已知人群中染色体上 *PH* 基因两侧限制性内切酶 *Msp* I 酶切位点的分布存在两种形式（图 1）。一对夫妻婚后生育了一个患有苯丙酮尿症的孩子，②号个体再次怀孕（图 2）。为确定胎儿是否正常，需要进行产前诊断，提取该家庭所有成员的 DNA 经 *Msp* I 酶切后进行电泳分离，并利用荧光标记的 *PH* 基因片段与酶切片段杂交，得到 DNA 条带分布情况如图 3。下列叙述正确的是



- A. ①号个体 23 Kb 的 DNA 条带中一定含有正常 *PH* 基因
 B. ②号个体 23 Kb 的 DNA 条带中一定含有正常 *PH* 基因
 C. 推测④号个体一定不是苯丙酮尿症患者
 D. ④号个体为 *PH* 基因杂合体的概率为 2/3
18. 野生动物园圈养草食性动物产生的大量粪便，可以用粪食性金龟进行处理。下列叙述错误的是
- A. 粪便的气味吸引粪食性金龟属于化学信息传递
 B. 金龟的食物来自于草食性动物，处于生态系统的第 3 营养级
 C. 金龟生命活动所需的能量来源于草食性动物同化的能量
 D. 金龟的活动促进了营养物质的循环，提高了能量传递效率

三、非选择题：共 58 分。第 19~22 题为必考题，每个试题考生都必须作答。第 23、24 题为选考题，考生根据要求作答。

（一）必考题：共 43 分。

19. (9 分) 植物在生长过程中会遇到被建筑物或冠层叶片遮挡阳光的情况，为了探究植物对遮阴的反应，研究人员首先测定了不同遮阴环境中光合有效辐射 (P) 以及蓝光 (B)、红光 (R) 在光合有效辐射中所占的比例。然后，将生长一致的某种盆栽植物随机分成 A、B、C 三组，分别置于阳光直射、建筑遮阴和冠层遮阴环境中生长数周，测定叶片中叶绿素的含量，结果如表所示。

环境条件	光合有效辐射 (P) ($\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)	蓝光比例 (B/P)	红光比例 (R/P)	叶绿素 a 含 量 ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)	叶绿素 b 含 量 ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$)
阳光直射	10500	0.25	0.39	1.21	0.28
建筑遮阴	1160	0.36	0.29	1.45	0.39
冠层遮阴	800	0.33	0.27	1.58	0.45

回答下列问题：

- (1) 实验后 A→B→C 三组植物叶片中叶绿素含量变化趋势及其生理意义是_____，
B、C 组植物叶片中叶绿素 a/b 比例更适应遮阴环境，原因是_____。
- (2) 将实验后的 A、B、C 组植物同时置于建筑遮阴环境中，三组植物叶绿体中生成 ATP 和 NADPH 最多的是_____组。
- (3) 将一定数量的实验后 B 组植物分别置于阳光直射、建筑遮阴和冠层遮阴环境中，进行同样时长的光合作用，取叶片做脱色处理，在碘液中浸泡一段时间，取出观察，着色最深的是处于_____环境中的叶片。
- (4) 植物体一些新生的嫩叶经常会遇到被其他叶片部分遮挡的情况。研究发现光照会引起植物细胞内生长素含量减少，一个叶片左、右两部分的叶肉细胞输出的生长素会分别沿着该侧的叶柄细胞向下运输（如图所示）。据此推测，图中被遮挡嫩叶叶柄生长状态发生的变化是_____，其原因是_____，这种生理反应的意义在于_____。



20. (15 分) 茄子的花色可用于育种过程中性状选择的标记，果皮和果肉颜色也是茄子的重要品质性状。为研究这三个性状的遗传规律，选用 P₁（紫花、白果皮、白果肉）、P₂（白花、绿果皮、绿果肉）、P₃（白花、白果皮、白果肉）和 P₄（紫花、紫果皮、绿果肉）四种纯合体为亲本进行杂交实验，结果如表所示。

组别	亲代杂交组合	F ₁ 表型	F ₂ 表型及数量 (株)
实验 1	P ₁ ×P ₂	紫花	紫花 (60), 白花 (18)
实验 2	P ₃ ×P ₄	紫果皮	紫果皮 (56), 绿果皮 (17), 白果皮 (5)
实验 3	P ₁ ×P ₄	紫果皮、 绿果肉	紫果皮、绿果肉 (44), 紫果皮、白果肉 (15), 绿果皮、绿果肉 (15), 白果皮、白果肉 (4)

回答下列问题:

- (1) 在研究茄子花色的遗传规律时, 除了实验 1 外, 还可以选用的杂交组合有_____ (写出一组即可)。根据实验 1 的结果可知_____是显性性状。
- (2) 根据实验 2 结果推测, 茄子果皮颜色受_____对基因控制, F₂ 中绿果皮个体的基因型有_____种。
- (3) 根据实验 3 结果推测, 果肉颜色遗传遵循_____定律。假如控制果皮和果肉颜色的基因位于两对染色体上, 实验 3 的 F₂ 中没有白果皮、绿果肉和绿果皮、白果肉的表现型, 推测其可能的原因有两种: ①果肉颜色由另一对等位基因控制, 但_____ ; ②_____。为了进一步确认出现上述现象的具体原因, 可增加样本数量继续研究。
- (4) 假定花色和果皮颜色的遗传符合基因的自由组合规律, 则实验 2 的 F₂ 中紫花、绿果皮植株理论上所占比例为_____。让 F₂ 中所有紫花、绿果皮植株随机交配, 则其后代中紫花、白果皮植株理论上所占比例为_____。
- (5) 研究人员推测, 紫果皮茄子果皮中存在叶绿体色素, 但是其颜色可能被其他色素所掩盖。根据所学知识设计实验, 探究茄子果皮中叶绿体色素成分组成。(要求: 写出实验材料和主要步骤)

21. (10 分) 哺乳动物胃的内分泌细胞分泌的 Ghrelin 可与分布于下丘脑的受体 GHSR-1α 结合, 形成 Ghrelin-下丘脑 GHSR 信号通路, 促进生长激素分泌, 调节摄食行为和糖脂代谢。为了探究有氧运动对高脂饮食诱发的高血糖的影响, 按图 1 所示方案开展实验, 最后测定各组小鼠空腹血糖、空腹胰岛素、胃组织 Ghrelin 蛋白和下丘脑 GHSR-1α 蛋白的水平, 计算相对含量, 结果如图 2 (NC 组各指标水平设置为 1)。



图 1

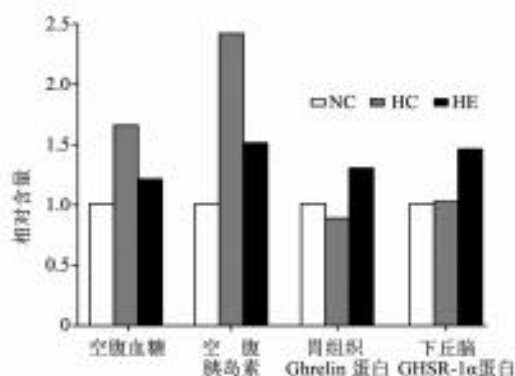


图 2

回答下列问题：

- 胰岛素是_____细胞分泌的激素。
- GHSR-1α 所在的细胞为 Ghrelin 的_____。
- HC 组空腹血糖水平高于 NC 组，从胰岛素角度分析原因可能是_____。
- 实验根据_____原则设置两组对照，其中 HC 组的作用是_____。
- HC 组小鼠血糖水平升高时，Ghrelin 蛋白水平下降，降低了饥饿感、减少了摄食量，从而限制血糖进一步升高，这属于机体的_____调节。
- 由实验结果推测，_____的生活方式有助于保持血糖水平正常。

22. (9 分) 茶树害虫是影响茶叶产量及品质的主要原因之一。研究者调查了管理方式相同的林下茶园(茶树与高 6~8 米的乔木马尾松间作)和常规茶园(无树木遮阴)中的害虫叶蝉及其天敌蜘蛛，结果如表所示。

茶园类型	叶蝉总数 (只)	蜘蛛总数 (只)	游猎型蜘蛛丰富度	结网型蜘蛛丰富度	蜘蛛多样性
林下茶园	692	1542	14	12	2.8
常规茶园	1410	995	14	8	1.5

回答下列问题：

- (1) 与常规茶园相比，林下茶园改变了群落的_____结构，其生态系统抵抗力稳定性_____。
- (2) 林下茶园结网型蜘蛛丰富度显著高于常规茶园的主要原因是_____。
- (3) 游猎型蜘蛛和结网型蜘蛛属于_____关系，要达到较好的防治效果，从环境容纳量(K 值)的角度来看，应使叶蝉数量控制在_____水平。
- (4) 林下茶园中叶蝉数量只有常规茶园的 1/2 左右，主要原因是_____。
- (5) 林下茶园高大的乔木吸引了某种捕食性鸟类到来，这种鸟摄食叶蝉和各种蜘蛛，鸟类进入后林下茶园生态系统中食物链至少有_____条。

(二) 选考题：共 15 分。请考生从 2 道题中任选一题作答，并用 2B 铅笔将答题卡上所选题目对应的题号右侧方框涂黑，按所涂题号进行评分；多涂、多答，按所涂的首题进行评分；不涂，按本选考题的首题进行评分。

23. [选修 1：生物技术实践] (15 分)

红树莓果酒酿造的基本工艺流程为：破碎原料→酶解处理→发酵→后处理→成品。

回答下列问题：

- (1) 来自红树莓破碎细胞壁的果胶会造成原料液浑浊，所以在“酶解处理”环节需要加入果胶酶。某些微生物能够产生果胶酶，要筛选一株高产果胶酶的微生物，最佳菌体采样点应为_____ (填“红树莓果实”“红树莓果汁产品”或“红树莓果酒产品”)。要获得高产果胶酶微生物的单菌落，需配制的选择性固体培养基应包括水、磷酸氢二钾、硫酸镁、硝酸钠、刚果红，还需要_____ (填序号：A. 牛肉膏 B. 蛋白胨 C. 果胶 D. 葡萄糖 E. 琼脂)。接种、培养一段时间后，选择_____的菌落作为高产果胶酶微生物的候选菌种。
- (2) 写出从微生物中提取和分离果胶酶的基本步骤_____。
- (3) 果胶酶是能够分解果胶的一类酶的总称，包括多聚半乳糖醛酸酶、果胶分解酶、果胶酯酶等，采用凝胶电泳分离果胶酶中不同组分，是利用了各种酶分子_____的差异。
- (4) 在反应体系中底物足量且处于最适温度和 pH 条件下，测定果胶酶活性需要在反应_____ (填“初期”“中期”或“末期”) 进行，主要原因是_____。
- (5) 工艺中“发酵”环节所用菌株为酵母菌，右图中_____号试管为酵母菌在半固体培养基中培养后状态。
- (6) 工艺中“后处理”环节的一个重要工序是将酒样置于 87℃ 保温 30 min，目的是_____。

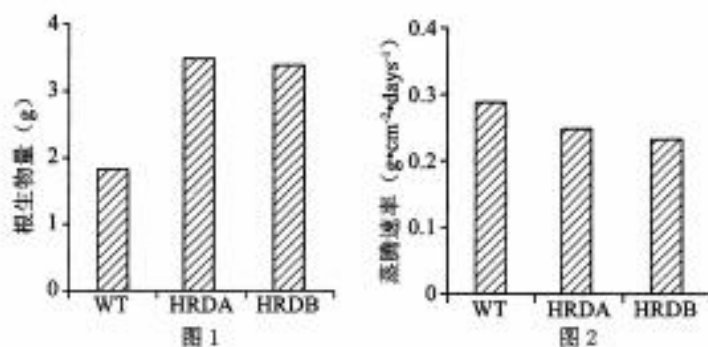


24. [选修3: 现代生物科技专题] (15分)

我国约在 7000 年前就开始种植水稻, 现在水稻已经成为我国广泛种植的重要作物。提高水分利用效率对于旱作水稻的生产有重要意义。科学家从拟南芥中获取功能基因 *HARDY* (*HRD*), 并将其转入水稻中过量表达, 提高了水稻的水分利用效率。

回答下列问题:

- (1) 科学家在获取拟南芥 *HRD* 基因过程中, 采用了增强子作为筛选工具。增强子是一段能增强与其相连基因转录的 DNA 序列, 将增强子插入到基因组中可得到若干个突变株系。增强子插入到基因外部, 可获得基因_____突变株; 增强子插入到基因内部, 可获得基因_____突变株。
- (2) 提取拟南芥总 RNA, 经_____过程获得总 cDNA, 利用 PCR 技术选择性扩增 *HRD* 基因的 cDNA。以上过程依次需要用到_____和_____两种工具酶。
- (3) 将 *HRD* 的 cDNA 插入到 Ti 质粒的_____上构建重组载体, 利用农杆菌感染水稻细胞并将 *HRD* 的 cDNA 整合到水稻细胞染色体上。为了便于转基因植物的筛选, 重组 Ti 质粒中必需包括_____。
- (4) 在干旱条件下, 野生型 (WT) 和 *HRD* 增强表达的转基因水稻植株 A、B (HRDA、HRDB) 的根生物量 (根系干重) 及叶片蒸腾速率的测定结果如图所示。据图分析转基因水稻耐旱能力增强的原因包括_____和_____。



关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线