

基因工程和细胞工程

一、单选题

1. 想要获得既高产又抗病毒、抗寒、抗旱、抗除草剂等多重优点的农作物，以下哪种方法能做到()

- A. 细胞融合技术 B. 转基因技术
C. 组织培养技术 D. 人工诱变

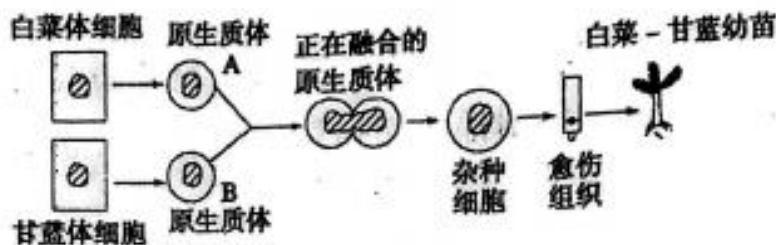
【答案】B

【解析】

试题分析：想要获得既高产又抗病毒、抗寒、抗旱、抗除草剂等多重优点的农作物，需要用到基因工程，故选 B。

考点：本题主要考查转基因技术相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

2. 如图为白菜—甘蓝杂种植株的培育过程。下列说法正确的是 ()



- A. 图示白菜—甘蓝植株不能结籽
B. 愈伤组织的代谢类型是自养需氧型
C. 上述过程中包含着有丝分裂、细胞分化和减数分裂
D. 白菜—甘蓝杂种植株具有的性状是基因选择性表达的结果

【答案】D

【解析】白菜和甘蓝都是二倍体，它们的体细胞杂交后培育的“白菜-甘蓝”杂种植株中 2 个染色体组来自白菜，2 个染色体组来自甘蓝，因为“白菜-甘蓝”属于异源四倍体，是可育的，能产籽，故 A 错误；愈伤组织是一种高度液泡化的呈无定型状态的薄壁细胞，不能进行光合作用产生有机物，因此愈伤组织的代谢类型是异养需氧型，故 B 错误；上述过程包括去壁、原生质体融合、植物组织培养等过程，其结果是形成“白菜-甘蓝”幼苗，并未发育到性成熟个体，因此整个过程中有有丝分裂和细胞分化，没有减数分裂过程，故 C 错误；任何性状都是基因选择性表达的结果，故 D 正确。

【考点定位】植物体细胞杂交的应用

【名师点睛】据图分析，植物细胞壁的成分是纤维素和果胶，去壁所用的是纤维素酶和果胶酶；原生质体融合所用的方法有物理法和化学法。物理法包括离心、振动、电激等，化学法一般是用聚乙二醇；再生细胞壁形成杂种细胞；脱分化形成愈伤组织，再分化形成“白菜-甘蓝”幼苗。

3. 下列有关克隆技术的叙述，错误的是

- A. 在获得原生质体过程中，加入 0.6mol/L 甘露醇的目的是保护纤维素酶和果胶酶
B. 长期植物组织培养过程中，培养物全能性下降的可能原因是发生了变异
C. 长期的动物组织培养，结果经常只能使单一类型的细胞保存下来
D. 动物细胞培养获得的连续细胞系大多数具有异倍体核型

【答案】A

【解析】

试题分析：加入 0.6mol/L 甘露醇的目的是维持原生质体正常的形态，防止原生质体吸

水胀破，A 错误；组织培养过程中会丢失部分的遗传信息，导致其全能性下降，B 正确；长期的动物组织培养，结果经常只能使单一类型的细胞保存下来，最终成了简单的细胞培养，C 正确；连续细胞系大多数具有异倍体核型，D 正确。

考点：本题考查克隆技术中原生质体的获得，组织培养和动物细胞培养等知识，内容以识记为主，较基础。

4. 下列关于动物细胞培养的叙述，说法正确的选项有几个

①动物细胞培养的原理是动物细胞的全能性 ②需要对细胞进行一次脱分化处理和两次蛋白酶处理 ③传代培养的细胞不会发生接触抑制④恒温条件下，核型始终不改变 ⑤传代培养的细胞因为以有丝分裂方式增殖，所以在传代过程中其遗传物质保持不变 ⑥只要培养条件适宜，细胞都可在体外无限繁殖 ⑦可用于检测有毒物质、构建人造皮肤、大量生产药物蛋白

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

【答案】A

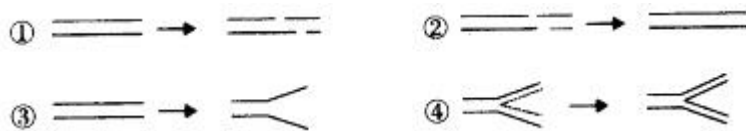
【解析】

试题分析：动物细胞培养的原理是细胞增殖，故①错；动物细胞培养过程中不需要脱分化处理，但需胰蛋白酶多次处理，故②错；在 50 代以内传代培养的细胞都会发生接触抑制，故③错；细胞传代培养过程中，核型可能会发生改变，故④错；细胞株传到 50 代左右不能再继续传代，部分细胞遗传物质改变，具有癌变细胞的特点，故⑤错；体细胞已经高度分化，在在体外培养条件下不能无限繁殖，故⑥错；动物细胞培养技术可用于检测有毒物质、构建人造皮肤、大量生产药物蛋白等，故⑦正确。故选 A

考点：本题考查动物细胞培养的原理、过程及应用。

点评：对于此类试题，考生需准确判断每一个选项，才能正确作答，因此需要考生熟练掌握相关知识，要求较高。

5. 下图为 DNA 分子在不同酶的作用下所发生的变化，图中依次表示限制酶、DNA 聚合酶、DNA 连接酶、解旋酶作用的正确顺序是



A. ①②③④ B. ①②④③ C. ①④③② D. ①④②③

【答案】D

【解析】限制酶能够识别双链 DNA 分子的某种特定核苷酸序列，并且使每一条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键断裂，形成黏性末端，因此作用于①；DNA 聚合酶用于 DNA 分子的复制，能在单链上将一个个脱氧核苷酸连接起来，因此作用于④；DNA 连接酶能在具有相同碱基末端的两个 DNA 片段之间形成磷酸二酯键，因此作用于②；解旋酶能够将 DNA 分子的双螺旋解开，故作用于③，故 D 正确。

【点睛】解答本题关键要理清限制性内切酶、DNA 聚合酶、DNA 连接酶、解旋酶的作用。

6. 某生物兴趣小组的同学测定药物对体外培养细胞的毒性，准备对小鼠的肝肿瘤细胞（甲）和正常肝细胞（乙）进行培养。下列说法正确的是

A. 利用胃蛋白酶处理两种肝组织块后可得到肝细胞悬液
B. 细胞培养应在含 5%CO₂ 的恒温培养箱中进行，CO₂ 的作用是刺激细胞的呼吸
C. 甲、乙细胞在持续的原代培养过程中，乙会出现停止增殖的现象
D. 该试验中用到的培养液也能用来培养乙肝病毒

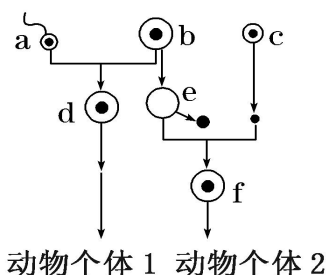
【答案】C

【解析】

试题分析：处理肝组织块获得到肝细胞悬液用胰蛋白酶，A 错误。细胞培养应在含 5%CO₂，CO₂ 维持培养 PH 值，B 错误。正常细胞不具有无限增殖能力，培养一段时间后会停止分裂，C 正确。病毒只能寄生在活细胞中，不能用培养液直接培养，D 错误。

考点：本题考查动物细胞工程相关知识，意在考查考生理解动物细胞培养知识要点，要求能运用所学知识通过比较分析对问题进行解释、推理，得出正确结论的能力

7. 如图为哺乳动物(羊)的生殖过程，下列叙述不正确的是()



- A. 个体 2 为克隆动物，c 为高度分化的体细胞
- B. 个体 2 的遗传性状与提供 c 细胞的羊不完全相同
- C. 产生动物个体 1 与动物个体 2 的生殖方式是不同的
- D. e 细胞为完成减数分裂的卵细胞

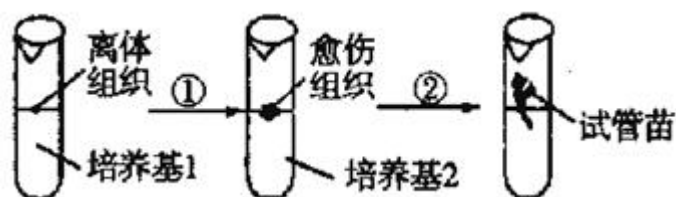
【答案】D

【解析】

试题分析：e 细胞是去核的卵细胞无法进行减数分裂，该图体现的是有性生殖和克隆。个体的遗传物质主要来自提供细胞核的个体。故选择 D。

考点：本题旨在考查学生对两种常见生殖方式的辨别。

8. 植物组织培养的过程如图所示。下列有关的叙述中，正确的是



- A. ①②过程中都会发生细胞的增殖和分化
- B. 培养基 1 和 2 的成分在比例上没有明显差异
- C. 利用此过程获得的试管苗可能为杂合体
- D. 此过程的生物学原理是生物膜的流动性

【答案】C

【解析】

试题分析：图中①过程表示脱分化，②表示再分化，故 A 错误；脱分化和再分化的培养基组成成分及比例不同，故 B 错误；植物组织培养获得的植株与亲本完全相同，亲本若是杂合子，试管苗也是杂合子，故 C 正确；植物组织培养的原理是植物细胞的全能性，故 D 错误。

考点：本题考查植物组织培养的过程，意在考查考生理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

9. 下列有关生物事件原理的描述，不正确的是()

- A. 低温、秋水仙素诱导染色体加倍的原理是它们都抑制纺锤体的形成
- B. 单克隆抗体生产利用了动物细胞核具有全能性这一特点
- C. 用基因探针检测受体细胞内的目的基因利用的是碱基互补配对原理
- D. 胞吞、动物细胞融合、植物体细胞杂交都利用了细胞膜的流动性

【答案】B

【解析】

试题分析：

- A. 低温、秋水仙素诱导染色体加倍的原理是抑制纺锤体的形成；正确。
- B. 单克隆抗体生产的原理：动物细胞膜的流动性和细胞增殖；错误。

- C. 用基因探针检测受体细胞内的目的基因，方法是 DNA 分子杂交技术，利用碱基互补配对原理；正确。
- D. 胞吞、动物细胞融合、植物体细胞杂交都利用了细胞膜的结构特点：具有一定的流动性；正确。

考点：基因工程、细胞工程。

点评：本题综合性强，突出理解、分析和推理能力的培养。

10. 下列有关克隆技术的叙述正确的是（ ）

- A. 动物细胞培养时，保留接触抑制的连续细胞系获得不死性，但不致癌
- B. 由于植物细胞具有全能性，水稻在多次传代培养后，其细胞全能性的表达能力不变
- C. 从个体中分离出单个组织进行培养是细胞克隆最基本要求
- D. 若原生质体培养需要先对原生质体的活力进行检测，可以采用质壁分离的方法

【答案】A

【解析】动物细胞培养时，癌细胞不存在接触抑制，A 正确；植物细胞液可能发生基因突变，所以 B 错误；植物细胞不存在接触抑制，可以用植物组织直接培养，C 错误；若原生质体培养需要对原生质体的活力进行检测，由于原生质体没有细胞壁，不会发生质壁分离，D 错误。

11. 下列用动物细胞工程技术获取单克隆抗体的实验步骤中，正确的是

- A. 将抗原注入小鼠体内，获得能产生相应抗体的效应 B 细胞
- B. 用纤维素酶处理效应 B 细胞和小鼠骨髓瘤细胞
- C. 用灭活的仙台病毒作诱导剂，促使效应 B 细胞与小鼠骨髓瘤细胞融合
- D. 筛选杂交瘤细胞，并从中选出能产生所需抗体的细胞群，培养后提取单克隆抗体

【答案】ACD

【解析】

试题分析：将抗原注入小鼠体内，获得能产生相应抗体的效应 B 细胞，A 正确；用胰蛋白酶或胶原蛋白酶处理效应 B 细胞和小鼠骨髓瘤细胞，B 错误；灭活的病毒可以诱导动物细胞融合，C 正确；筛选杂交瘤细胞，并从中选出能产生所需抗体的细胞群，培养后提取单克隆抗体，D 正确。

考点：本题考查动物细胞工程的相关知识，意在考查考生理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

12. 下列选项中，没有采用植物组织培养技术的是（ ）

- A. 利用秋水仙素处理萌发的种子或幼苗，得到多倍体植株
- B. 利用花药离体培养得到单倍体植株
- C. 利用基因工程培育抗虫棉
- D. 利用细胞工程培育“番茄—马铃薯”杂种植株

【答案】A

【解析】

试题分析：植物组织培养是在无菌和人工控制条件下，将离体的植物器官、组织、细胞，培养在人工配制的培养基上，给予适宜的培养条件，诱导其产生愈伤组织、丛芽，最终形成完整的植株。萌发的种子或幼苗是一完整个体，由种子或幼苗到植株是个体的生长，不符合植物组织培养的定义；答案选 A。

考点：本题考查植物组织培养相关知识，意在考查对概念的理解应用。

13. 某同学在学习“细胞工程”时，列表从四方面比较了动植物细胞工程的有关内容，你认为错误的有几方面？（ ）

比较内容	植物细胞工程	动物细胞工程
特殊处理	酶解法去除细胞壁	用胰蛋白酶处理后制成细胞悬液
融合方法	物理方法、化学方法、生物方法	物理方法、化学方法
典型应用	人工种子、种间杂种植物	单克隆抗体的制备
培养基区别	麦芽糖是离体组织赖以生长的成分	动物血清不可缺少

A. 0 处 B. 1 处 C. 2 处 D. 4 处

【答案】C

【解析】

试题分析：植物体细胞杂交要用纤维素酶和果胶酶去除细胞壁，有利原生质体融合，动物细胞培养要用胰蛋白酶去除细胞间的蛋白质，分散细胞有利培养；动物细胞诱导融合多了灭活病毒；植物细胞工程经常运用制作人工种子和杂种植物，动物细胞工程常制备单克隆抗体；蔗糖是植物培养基成分，动物培养离不开血清。故有两处错误，故 C 正确。考点：本题考查细胞工程相关知识，意在考查考生能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系，形成知识的网络结构能力。

14. 单克隆抗体实质上是单个浆细胞通过克隆形成的细胞群产生的化学性质单一、特异性强的免疫球蛋白。下列有关叙述中，错误的是（ ）

- A. 单抗作为生物导弹能定向到达癌细胞所在部位
- B. 单抗制备的过程要用到动物细胞培养和细胞融合技术
- C. 在单抗制备的过程中必须经过至少两次细胞筛选
- D. 只有用物理或化学方法的诱导，才能促使 B 淋巴细胞与骨髓瘤细胞融合形成杂交瘤细胞

【答案】D

【解析】单抗可作用于治疗疾病和运载药物，作为生物导弹能定向到达癌细胞所在部位，A 正确；单抗制备的过程要用到动物细胞培养和细胞融合技术，B 正确；利用动物细胞融合技术将 B 淋巴细胞和骨髓瘤细胞融合，在经过两次筛选：①筛选得到杂交瘤细胞（去掉未杂交的细胞以及自身融合的细胞）②筛选出能够产生特异性抗体的细胞群，C 正确；动物细胞融合除了用物理或化学方法的诱导，还可以用生物法即用灭活的病毒诱导形成杂交瘤细胞，D 错误。

【考点定位】单克隆抗体的制备过程

【名师点睛】单克隆抗体的作用：①作为诊断试剂：（最广泛的用途）具有准确、高效、简易、快速的优点。②用于治疗疾病和运载药物：主要用于治疗癌症，可制成“生物导弹”。

15. 图为胡萝卜（二倍体）的离体组织在一定条件下培育形成试管苗的过程示意图。下列有关叙述正确的是（ ）



- A. ①和②过程中都会发生细胞的增殖和分化
- B. 愈伤组织的细胞高度液泡化、排列紧密
- C. 利用此过程获得的试管苗可能为杂合子
- D. 单倍体育种培育胡萝卜的过程中,不可能产生愈伤组织

【答案】C

【解析】1 过程为脱分化，②过程为再分化，脱分化过程不发生细胞分化，A 项错误；

愈伤组织的细胞排列疏松而无规则，是一种高度液泡化的呈无定形状态的薄壁细胞，B项错误；植物的组织培养过程是无性繁殖的过程，如果离体的组织是纯合子，将来得到的试管苗是纯合子，如果离体的组织是杂合子，将来得到的试管苗是杂合子，C项正确；单倍体育种培育胡萝卜的过程中，需要采用植物组织培养技术，所以一定能产生愈伤组织，D项错误。

【考点定位】植物的组织培养

16. 基因工程中，限制性核酸内切酶的作用是在特定的位点识别和切割

A. DNA B. 蛋白质 C. 多糖 D. RNA

【答案】A

【解析】限制酶能够识别双链 DNA 分子的某种特定核苷酸序列，并且使每一条链中特定部位的两个核苷酸之间的磷酸二酯键断裂，一种限制酶只能识别特定的碱基序列和切割一定的位点，因此限制性核酸内切酶的作用是在特定的位点识别和切割双链 DNA 分子，故选 A。

17. 模型是人们为了某种特定目的而对认识的对象所做的一种简化的概括性描述，模型构建是生物学教学、研究和学习的一种重要方法。对下列两个生物概念模型的理解或者分析错误的组合是（ ）

- ①若图 1 表示基因工程的操作流程图，则 C 表示重组质粒，D 是受体细胞
- ②若图 1 表示植物体细胞杂交过程，则 A、B 在融合前必须经过特殊处理——制备原生质体，形成的 C 称为杂种细胞，从 C 到 D 需要的技术是植物组织培养
- ③若图 2 中 B 是核移植技术，C 是胚胎移植技术，则形成 d 的过程体现了高度分化的动物体细胞也具有全能性
- ④若图 2 中 B 表示下丘脑，C 表示垂体，切断下丘脑与垂体的联系，对胰岛的影响比对甲状腺、肾上腺的影响更大

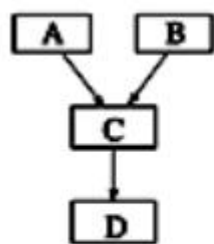


图1

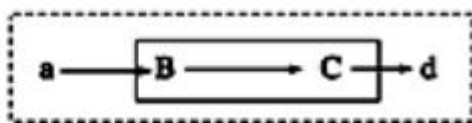


图2

A. ①② B. ③④ C. ①③ D. ②④

【答案】B

【解析】分析图 1：该概念图可以表示为基因工程中基因表达载体的构建过程，也可以表示为体细胞杂交过程或核移植过程。分析图 2：该图可表示甲状腺激素等激素的调节过程。甲状腺激素的调节过程：下丘脑→促甲状腺激素释放激素→垂体→促甲状腺激素→甲状腺→甲状腺激素，同时甲状腺激素还能对下丘脑和垂体进行负反馈调节。

①若图 1 表示基因工程的操作流程图，则 A 和 B 分别表示目的基因和运载体，C 可表示重组质粒，D 是受体细胞，①正确；②若图 1 表示植物体细胞杂交过程，则 A、B 在融合前必须经过过去壁处理形成原生质体，形成的 C 细胞称为杂种细胞，从 C 杂种细胞到 D 杂种植株需要采用植物组织培养技术，②正确；③若图 2 中 B 是核移植技术，C 是胚胎移植技术，则形成 d 的过程体现了高度分化的动物体细胞核具有全能性，③错误；④甲状腺激素的调节过程：下丘脑→促甲状腺激素释放激素→垂体→促甲状腺激素→甲状腺→甲状腺激素，同时甲状腺激素还能对下丘脑和垂体进行负反馈调节。血糖浓度调节过程中，下丘脑可以不通过垂体而直接作用于胰岛细胞。所以若图 2 中 B 表示下丘脑，C 表示垂体，切断下丘脑与垂体的联系，对胰岛的影响比对甲状腺的影响更小，④错误；所以 B 选项是正确的。

18. 下列有关几种酶作用的描述，正确的是

- A. 用胰蛋白酶处理离体动物组织时处理不当，可能会影响到动物细胞膜结构与功能
- B. DNA 连接酶是用于连接两个具有互补黏性末端的 DNA 分子，形成氢键
- C. 在温和的条件下，用纤维素酶和果胶酶能分解细菌的细胞壁
- D. 一种 DNA 限制酶能识别多种核苷酸序列，切割出多种目的基因

【答案】A

【解析】

试题分析：由于动物细胞膜主要成分是蛋白质和磷脂，所以胰蛋白酶处理时间过长，会影响到动物细胞膜结构和功能，A 正确；DNA 连接酶是用于连接两个具有互补黏性末端的 DNA 分子，形成磷酸二酯键，B 错误；细菌的细胞壁没有纤维素与果胶，不能用纤维素酶和果胶酶分解，C 错误；一种 DNA 限制酶只能识别特定的核苷酸序列，D 错误。

考点：本题考查生物技术中酶的作用的知识。意在考查能理解所学知识的要点，把握知识间的内在联系的能力。

19. 以下有关动物细胞工程的叙述，错误的是（ ）

- A. 动物细胞培养中分散细胞的处理方法是酶解法
- B. 核移植是动物克隆得以实现的技术中最基础的技术
- C. 动物细胞融合中，常用灭活的病毒处理
- D. 单克隆抗体最广泛的用途是做体外诊断试剂

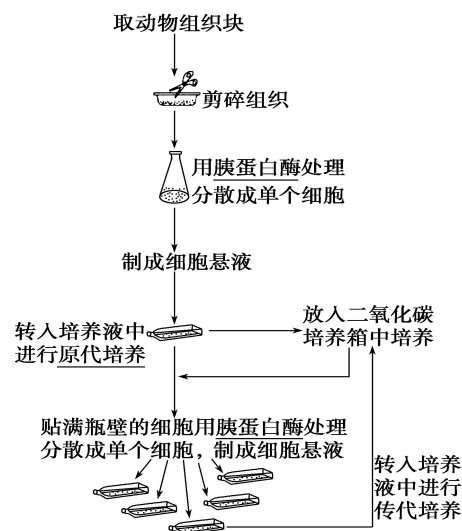
【答案】B

【解析】动物细胞培养中分散细胞的方法是用胰蛋白酶处理，A 正确。动物细胞培养是动物克隆得以实现的技术中最基础的技术，B 错误。动物细胞融合中，常用灭活的病毒处理，C 正确。单克隆抗体最广泛的用途是做体外诊断试剂，D 正确。

【考点定位】动物细胞工程

【名师点睛】学生易对动物细胞培养过程、动物细胞融合过程理解不清

1、动物细胞的培养过程



2、动物细胞融合

(1)原理：细胞膜的流动性。

(2)融合方法：聚乙二醇(PEG)、灭活的病毒、电激等。

(3)意义：突破了有性杂交方法的局限，使远缘杂交成为可能，也为制造单克隆抗体开辟了新途径。

20.



- A. 外植体需要经过脱分化、再分化等才能形成胚状体
B. 在海藻酸钠溶液中可加入适量的无机盐、有机碳源以及农药、抗生素等
C. 在人工种皮中加入植物生长调节剂就能促进胚状体的生长发育 D 包埋胚状体的凝胶珠会隔绝空气，有利于人工种子的储藏

【答案】AB

【解析】A、外植体需要经过脱分化、再分化等才能形成胚状体，A 正确；

B、在海藻酸钠溶液中可加入适量的无机盐、有机碳源以及农药、抗生素等，B 正确；

C、在人工种皮中加入植物生长调节剂能调节胚状体的生长发育，C 错误；

D、凝胶珠不能隔绝空气，D 错误。

【考点定位】植物培养的条件及过程；人工种子的制备

【名师点睛】1、分析题图：组织培养诱导形成胚状体，用海藻酸钠溶液包埋胚状体，注射到 CaCl_2 溶液中形成稳定结构，用无菌水冲洗形成人工种子。

2、人工种子是指通过植物组织培养得到的胚状体、不定芽、顶芽和腋芽等为材料，通过人工薄膜包装得到的种子。

3、人工种子包括胚状体、人工胚乳和人工种皮，其中胚状体是通过脱分化和再分化过程形成的；人工胚乳可为种子提供营养；人工种皮具有保护作用（可添加植物生长调节剂以调节植物的生长发育。）本题考查植物组织培养技术的相关知识，要求考生识记植物组织培养的过程及相关应用，掌握人工种子的制备过程、结构及优点，理解固定化技术，能结合所学的知识准确判断各选项。

21. 下列有关人胰岛素基因表达载体的叙述，正确的是

- A. 启动子和终止密码子均在胰岛素基因的转录中起作用
B. 表达载体的复制和胰岛素基因的表达均启动于复制原（起）点
C. 表达载体中的胰岛素基因可通过人肝细胞 mRNA 反转录获得
D. 借助抗生素抗性基因可将含胰岛素基因的受体细胞筛选出来

【答案】D

【解析】启动子在胰岛素基因的转录中起作用，终止密码子在胰岛素基因的翻译中起作用，A 项错误；表达载体的复制启动于复制原（起）点，胰岛素基因的表达启动于启动子，B 项错误；由于基因的选择性表达，在人的肝细胞中，没有胰岛素基因转录的 mRNA，C 项错误；抗生素抗性基因可作为标记性基因，用于将含胰岛素基因的受体细胞筛选出来，D 项正确。

22. 与传统的有性杂交法相比，植物体细胞杂交的最大优点是

- A. 可使两个亲本的优良性状组合到一起 B. 可以克服远缘杂交不亲和的障碍
C. 可以培育出高产性状明显的新品种 D. 可以降低生产成本，提高经济效益

【答案】B

【解析】传统的有性杂交和植物体细胞杂交都可使两个亲本的优良性状组合一起，A 错误；植物体细胞杂交可以克服远缘杂交不亲和的障碍，能够打破物种生殖隔离的限制，传统的有性杂交则不能，B 正确；传统的有性杂交也能培育出高产性状明显的新品种，C 错误；植物体细胞杂交技术复杂，生产成本较高，D 错误。

23. 某同学在进行组织培养过程中，发现只分裂而不分化出芽和根，可能原因是（ ）

- A. 未见阳光
B. 培养时间不到
C. 培养基营养过多
D. 细胞分裂素和生长素配比不对

【答案】D

【解析】愈伤组织产生根或芽，取决于生长素和细胞分裂素的浓度比值：当细胞分裂素/生长素的比值低时，诱导根的分化；两者比值处于中间水平，愈伤组织只生长不分化；两者比值高时，诱导芽的形成。

24. 下列说法中，正确的是（ ）

- A. 在绿色植物的叶肉细胞中，细胞质基质（细胞溶胶）、线粒体基质及其叶绿体基质都能生成 ATP
- B. ATP 彻底水解可释放出 1 个高能磷酸键的能量
- C. 动物克隆的技术基础是动物的细胞和组织培养
- D. 在植物细胞工程中，通常用 CaCl_2 处理植物细胞，以增大细胞壁的通透性

【答案】C

【解析】

试题分析：细胞质基质、线粒体基质分别进行有氧呼吸第一、二阶段，能生成 ATP，叶绿体基质进行光合作用的暗反应，不能产生 ATP；ATP 中含有两个高能磷酸键，彻底水解释放 2 个高能磷酸键的能量；动物克隆的技术基础是动物细胞和组织培养； CaCl_2 能够增大细菌细胞壁的通透性，不能改变植物细胞壁的通透性。

考点：本题考查光合作用和呼吸作用、ATP 以及动物克隆和植物细胞工程的知识。

点评：本题难度较小，要求学生识记植物细胞工程中 CaCl_2 的作用以及光合作用和呼吸作用的过程。

25. 下列关于植物细胞工程的叙述，正确的是（ ）

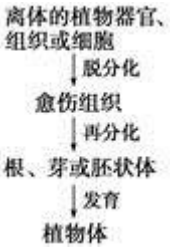
- A. 植物细胞只要在离体状态下即可表现出全能性
- B. 制备原生质体时可利用酶或植物激素去除细胞壁
- C. 愈伤组织经过细胞的增殖会形成新的植物组织器官
- D. 叶肉细胞经脱分化形成愈伤组织离不开植物激素的作用

【答案】D

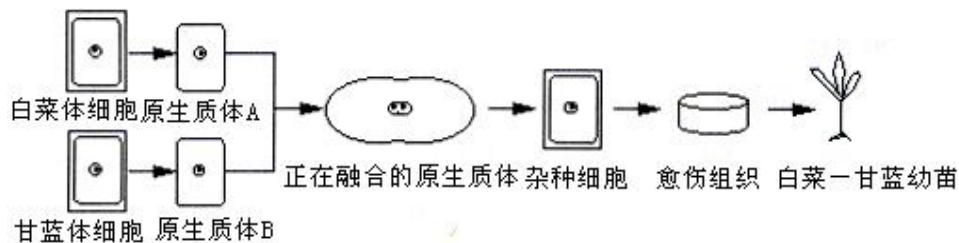
【解析】离体状态下的植物细胞在一定的营养物质、激素和其他外界条件的作用下才可表现出全能性；A 错误。制备原生质体是利用纤维素酶、果胶酶等去除细胞壁；B 错误。脱分化形成的愈伤组织是一团处于未分化状态的薄壁细胞，需经过再分化才能形成新的植物组织器官；C 错误。脱分化时需要生长素和细胞分裂素的作用。D 正确。

【考点定位】植物细胞工程

【名师点睛】解答此题的关键是需要熟知植物组织培养的基础知识

名称	植物组织培养
原理	细胞的全能性
过程	 <pre> graph TD A[离体的植物器官、组织或细胞] -- 脱分化 --> B[愈伤组织] B -- 再分化 --> C[根、芽或胚状体] C -- 发育 --> D[植物体] </pre>
选材	选取根尖、茎尖、形成层部位最容易诱导脱分化
技术操作	脱分化、再分化等

26. 如图是“白菜—甘蓝”杂种植株的培育过程。下列说法正确的是（ ）



- A. 图示“白菜-甘蓝”植株是二倍体
- B. 愈伤组织能释放氧气
- C. 上述过程中包含着有丝分裂，细胞分化和减数分裂等过程
- D. “白菜-甘蓝”杂种植株具有的性状是基因选择性表达的结果

【答案】D

【解析】

27. 甘薯种植多年后易积累病毒而导致品种退化，目前生产上采用组织培养的方法快速繁殖脱毒的种苗，以保证该品种的品质和产量。那么采用的组织应该是

- A. 叶肉 B. 块根 C. 茎尖 D. 花粉

【答案】C

【解析】

试题分析：植物组织培养技术的过程：离体的植物组织，器官或细胞（外植体）→愈伤组织→胚状体→植株（新植体）；该技术的原理是植物细胞的全能性。在脱分化过程和再分化过程中细胞都通过有丝分裂方式进行增殖，茎尖是最何时的材料。

考点：本题主要考查植物组织培养的相关知识，意在考查考生对所学知识的理解，把握知识间的内在联系的能力。

28. 下列关于植物组织培养的叙述中，错误的是

- A. 离体组织的细胞必须通过脱分化才能形成愈伤组织
- B. 对植物组织的培养液和培养材料可用高压蒸汽灭菌
- C. 培养液中的植物激素影响愈伤组织的生长和分化
- D. 培养基中添加蔗糖的目的是提供营养和调节渗透压

【答案】B

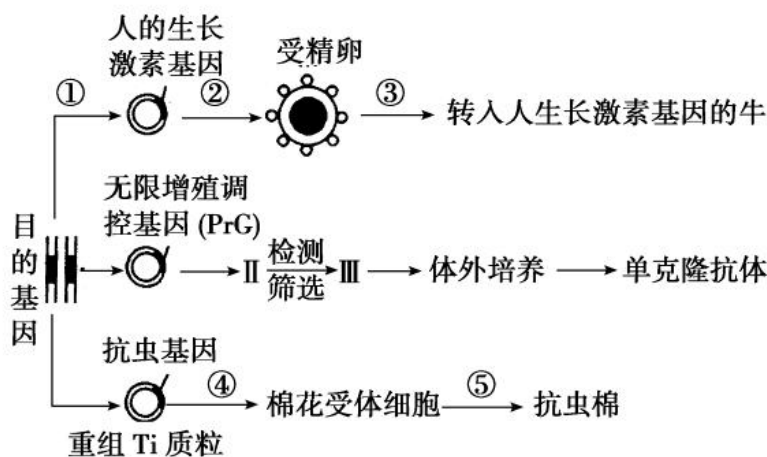
【解析】

试题分析：植物组织培养外植体脱分化形成愈伤组织，A 正确；培养液可用高压蒸汽灭菌，培养材料用酒精消毒处理，B 错误；在再分化过程中，生长素高，促进根的分化，细胞分裂是比例高，促进芽的分化，C 正确；培养基中添加蔗糖的目的是提供 C 源和调节渗透压，D 正确。

考点：植物组织培养。

点评：本题综合性强，突出理解、分析和推理能力的培养。

29. 如图表示应用生物工程技术培育生物新品种的过程，请据图判断下列叙述中不正确的是



- A. 图中①过程需要的工具酶是限制性内切酶和 DNA 聚合酶
 B. 图中⑤过程需要的培养基中一般含有植物激素和各种营养物质
 C. 将 PrG 导入细胞 II，经检测筛选得到 III，则 III 最可能是效应 B 细胞
 D. 图中①~⑤过程中不是都发生了碱基互补配对现象

【答案】A

【解析】根据题意和图示分析可知：图中①表示基因表达载体的构建，②表示利用显微注射法将目的基因导入动物细胞的受精卵中，③表示早期胚胎发育和胚胎移植，④表示将目的基因导入植物细胞，⑤表示植物组织培养技术。①表示基因表达载体的构建，该过程需要的工具酶是限制酶和 DNA 连接酶，而不是 DNA 聚合酶，A 错误；⑤表示采用植物组织培养技术将转基因植物细胞培育成转基因植株，该过程需要的培养基中一定含有植物激素和各种营养物质，B 正确；将 PrG 导入到细胞 II 形成的重组细胞经检测筛选得到 III，体外培养能产生单克隆抗体，则 III 是效应 B 细胞，能产生抗体，C 正确；图中①~⑤过程中不是都发生了碱基互补配对现象，其中②④过程不能发生碱基互补配对现象，D 正确。

【考点定位】基因工程的原理及技术；单克隆抗体的制备过程

二、非选择题

30. 鼠源单克隆抗体用于疾病的治疗时。易发生不良反应，科学家通过对鼠和人控制抗体产生的基因进行拼接。实现了对鼠源单克隆抗体的改造，生产出对人体不良反应小、效果更好的单克隆抗体。请回答：

- (1) 鼠源单克隆抗体是将经过免疫的小鼠_____细胞与骨髓瘤细胞融合，然后筛选出_____的杂交瘤细胞，并通过体内或体外培养生产的抗体。
 (2) 动物细胞融合常用_____诱导，细胞融合体现了细胞膜的_____。在体外培养杂交瘤细胞时，培养液中通常加入_____等天然成分，将其置于 95% 空气加 5% CO₂ 的气体环境中，CO₂ 的作用是_____。
 (3) 基因拼接用到的工具有_____和_____。
 (4) 单克隆抗体的优点是_____。

【答案】(1) B 淋巴细胞 能无限增殖和能产生所需抗体

(2) 灭活的病毒 流动性 血清、血浆 维持培养液 PH 的相对稳定。

(3) 限制酶 DNA 连接酶

(4) 特异性强，灵敏度高

【解析】

试题分析：(1) 鼠源杂交瘤抗体就是从免疫的小鼠脾脏细胞中获取 B 淋巴细胞，在诱导剂的作用下与骨髓瘤细胞融合，形成杂交瘤细胞，并通过体内培养或体外培养生产的单克隆抗体，该杂交瘤细胞能无限增殖和能产生所需抗体。

(2) 动物细胞融合的方法有物理法(离心、震动、电刺激)、化学法(PEG)、生物法(灭活的病毒),常用灭活的病毒诱导细胞融合,细胞融合体现了细胞膜的流动性,体外培养动物细胞时,通常要加入糖、氨基酸、促生长因子、无机盐、微量元素等,还需加入血清、血浆等天然物质;且还要置于含 5%CO₂ 气体环境中,CO₂ 的作用是维持培养液 PH 的相对稳定。

(3) 基因工程中的工具酶有限制酶和 DNA 连接酶对基因进行拼接。

(4) 最主要的优点在于它的特异性强,灵敏度高。

考点: 本题考查单克隆抗体制备、动物细胞培养、基因工程和蛋白质工程的相关知识。

31. 请填空回答:

(1) 已知番茄的抗病与感病,红果与黄果、多室与少室这三对相对性状各受一对等位基因的控制,抗病性用 A、a 表示,果色用 B、b 表示,室数用 D、d 表示。

为了确定每对性状的显、隐性,以及它们的遗传是否符合自由组合规律,现选用表现型为感病红果多室和_____两个纯合亲本进行杂交,如果 F₁ 表现抗病红果少室,则可确定每对性状的显、隐性,并可确定以上两个亲本的基因型为_____和_____。将 F₁ 自交得到 F₂, 如果 F₂ 的表现型有_____种,且它们的比例为_____,则这三对性状的遗传符合自由组合规律。

(2) 若采用植物组织培养技术,从上述 F₁ 番茄叶片取材制备人工种子、繁殖种苗,其过程可简述为如下 5 个步骤:



上述过程中去分化发生在第_____步骤,再分化发生在第_____步骤,从叶组织块到种苗形成的过程说明番茄叶片细胞具有_____。

【答案】(1) 抗病黄果少室 aaBBdd 和 AAbbDD 8 种 比例为 27: 9: 9: 9: 3: 3: 3: 1

(2) ② ③ 全能性

【解析】

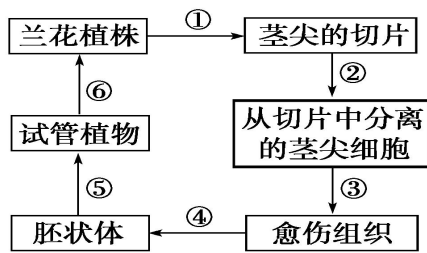
试题分析:

(1) 基因的自由组合定律研究的是两对或两对以上的等位基因分别位于两对或两对以上的同源染色体上的遗传情况,本题考查的是三对等位基因位于三对同源染色体上的自由组合问题。两个纯合体亲本杂交, F₁ 中表现出来的亲本性状抗病红果少室即为显性性状,由于一个亲本表现型为感病红果多室,可以推知另一个亲本表现型则为抗病黄果少室,两个亲本的基因型为 aaBBdd 和 AAbbDD; F₁ 的基因型为 AaBbDd, F₁ 自交, F₂ 的表现型种类为 2³=8 种,表型比为(3: 1)³=27: 9: 9: 9: 3: 3: 3: 1。

(2) 植物组织培养的大致过程为: 离体的植物组织、器官或细胞(即外植体)经过脱分化(去分化)形成愈伤组织,愈伤组织经过再分化形成根、芽或具有生根发芽能力的胚状结构,根、芽进一步发育成为幼苗,并长成植株,因此去分化为图中的②步,再分化为图中的③步,植物组织培养的过程说明番茄叶片细胞具有全能性。

考点: 本题考查杂交育种和植物组织培养的有关知识,意在考查考生识图能力和理解所学知识的要点,把握知识间的内在联系的能力;能用文字、图表以及数学方式等多种表达形式准确地描述生物学方面的内容;能运用所学知识 with 观点,通过比较、分析与综合等方法对某些生物学问题进行解释、推理,做出合理的判断或得出正确的结论。

32. 我国植物学家将名贵兰花的茎尖细胞放在培养基中进行培养,最终发育成完整的新植株。下图是细胞培养形成兰花植株示意图,请据图分析回答:



- (1)过程③和④分别表示_____和_____。
- (2)在培养过程中，除了提供水分、无机盐、糖类、维生素及氨基酸外，还需要在培养基中加入_____。同时，在培养过程中，除必需的温度、光照和氧气等外界条件外，成功的另一个关键是操作过程必须保证_____。
- (3)在植物组织培养的过程中，可以对_____进行化学或物理的诱变处理，促使其发生突变，再通过诱导分化形成植株，从中选育出优良品种。这种作物新品种的培育方法属于_____。
- (4)若将兰花的茎尖细胞换成兰花的花粉粒，经组织培养形成植株，这种育种方法称为_____，其突出优点是_____。

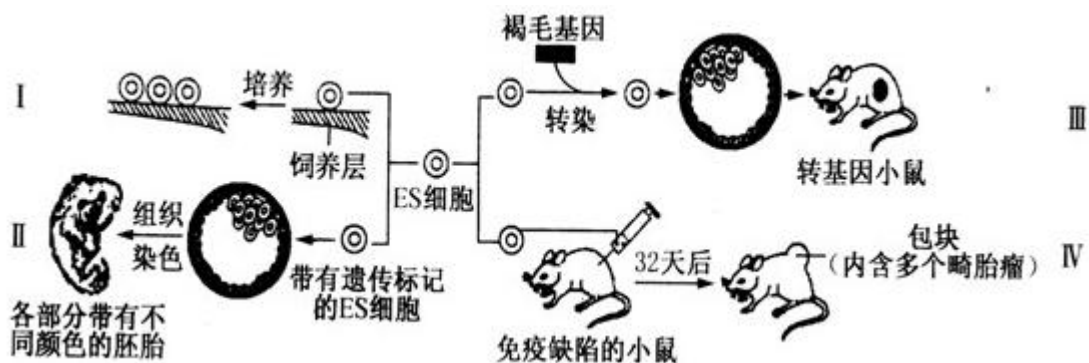
【答案】(1)脱分化 再分化
 (2)植物激素(或植物激素类似物) 无菌
 (3)愈伤组织 突变体的利用
 (4)单倍体育种 明显缩短育种年限

【解析】

试题分析：图示表示细胞培养形成兰花植株的过程，其中①表示获取茎尖的切片；②表示从茎尖细胞中分离茎尖细胞；③表示脱分化过程，该过程形成的愈伤组织细胞分化程度低，全能性高；④表示再分化；⑤和⑥表示胚状体发育形成植株。：(1)由以上分析可知：③为脱分化、④再分化。(2)植物组织培养的培养基成分：水分、无机盐、糖类、维生素以及氨基酸、植物激素等。植物组织培养过程中要保证无菌。(3)植物组织培养的优点：繁殖速度快；培养植株无病毒；保持亲本性状等。(4)动物细胞培养的培养液成分：水分、无机盐、糖类、维生素以及氨基酸等之外，还要加入动物血清。

考点：本题结合兰花植株组织培养过程，考查植物细胞工程和动物细胞工程的相关知识，重点考查植物组织培养技术，包括植物组织培养过程、条件和优点等，相关知识点需要考生识记，并能与动物细胞培养的条件进行区分。

33.【选修3——现代生物科技专题】下图表示利用胚胎干细胞（ES 细胞）所做的一系列研究，请据图分析回答：



- (1)上图中的胚胎干细胞（ES 细胞）可以从_____中分离获取。
- (2)过程 I 将胚胎干细胞置于 γ 射线灭活的鼠胎儿成纤维细胞的饲养层上，并加入动物血清、抗生素等物质，维持细胞不分化的状态。在此过程中，加入抗生素是为了_____。
- (3)过程 II 将带有遗传标记的 ES 细胞注入早期胚胎的囊胚腔，通过组织化学染色，用于研究动物体器官形成的时间、发育过程以及影响因素，这项研究利用了胚胎干细胞具

有_____的特点。在哺乳动物早期发育过程中,囊胚之后的一个阶段是_____。

(4) 过程Ⅲ是培育转基因小鼠,将获得的目的基因导入胚胎干细胞之前需构建基因表达载体,目的是_____。

(5) 过程Ⅳ得到的小鼠畸胎瘤里面全是软骨、神经管、横纹肌和骨骼等人类组织和器官。实验时,必须去除小鼠的胸腺,使其存在免疫缺陷,其目的是_____,该过程研究的意义在于解决临床上供体器官不足和器官移植后免疫排斥等问题。

(6) 该研究中,包含的生物技术有_____ (至少写出两种)。

【答案】 早期胚胎或原始性腺 防止杂菌污染 发育的全能性 原肠胚 使目的基因在受体细胞中稳定存在,并且可以传给下一代,同时使目的基因能够表达和发挥作用使移植的组织器官不会被排斥 动物细胞培养(早期胚胎培养)、转基因、胚胎移植

【解析】 试题分析: 分析图解: 过程Ⅰ中ES细胞在添加抑制因子的培养液中,能够维持不分化的状态,饲养层提供干细胞增殖所需的营养物质。

过程Ⅱ中胚胎干细胞(ES细胞)是由早期胚胎或原始性腺中分离出的一类细胞,在功能上具有发育的全能性。

过程Ⅲ将获得的的目的基因导入胚胎干细胞之前需构建基因表达载体,目的是使目的基因在受体细胞中稳定存在,并且可以遗传给下一代,同时,使目的基因能够表达和发挥作用。

过程Ⅳ必须去除小鼠的胸腺,使其存在免疫缺陷,其目的是去除胸腺后,不能形成T细胞,不发生细胞免疫,使移植组织细胞不会被排斥,研究的意义在于解决临床上供体器官不足或器官移植后免疫排斥等问题。

(1) 图中的胚胎干细胞(ES细胞)可以从早期胚胎和原始性腺中分离获取。

(2) 培养胚胎干细胞使用的物质主要是滋养层和动物血清等,说明滋养层主要是给胚胎干细胞提供营养物质;抗生素能杀死细菌,在细胞培养中加入抗生素能防止杂菌污染。

(3) ES细胞能培养成小鼠个体,说明胚胎干细胞具有发育的全能性。在哺乳动物胚胎发育过程为: 受精卵→卵裂期→桑椹胚→囊胚期→原肠胚→个体,可见,囊胚将进一步发育成原肠胚。

(4) 构建基因表达载体的目的是使目的基因在受体细胞中稳定存在,并且可以传给下一代,同时,使目的基因能够发挥作用。

(5) 在器官移植时,发生的免疫反应属于细胞免疫,细胞免疫主要是T细胞起作用。因此去除胸腺,不能形成T细胞,不发生细胞免疫,使移植组织细胞不会被排斥,从而获得免疫缺陷小鼠。该过程研究的意义在于解决临床上供体器官不足和器官移植后免疫排斥等问题。

(6) 该研究中,包含的生物技术有动物细胞培养、转基因技术、早期胚胎培养、胚胎移植。

34. 中美研究人员发现了PYL9蛋白(一种提高植物抗旱性的蛋白),利用转基因技术让水稻自身产生大量PYL9蛋白,可显著提高其抗旱性。请回答下列问题:

(1) 已知PYL9蛋白的氨基酸序列,培育转基因抗旱水稻可用_____方法来获得目的基因。构建基因表达载体用到的工具酶是_____。

(2) 将目的基因导入植物细胞最常用_____法。导入目的基因的重组细胞可通过_____技术培育成完整植株,这一过程体现了_____。

(3) 目的基因若在水稻细胞中表达,遗传信息流向是_____;
检测水稻细胞中是否存在目的基因,在分子水平上采用的方法是_____;
检测水稻细胞中是否存在PYL9蛋白,在分子水平上采用的方法是_____。

(4) 经研究发现PYL9蛋白是位于细胞膜上的一种脱落酸受体。干旱环境中水稻老叶内脱落酸的含量增加,能加速_____,将节省的水分和养料转移到幼叶和芽中,增强了幼叶和芽的存活率。PYL9蛋白的作用能体现细胞膜_____的功能。

【答案】 人工合成 限制性核酸内切酶(限制酶)和DNA连接酶 农杆菌转化法 植物组织培养 植物细胞的全能性 目的基因→mRNA→蛋白质 DNA分子杂交 抗原—抗体

杂交 老叶的衰老与脱落 进行细胞间的信息交流

【解析】试题分析：目的基因的检测和表达，首先要检测：转基因生物的染色体 DNA 上是否插入了目的基因，方法是采用 DNA 分子杂交技术；其次还要检测：目的基因是否转录出了 mRNA，方法是采用用标记的目的基因作探针与 mRNA 杂交；最后检测：目的基因是否翻译成蛋白质，方法是从转基因生物中提取 蛋白质，用相应的 抗体进行抗原-抗体杂交；有时还需进行：个体生物学水平的鉴定。如 转基因抗虫植物是否出现抗虫性状。

（1）在已知 PYL9 蛋白的氨基酸序列，可以推测基因的脱氧核苷酸序列，因此培育转基因抗旱水稻可用人工合成方法来获得目的基因；构建基因表达载体用到的工具酶是限制酶和 DNA 连接酶。

（2）将目的基因导入植物细胞最常用农杆菌转化法。导入目的基因的重组细胞可通过植物组织培养技术培育成完整植株，这一过程体现了植物细胞的全能性。

（3）目的基因在水稻细胞中表达，表达过程包括转录和翻译两个阶段，因此遗传信息流向可以表示为目的基因→mRNA→蛋白质；检测水稻细胞中是否存在 PYL9 蛋白，在分子水平上采用的方法是抗原-抗体杂交。

（4）干旱环境中水稻老叶内脱落酸的含量增加，脱落酸与 PYL9 蛋白结合，能加速老叶的衰老与脱落，将节省的水分和养料转移到幼叶和芽中，增强了幼叶和芽的存活率；PYL9 蛋白的作用能体现细胞膜进行细胞间信息交流的功能。