

专题 10 植物生命活动的调节

一、单选题

1. (2022·全国甲卷·高考真题) 植物激素通常与其受体结合才能发挥生理作用。喷施某种植物激素, 能使某种作物的矮生突变体长高。关于该矮生突变体矮生的原因, 下列推测合理的是 ()

- A. 赤霉素合成途径受阻
- B. 赤霉素受体合成受阻
- C. 脱落酸合成途径受阻
- D. 脱落酸受体合成受阻

【答案】A

【解析】

【分析】

赤霉素: 合成部位: 幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分; 主要生理功能: 促进细胞的伸长; 解除种子、块茎的休眠并促进萌发的作用。

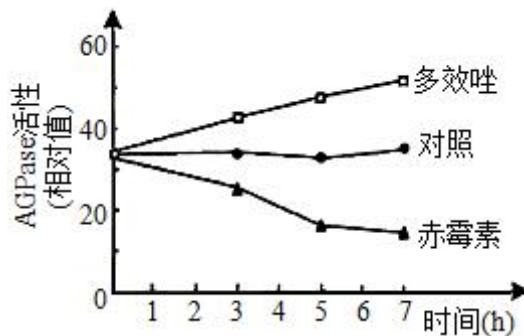
【详解】

AB、赤霉素具有促进细胞伸长的功能, 该作用的发挥需要与受体结合后才能完成, 故喷施某种激素后作物的矮生突变体长高, 说明喷施的为赤霉素, 矮生突变体矮生的原因是缺乏赤霉素而非受体合成受阻 (若受体合成受阻, 则外源激素也不能起作用), A 正确, B 错误;

CD、脱落酸抑制植物细胞的分裂和种子的萌发, 与植物矮化无直接关系, CD 错误。

故选 A。

2. (2022·山东·高考真题) 石蒜地下鳞茎的产量与鳞茎内淀粉的积累量呈正相关。为研究植物生长调节剂对石蒜鳞茎产量的影响, 将适量赤霉素和植物生长调节剂多效唑的粉末分别溶于少量甲醇后用清水稀释, 处理长势相同的石蒜幼苗, 鳞茎中合成淀粉的关键酶 AGPase 的活性如图。下列说法正确的是 ()



- A. 多效唑通过增强 AGPase 活性直接参与细胞代谢
- B. 对照组应使用等量清水处理与实验组长势相同的石蒜幼苗
- C. 喷施赤霉素能促进石蒜植株的生长, 提高鳞茎产量
- D. 该实验设计遵循了实验变量控制中的“加法原理”

【答案】D

【解析】

【分析】

由图可知，与对照组比较，多效唑可提高鳞茎中合成淀粉的关键酶 AGPase 的活性，赤霉素降低 AGPase 的活性。

【详解】

A、由图可知，多效唑可以增强 AGPase 活性，促进鳞茎中淀粉的合成，间接参与细胞代谢，A 错误；

B、由题“适量赤霉素和植物生长调节剂多效唑的粉末分别溶于少量甲醇后用清水稀释”可知，对照组应使用等量的甲醇-清水稀释液处理，B 错误；

C、由题可知，赤霉素降低 AGPase 的活性，进而抑制鳞茎中淀粉的积累，根据石蒜地下鳞茎的产量与鳞茎内淀粉的积累量呈正相关，喷施赤霉素不能提高鳞茎产量，反而使得鳞茎产量减少，C 错误；

D、与常态比较，人为增加某种影响因素的称为“加法原理”，用外源激素赤霉素和植物生长调节剂多效唑处理遵循了实验变量控制中的“加法原理”，D 正确。

故选 D。

3.（2022·湖南·高考真题）“清明时节雨纷纷，路上行人欲断魂。借问酒家何处有，牧童遥指杏花村。”徜徉古诗意境，思考科学问题。下列观点错误的是（ ）

A. 纷纷细雨能为杏树开花提供必需的水分

B. 杏树开花体现了植物生长发育的季节周期性

C. 花开花落与细胞生长和细胞凋亡相关联

D. “杏花村酒”的酿制，酵母菌只进行无氧呼吸

【答案】D

【解析】

【分析】

细胞凋亡是指由基因控制的细胞自动结束生命的过程，又称细胞编程性死亡，细胞凋亡有利于生物个体完成正常发育，维持内部环境的稳定，抵御外界各种因素的干扰。

【详解】

A、生命活动离不开水，纷纷细雨能为杏树开花提供必需的水分，A 正确；

B、高等植物的生长发育受到环境因素调节，杏树在特定季节开花，体现了植物生长发育的季节周期性，B 正确；

C、细胞开花过程中涉及细胞的体积增大和数目增多等过程，花落是由基因控制的细胞自动结束生命的过程，

又称细胞编程性死亡，故花开花落与细胞生长和细胞凋亡相关联，C 正确；

D、“杏花村酒”的酿制过程中起主要作用的微生物是酵母菌，酵母菌在发酵过程中需要先在有氧条件下大量繁殖，再在无氧条件下进行发酵，D 错误。

故选 D。

4.（2022·广东·高考真题）我国自古“以农立国”，经过悠久岁月的积累，形成了丰富的农业生产技术体系。

下列农业生产实践中，与植物生长调节剂使用直接相关的是（ ）

- A. 秸秆还田 B. 间作套种 C. 水旱轮作 D. 尿泥促根

【答案】D

【解析】

【分析】

植物生长调节剂是指由人工合成的对植物生长发育有调节作用的化学物质，其优点有 容易合成、原料广泛、效果稳定等。

【详解】

A、 农田生态系统中秸秆还田有利于提高土壤的储碳量，该过程主要是利用了物质循环的特点，与植物生长调节剂无直接关系，A 不符合题意；

B、 采用间作、套种的措施可以提高植物产量，其原理是保证作物叶片充分接收阳光，提高光能利用率，与植物生长调节剂无直接关系，B 不符合题意；

C、 水旱轮作改变了生态环境和食物链，使害虫难以生存，能减少病虫害的发生，与植物生长调节剂无直接关系，C 不符合题意；

D、 尿泥促根与生长素（类似物）密切相关，与题意相符，D 符合题意。

故选 D。

5.（2022 年 6 月·浙江·高考真题）新采摘的柿子常常又硬又涩。若将柿子与成熟的苹果一起放入封闭的容器中，可使其快速变得软而甜。这主要是利用苹果产生的（ ）

- A. 乙烯 B. 生长素 C. 脱落酸 D. 细胞分裂素

【答案】A

【解析】

【分析】

植物激素的是指由植物体内产生，能从产生部位运输到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。细胞分裂素促进细胞分裂。脱落酸抑制细胞分裂，促进衰老脱落。乙烯促进果实成熟。各种植物激素并不是孤立地起作用，而是多种激素相互作用共同调节。

【详解】

A、乙烯起催熟作用，成熟的苹果产生乙烯，使柿子“变得软而甜”， A 正确；

B、生长素类具有促进植物生长的作用，不能催熟，B 错误；

C、脱落酸有抑制细胞的分裂和种子的萌发，还有促进叶和果实的衰老和脱落，促进休眠和提高抗逆能力等作用，不能催熟，C 错误；

D、细胞分裂素的作用是促进细胞分裂，不能催熟，D 错误。

故选 A。

6. (2022 年 1 月·浙江·高考真题) 某种植物激素能延缓离体叶片的衰老，可用于叶菜类的保鲜。该激素最可能是 ()

A. 细胞分裂素 B. 生长素 C. 脱落酸 D. 赤霉素

【答案】A

【解析】

【分析】

生长素的主要生理功能：生长素的作用表现为两重性，即：低浓度促进生长，高浓度抑制生长。赤霉素的主要生理功能：促进细胞的伸长；解除种子、块茎的休眠并促进萌发的作用。细胞分裂素的主要生理功能：促进细胞分裂；诱导芽的分化；防止植物衰老。脱落酸的主要生理功能：抑制植物细胞的分裂和种子的萌发；促进植物进入休眠；促进叶和果实的衰老、脱落。乙烯的主要生理功能：促进果实成熟；促进器官的脱落；促进多开雌花。

【详解】

根据上述分析可知，细胞分裂素可促进细胞分裂，延缓衰老，因此可用于叶菜类的保鲜，A 正确，BCD 错误。

故选 A。

(2021 年全国甲卷) 7. 生长素具有促进植物生长等多种生理功能。下列与生长素有关的叙述，错误的是 ()

- A. 植物生长的“顶端优势”现象可以通过去除顶芽而解除
- B. 顶芽产生的生长素可以运到侧芽附近从而抑制侧芽生长
- C. 生长素可以调节植物体内某些基因的表达从而影响植物生长
- D. 在促进根、茎两种器官生长时，茎是对生长素更敏感的器官

【答案】D

【解析】

【分析】

生长素的化学本质是吲哚乙酸；生长素的运输主要是极性运输，也有非极性运输和横向运输；生长素对植物生长具有双重作用，即低浓度促进生长，高浓度抑制生长。

【详解】

AB、顶端优势产生的原因是顶芽产生的生长素向下运输，枝条上部的侧芽部位生长素浓度较高，侧芽对生长素浓度比较敏感，因而使侧芽的发育受到抑制，可以通过摘除顶芽的方式解除植株顶端优势，AB 正确；
C、生物的性状是由基因控制的，生长素能引起生物性状的改变，是通过调控某些基因的表达来影响植物生长的，C 正确；
D、根、茎两种器官对生长素的反应敏感程度有明显差异，其中根对生长素最敏感，D 错误。
故选 D。

（2021 年河北卷）8. 关于植物激素的叙述，错误的是（ ）

- A. 基因突变导致脱落酸受体与脱落酸亲和力降低时，种子休眠时间比野生型延长
- B. 赤霉素受体表达量增加的大麦种子萌发时，胚乳中淀粉分解速度比野生型更快
- C. 细胞分裂素受体表达量增加的植株，其生长速度比野生型更快
- D. 插条浸泡在低浓度 NAA 溶液中，野生型比生长素受体活性减弱的株系更易生根

【答案】A

【解析】

【分析】

1.植物激素是由植物体内产生，能从产生部位运送到作用部位，对植物的生长发育有显著影响的微量有机物。

2.不同植物激素的作用：

生长素：合成部位：幼嫩的芽、叶和发育中的种子。主要生理功能：生长素的作用表现为两重性，即：低浓度促进生长，高浓度抑制生长。

赤霉素：合成部位：幼芽、幼根和未成熟的种子等幼嫩部分。主要生理功能：促进细胞的伸长；解除种子、块茎的休眠并促进萌发的作用。

细胞分裂素：合成部位：正在进行细胞分裂的幼嫩根尖。主要生理功能：促进细胞分裂；诱导芽的分化；防止植物衰老。

脱落酸：合成部位：根冠、萎蔫的叶片等。主要生功能：抑制植物细胞的分裂和种子的萌发；促进植物进入休眠；促进叶和果实的衰老、脱落。

乙烯：合成部位：植物体的各个部位都能产生。主要生理功能：促进果实成熟；促进器官的脱落；促进多开雌花。

【详解】

A、脱落酸有促进种子休眠的作用，基因突变导致脱落酸受体与脱落酸亲和力降低时，种子休眠时间比野生型缩短，A 错误；

B、赤霉素能促进大麦种子产生 α -淀粉酶，进而催化淀粉分解，赤霉素受体表达量增加的大麦种子，有利于赤霉素发挥作用，能产生更多的 α -淀粉酶，胚乳中淀粉分解速度比野生型更快，B 正确；

C、细胞分裂素能促进细胞分裂，故细胞分裂素受体表达量增加的植株，其生长速度比野生型更快，C 正确；

D、NAA 是生长素类似物，能促进插条生根，生长素受体活性减弱的株系对生长素不敏感，所以野生型比生长素受体活性低的株系更易生根，D 正确。

故选 A。

（2021 年山东卷）9. 实验发现，物质甲可促进愈伤组织分化出丛芽；乙可解除种子休眠；丙浓度低时促进植株生长，浓度过高时抑制植株生长；丁可促进叶片衰老。上述物质分别是生长素、脱落酸、细胞分裂素和赤霉素四种中的一种。下列说法正确的是（ ）

- A. 甲的合成部位是根冠、萎蔫的叶片
- B. 乙可通过发酵获得
- C. 成熟的果实中丙的作用增强
- D. 夏季炎热条件下，丁可促进小麦种子发芽

【答案】B

【解析】

【分析】

分析题意：物质甲可促进愈伤组织分化出丛芽，甲是细胞分裂素；乙可解除种子休眠，是赤霉素；丙浓度低时促进植株生长，浓度过高时抑制植株生长，是生长素；丁可促进叶片衰老，是脱落酸。

【详解】

A、甲是细胞分裂素，合成部位主要是根尖，A 错误；

B、乙是赤霉素，可通过某些微生物发酵获得，B 正确；

C、丙是生长素，丁是脱落酸，成熟的果实中，丙的作用减弱，丁的作用增强，C 错误；

D、乙是赤霉素，夏季炎热条件下，乙可促进小麦种子发芽，丁抑制发芽，D 错误。

故选 B。

(2021 年 1 月浙江卷) 10. 脱落酸与植物的衰老、成熟、对不良环境发生响应有关。下列叙述错误的是 ()

- A. 脱落酸在植物体内起着信息传递的作用
- B. 缺水使脱落酸含量上升导致气孔关闭
- C. 提高脱落酸含量可解除种子的休眠状态
- D. 植物体内脱落酸含量的变化是植物适应环境的一种方式

【答案】C

【解析】

【分析】

1、植物激素是指植物体内产生的，从产生部位运输到作用部位，对植物生命活动具有调节作用的微量有机物，其化学本质有多种。

2、脱落酸在根冠和萎蔫的叶片中合成较多，在将要脱落和进入休眠期的器官和组织中含量较多。脱落酸能够抑制细胞的分裂和种子的萌发，还有促进叶和果实的衰老和脱落，促进休眠和提高抗逆能力等作用。

【详解】

A、脱落酸是一种植物激素，在体内可以起到信息传递的作用，A 正确；

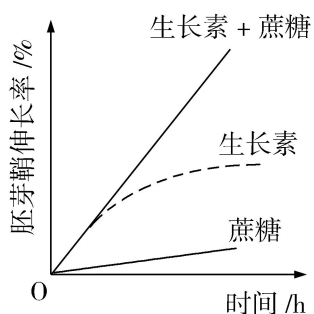
B、由题干可知，脱落酸与植物对不良环境发生响应有关，在缺水条件下脱落酸含量上升，导致气孔关闭，减少水分蒸发，利于植物度过不良条件，B 正确；

C、脱落酸使种子保持休眠，故为解除种子的休眠状态，应降低种子中脱落酸含量，C 错误；

D、由题干信息“脱落酸与植物的衰老、成熟、对不良环境发生响应有关”可知：植物体内脱落酸含量的变化是植物适应环境的一种方式，D 正确。

故选 C。

11. (2020 年全国统一高考生物试卷 (新课标 III) • 2) 取燕麦胚芽鞘切段，随机分成三组，第 1 组置于一定浓度的蔗糖 (Suc) 溶液中 (蔗糖能进入胚芽鞘细胞)，第 2 组置于适宜浓度的生长素 (IAA) 溶液中，第 3 组置于 IAA+ Suc 溶液中，一定时间内测定胚芽鞘长度的变化，结果如图所示。用 KCl 代替蔗糖进行上述实验可以得到相同的结果。下列说法不合理的是 ()



- A. KCl 可进入胚芽鞘细胞中调节细胞的渗透压
- B. 胚芽鞘伸长生长过程中，伴随细胞对水分的吸收
- C. 本实验中 Suc 是作为能源物质来提高 IAA 作用效果的
- D. IAA 促进胚芽鞘伸长的效果可因加入 Suc 或 KCl 而提高

【答案】C

【解析】

【分析】

分析图示可知，仅加入蔗糖组胚芽鞘伸长率最低，仅加入 IAA 组比仅加入蔗糖组胚芽鞘伸长率升高，IAA+Suc 组胚芽鞘伸长率明显高于仅加入 IAA 组，说明蔗糖对 IAA 促进胚芽鞘伸长的效果有促进作用。

【详解】

A、 K^+ 、 Cl^- 是植物所需要的矿质离子，可被植物细胞主动吸收，进入细胞后能使细胞渗透压上升，A 正确；

B、水是细胞生命活动所需的重要物质，胚芽鞘伸长生长的过程伴随着细胞的吸水过程，B 正确；

C、由题干信息可知，用 KCl 代替蔗糖可得到相同的实验结果，而 KCl 不能作为能源物质，因此不能说明蔗糖作为能源物质来提高 IAA 的作用效果，C 错误；

D、由以上分析可知，IAA+Suc 组胚芽鞘伸长率明显高于 IAA 组，而 KCl 代替 Suc 也可达到相同结果，因此说明 IAA 促进胚芽鞘伸长的效果可因加入 Suc 或 KCl 而提高，D 正确。

故选 C。

12. (2020 年山东省高考生物试卷(新高考)·9) 植物激素或植物生长调节剂在生产、生活中得到了广泛的应用。下列说法错误的是 ()

- A. 提高培养基中细胞分裂素与生长素间含量的比值可促进愈伤组织分化出根
- B. 用适宜浓度的生长素类似物处理未受粉的番茄雌蕊，可获得无子番茄
- C. 用适宜浓度的赤霉素处理休眠的种子可促进种子萌发
- D. 利用成熟木瓜释放的乙烯可催熟未成熟的柿子

【答案】A

【解析】

【分析】

1、生长素类具有促进植物生长的作用，在生产上的应用主要有：（1）促进扦插的枝条生根；（2）促进果实发育；（3）防止落花落果。

2、赤霉素的生理作用是促进细胞伸长，从而引起茎秆伸长和植物增高。此外，它还有防止器官脱落和解除种子、块茎休眠促进萌发等作用。

3、细胞分裂素在根尖合成，在进行细胞分裂的器官中含量较高，细胞分裂素的主要作用是促进细胞分裂和扩大，此外还有诱导芽的分化，延缓叶片衰老的作用。

4、脱落酸在根冠和萎蔫的叶片中合成较多，在将要脱落和进入休眠期的器官和组织中含量较多，脱落酸是植物生长抑制剂，它能够抑制细胞的分裂和种子的萌发，还有促进叶和果实的衰老和脱落，促进休眠和提高抗逆能力等作用。

5、乙烯主要作用是促进果实成熟，此外，还有促进老叶等器官脱落的作用。植物体各部位都能合成乙烯。

【详解】

A、提高细胞分裂素和生长素含量的比值，有利于愈伤组织分化成芽，A 错误；

B、生长素类似物可以促进子房发育成果实，所以如果用生长素类似物处理未授粉的番茄雌蕊，可以获得无子番茄，B 正确；

C、赤霉素可以打破种子休眠，促进种子萌发，C 正确；

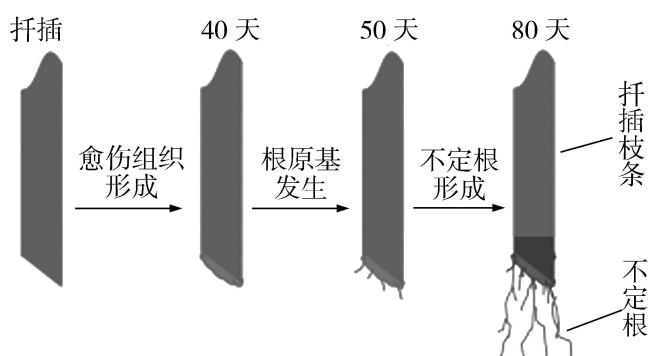
D、乙烯可以促进果实成熟，成熟木瓜释放的乙烯可以促进未成熟的柿子成熟，D 正确。

故选 A。

【点睛】

本题考查植物激素的功能，考生需要识记不同植物激素的功能，特别是在植物组织培养过程中的作用。

13.（2020 年江苏省高考生物试卷·11）为提高银杏枝条扦插成活率，采用 800mg/L 吲哚丁酸（IBA）浸泡枝条 1 小时，然后将其插入苗床。下图为诱导生根过程的示意图，下列叙述错误的是（ ）



-
- A. 枝条下切面的愈伤组织是细胞脱分化形成的
- B. 愈伤组织的形成有利于分化出更多的不定根
- C. 不定根的分化是枝条内多种激素共同调控的结果
- D. 新生的不定根中生长素浓度可能高于 800mg/L

【答案】D

【解析】

【分析】

分析题图可知：扦插枝条用 800mg/L 的吲哚乙酸浸泡 1 小时后，插入苗床 40 天愈伤组织形成，50 天时根原基发生，到 80 天时不定根形成。

【详解】

- A、愈伤组织的形成是枝条下切面细胞脱分化的结果，A 正确；
- B、愈伤组织的形成有利于根原基发生，从而产生更多的不定根，B 正确；
- C、枝条内存在多种植物激素，不定根的分化是多种激素共同调控的结果，C 正确；
- D、根对生长素敏感，低浓度促进根的生长，高浓度抑制其生长，故新生的不定根中生长素浓度应低于 800mg/L ，D 错误。

故选 D。

14. (2020 年浙江省高考生物试卷 (7 月选考) • 22) 下列关于植物激素应用的叙述，错误的是 ()

- A. 2, 4-D 可杀除禾谷类田间双子叶杂草是由于双子叶植物对 2, 4-D 的敏感性强
- B. 双子叶植物花、叶和果实的脱落过程中存在生长素与乙烯的对抗作用
- C. 赤霉素能促进果柄伸长，使无籽葡萄的果实增大
- D. 喷洒脱落酸可延长绿色叶菜类蔬菜的保鲜时间

【答案】D

【解析】

【分析】

植物激素往往是在植物体的某一部位产生，然后运输到另一部位起作用，是植物体内信息的化学载体，每种激素的作用取决于植物的种类、激素的作用部位、激素的浓度等。根据各种植物激素以及植物生长调节剂的作用及应用，分析选项进行判断。

【详解】

- A、2,4-D 为生长素类似物，其作用具有两重性，由于双子叶杂草相较于单子叶作物对 2,4-D 的敏感性更强，可利用一定浓度的 2,4-D 处理，抑制双子叶杂草生长，促进单子叶作物生长，A 正确；

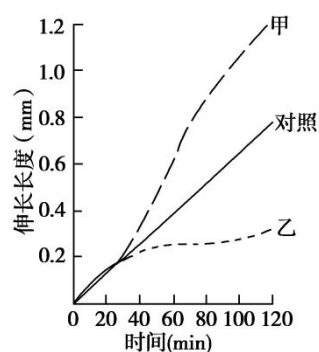
B、生长素能抑制双子叶植物花、叶和果实的脱落，乙烯能促进植物花、叶和果实的脱落，二者存在对抗作用，B 正确；

C、赤霉素能促进茎的伸长，促进果实的发育，引起无籽葡萄的形成，C 正确；

D、喷洒细胞分裂素能延长绿色叶菜类蔬菜的保鲜时间，D 错误。

故选 D。

15. （2019江苏卷•5）如图为燕麦胚芽鞘经过单侧光照射后，甲、乙两侧的生长情况，对照组未经单侧光处理。下列叙述正确的是



- A. 甲为背光侧，IAA含量低于乙侧和对照组
- B. 对照组的燕麦胚芽鞘既不生长也不弯曲
- C. 若光照前去除尖端，甲、乙两侧的生长状况基本一致
- D. IAA先极性运输到尖端下部再横向运输

【答案】C

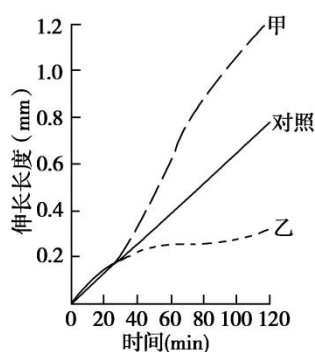
【解析】

【分析】在单侧光的照射下，胚芽鞘产生的生长素在尖端由向光侧向背光侧运输，尖端的生长素在向下进行极性运输，导致胚芽鞘下面一段背光侧生长素浓度高，背光侧细胞生长比向光侧快，进而导致胚芽鞘向光生长。据图分析，与对照组相比，随着单侧光处理时间的延长，甲侧的细胞生长比对照组和乙侧快，说明甲侧的生长素浓度比对照组和乙侧高，促进生长的作用比对照组和乙侧大，因此甲侧表示背光侧，乙侧表示向光侧。

【详解】根据以上分析已知，甲侧为背光侧，其生长素（IAA）的含量高于乙侧和对照组，A 错误；对照组的燕麦胚芽鞘没有受到单侧光的照射，因此不弯曲，但是其尖端可以产生生长素，因此其应该直立生长，B 错误；若光照前去除尖端，则没有尖端感受单侧光刺激，则甲、乙两侧生长情况应该基本一致，C 正确；生长素现在尖端进行横向运输，再向下进行极性运输，D 错误。

16. （2019江苏卷•5）如图为燕麦胚芽鞘经过单侧光照射后，甲、乙两侧的生长情况，对照组未经单侧光处

理。下列叙述正确的是



- A. 甲为背光侧，IAA含量低于乙侧和对照组
- B. 对照组的燕麦胚芽鞘既不生长也不弯曲
- C. 若光照前去除尖端，甲、乙两侧的生长状况基本一致
- D. IAA先极性运输到尖端下部再横向运输

【答案】C

【解析】据图分析，与对照组相比，随着单侧光处理时间的延长，甲侧的细胞生长比对照组和乙侧快，说明甲侧的生长素浓度比对照组和乙侧高，促进生长的作用比对照组和乙侧大，因此甲侧表示背光侧，乙侧表示向光侧。根据以上分析已知，甲侧为背光侧，其生长素（IAA）的含量高于乙侧和对照组，A 错误；对照组的燕麦胚芽鞘没有受到单侧光的照射，因此不弯曲，但是其尖端可以产生生长素，因此其应该直立生长，B 错误；若光照前去除尖端，则没有尖端感受单侧光刺激，则甲、乙两侧生长情况应该基本一致，C 正确；生长素现在尖端进行横向运输，再向下进行极性运输，D 错误。

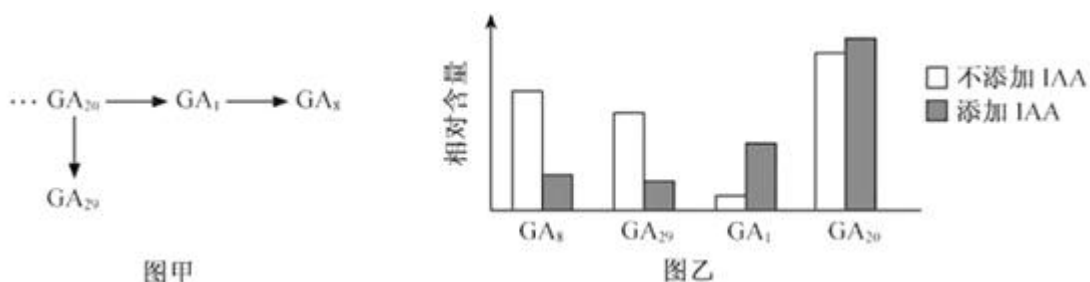
17.（2019 浙江 4 月选考·11）下列关于生长素及其作用的叙述，正确的是

- A. 植物的生长是由单侧光引起的
- B. 生长素在细胞内可由色氨酸合成
- C. 生长素由苗尖端产生并促进苗尖端的伸长
- D. 不同浓度的生长素对植物同一器官的作用效果一定不同

【答案】B

【解析】植物的生长是由细胞分裂、生长和分化引起的，单侧光照射引起的是植物向光生长，A 选项错误；生长素的本质是吲哚乙酸，由色氨酸合成，B 选项正确；生长素由苗尖端产生，运输到尖端下方，使尖端下方的细胞伸长，C 选项错误；由于生长素具有两重性，低浓度的生长素能够促进生长，高浓度的生长素会抑制生长，所以不同浓度的生长素对同一器官的作用效果不一定不同，D 选项错误。

18.（2019 浙江 4 月选考·26）图甲为豌豆苗茎节段赤霉素（GA）合成途径末端图（其中 GA₁ 有生物活性，其他无活性），图乙为外源添加生长素（IAA）对离体豌豆苗茎节段 GA 含量影响图。



下列叙述正确的是

- A. 与去除顶芽的豌豆苗相比，保留顶芽的茎节段中 GA_8 的含量较低
- B. 给离体豌豆苗茎节段添加 IAA，能促进 GA_{20} 至 GA_{29} 的合成
- C. 若用乙烯处理豌豆苗，茎节段中的 GA_1 含量上升
- D. 若去除顶芽后，豌豆苗茎节段伸长，侧芽萌发

【答案】A

【解析】去除顶芽的豌豆苗中 IAA 的含量减少，则从 GA_1 合成 GA_8 的路径不会被 IAA 阻断， GA_8 的含量会比保留顶芽的豌豆苗高，A 选项正确；给离体豌豆苗茎节段添加 IAA，会抑制 GA_{20} 至 GA_{29} 的合成，B 选项错误；用乙烯处理豌豆苗，不能从图中信息预测 GA_1 的含量变化，C 选项错误；若去除顶芽后， GA_8 的含量会升高，而由于只有 GA_1 具有生物活性，故豌豆苗茎节段不会伸长，D 选项错误。

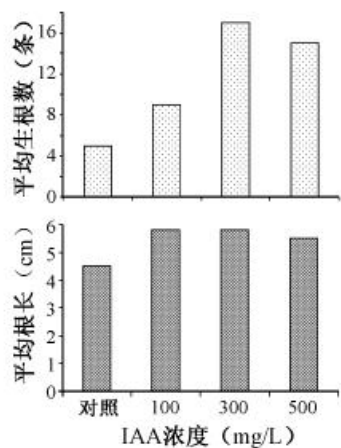
19. (2018 海南卷，3) 植物激素对植物的生长发育有显著影响。下列相关叙述错误的是 ()

- A. 色氨酸可经一系列反应转变为 IAA
- B. 激素的含量随植物生长发育而变化
- C. 赤霉素对果实的发育有抑制作用
- D. 干旱条件下植物能合成较多的脱落酸

【答案】C

【解析】色氨酸可经一系列反应转变为 IAA，A 正确；激素的含量随植物生长发育而变化，B 正确；赤霉素对果实的发育有促进作用，C 错误；干旱条件下植物能合成较多的脱落酸，促进叶片的脱落，D 正确。

20. (2018 江苏卷，7) 如图为一种植物扦插枝条经不同浓度 IAA 浸泡 30min 后的生根结果 (新生根粗细相近)，对照组为不加 IAA 的清水。下列叙述正确的是 ()

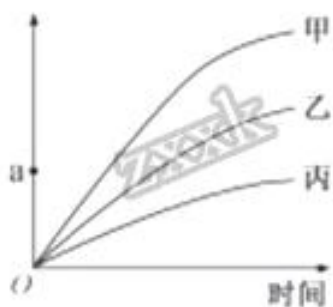


- A. 对照组生根数量少是因为枝条中没有 IAA
- B. 四组实验中，300mg/L IAA 诱导茎细胞分化出根原基最有效
- C. 100 与 300mg/L IAA 处理获得的根生物量相近
- D. 本实验结果体现了 IAA 对根生长作用的两重性

【答案】B

【解析】对照组生根数量少是因为枝条中 IAA 较少，A 错误；据图分析可知，四组实验中，300mg/L 的 IAA 浓度下平均生根数最多，说明诱导茎细胞分化出根原基最有效，B 正确；图中显示，100 与 300mg/L 处理获得的根的长度相近，但是数量不相等，因此两者获得的根的生物量不相等，C 错误；与对照组相比，高浓度下没有体现抑制生根数和根长的现象，因此不能体现出 IAA 对根生长作用的两重性，D 错误。

21. (2018 浙江卷，9) 某同学进行了 2,4-D 对插枝生根作用的实验，结果如图所示，其中丙是蒸馏水处理组。下列叙述正确的是 ()



- A. 图中纵坐标的名称只能用根数量表示
- B. 2, 4-D 的浓度是该实验的可变因素
- C. 由图中可知甲组的 2, 4-D 浓度高于乙组
- D. 达到 a 点的生根效果，甲组处理时间比乙组长

【答案】B

【解析】依题意可知：本实验的目的是研究 2,4-D 对插枝生根的作用，因此图中纵坐标所示的因变量的名称既可用生根数量表示，也可以用根长度表示，A 错误；该实验的自变量是 2,4-D 浓度，换言之，2,4-D 的浓度是该实验的可变因素，B 正确；因 2,4-D 属于生长素类似物，其生理作用具有两重性，所以甲组的 2,4-D 浓度不一定高于乙组，C 错误；该实验的处理时间为无关变量，因此达到 a 点的生根效果，甲组与乙组的处理时间应等长，D 错误。

二、多选题

1.（2022·湖南·高考真题）植物受到创伤可诱导植物激素茉莉酸（JA）的合成，JA 在伤害部位或运输到未伤害部位被受体感应而产生蛋白酶抑制剂 I（PI-II），该现象可通过嫁接试验证明。试验涉及突变体 m1 和 m2，其中一个不能合成 JA，但能感应 JA 而产生 PI-II；另一个能合成 JA，但对 JA 不敏感。嫁接试验的接穗和砧木叶片中 PI-II 的 mRNA 相对表达量的检测结果如图表所示。



嫁接类型	$\frac{WT}{WT}$		$\frac{m1}{m1}$		$\frac{WT}{m1}$		$\frac{m1}{WT}$		$\frac{m2}{m2}$		$\frac{WT}{m2}$		$\frac{m2}{WT}$	
砧木叶片创伤	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是	否	是
接穗叶片	++	+++	-	-	+	+++	-	-	-	-	+	+	++	+++
砧木叶片	++	+++	-	-	-	-	++	+++	-	-	-	-	++	+++

注:WT 为野生型，m1 为突变体 1，m2 为突变体 2;“.....”代表嫁接，上方为接穗，下方为砧木:“+”“-”分别表示有无，“+”越多表示表达量越高

下列判断或推测正确的是（ ）

A. m1 不能合成 JA，但能感应 JA 而产生 PI-II

B. 嫁接也产生轻微伤害，可导致少量表达 PI-II

- C. 嫁接类型 ml/m2 叶片创伤, ml 中大量表达 PI-II
- D. 嫁接类型 m2/m1 叶片创伤, m2 中大量表达 PI-II

【答案】BD

【解析】

【分析】

分析题干信息可知, 突变体 ml 和 m2, 其中一个不能合成 JA, 但能感应 JA 而产生 PI-II; 另一个能合成 JA, 但对 JA 不敏感。

【详解】

- A、由于 ml 做接穗, 野生型做砧木, 但是接穗叶片不能表达 PI-II, 说明 ml 对 JA 不敏感, A 错误;
- B、分析第一组试验可知, 野生型做接穗, 野生型做砧木, 接穗叶片和砧木叶片都表达 PI-II, 说明嫁接也产生轻微伤害, 可导致少量表达 PI-II, B 正确;
- C、ml 对 JA 不敏感, m2 不产生 JA, 故嫁接类型 ml/m2 叶片创伤, ml 中不会大量表达 PI-II, C 错误;
- D、嫁接类型 m2/m1 叶片创伤, ml 合成 JA, 运输到 m2 中感应 JA 而产生 PI-II, D 正确。

故选 BD。

三、非选择题

1. (2022·湖南·高考真题) 将纯净水洗净的河沙倒入洁净的玻璃缸中制成沙床, 作为种子萌发和植株生长的基质。某水稻品种在光照强度为 $8\sim 10\mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ 时, 固定的 CO_2 量等于呼吸作用释放的 CO_2 量; 日照时长短于 12 小时才能开花。将新采收并解除休眠的该水稻种子表面消毒, 浸种 1 天后, 播种于沙床上。将沙床置于人工气候室中, 保湿透气, 昼/夜温为 $35^\circ\text{C}/25^\circ\text{C}$, 光照强度为 $2\mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$, 每天光照时长为 14 小时。回答下列问题:

- (1) 在此条件下, 该水稻种子____(填“能”或“不能”) 萌发并成苗(以株高 ≥ 2 厘米, 至少 1 片绿叶视为成苗), 理由是_____。
- (2) 若将该水稻适龄秧苗栽植于上述沙床上, 光照强度为 $10\mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$, 其他条件与上述实验相同, 该水稻____(填“能”或“不能”) 繁育出新的种子, 理由是_____ (答出两点即可)。
- (3) 若该水稻种子用于稻田直播(即将种子直接撒播于农田), 为防鸟害、鼠害减少杂草生长, 须灌水覆盖, 该种子应具有_____特性。

【答案】(1) 能 种子萌发形成幼苗的过程中, 消耗的能量主要来自种子胚乳中储存的有机物, 且光照有利于叶片叶绿素的形成

(2) 不能 光照强度为 $10\mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$, 等于光补偿点, 每天光照时长为 14 小时, 此时光照时没有有机物的积累, 黑暗中细胞呼吸仍需消耗有机物, 故全天没有有机物积累; 且每天光照时长大于 12 小时, 植株不

能开花

(3) 耐受酒精毒害

【解析】

【分析】

种子萌发初期，消耗的能量主要来自种子胚乳中储存的有机物，有机物含量逐渐减少；当幼苗出土、形成绿叶后，开始通过光合作用合成有机物，但光合作用大于呼吸作用时，植株有机物开始增加。

(1)

种子萌发形成幼苗的过程中，消耗的能量主要来自种子胚乳中储存的有机物，因此在光照强度为 $2\mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ ，每天光照时长为 14 小时，虽然光照强度低于光补偿点，但光照有利于叶片叶绿素的形成，种子仍能萌发并成苗。

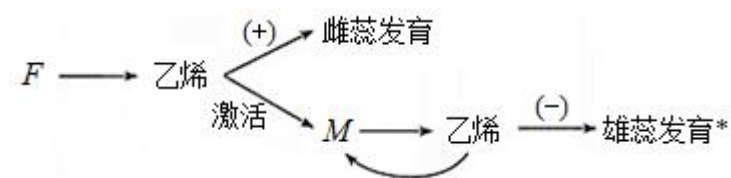
(2)

将该水稻适龄秧苗栽植于上述沙床上，光照强度为 $10\mu\text{mol}/(\text{s}\cdot\text{m}^2)$ ，等于光补偿点，每天光照时长为 14 小时，此时光照时没有有机物的积累，黑暗中细胞呼吸仍需消耗有机物，且每天光照时长大于 12 小时，植株不能开花，因此该水稻不能繁育出新的种子。

(3)

该水稻种子用于稻田直播(即将种子直接撒播于农田)，为防鸟害、鼠害减少杂草生长，须灌水覆盖，此时种子获得氧气较少，可通过无氧呼吸分解有机物供能，无氧呼吸产生的酒精对种子有一定的毒害作用，推测该种子应具有耐受酒精毒害的特性。

(2021 年天津卷) 2. 黄瓜的花有雌花、雄花与两性花之分(雌花：仅雌蕊发育；雄花：仅雄蕊发育；两性花：雌雄蕊均发育)。位于非同源染色体上的 F 和 M 基因均是花芽分化过程中乙烯合成途径的关键基因，对黄瓜花的性别决定有重要作用。F 和 M 基因的作用机制如图所示。



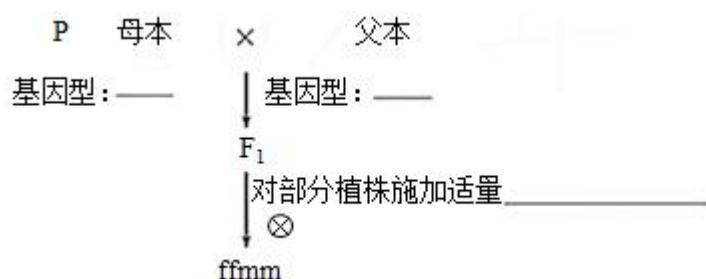
(+) 促进 (-) 抑制 *未被乙烯抑制时雄蕊可正常发育

(1) M 基因的表达与乙烯的产生之间存在_____ (正/负) 反馈，造成乙烯持续积累，进而抑制雄蕊发育。

(2) 依据 F 和 M 基因的作用机制推断，FFMM 基因型的黄瓜植株开雌花，FFmm 基因型的黄瓜植株开_____花。当对 FFmm 基因型的黄瓜植株外源施加_____ (乙烯抑制剂/乙烯利) 时，出现雌花。

(3) 现有 FFMM、ffMM 和 FFmm 三种基因型的亲本，若要获得基因型为 ffmm 的植株，请完成如下实验流程

设计。



母本基因型：_____；父本基因型：_____；对部分植物施加适量_____

【答案】(1)正

(2) 两性 乙烯利

(3) FFmm ffMM 乙烯抑制剂

【解析】

【分析】

分析题意和图示可知，黄瓜的花受到基因型和乙烯的共同影响，F 基因存在时会合成乙烯，促进雌蕊的发育，同时激活 M 基因，M 基因的表达会进一步促进乙烯合成而抑制雄蕊的发育，故可推知，F_M_的植株开雌花，F_mm 的植株开两性花，ffM_ 和 ffmm 的植株开雄花。

(1)

据图分析，M 基因的表达会促进乙烯的产生，乙烯的产生又会促进 M 基因的表达，即二者之间存在正反馈，造成乙烯持续积累，进而抑制雄蕊发育。

(2)

由分析可知，FFmm 基因型的黄瓜植株开两性花。当对 FFmm 基因型的黄瓜植株外源施加乙烯利时，较高浓度的乙烯会抑制雄蕊的发育，出现雌花。

(3)

现有 FFMM、ffMM 和 FFmm 三种基因型的亲本，若要获得基因型为 ffmm 的植株，可以将 FFmm（开两性花）作母本，ffMM（开雄花）作父本，后代 F₁ 基因型为 FfMm（开雌花），再用 F₁ 作母本，对部分 F₁ 植株施加适量的乙烯抑制剂，使其雄蕊发育作父本，杂交后代即会出现基因型为 ffmm 的植株。

【点睛】

解答本题的关键是根据题干信息确定黄瓜花性别与基因型的关系，进而结合题意分析作答。
