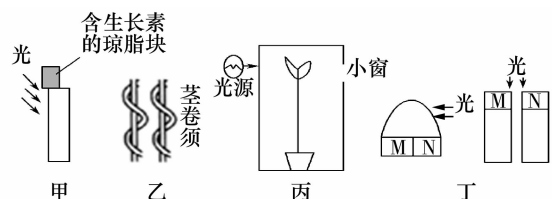


专题九 植物生命活动的调节

考点限时训练(十)

1. 分析下列各图, 正确的是

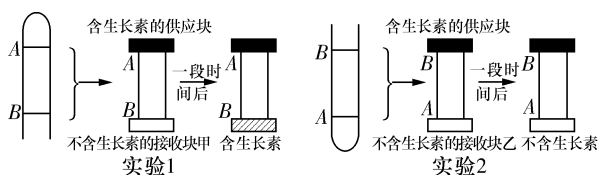


- A. 图甲由于单侧光照的影响, 胚芽鞘将向光弯曲生长
- B. 图乙茎卷须中生长素含量外侧比内侧少, 所以外侧生长得快
- C. 图丙中若固定光源, 暗箱及植株整个装置匀速旋转一段时间, 幼苗将弯向小窗
- D. 图丁中放 M 的胚芽鞘向一侧弯曲, 而放 N 的不弯曲

2. 下列关于植物激素叙述正确的是

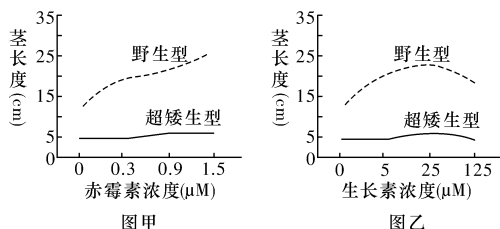
- A. 黄花豌豆幼苗切段中的生长素可以促进乙烯的合成来抑制细胞的伸长
- B. 植物激素是通过参与细胞代谢而给细胞传递信息的分子
- C. 单侧光既可影响生长素的极性运输又可影响生长素的横向运输
- D. 成熟期喷洒一定浓度细胞分裂素溶液可以加速植物正常生长发育和果实成熟

3. 某兴趣小组用胚芽鞘进行了如下图所示的实验 1 和 2, 下列对该实验及其结果的分析错误的是



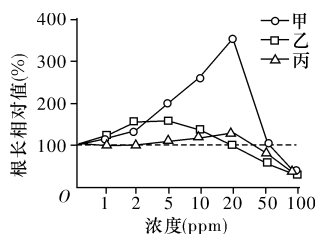
- A. 胚芽鞘尖端能产生生长素, 也能感受单侧光
 - B. 生长素不能从形态学下端运输至形态学上端
 - C. 生长素能从形态学上端运输至形态学下端
 - D. 实验 1 设置与自然条件下一致, 为对照组, 实验 2 为实验组
4. 整形成是一种植物生长调节剂。向植物喷施整形成溶液, 植物的茎叶会吸收整形成, 然后运输至全身, 整形成能阻碍内源生长素从顶芽向下转运, 也能提高吲哚乙酸氧化酶活性。据此分析, 下列相关叙述合理的是
- A. 植物体内合成的整形成具有微量高效的特性
 - B. 整形成能够减弱顶端优势, 促进侧芽的生长
 - C. 喷施整形成溶液, 不影响植物体内生长素的含量
 - D. 整形成是生长素、脱落酸等植物激素的抑制剂

5. 拟南芥超矮生型突变体有激素合成缺陷型和激素不敏感型两种。研究者以野生型和某种超矮生型突变体拟南芥为材料, 分别用不同浓度赤霉素和生长素处理, 实验结果如下。下列叙述正确的是

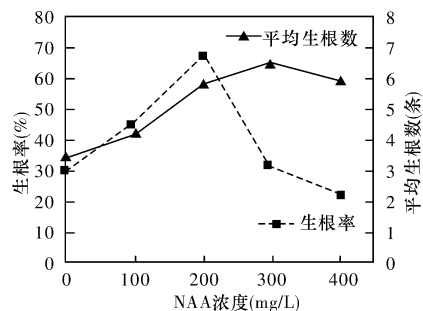


- A. 图甲表明, 促进野生型拟南芥生长的最适赤霉素浓度是 1.5 μM
- B. 图乙表明, 高浓度的生长素对野生型拟南芥的生长具有抑制作用
- C. 实验表明, 该种超矮生型突变体对赤霉素和生长素不敏感
- D. 实验表明, 超矮生型突变体细胞表面一定缺乏赤霉素和生长素的受体

6. 有人从真菌中提取到甲、乙和丙三种生长素类似物, 分别测试三种类似物的不同浓度对莴苣幼根生长的影响, 结果如图。以下说法错误的是



- A. 甲、乙和丙对莴苣幼根生长的影响均有两重性
 - B. 在 0~20 ppm 范围内, 甲对莴苣幼根的促进作用大于丙
 - C. 乙的浓度为 20 ppm 时, 对莴苣幼根生长无影响
 - D. 用 30 ppm 的甲处理莴苣幼根可抑制其生长
7. 研究小组探究了萘乙酸(NAA)对某果树扦插枝条生根的影响, 结果如下图, 下列相关叙述错误的是

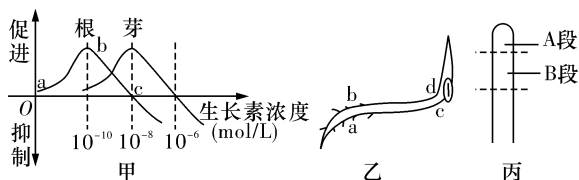


- A. 生产上应优选 200 mg/L NAA 处理插条
- B. 不同浓度的 NAA 均提高了插条生根数
- C. 自变量是 NAA 浓度, 因变量是平均生根数和生根率
- D. 通过预实验可摸索实验条件, 但也会造成过多的人力浪费

8. 施用外源激素调控植物生长发育是农业生产中的一项重要措施,多效唑是应用广泛的一种植物生长调节剂。研究小组探究不同浓度的多效唑对小麦植株内源激素和光合作用的影响,实验过程及结果如下表。下列推断不合理的是

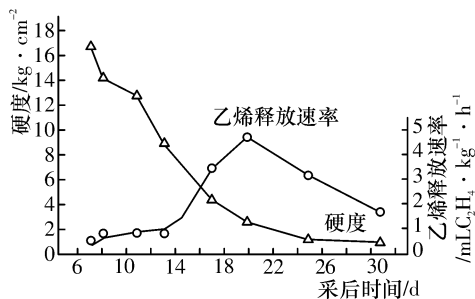
处理条件 测量值	蒸馏水	10 mg/kg 多效唑	15 mg/kg 多效唑	20 mg/kg 多效唑
细胞分裂素 (mg/kg)	0.02	0.03	0.05	0.04
赤霉素 (mg/kg)	0.50	0.41	0.32	0.44
叶绿素含量 (SPAD 值)	50	55	61	56

- A. 多效唑能改变内源激素水平,使叶绿素含量增加
 - B. 细胞分裂素可能促进叶绿素合成,赤霉素反之
 - C. 多效唑在影响叶绿素含量上具有两重性
 - D. 植物的生长发育是多种激素共同作用的结果
9. 甲图表示燕麦幼苗生长素浓度与作用的关系;乙图表示将一株燕麦幼苗水平放置,培养一段时间后的生长状况;丙图表示燕麦胚芽鞘。下列有关叙述错误的是



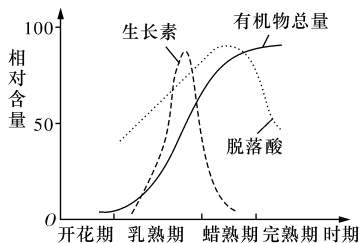
- A. 甲、乙两图都说明了植物生长素作用具有两重性
- B. 乙图中四个点中只有 a 点是抑制作用
- C. 丙图 A 段产生生长素,向 B 段运输时运输方式为主动运输
- D. 用两种不同浓度的生长素处理插条,都能生根,则最适浓度在这两种浓度之间

10. 下图表示猕猴桃果实采摘后乙烯释放速率和硬度的变化规律。下列相关说法不正确的是

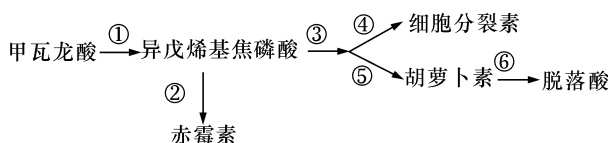


- A. 猕猴桃果实在成熟过程中,乙烯释放量的增加可能与生长素的含量变化有关
- B. 由图可知乙烯的含量增加可能会促进纤维素酶的合成
- C. 乙烯等植物激素会调节基因组的表达,从而改变细胞代谢
- D. 猕猴桃采摘后,可以用植物激素乙烯利处理,促进果实成熟

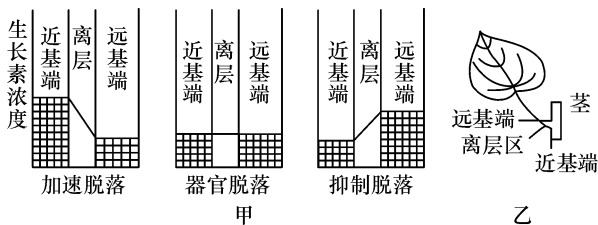
11. 下图表示水稻种子成熟过程中生长素、脱落酸和有机物总量的变化情况。下列相关说法不正确的是



- A. 植物的生长发育是植物激素相互作用共同调节的结果
 - B. 乳熟期生长素和脱落酸对水稻种子有机物总量增加的促进作用最明显
 - C. 水稻种子中有机物总量增加与植物光合作用有关
 - D. 当生长素浓度增高到一定值时,会抑制种子中脱落酸的合成
12. 植物越冬休眠和夏天生长受多种激素的调节,如下图所示,有关叙述正确的是



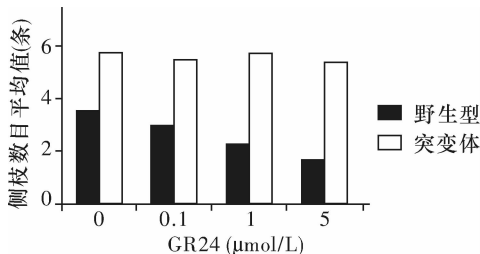
- A. 越冬休眠时,植物体内的赤霉素和脱落酸的含量都会增加
 - B. 秋末①→③→⑤过程能增加叶肉细胞内的胡萝卜素含量,提高光合作用速率
 - C. 夏季①→③→④过程能增加植物体内细胞分裂素含量,促进植物生长
 - D. 各种植物激素通过直接参与细胞内的代谢过程实现对生命活动的调节
13. 科学家认为,离层两侧的生长素浓度影响器官脱落,被称为生长素的梯度学说,具体情况如图甲所示。图乙为离层部位示意图。下列叙述错误的是



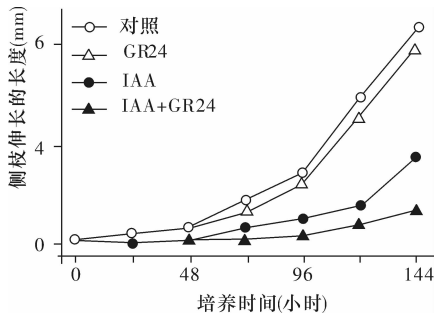
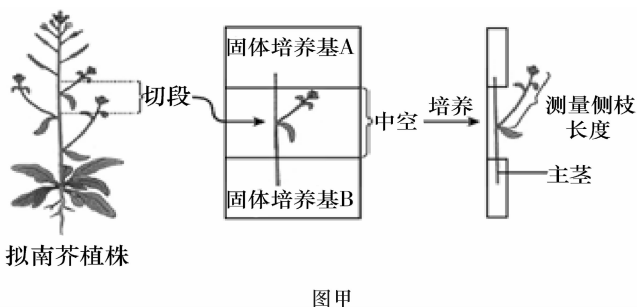
- A. 决定脱落的是离层两侧生长素相对浓度
 - B. 生长素对植物生长的调节作用具有两重性
 - C. 远基端生长素浓度高于近基端时,叶片不易脱落
 - D. 用一定浓度的生长素处理近基端能抑制叶片脱落
14. GR24 是近几年发现的一类植物激素。为了研究 GR24 对侧枝生长情况的影响和作用机理,科研人员选择拟南芥为材料进行了实验,请结合题目信息回答下列问题:
- (1) 科研人员用 GR24 处理拟南芥的野生型和突变体植株,结果如图。据实验结果推测,GR24 对野生

答案	题号
A组	
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13

型侧枝的产生具有_____作用,GR24对突变体植株几乎没有影响,突变体植株可能出现了GR24_____ (填“合成”或“信息传递”)的缺陷。



(2)为了进一步研究GR24的作用机理,科研人员用一定浓度的IAA(生长素)和GR24对野生型植株进行了如图甲所示实验,每隔一段时间测量侧枝的伸长情况,结果如图乙。



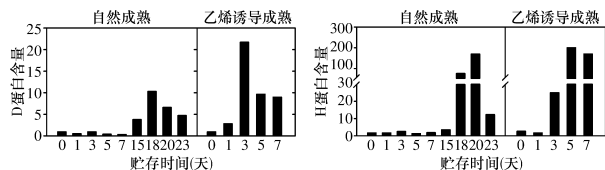
- ①进行实验处理时,IAA应加入固体培养基_____ (填“A”或“B”)中,理由是_____。
- ②据实验结果解释植株正常生长过程中出现“顶端优势”的原因:_____。
- ③据实验结果分析,GR24单独处理对侧枝生长具有_____作用(填“促进”“抑制”或“几乎无影响”),推测GR24对侧枝生长的作用机理是_____。

15.香蕉果实发育初期,果肉细胞积累大量的淀粉。成熟时,果皮由绿变黄,果肉逐渐变软。

(1)香蕉的果皮和叶肉细胞以_____为原料经_____作用制造糖类,再_____到果肉中转化形成淀粉。

(2)香蕉果实成熟过程中乙烯含量增加,果肉逐渐变甜,试解释果肉变甜的原因:_____。

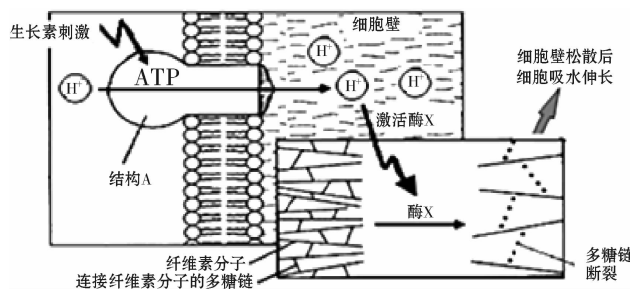
(3)测定香蕉成熟过程中淀粉水解酶D和乙烯响应蛋白H的表达量,结果如下图。



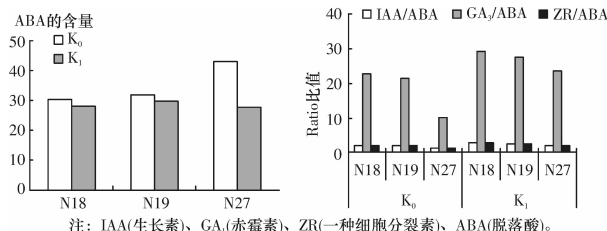
由图可知,D蛋白和H蛋白含量随时间的变化趋势均为_____,乙烯的作用是_____。

B组

1.下图是根据细胞壁松散学说绘制的一定浓度生长素促进植物细胞伸长的原理图,下列有关叙述错误的是



- 生长素与细胞膜上的受体结合过程体现了细胞膜的信息交流功能
 - 当生长素浓度由低升至最适时,酶X所处环境溶液pH下降
 - 用单侧光照射胚芽鞘尖端,酶X所处溶液pH向光侧比背光侧低
 - 被激活的酶X催化纤维素分子间的多糖链断裂,使细胞壁松散后细胞吸水伸长
- 2.某科研小组研究低钾胁迫对水稻苗期生长的影响时,以耐低钾基因型水稻N18和N19为实验组,普通水稻N27为对照组进行实验。将长势一致的上述幼苗移栽到K⁺浓度为低钾(K₀)和正常钾(K₁)2个水平的溶液中进行培养,并测定幼苗体内各种激素含量,结果如图所示。下列推断或叙述错误的是



- 实验中各基因型水稻的ABA含量均为正常钾条件下低于低钾条件下
- 低钾胁迫下耐低钾水稻植株中IAA、ZR和GA₁含量都显著低于N27

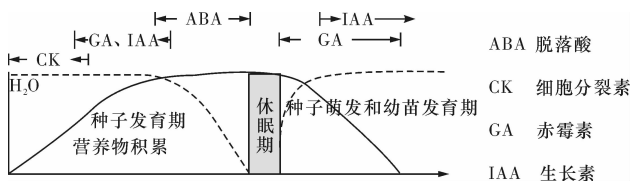
- C. 耐低钾水稻对低钾胁迫的反应可能是吸收、运输钾能力强或钾利用率高
 D. 水稻耐低钾与其植物激素水平或激素间比例有关, 进而影响其生理过程

3. 用不同强度的光, 照射植物竖直生长的根, 发现都出现了背光生长的现象, 测定根尖向光侧和背光侧的生长素含量, 结果如下表(已知光照不会影响生长素的合成)。下列说法正确的是

处理方式	生长素(IAA)含量($\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$)	
	向光侧	背光侧
光强: $40 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	163.2	426.6
光强: $100 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	117.2	439.4
黑暗(不照光)	415.6	415.6

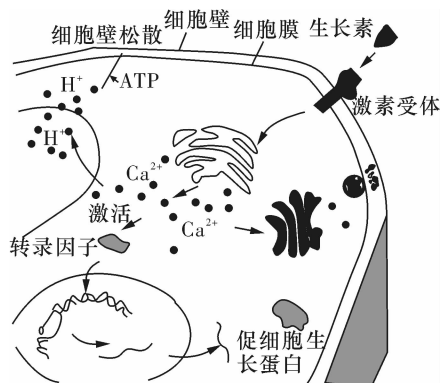
- A. 茎的向光性和本实验都能体现生长素的作用具有两重性
 B. 本实验可以得出根的背光生长主要是由于生长素从向光侧向背光侧运输
 C. 平放时根近地生长的原因是, 近地侧生长素少而远地侧生长素多
 D. 单侧光下, 茎向光生长时生长素的分布特点与根相同

4. 下图为种子发育和萌发过程中内源激素、种子含水量以及营养物质积累量的变化趋势。据图中信息判断, 下列表述错误的是



- A. 首先出现的是 CK, 其主要作用是促进细胞分裂和组织分化
 B. 其次增加的是 GA 和 IAA, 有利于有机物向籽粒的运输与积累
 C. 脱落酸的增加促进种子贮藏蛋白的基因表达, 有利于种子萌发
 D. 植物生长发育过程是多种激素相互协调、共同调节的结果

5. 生长素的主要作用是促进细胞纵向伸长, 其作用机理如图所示, 请回答下列问题:



- (1) 生长素作用的第一步是与细胞膜上的受体结合, 形成“激素—受体复合物”, 这一过程体现了细胞膜的_____功能。
 (2) 被激活的“激素—受体复合物”能引起内质网释放 Ca^{2+} , Ca^{2+} 促使细胞内的 H^+ 以主动运输方式运往细胞外, 增加了细胞壁的延展性, 使细胞壁对细胞的压力减小, 导致细胞吸水、体积增大而发生不可逆增长。细胞在生长过程中体积变化最大的细胞器是_____。
 (3) 对于某植株来说, 生长素促进根系生长的最适宜浓度要比茎低得多, 这说明_____。
 (4) 科学家研究发现紫外光可以抑制植物生长, 原因是紫外线增加了植物体内吲哚乙酸氧化酶的活性, 从而促进了生长素氧化为 3-亚甲基氧代吲哚, 而后者没有促进细胞伸长的作用。现在提供生长状况相同的健康的小麦幼苗若干作为实验材料, 请完成下列实验方案, 以验证紫外线抑制植物生长与生长素的氧化有关。

步骤 1: 将生长状况相同的健康的小麦幼苗平均分为甲组和乙组。
 步骤 2: 给予甲组_____光照, 给予乙组_____光照。
 对实验现象的观察和检测是_____。
 _____。
 预测实验结果: _____。
 _____。

题号	答案
B 组	
1	
2	
3	
4	

专题九 植物生命活动的调节

考纲要求

1. 植物生长素的发现和作用(Ⅱ)。2. 其他植物激素(Ⅱ)。3. 植物激素的应用(Ⅱ)。

主干整合

(一)生长素的发现及其生理作用

1. 生长素的 5 个基本知识

(1)胚芽鞘产生生长素的部位在_____，其合成不需要光。

(2)感光部位在尖端，单侧光照射尖端会引起生长素分布_____。

(3)生长素在胚芽鞘中的横向运输是在_____完成的，但发生作用的部位在_____。

(4)生长素不能透过云母片，但能透过琼脂。

(5)若无尖端，外源生长素不对称放置，也会引起生长素分布不均匀。

2. 引起生长素分布不均的两大原因

(1)单方向刺激的影响：常见的有单侧光、重力、离心力等因素。

(2)其他人为因素：如云母片阻挡及含生长素琼脂块的偏放等。

3. 生长素的三类“运输”

(1)极性运输：

方向：形态学_____向形态学_____运输
方式：_____

(2)非极性运输：在成熟组织中，生长素通过_____进行非极性运输。

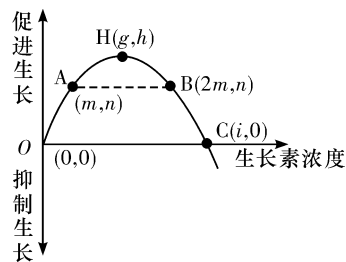
(3)横向运输：在某些刺激(如单侧光、地心引力等)影响下，生长素在能_____的部位(如胚芽鞘的尖端)发生横向运输(不接受刺激的部位不能发生横向运输)。

4. 生长素生理作用的两重性

(1)高浓度与低浓度：当生长素浓度小于 i 时均为“低浓度”，高于 i 时才会_____植物生长，称为“高浓度”。

(2)OH 段表明：随生长素浓度升高，促进生长作用_____。HC 段表明：随生长素浓度升高，促进生长作用_____ (但仍为促进生长)。

(3)H 点表示促进生长的最适生长素浓度为_____，C 点表示生长素浓度为 i 时，_____



_____。A 点和 B 点对应生长素浓度不同，但促进效果_____。

(4)若植物幼苗出现向光性且测得向光侧生长素浓度为 m ，则背光侧的生长素浓度范围为_____。

(5)若植物水平放置，表现出根的向地性、茎的背地性，且测得茎的近地侧生长素浓度为 $2m$ ，则茎的远地侧生长素浓度范围为_____。

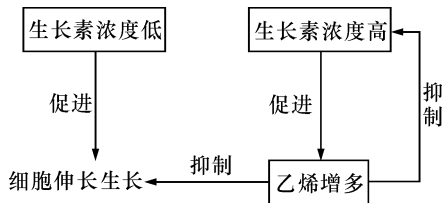
(6)茎的向光性、茎的背地性、根的向地性及顶端优势中，能体现生长素作用两重性的是_____。

(二)生长素与其他植物激素、生长调节剂

1. 五种植物激素归纳

激素名称	合成部位	作用	应用
生长素	幼根、幼叶、 _____	促进细胞伸长、促进果实_____	调节剂：2,4-D、萘乙酸 实例：促进插枝生根，用作除草剂等
赤霉素	未成熟种子、幼根、幼芽等	促进细胞伸长、促进果实_____、促进种子_____	实例：解除种子_____；诱导大麦种子合成 α -淀粉酶，用于啤酒生产；促进茎秆伸长
细胞分裂素	_____	促进细胞_____	调节剂：青鲜素 实例：保持果蔬鲜绿，延长贮存时间
乙烯	植物体_____	促进果实_____	调节剂：乙烯利 实例：用于果实催熟
脱落酸	_____、 _____的 叶片	抑制_____、促进叶和果实的_____	调节剂：矮壮素 实例：防止棉花植株徒长，促进多结棉铃

2. 植物激素间的相互作用



(1)协同作用

①促进生长:_____、_____、细胞分裂素。

②延缓衰老:生长素、细胞分裂素。

(2)拮抗作用

①器官脱落:_____促进;生长素、细胞分裂素抑制。

②种子萌发:_____、细胞分裂素促进;_____抑制。

3. 植物生命活动调节的三个层面

(1)各种植物激素并不是孤立地起作用,而是多种植物激素_____。

(2)植物激素调节只是植物生命活动调节的一部分,在根本上是基因组在一定时间和空间上_____的结果。

(3)植物激素自身的合成受_____控制,光照、温度等环境因子的变化影响_____的合成,植物激素调节基因组的_____。

4. 植物激素或植物生长调节剂的应用

(1)乙烯利——用于果实_____。

(2)萘乙酸、2,4-D——用于促进扦插枝条_____,防止落花落果及除草。

(3)赤霉素——解除种子_____,使芦苇、莠苣等植株增高,产量增加;诱导大麦种子合成_____,用于啤酒生产。

(4)青鲜素——保持果蔬鲜绿,延长_____。

高分必知

(正确的划“√”,错误的划“×”)

1. 科学家通过研究植物向光性发现的激素是细胞分裂素。()
2. 顶芽合成的生长素通过自由扩散运输到侧芽。()
3. 温特的实验中生长素从胚芽鞘尖端基部进入琼脂块的方式是主动运输。()
4. 顶端优势产生的主要原因是侧芽附近的生长素浓度过高,其生长受到抑制。()
5. 自然生长的雪松树冠呈塔形与激素作用有关。()
6. 在太空失重状态下植物激素不能进行极性运输,根失去了向地生长的特性。()
7. 单侧光照射下根的背光生长与生长素的运输有关。()
8. 错过授粉期的油菜,可通过施用一定浓度的生长素溶液进行补救,以保稳产高产。()
9. 生长素和赤霉素都能促进植物生长。()
10. 高浓度的生长素能通过促进乙烯的合成抑制植物生长。()
11. 果实生长发育和成熟受多种激素调节,其中脱落

酸在果实成熟中促进细胞分裂和果实脱落。()

12. 在黑暗条件下,细胞分裂素可延缓成熟绿叶中叶绿素的降解,表明细胞分裂素能延缓叶片变黄。()

13. 赤霉菌分泌的赤霉素是植物激素,可促进植物生长。()

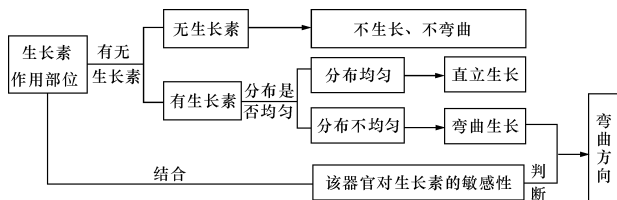
14. 草莓果实的自然生长过程与生长素无关而与乙烯有关。()

15. 根尖能够产生细胞分裂素。()

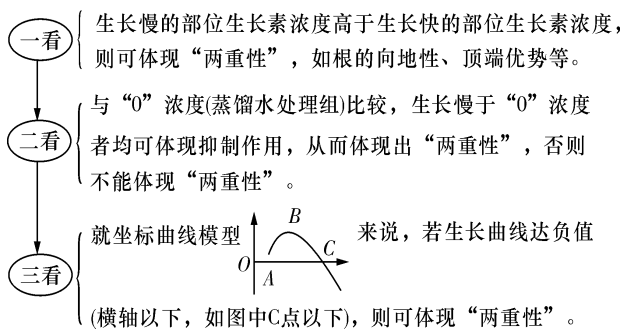
16. 脱落酸能够调控细胞的基因表达。()

归纳提炼

1. 判断植株“长不长、弯不弯”的方法



2. “三看”法确认生长素作用是否体现“两重性”



3. 关于预实验的两点归纳

(1)通过预实验摸索自变量的取值范围

当涉及最适 pH、最适温度、最适光照强度、最适试剂浓度等的探究时,都要先进行预实验摸索自变量的大致范围,然后在此范围内再设置更细、更合理的梯度,否则,可能造成设置的梯度(pH、温度、光照强度、试剂浓度等)并不在“最适”范围内,或即使在“最适”范围内,也可能会因梯度过大,而造成实验结果不精确。例如探究生长素类似物促进插条生根的最适浓度实验中,可先设计一组梯度比较大的预实验进行摸索,再在预实验的基础上设计细致的实验。

(2)通过预实验摸索正式实验时的最佳实验条件

预实验可落实实验准备情况,摸索影响实验效果的因素、检验实验设计的科学性和可行性等,从而为正式实验摸索出最佳实验条件。

4. 果实与激素的关系

(1)促进果实“发育”:生长素、赤霉素。(2)促进果实“成熟”:乙烯。(3)促进果实“脱落”:脱落酸。

5. 植物激素调节的3个易错点

(1)五种植物激素的化学本质均非蛋白质,切不可将其视为分泌蛋白。

(2)植物激素虽然不是蛋白质,但植物激素的合成过程需要酶的催化,因此该过程仍与基因调控有关。

(3)植物激素具有调节作用,不能直接参与代谢活动,不参与植物细胞结构的组成,也不是植物的营养物质。

6. 植物激素调节的探究实验中“对照实验”的设置

(1)要证明两种激素“各自”的作用,就应该将“分别加有两种激素”的实验组与“无激素”的空白对照组比较。

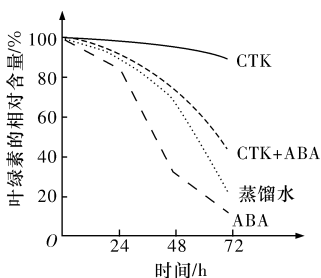
(2)要证明两种激素的“协同”或“拮抗”作用,就应该将同时加两种激素的实验组与分别加单一激素的实验组进行对照(此时仍需设置用蒸馏水处理的空白对照组)。

真题感悟

【例 1】(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 ()

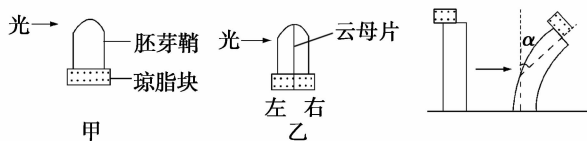
- A. 色氨酸可经一系列反应转变为 IAA
- B. 激素的含量随植物生长发育而变化
- C. 赤霉素对果实的发育有抑制作用
- D. 干旱条件下植物能合成较多的脱落酸

【例 2】(2017 全国 I 卷·3)通常,叶片中叶绿素含量下降可作为其衰老的检测指标。为研究激素对叶片衰老的影响,将某植物离体叶片分组,并分别置于蒸馏水、细胞分裂素(CTK)、脱落酸(ABA)、CTK+ABA 溶液中,再将各组置于光下。一段时间内叶片中叶绿素含量变化趋势如图所示。据图判断,下列叙述错误的是 ()



- A. 细胞分裂素能延缓该植物离体叶片的衰老
- B. 本实验中 CTK 对该植物离体叶片的作用可被 ABA 削弱
- C. 可推测 ABA 组叶绿体中 NADPH 合成速率大于 CTK 组
- D. 可推测施用 ABA 能加速秋天银杏树的叶由绿变黄的过程

【例 3】(2019 全国卷 II·29)某研究小组切取某种植物胚芽鞘的顶端,分成甲、乙两组,按下图所示的方法用琼脂块收集生长素,再将含有生长素的琼脂块置于去顶胚芽鞘切段的一侧,一段时间后,测量胚芽鞘切段的弯曲程度(α 角),测得数据如下表。据此回答问题:



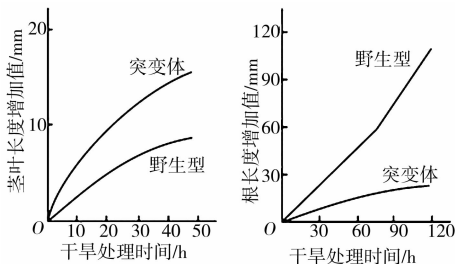
分组	甲	乙	
		左	右
琼脂块			
α 角/度	20.4	9.0	9.1

(1)生长素在胚芽鞘中的运输属于极性运输,这种运输的方向是_____。

(2)上图中 α 角形成的原因是_____

(3)据表可知乙组中左、右两侧的琼脂块所引起的 α 角基本相同,但小于甲琼脂块所引起的 α 角,原因是_____

【例 4】(2017 全国卷 III·30)干旱可促进植物体内脱落酸(ABA)的合成,取正常水分条件下生长的某种植物的野生型和 ABA 缺失突变体幼苗,进行适度干旱处理,测定一定时间内茎叶和根的生长量,结果如图所示:



回答下列问题:

(1)综合分析上图可知,干旱条件下,ABA 对野生型幼苗的作用是_____。

(2)若给干旱处理的突变体幼苗施加适量的 ABA,推测植物叶片的蒸腾速率会_____,以对环境的变化作出反应。

(3)ABA 有“逆境激素”之称,其在植物体中的主要合成部位有_____ (答出两点即可)。

(4)根系是植物吸收水分的主要器官。根细胞内水分的主要作用有_____ (答出两点即可)。

温馨提示:请完成考点限时训练(十)P122