

## 第9课时 其他植物激素及植物生长调节剂的应用

**【目标要求】** 1.其他植物激素。2.植物激素的应用。3.实验：探究植物生长调节剂对扦插枝条生根的作用。

### 考点一 其他植物激素

#### ■ 归纳

#### 夯实必备知识

#### 1. 植物激素的种类及相互作用

##### (1)五种植物激素的比较

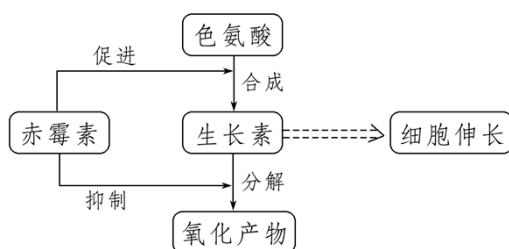
名称	合成部位	生理作用	对应生长调节剂	应用
生长素	主要是幼嫩的芽、叶和发育中的种子	促进生长、促进果实发育，促进生根	萘乙酸、2,4-D	①促进扦插枝条生根； ②促进果实发育，防止落花落果； ③用作农业除草剂
赤霉素	主要是幼芽、幼根、未成熟的种子	①促进细胞伸长，引起植株增高； ②促进种子萌发和果实发育	赤霉素	①促进植物茎秆伸长； ②解除种子和其他部位休眠，提早用来播种
细胞分裂素	主要是根尖	①促进细胞分裂和组织分化； ②延缓衰老	青鲜素	蔬菜贮藏中，常用它来保持蔬菜鲜绿，延长贮藏时间
乙烯	植物体各个部位	促进果实成熟	乙烯利	用于果实催熟
脱落酸	根冠、萎蔫的叶片等	抑制细胞分裂，促进叶和果实衰老和脱落	矮壮素	控制植物徒长，使植株节间缩短，长得矮、壮、粗，根系发达，抗倒伏

##### (2)植物激素间的相互关系

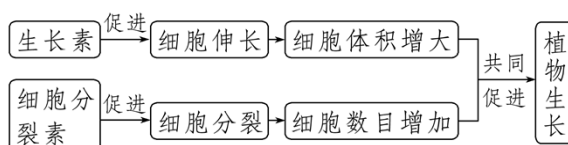
在植物生长发育过程中，各种植物激素并不是孤立地起作用，而是多种植物激素相互作用共同调节。

**【归纳总结】** 植物生长与多种植物激素之间的关系

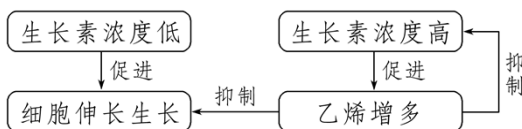
##### (1)生长素和赤霉素之间的关系



- ①赤霉素通过促进色氨酸合成生长素来促进细胞伸长。  
 ②赤霉素对生长素的分解具有抑制作用，赤霉素与生长素对促进细胞伸长具有协同作用。
- (2)生长素和细胞分裂素促进植物生长的机制不同



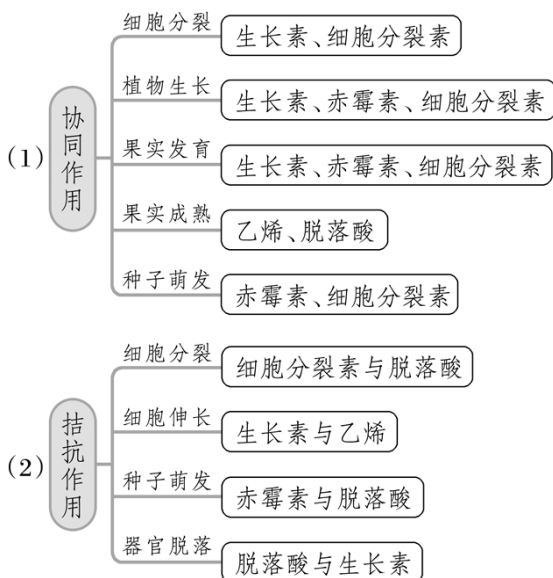
(3)生长素和乙烯之间的关系



(4)脱落酸和赤霉素对种子萌发的影响



**【易错提醒】** 明确植物激素的相互作用



## 2. 植物生长调节剂的应用

- (1)植物生长调节剂的概念：由人工合成的，对植物的生长、发育有调节作用的化学物质。  
 (2)优点：原料广泛、容易合成、效果稳定等。  
 (3)应用实例(连线)

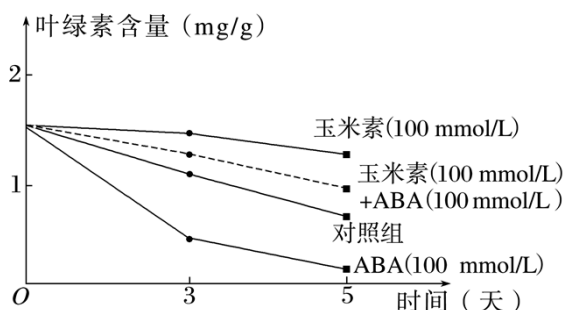
- |          |                                |
|----------|--------------------------------|
| A. 乙烯利   | a. 使大麦种子无须发芽就能产生 $\alpha$ -淀粉酶 |
| B. 赤霉素   | b. 培育无子番茄                      |
| C. 2,4-D | c. 保持蔬菜鲜绿                      |
| D. 青鲜素   | d. 催熟                          |
| E. 膨大素   | e. 使水果长势加快, 个头变大, 加快水果成熟       |

■ 突破

强化关键能力

考向一 植物激素间的相互作用分析

1. 下图表示用脱落酸(ABA)、玉米素(一种植物激素)处理离体小麦叶片后叶绿素含量的变化。下列说法错误的是( )

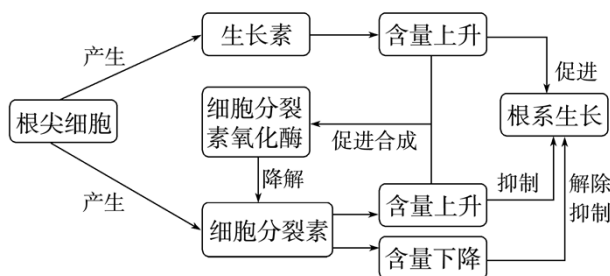


- A. 玉米素可用于植物的保鲜
- B. ABA 可以促进叶绿素的分解
- C. 玉米素可以促进 ABA 分解
- D. 玉米素可抑制 ABA 的作用

答案 C

解析 由图示可知, 用玉米素处理组比对照组叶绿素含量下降慢, 说明玉米素能延缓叶绿素含量的下降, 因此可用于植物的保鲜, A 正确; ABA 组与对照组相比, 随着时间的延长, ABA 组的叶绿素含量下降快, 因此 ABA 可以促进叶绿素的分解, B 正确; 据图不能得出玉米素可以促进 ABA 的分解, C 错误; ABA 可以促进叶绿素的分解, 玉米素和 ABA 联合处理, 可以延缓叶绿素含量的下降, 说明玉米素可抑制 ABA 的作用, D 正确。

2. 水稻根系产生生长素与细胞分裂素并影响根系生长的机制如下图所示。下列叙述错误的是( )



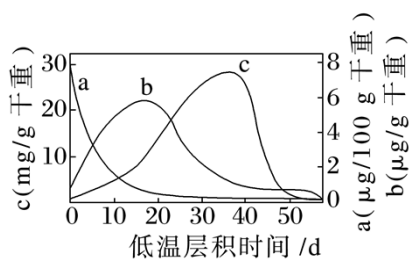
- A. 细胞分裂素与细胞分裂素氧化酶之间存在负反馈调节
- B. 用生长素类似物处理秧苗可提高秧苗移栽后的成活率
- C. 抑制细胞分裂素氧化酶的活性会打破组织中的激素平衡
- D. 细胞分裂素氧化酶基因缺失突变体的根系比野生型发达

答案 D

解析 根据题图可知，细胞分裂素含量上升时，可促进细胞分裂素氧化酶的合成，而细胞分裂素氧化酶可降解细胞分裂素，从而使其含量下降，属于负反馈调节，A 正确；用生长素类似物处理秧苗，可促进根系生长，从而提高秧苗移栽后的成活率，B 正确；细胞分裂素与细胞分裂素氧化酶之间存在负反馈调节，若抑制细胞分裂素氧化酶的活性，则细胞分裂素含量上升，从而打破组织中的激素平衡，C 正确；分析题图，细胞分裂素氧化酶基因缺失突变体中的细胞分裂素含量上升，会抑制根系生长，所以野生型根系比突变体的根系发达，D 错误。

#### 考向二 其他植物激素及植物生长调节剂的应用

3. 糖槭种子通过低温层积解除休眠。该过程涉及相关激素的消长变化、种子胚的细胞数目增多和随后的伸长生长。该种子休眠解除过程中三类激素的含量变化如图所示，其中曲线 b 代表( )

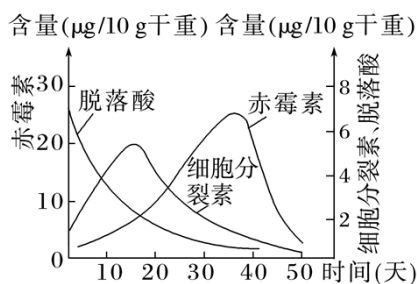


- A. 脱落酸(ABA)
- B. 生长素(IAA)
- C. 赤霉素(GA<sub>3</sub>)
- D. 细胞分裂素(CTK)

答案 D

解析 从图示及题干信息分析，a 应为脱落酸，其逐渐减少，使种子解除休眠，b 应为细胞分裂素、含量先增多，促进细胞分裂，使细胞数目增多；c 为生长素或赤霉素，含量增加可促进细胞伸长。

4. (2025·攀枝花高三模拟)层积处理是解除种子休眠的一种有效方法，即在低温条件下将种子埋在湿沙中处理 1~3 个月，就能有效地解除休眠而使种子提前萌发。在层积处理期间种子中的几种激素会发生如图所示的相应变化。下列分析正确的是( )



- A. 在解除种子休眠的过程中，赤霉素与脱落酸之间存在协同关系
- B. 在层积处理期间种子中的脱落酸和细胞分裂素含量下降，赤霉素含量增加
- C. 种子细胞中各种植物激素变化是导致种子休眠和萌发的根本原因
- D. 上述过程中各激素含量的变化说明植物的生命活动受多种激素的共同调节

答案 D

**解析** 在种子萌发过程中，赤霉素能促进种子萌发，而脱落酸能抑制种子的萌发，二者之间存在拮抗作用，A 错误；从图中分析，在层积处理期间种子中的脱落酸含量下降，而赤霉素和细胞分裂素的含量先增加后减少，B 错误；种子休眠和萌发过程中各植物激素变化的根本原因是细胞内基因选择性表达的结果，C 错误；上述过程中种子萌发与三种激素均有关，说明植物的生命活动受多种激素的共同调节，D 正确。

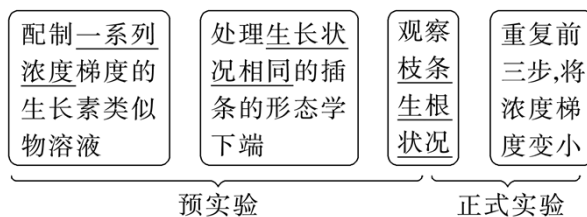
### 考点二 探索生长素类似物促进插条生根的最适浓度

#### ■ 提炼

#### 通读实验内容

1. **实验原理** 适宜浓度的生长素类似物能促进插条生根，不同浓度的生长素类似物溶液处理后，插条生根的情况不同。

2. **实验过程**

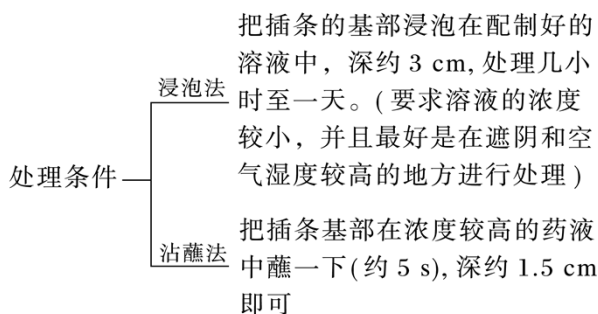


制作插条：把形态、大小一致的某种植物的插条分成 10 组，每组 3 枝

↓

配制梯度溶液：取生长素类似物按照不同的比例稀释成 9 份，第 10 份用蒸馏水作为空白对照

↓



↓

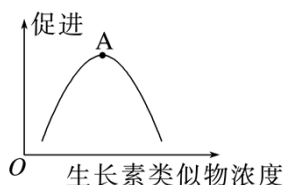
实验培养：把每组处理过的枝条下端依浓度梯度从小到大分别放入盛清水的托盘中浸泡，放在适宜温度下培养，每天观察一次，记录生根情况

↓

记录结果：一段时间后观察插条的生根情况，并记录所得到的数据

↓

分析结果 由下图曲线可知，促进扦插枝条生根的最适浓度是 A 点对应的生长素类似物浓度，在 A 点两侧，存在促进生根效果相同的两个不同浓度



### 【延伸应用】

1. 在植物进行扦插时，为什么保留有芽和幼叶的枝条比较容易生根？

**提示** 芽和叶在生长时能产生生长素，而生长素可促进扦插枝条生根。

2. 在实验中，若两种浓度的生长素类调节剂促进插条生根效果基本相同，请分析原因。如何进一步确定最适浓度？

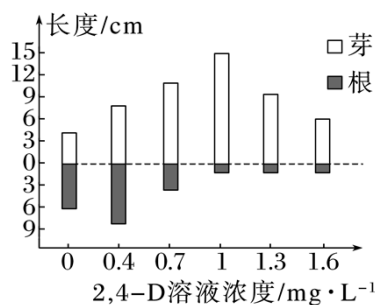
**提示** 由生长素作用曲线可知，存在作用效果相同的两种生长素浓度。最适浓度应在两种溶液浓度之间，即在两种浓度之间再等浓度梯度配制溶液进行实验。

### ■ 突破

### 强化关键能力

#### 考向一 实验过程和结果分析

5. 某实验小组用等量不同浓度的 2,4-D 溶液分别浸泡绿豆种子，探究不同浓度的 2,4-D 溶液对绿豆发芽的影响。在相同且适宜条件下培养 12 h，得到如图的实验结果。下列分析正确的是( )



- A.  $0.4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 2,4-D 溶液促进芽的生长、抑制根的生长
- B. 2,4-D 溶液既能促进根的生长, 也能抑制根的生长
- C.  $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 2,4-D 溶液是培养无根豆芽的最适浓度
- D. 2,4-D 属于植物激素, 具有与生长素相同的生理功能

答案 B

解析 与浓度为 0 的 2,4-D 溶液组比较可知,  $0.4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 2,4-D 溶液促进芽和根的生长, A 错误; 据图示可知,  $0.4 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 2,4-D 溶液促进根的生长, 而  $0.7 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  及以上的 2,4-D 溶液抑制根的生长, B 正确;  $1 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$  的 2,4-D 溶液抑制根的生长, 促进芽的生长, 但不能确定是否是培养无根豆芽的最适浓度, C 错误; 2,4-D 不是植物激素, 而是植物生长调节剂, 具有与生长素相似的生理功能, D 错误。

6. 某小组开展“探究生长素类似物促进插条生根的最适浓度”的实验研究, 关于这个实验的叙述不正确的是( )

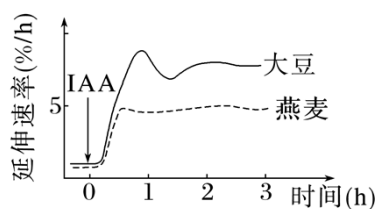
- A. 预实验后, 后续实验中还需设置一组用蒸馏水处理插条的对照组
- B. 为了保证实验结果的可靠性, 每组需要取多根插条
- C. 浸泡法适用于较低浓度溶液及空气湿度较大, 遮阴环境
- D. 用不同浓度的生长素溶液处理扦插枝条, 生根数量可能相同

答案 A

解析 在预实验中需要设置用蒸馏水处理的对照组, 这样才能大致确定促进生根和抑制生根的浓度范围, 在正式实验中, 不需要设置空白对照, 不同浓度生长素类似物处理组之间形成相互对照, A 错误; 浸泡时, 将插条的形态学下端浸泡在浓度较低, 最好是在遮阴和空气湿度较高的溶液中, 避免蒸腾作用失水, C 正确。

### 考向二 实验的拓展与应用

7. 将燕麦胚芽鞘和大豆下胚轴切段放在含 2% 蔗糖的培养液中进行实验, 一段时间后向培养液中加入  $10 \mu\text{mol/L}$  的生长素, 并定时测定切段的延伸速率, 结果如下图所示。下列有关分析, 正确的是( )

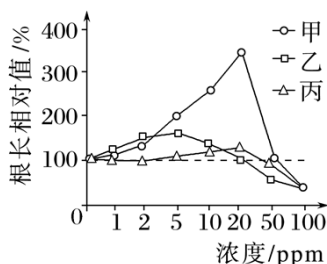


- A. 该实验的自变量是用  $10 \mu\text{mol/L}$  的生长素培养的时间
- B. 在  $0\sim 1$  小时内, 生长素促进大豆下胚轴伸长效果最好
- C. 营养物质蔗糖的浓度过高会使燕麦胚芽鞘细胞失水
- D.  $10 \mu\text{mol/L}$  的生长素是促进大豆下胚轴伸长的最适浓度

答案 C

解析 该实验的自变量有两个, 一是用  $10 \mu\text{mol/L}$  的生长素培养的时间, 二是植物下胚轴切段的种类, A 错误; 分析题图可知, 1 小时之后, 大豆下胚轴延伸速率比较大, 生长素促进大豆下胚轴伸长效果较好, B 错误; 本实验只有一组生长素为  $10 \mu\text{mol/L}$  浓度下的生长情况, 没有其他浓度的数据作比较, 不能确定促进大豆下胚轴伸长的最适浓度, D 错误。

8. (2025·陕西宝鸡高三模拟)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。以下说法不正确的是( )



- A. 甲、乙和丙对莴苣幼根生长的影响均具有两重性
- B. 在  $0\sim 20 \text{ ppm}$  范围内, 甲对莴苣幼根的促进作用大于丙
- C. 乙的浓度大于  $20 \text{ ppm}$  后, 对莴苣幼根生长起抑制作用
- D. 据图推测, 用  $30 \text{ ppm}$  的甲处理莴苣幼芽可抑制其生长

答案 D

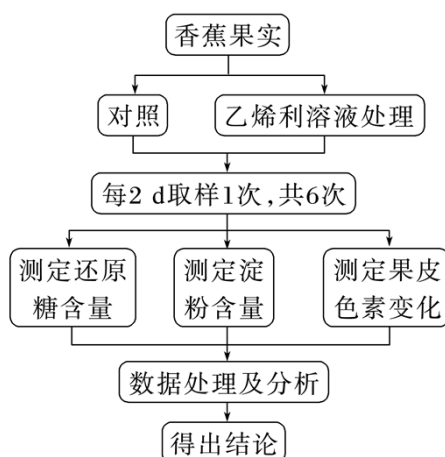
解析 由图可知, 甲、乙和丙对莴苣幼根生长在一定范围内有促进作用, 超过一定浓度后起抑制作用, A 正确; 在  $0\sim 20 \text{ ppm}$  范围内, 甲对莴苣幼根的促进作用大于丙, B 正确; 乙的浓度大于  $20 \text{ ppm}$  后, 对莴苣幼根生长起抑制作用, C 正确; 浓度为  $30 \text{ ppm}$  的甲对莴苣幼根生长起促进作用, 因幼根比幼芽对生长素敏感, 故据此推测, 用  $30 \text{ ppm}$  的甲处理莴苣幼芽可促进其生长, D 错误。

### 重温高考 真题演练

1. (2024·广东, 14)乙烯可促进香蕉果皮逐渐变黄、果肉逐渐变甜变软的成熟过程。同学们去香蕉种植专业合作社开展研学活动, 以乙烯利溶液为处理剂, 研究乙烯对香蕉的催熟过程, 设计



的技术路线如图。下列分析正确的是( )



- A. 对照组香蕉果实的成熟不会受到乙烯影响
- B. 实验材料应选择已经开始成熟的香蕉果实
- C. 根据实验安排第6次取样的时间为第10天
- D. 处理组3个指标的总变化趋势基本一致

答案 C

解析 对照组香蕉果实的成熟会受到乙烯影响，因为对照组香蕉会产生内源乙烯，A 错误；实验材料应尽量选择未开始成熟的香蕉果实，这样内源乙烯对实验的影响较小，B 错误；图表明每两天取样一次，共6次，为了了解香蕉实验前本身的还原糖量、淀粉量、果皮色素量，应该从第0天开始，故第6次取样的时间为第10天，C 正确；处理组3个指标的总变化趋势不一致，应该是还原糖量增加，淀粉量下降，果皮黄色色素量增加，D 错误。

2. (2024·浙江6月选考,2)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 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；生长素具有促进植物生长的作用，不能催熟，B 错误；脱落酸有抑制细胞的分裂和种子的萌发、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；细胞分裂素的作用是促进细胞分裂，不能催熟，D 错误。

3. (2024·河北,9)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

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/867155106136010005>