

大单元九 植物生命活动的调节

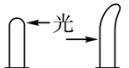
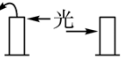
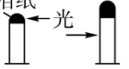
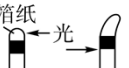
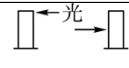
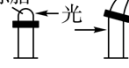
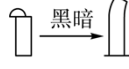
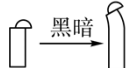
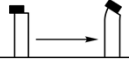
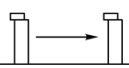
第 42 讲 植物生长素

【课标内容】 概述科学家经过不断地探索，发现了植物生长素，并揭示了它在调节植物生长时表现出既能促进生长，也能抑制生长的特点。

考点 1 生长素的发现过程及其衍生实验

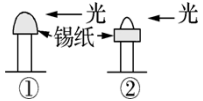
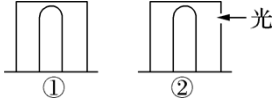
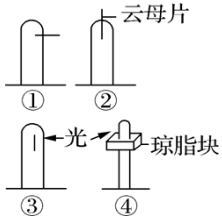
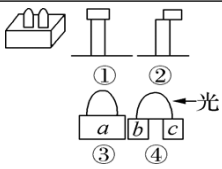
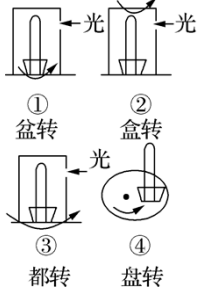
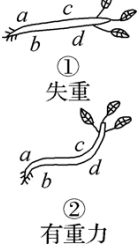
考 点 落 实

1. 生长素发现的经典实验分析

科学家	实验处理方法、现象	实验结论
达尔文	达尔文实验 ①  向光弯曲生长 ②  生长很少，不弯曲 ③  直立生长 ④  向光弯曲生长	①与②对照说明：胚芽鞘的向光性生长与__<u>尖端</u>__有关，由此推测：__<u>尖端可能产生某种促进生长的物质(“影响”)</u>__； ①与③对照说明：尖端产生促进生长的物质(某种“影响”)与光照无关，向光弯曲与尖端、单侧光照有关； ③与④对照说明：感光部位是__<u>胚芽鞘尖端</u>__，而向光弯曲部位是__<u>胚芽鞘尖端下面的一段</u>__
詹森	⑤  生长很少 ⑥  向光弯曲生长	⑤与⑥对照说明：胚芽鞘尖端产生的“影响”可以透过琼脂片传递给下部
拜尔	⑦  向放置尖端的<u>对侧</u>弯曲生长 ⑧ 	⑦与⑧对照说明：胚芽鞘的弯曲生长，是尖端产生的“影响”在其下部分布__<u>不均匀</u>__造成的
温特	⑨  弯向放琼脂块的<u>对侧</u> ⑩  生长很少 注：■表示含生长素的琼脂块，□表示不含生长素的琼脂块	⑨与⑩对照说明：尖端确实产生了某种促进生长的化学物质，且向下运输，__<u>促进</u>__下部生长

解疑释惑

不同处理条件下植物生长的实例

类别	图解条件	相关结果
遮盖类		① <u>直立</u> 生长; ② 向光弯曲生长
暗箱类		① 直立生长; ② <u>向光(小孔)</u> 弯曲生长
插入类		① 向 <u>右</u> 侧弯曲生长; ② <u>直立</u> 生长; ③ 向光弯曲生长; ④ <u>向光弯曲</u> 生长
移植类		① 直立生长; ② 向 <u>左</u> 侧弯曲生长; ③④ 中 IAA 的含量: $a=b+c$, $b>c$
旋转类		① <u>直立</u> 生长; ② 向 <u>光</u> 弯曲生长; ③ 向 <u>小孔</u> 弯曲生长; ④ 茎向心生长, 根离心生长
横置类		①② 中 IAA 含量及作用: ① 中 $a=b$, $c=d$, a 、 b 、 c 、 d 都促进生长; ② 中 a <u>$\leq$</u> b , c <u>$\leq$</u> d , a 、 c 、 d 促进生长, b <u>抑制</u> 生长

2. 从胚芽鞘系列实验可以得出的结论

- (1) 胚芽鞘感光部位——尖端。
- (2) 胚芽鞘弯曲生长的部位(生长素作用部位)——尖端下面一段。
- (3) 生长素的产生部位——胚芽鞘尖端。
- (4) 生长素横向运输的部位——胚芽鞘尖端。

(5)胚芽鞘弯曲生长的原因——生长素 分布不均匀。

3. 植物激素的概念

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。



概念思辨

判断下列说法的正误：

(1)达尔文通过实验推测胚芽鞘尖端在单侧光照下能产生某种影响传递到尖端下方，温特通过实验证明了这种影响是一种化学物质。(√)

(2)生长素的产生需要光照。(×)

提示：生长素在有光、无光下均可产生。

(3)温特分离并鉴定出生长素的化学本质为吲哚乙酸。(×)

提示：温特只是命名了生长素，并没有分离和鉴定出其化学本质。

(4)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。(×)

提示：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扩散。

(5)鲍森·詹森的实验中，琼脂片可用云母片替代。(×)

提示：生长素可以通过琼脂片，但不可以通过云母片。

典 题 说 法

考向 1 生长素的发现过程

例 1 下图为选用禾本科植物幼苗所做的部分实验。下列叙述正确的是(D)

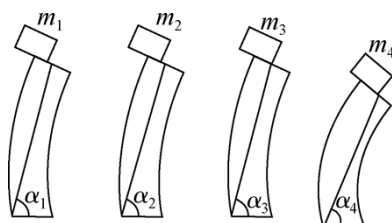
图 1 图 2

- A. 实验说明幼苗直立或弯曲生长均与单侧光照射有关
- B. 实验说明植物各器官对生长素的灵敏度不同
- C. 实验说明生长素促进幼苗尖端下部背光侧生长，抑制向光侧生长
- D. 如果图 2 尖端下部不遮光，不能排除尖端下部也是感光部位

解析：图 1 中的右图尖端被不透明的小帽遮盖，幼苗表现为直立生长，说明其直立生长与单侧光照射无关，A 错误；该实验没有做尖端与其他器官的对照实验，故不能说明植物各器官对生长素的灵敏度不同，B 错误；该实验无法说明生长素是否抑制向光侧生长，C 错误。

考向 2 胚芽鞘的生长与弯曲分析

例2 (多选)(2023·盐城期中)用含 4 种不同浓度生长素($m_1 \sim m_4$)的琼脂块^①分别放在 4 个相同的去顶胚芽鞘的一侧,一段时间后,测量并记录胚芽鞘弯曲角度(见下图,其中 $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_4$)^②。下列相关叙述不正确的是(ACD)



- A. 生长素浓度大小关系是 $m_1 < m_2 < m_3 < m_4$
- B. 该实验不能说明生长素作用具有低浓度促进、高浓度抑制作用^③
- C. 促进胚芽鞘生长的最适浓度位于 m_3 、 m_4 之间
- D. 若 α_1 和 α_2 相同,则琼脂块中的 m_1 与 m_2 也相同

解析: 在最适生长素浓度的两侧,存在生长素的促进效果相同的点,只根据胚芽鞘的弯曲角度,不能确定生长素浓度的大小,弯曲角度越小,生长素的浓度不一定就越大, A 错误; 根据实验分析,该实验只能说明生长素促进胚芽鞘的生长,不能说明生长素作用具有低浓度促进、高浓度抑制的特点, B 正确; 在达到最适生长素浓度之前,随着生长素浓度的升高,促进作用越来越明显,当 $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_4$ 时,促进胚芽鞘生长的最适浓度不一定位于 m_3 、 m_4 之间, C 错误; 若 α_1 和 α_2 相同,则琼脂块中的 m_1 与 m_2 可能不同, D 错误。

审 答 指 导

关键信息		指导答案
①	4 种不同浓度生长素($m_1 \sim m_4$)的琼脂块,属于实验的自变量	自变量和因变量之间存在怎样的因果关系? $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_4$,说明生长素促进生长的作用越来越强, $m_1 \sim m_4$ 可能存在 $m_1 < m_2 < m_3 < m_4$,也可能存在其他数量关系
②	胚芽鞘弯曲角度($\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3 > \alpha_4$)属于实验的因变量	
③	生长素作用具有低浓度促进生长、高浓度抑制生长的特点	高浓度的生长素抑制胚芽鞘的生长,则可能会导致 $\alpha = 90^\circ$

变式 (多选)下图 a、b、c 为对胚芽鞘做不同处理的实验, d

为一植株被纸盒罩住，纸盒的一侧开口，有单侧光照。下列对实验结果的描述，错误的是(ABC)

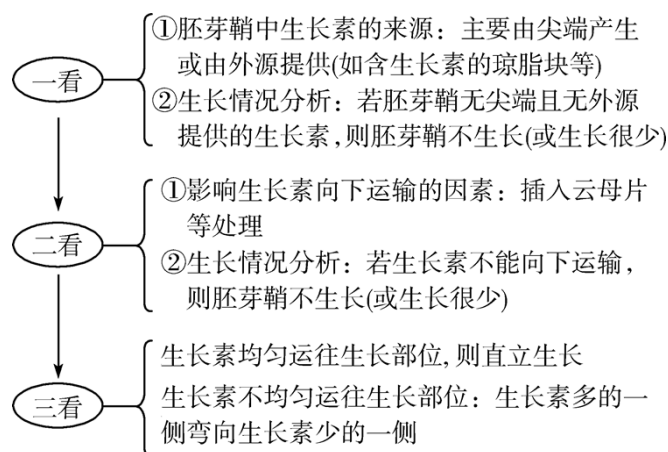
a b c d

- A. a、b 向光弯曲生长，c 背光弯曲生长
- B. b 胚芽鞘尖端产生的生长素通过琼脂片的方式是主动运输
- C. 图 d 中如果固定植株，旋转纸盒，一段时间后，植株向左弯曲生长
- D. 图 d 中如果将纸盒和植株一起旋转，则植株向纸盒开口方向弯曲生长

解析：a 中生长素不能透过玻璃片，故 a 直立生长，A 错误；生长素在琼脂片中的运输属于扩散，不属于主动运输，B 错误；图 d 中如果固定植株，旋转纸盒，则只有纸盒开口转向单侧光一侧，才能使尖端右侧接受光照，导致左侧生长素分布较多，生长较快，植株向右侧弯曲生长，C 错误；图 d 如果将纸盒和植株一起旋转，光只能从纸盒开口方向进入，且只能照射到朝向开口一侧的尖端，使生长素分布不均匀，因此植株弯向纸盒开口方向生长，D 正确。

方法规律

“三看法”判断胚芽鞘的生长状况

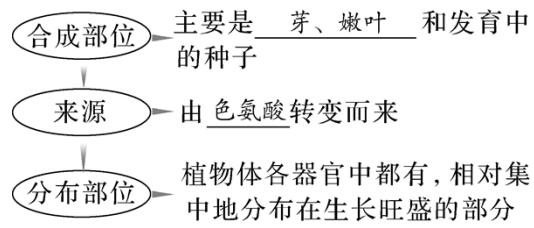


考点 2 植物的向性分析和生长素的运输

考点落实

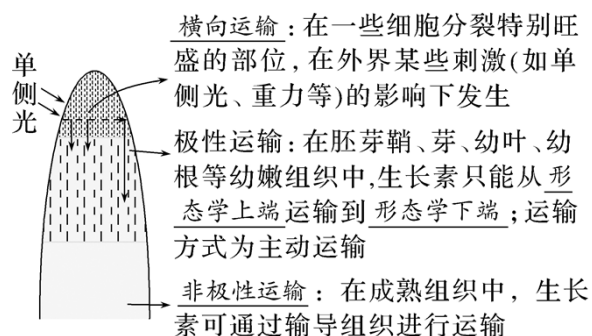
知识 1 生长素的产生、运输和分布

1. 生长素的产生和分布

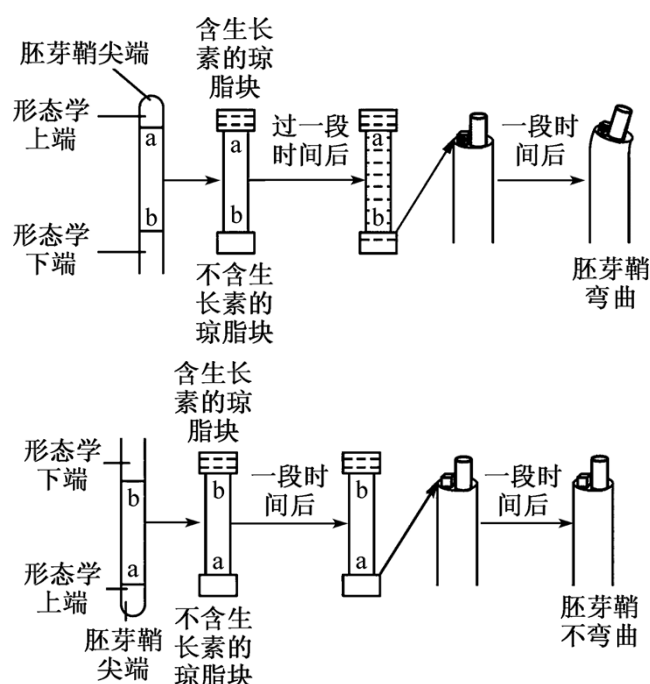


2. 生长素的运输

(1) 三种运输



(2) 生长素极性运输的实验证明



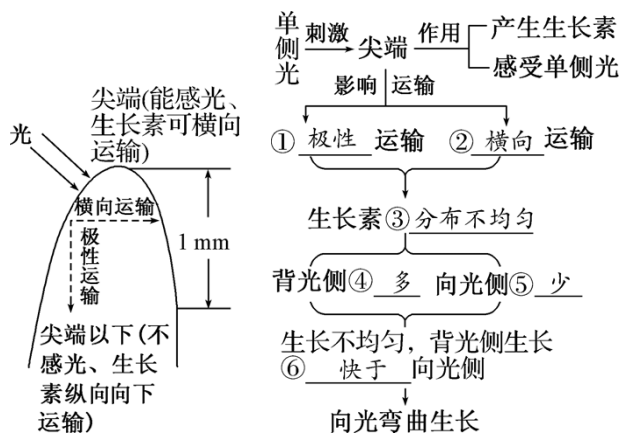
知识 2 生长素与植物的向性

1. 植物的向光性

(1) 四周光照均匀或无光

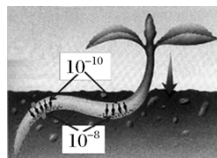
尖端产生生长素→极性运输→尖端以下各部位生长素分布均匀→各部分生长均匀→直立生长。

(2) 单侧光照射

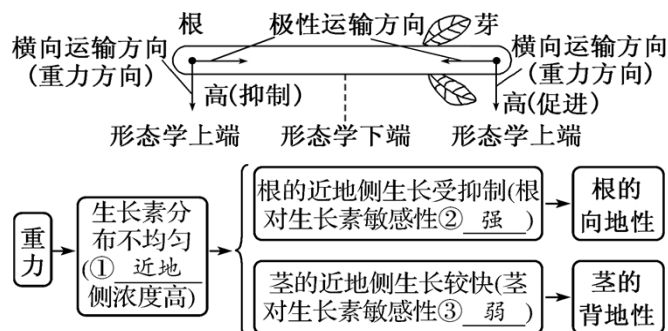


(3)结论: 植物向光性 { 外因: 单侧光照射
内因: 生长素分布不均匀 }

2. 植物茎的背地性和根的向地性



(1)原因分析



(2)结论

植物茎的背地性和根的向地性 K { ①外因: 重力产生单一方向的刺激
②内因: 生长素分布不均匀; 根、茎对生长素的敏感性不同 }



概念思辨

判断下列说法的正误:

(1)色氨酸经过一系列反应可转变成为一种特殊的蛋白质——生长素。(×)

提示: 生长素的化学本质是吲哚乙酸, 是一种有机酸。

(2)可以从发育中的种子中提取生长素。(√)

(3)生长素在植物体内的运输都是极性运输。(×)

提示：在成熟组织中，生长素通过输导组织进行非极性运输。

(4)生长素的极性运输需要 ATP 水解提供能量。(√)

提示：生长素的极性运输是一种主动运输。

(5)IAA 先极性运输到尖端下部再横向运输。(×)

提示：生长素横向运输的部位是尖端。

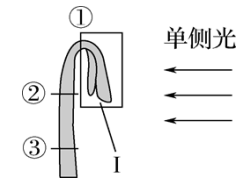
(6)生长素只能从形态学上端运输到形态学下端。(×)

(7)横向运输发生在尖端，产生效应的部位也在尖端。(×)

典 题 说 法

考向 生长素的运输与植物的向性

例 (2023·山东卷)拟南芥的向光性是由生长素分布不均引起的，以其幼苗为实验材料进行向光性实验，处理方式及处理后 4 组幼苗的生长、向光弯曲情况如图表所示。由该实验结果不能得出的结论是(D)

	分组	处理	生长情况	弯曲情况
	甲	不切断	正常	弯曲
	乙	在①处切断	慢	弯曲
	丙	在②处切断	不生长	不弯曲
	丁	在③处切断	不生长	不弯曲

- A. 结构 I 中有产生生长素的部位
B. ①②之间有感受单侧光刺激的部位
C. 甲组的①②之间有生长素分布不均的部位
D. ②③之间无感受单侧光刺激的部位

解析：据表格和题图可知，不切断任何部位，该幼苗正常弯曲生长，但在①处切断，即去除结构 I，生长变慢，推测结构 I 中有产生生长素的部位，A 不符合题意；据表格可知，在①处切断，该幼苗缓慢生长且弯曲，而在②处切断后，该幼苗不能生长，推测①②之间含有生长素，且具有感光部位，推测可能是受到单侧光照射后，①②之间生长素分布不均，最终导致生长不均匀，出现弯曲生长，B、C 不符合题意；在②处切断和在③处切断，两组幼苗都不生长、不弯曲，说明此时不能产生生长素，无法知道②③之间有无感受单侧光刺激的部位，D 符合题意。

考点 3 生长素的生理作用及特点

考 点 落 实

知识 1 生长素的生理作用

1. 作用

(1)在个体水平上，生长素促进植物生长、生根和果实发育，防止落花落果。

(2)在细胞水平上，生长素起着促进细胞伸长生长，诱导细胞分化等作用；在器官水平上，生长素影响器官的生长、发育等。

2. 作用机理

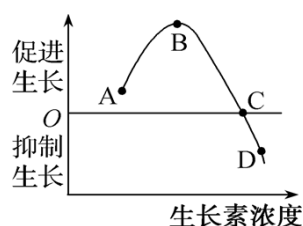
不催化细胞代谢，不为细胞提供能量，而是给细胞传达信息，起着调节细胞生命活动的作用。

知识 2 生长素的作用特点

1. 特点：低浓度促进生长，高浓度抑制生长。(苏教版称为生长素作用的“两重性”)

2. 生长素作用曲线分析

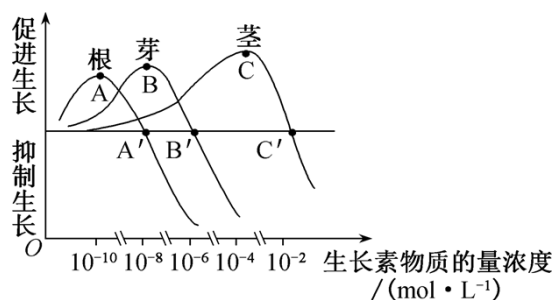
(1)不同浓度生长素对同一器官的影响不同



①图中 4 个关键点的含义：A 点为较低浓度，促进生长；B 点促进作用最强；C 点既不促进，也不抑制；D 点为较高浓度，抑制生长。

②曲线含义：A~B 段表示在一定范围内，随生长素浓度的升高，促进作用增强；B~C 段(不包括 C 点)表示在一定范围内，随生长素浓度的升高，促进作用减弱；C~D 段(不包括 C 点)表示超过一定范围，随生长素浓度的升高，抑制作用增强。

(2)相同浓度的生长素对不同器官的影响不同



图中 A、B、C 三点所对应的生长素浓度分别是促进根、芽、茎生长的最适浓度，超过 A'、B'、C' 三点所对应的生长素浓度分别抑制根、芽、茎的生长，说明不同的

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/048137143104007007>