

第1节 植物生长素

课标导学

课标要求	核心素养
1. 概述植物向光性的原因及生长素具有的作用。 2. 说出生长素的发现过程给你的启示。 3. 识记植物激素的概念。	1. 生命观念：运用图示图表法理解记忆植物激素的概念及生长素具有的作用。 2. 科学探究：通过学习生长素的发现过程领悟科学家的科学思维方法及严谨的态度品质。

教材自主导读

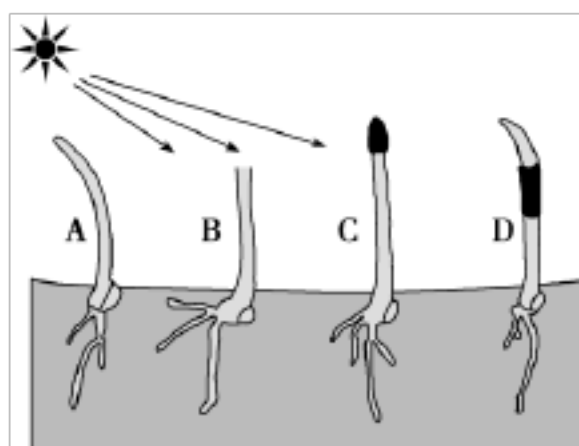
探教材·理基础

一、生长素的发现过程

1. 达尔文的实验

(1) 发现问题：植物的向光性，即在单侧光的照射下，植物朝向光源方向生长的现象。

(2) 进行实验：对金丝雀蕺草的胚芽鞘进行单侧光照射。



达尔文的实验示意图

A. 处理：单侧光照射。

现象：向光弯曲生长。

B. 处理：去掉胚芽鞘尖端。

现象：既不生长也不弯曲。

C. 处理：用锡箔罩子把尖端罩住。

现象：只生长，不弯曲。

D. 处理：用锡箔罩住尖端下面一段。

现象：弯向光源生长。

对照组为 A，实验组为 B、C、D。

(3)结论：胚芽鞘的尖端受单侧光刺激后，向下面的伸长区传递了某种“影响”，造成伸长区背光面比向光面生长快，因而使胚芽鞘出现向光性弯曲。

2. 鲍森·詹森的实验



实验结论：胚芽鞘尖端产生的“影响”可透过琼脂片传递给下部。

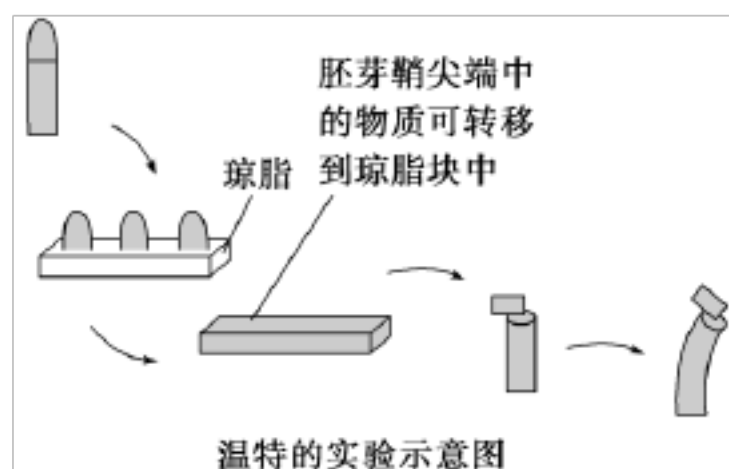
3. 拜尔的实验



实验结论：胚芽鞘的弯曲生长，是由尖端产生的影响在其下部分布不均匀造成的。

4. 温特的实验

(1)实验组



①处理：把接触过胚芽鞘尖端的琼脂块放于切去尖端的胚芽鞘一侧。

②现象：胚芽鞘会朝对侧弯曲生长。

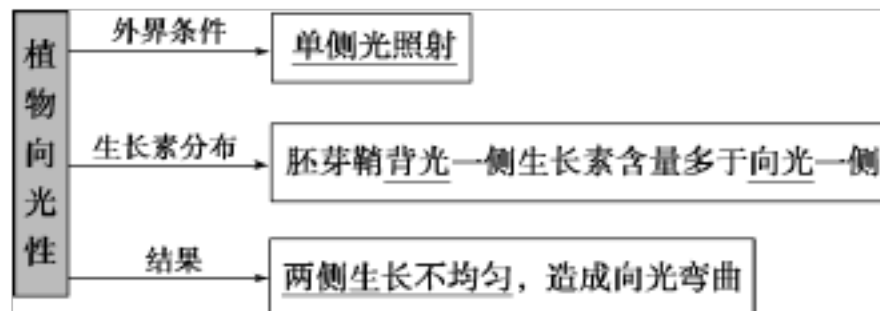
(2)对照组

①处理：把未接触过胚芽鞘尖端的琼脂块放于切去尖端的胚芽鞘一侧。

②现象：胚芽鞘不生长不弯曲。

(3)实验结论：胚芽鞘的弯曲生长确实是由一种化学物质引起的。温特认为这可能是一种和动物激素类似的物质，并把这种物质命名为生长素。

5. 对植物向光性的解释



6. 植物激素的概念

(1)产生部位：植物体内。

(2)运输途径：从产生部位运送到作用部位。

(3)生理作用：影响植物的生长发育。

(4)化学实质：有机物。

(5)实例：吲哚乙酸、吲哚丁酸、苯乙酸等。

二、生长素的合成、运输与分布

1. 主要合成部位：芽、幼嫩的叶和发育中的种子。

2. 运输

(1)极性运输

在胚芽鞘、芽、幼叶和幼根中，生长素只能从形态学上端运输到形态学下端，而不能反过来运输，即只能单方向地运输。极性运输是一种主动运输。

(2)非极性运输

在成熟组织中，生长素可以通过输导组织进行非极性运输。

3. 分布：生长素在植物体各器官中都有分布，但相对集中的分布在生长旺盛的部分，如胚芽鞘、芽和根尖的分生组织、形成层、发育中的种子和果实等处。

三、生长素的生理作用

1. 作用方式

给细胞传达信息，起着调节细胞生命活动的作用。

2. 生理作用

(1)细胞水平上：促进细胞伸长生长、诱导细胞分化等。

(2)器官水平上：影响器官的生长、发育。

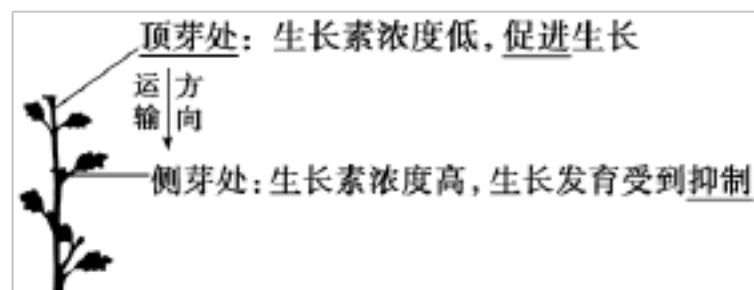
3. 特点

具有两重性，即生长素在浓度较低时促进生长，在浓度较高时则会抑制生长。

4. 顶端优势

(1)概念：顶芽优先生长，侧芽的发育受抑制的现象。

(2)形成原因



(3)解除方法：去掉顶芽。

(4)应用：果树剪枝、棉花打顶。

正误判断

(1)达尔文通过实验推测胚芽鞘尖端在单侧光照下能将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)植物幼嫩叶片中的色氨酸可转变成生长素。()

(3)顶芽合成的生长素通过自由扩散运输到侧芽。()

(4)横向运输发生在尖端，发生效应的部位也在尖端。()

(5)生长素促进生长是通过促进细胞分裂实现的。()

(6)生长素的作用效果受植物的种类、器官种类和生长素浓度等因素影响。()

答案：(1)√ (2)√ (3)× (4)× (5)× (6)√

核心知识突破

重拓展·破能力

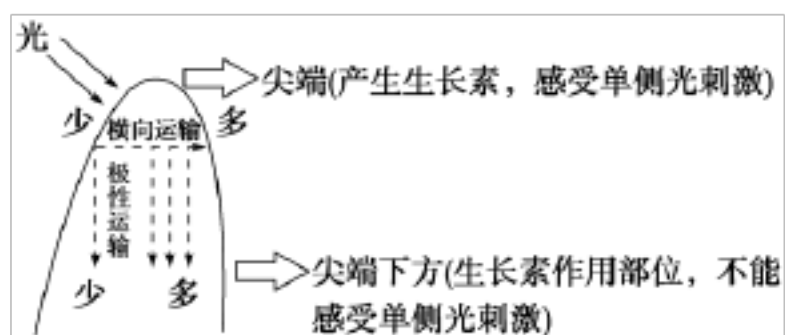
知识点一 生长素的发现过程

深化拓展

难点深度剖析

1. 植物向光生长的机理

(1)图解



(2)解释

①生长素的浓度：单侧光导致胚芽鞘尖端产生的生长素发生横向运输，导致背光侧浓度高于向光侧；这种生长素的不均匀分布由极性运输传至尖端下方。

②生长程度：尖端下方背光侧生长素浓度高于向光侧，导致背光侧生长快于向光侧，表现出向光生长。

2. 生长素的发现过程中，针对胚芽鞘系列实验的重要结论

(1)生长素的产生部位——胚芽鞘尖端。

(2)生长素发挥作用的部位——胚芽鞘尖端下面一段。

(3)感光部位——胚芽鞘尖端。

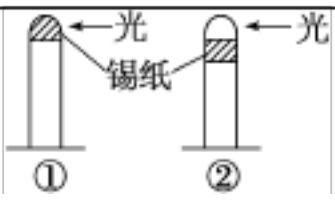
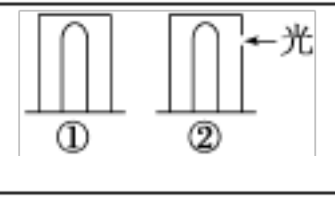
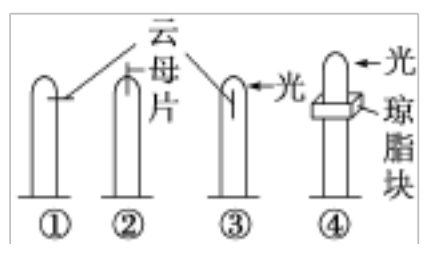
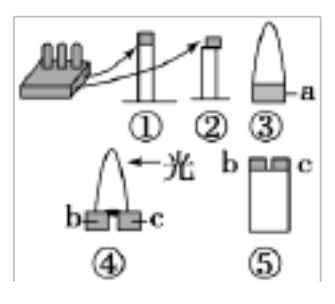
(4)生长素的产生是否需要光——不需要。

(5)横向运输的部位——胚芽鞘尖端。

(6)弯曲生长的原因——生长素分布不均匀，导致生长不均匀。

(7)引起生长素分布不均匀的原因——单侧光照、地心引力等。

3. 不同处理条件下胚芽鞘生长弯曲状况分析

类别	处理条件	实验结果
遮盖类		①直立生长； ②向光弯曲生长
暗箱类		①直立生长； ②向光(小孔)弯曲生长
插入类		①向右弯曲生长； ②直立生长； ③向光弯曲生长； ④向光弯曲生长
移植类		①直立生长； ②向左弯曲生长； ③④中 IAA 的含量 $a=b+c$, $b>c$ ； ⑤向右弯曲生长

旋转类		①直立生长； ②向光弯曲生长； ③向小孔弯曲生长； ④向心生长
-----	--	--

发展素养

1. 根据达尔文的实验结果分析，胚芽鞘感受单侧光与弯曲生长的分别是哪一部位？(生命观念)

提示：感受单侧光的部位在尖端，而发生弯曲的部位在尖端下面的一段(伸长区)。

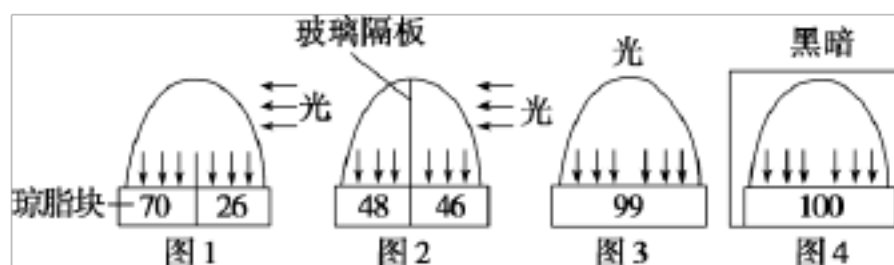
2. 胚芽鞘的生长和弯曲分别与什么有关？(科学思维)

提示：分别与生长素的有无和分布是否均匀有关。

典题通关

命题热点突破

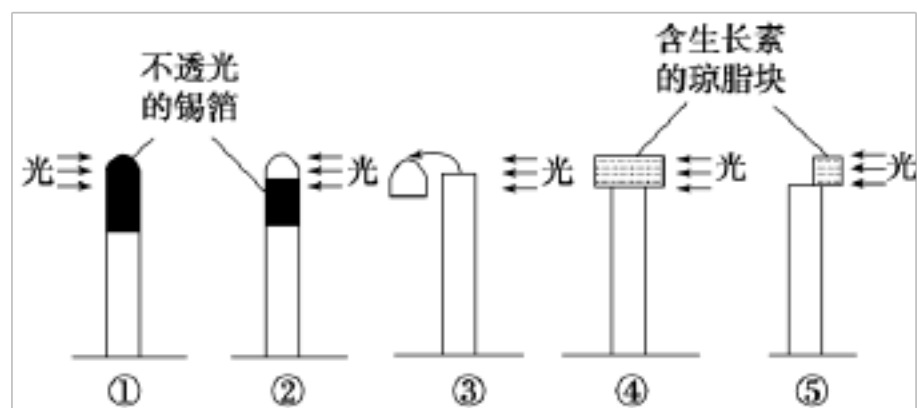
1. (2020 长春外国语学校高二期中)下图是燕麦胚芽鞘尖端在不同的光照条件下，经过一定时间后，定量测定琼脂块中生长素的含量，就测定结果进行分析，下列叙述正确的是()



- A. 光照抑制生长素的合成
- B. 光照引起生长素向下运输
- C. 单侧光引起生长素向背光侧运输
- D. 光照促进生长素的合成

解析：选 C。比较图 3 和图 4，光照条件下和黑暗条件下，胚芽鞘尖端产生和向下运输的生长素含量几乎一样，A、B、D 错误；比较图 1 和图 2，两组琼脂块中的生长素总含量大体相同，但没有玻璃隔板的胚芽鞘尖端向光侧生长素含量比背光侧少，说明单侧光引起生长素向背光侧运输，C 正确。

2. 下图为用燕麦胚芽鞘进行的实验。下列判断正确的是()

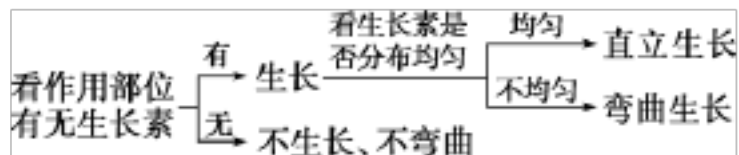


- A. ①②是一组对照实验
- B. 向右弯曲生长的是⑤
- C. 不生长也不弯曲的是①③
- D. 单侧光能够对②④起作用

解析：选 A。①②是一组对照实验，证明胚芽鞘的尖端是感受光刺激的部位，A 项正确。①②③④⑤组的胚芽鞘的生长情况依次是直立生长、向右弯曲生长、不生长也不弯曲、直立生长和向左弯曲生长，B、C 项错误。含有一定浓度生长素的琼脂块不能完全替代胚芽鞘尖端的作用，其中的生长素只能极性运输，在单侧光照射下不能横向运输，因此单侧光对④不起作用，D 项错误。

技法点拨

判断植物“长不长”“弯不弯”的技巧



知识点二 生长素的合成、运输与分布

深化拓展 难点深度剖析

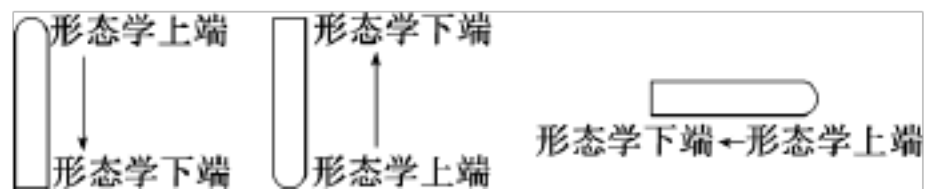
1. 形态学上端与形态学下端的判断

图示	部位	形态学上端的判断标准
	地上部分	相对下面，层次越高的枝条
	地上部分	以树干中轴为基准，同一枝条离中轴越远
	地下部分	以地面为基准，距地面越深的根
	地下部分	以主根中轴为基准，同一侧根离中轴越远

2. 生长素的极性运输

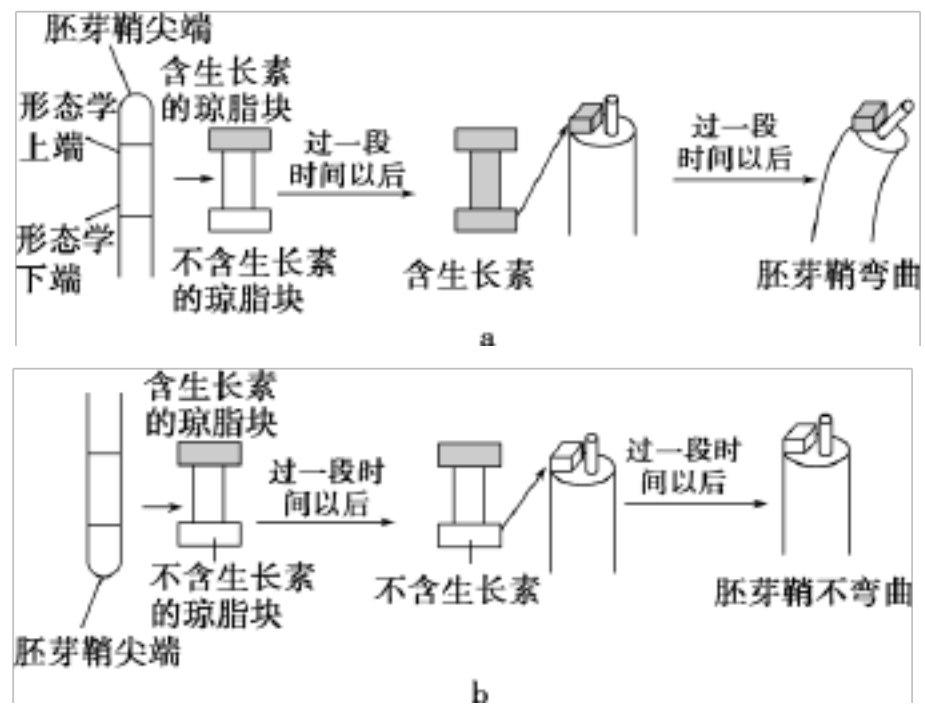
(1)概念：生长素由植物体的形态学上端向形态学下端的运输。

(2)特点：只能由形态学上端→形态学下端，不能倒转。



(3)影响因素：由植物的遗传特性决定，不受单侧光、重力等影响。

(4)实验验证



a、b 两组相互对比，共同证明生长素只能由形态学上端向形态学下端运输。



发展素养

在生长素的运输过程实验中，体现了实验设计的哪些原则？(科学思维)

提示：单一变量原则和对照原则，实验中突出了单一变量的作用。

典题通关

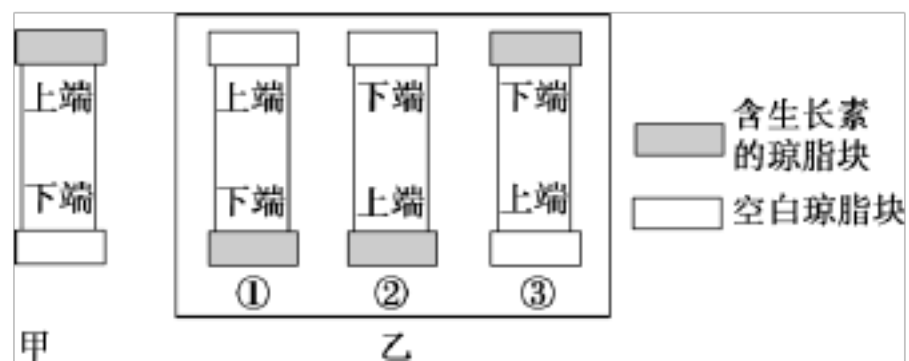
命题热点突破

1. 下列有关生长素的产生、运输和分布的叙述，不正确的是()

- A. 生长素主要在幼嫩的芽、叶和发育中的种子中合成
- B. 生长素是色氨酸经过一系列转变而成的
- C. 生长素只能从形态学上端运往形态学下端
- D. 生长素的极性运输是主动运输

答案：C

2. (2020 内蒙古阿荣旗一中期中)取一段玉米胚芽鞘，切除顶端 2 mm，使胚芽鞘不再产生生长素，在上端放含生长素的琼脂块，下端放空白琼脂块(如下图甲)。一段时间后，检测空白琼脂块中生长素的含量。为探究生长素极性运输的方向，以及极性运输是否受重力的影响，应分别增设图乙中的()



- A. ③和① B. ②和③
C. ①和③ D. ③和②

答案: D

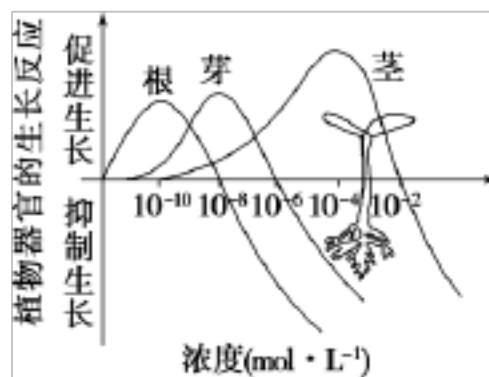
知识点三 生长素的生理作用

深化拓展

难点深度剖析

1. 生长素作用特性的表现

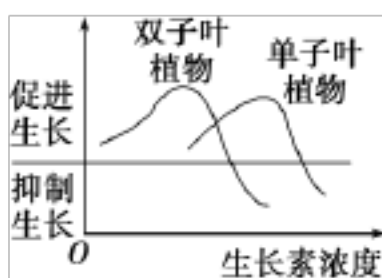
(1) 不同植物器官对生长素的敏感度



①对同一器官，生长素在一定浓度范围内促进植物器官生长，超过该范围则抑制植物器官的生长，说明生长素的作用具有两重性。

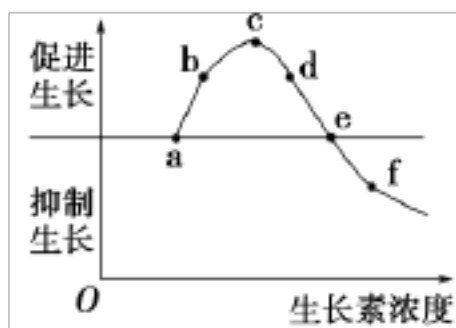
②同一浓度的生长素作用于不同器官引起的生理功能也不同，这是因为不同的器官对生长素的敏感程度不同，曲线体现了根、茎、芽的敏感性大小为根 > 芽 > 茎。

(2) 不同种类的植物对生长素的敏感度



分析上图可知，不同种类的植物对生长素的敏感度不同，双子叶植物比单子叶植物敏感程度高。

2. 生长素两重性作用的曲线分析



(1)a

(2)a~c 段(不含 a 点)——促进生长, 随生长素浓度升高, 对生长的促进作用逐渐增强。

(3)c 点——促进生长的最适浓度, 促进作用最强。

(4)c~e 段(不含 e 点)——促进生长, 随生长素浓度升高, 对生长的促进作用逐渐减弱。

(5)e 点——生长素浓度低于此点促进生长, 高于此点抑制生长。

(6)e~f 段(不含 e 点)——抑制生长。

(7)b、d 点——生长素浓度不同, 但促进生长效果相同。



发展素养

结合教材 P94 思考·讨论分析下列问题:

(1)对于不同的器官来说, 生长素促进生长的最适浓度相同吗? (生命观念)

提示: _____, 根、芽、茎三种器官对生长素的敏感程度从大到小依次为根>芽>茎。

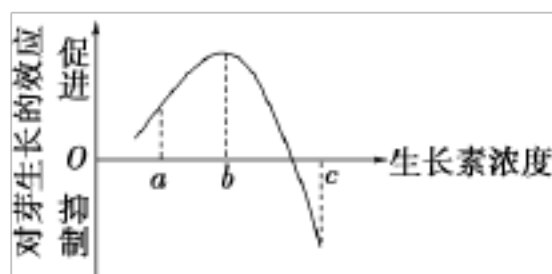
(2)在生长素浓度为 $10^{-6}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 生长素对根、芽、茎的生理效应分别是什么? 这说明了什么问题? (科学思维)

提示: 在生长素浓度为 $10^{-6}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 时, 生长素对根是抑制作用, 对芽是既不促进也不抑制, 对茎是促进作用。这说明同一浓度的生长素对不同器官的作用不同。

典题通关

命题热点突破

1. (2020 · _____) 下图表示不同浓度生长素对芽生长的影响。当植物表现出顶端优势时, 顶芽和最靠近顶芽的侧芽所含生长素的浓度分别为()



A. 和 b

B. b 和 a

C. b 和 c

D. c 和 b

C. 顶端优势是顶芽产生的生长素大量地积累在侧芽部位，而使侧芽生长受抑制的现象，结合图示信息可判断 b、c 分别为顶芽和最靠近顶芽的侧芽所含生长素的浓度。

2. (2020 ·)下列农业生产措施中，与生长素无关的是()

A. 果树的修芽剪枝

B. 移栽花卉时剪去部分枝叶

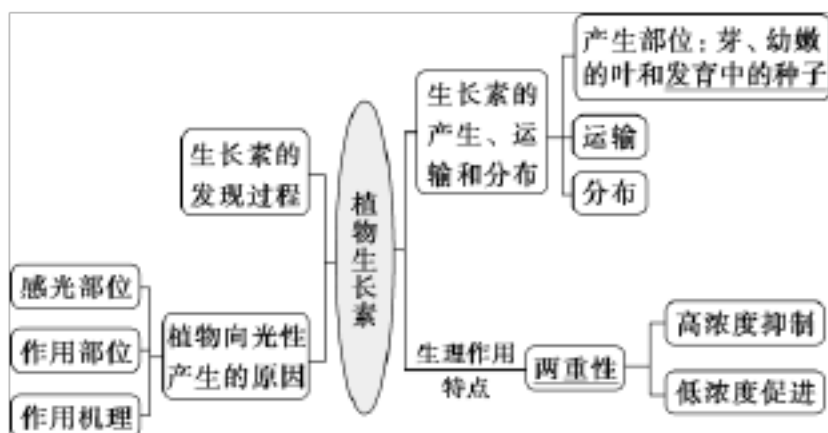
C. 人工培育无子番茄

D. 为提高棉花产量而摘心打顶

解析：选 B。果树修芽剪枝是打破生长素对腋芽的抑制作用；移栽花卉时常去掉部分叶片是降低植物的蒸腾作用，减少水分消耗，与生长素无关；无子番茄的培育是利用生长素刺激子房壁发育为果实；摘心打顶是解除顶芽产生的生长素对侧芽的抑制作用，使侧芽萌发成侧枝。

核心知识小结

[要点回眸]



[答题必备]

1. 植物的向光性是由生长素分布不均匀造成的，单侧光照射后，胚芽鞘背光一侧的生长素含量多于向光一侧，因而引起两侧的生长不均匀，从而造成向光弯曲。

2. 植物激素是在植物体内产生的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。

3. 生长素主要的合成部位有芽、幼嫩的叶和发育中的种子。

4. 生长素的运输有极性运输、非极性运

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/045040242234012013>