

第 36 讲 植物生长素及其生理作用

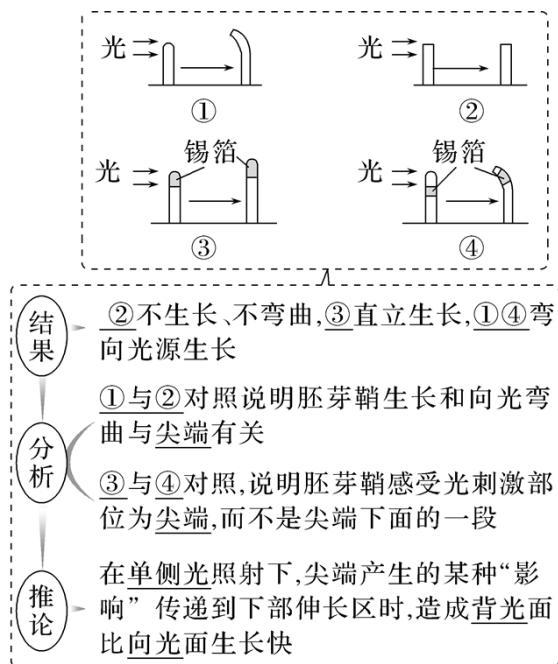
课标内容 概述科学家经过不断地探索,发现了植物生长素,并揭示了它在调节植物生长时表现出低浓度促进生长,高浓度抑制生长的特性。

考点一 植物生长素的发现

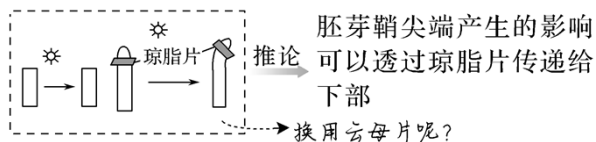
基础·精细梳理

夯实必备知识

1. 达尔文实验

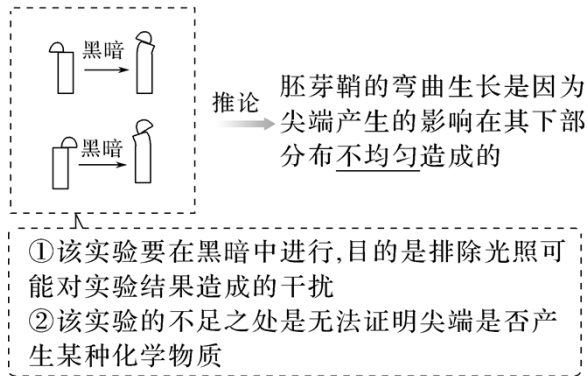


2. 鲍森·詹森实验

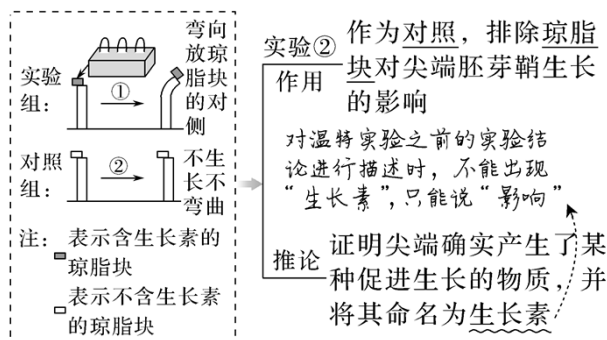


提醒 从对照实验设计的单一变量原则角度分析,该实验的不足之处在于没有形成单一变量,无法排除琼脂片可能导致胚芽鞘生长的结论。

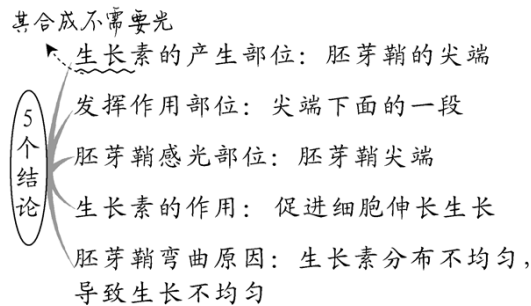
3. 拜尔实验



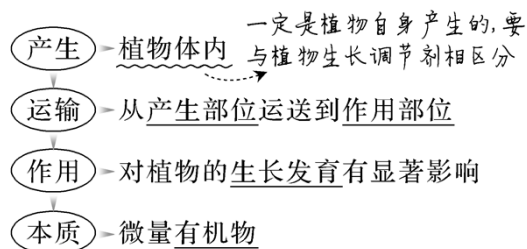
4.温特实验



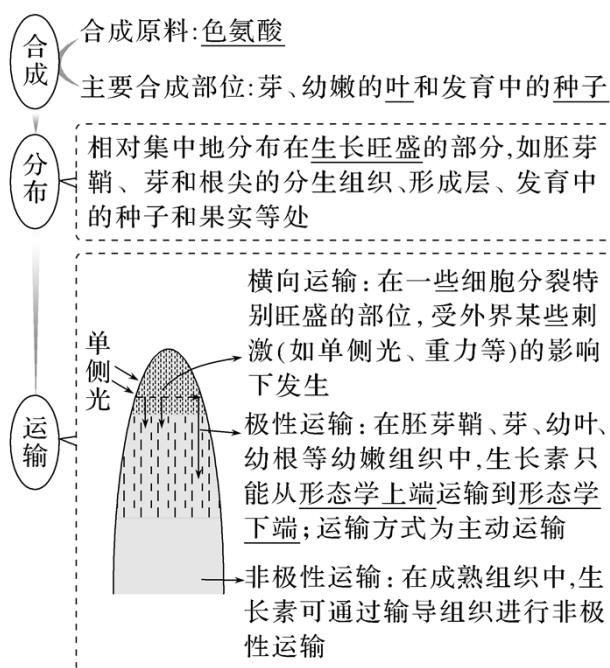
巧学助记>



5.植物激素的概念



6.生长素的合成、分布和运输



【考点速览·诊断】

- (1)温特(F.W.Went)证明胚芽鞘产生促进生长的化学物质未采用同位素标记法。(2020·江苏卷, 20D 改编)(√)
- (2)生长素的极性运输需 ATP 水解提供能量。(2019·天津卷, 2B 改编)(√)
- (3)植物幼嫩叶片中的色氨酸可转变为生长素。(2015·全国卷 I, 2A)(√)
- (4)成熟茎韧皮部中的生长素可以进行非极性运输。(2015·全国卷 I, 2B)(√)

■ 疑难·精准突破

强化关键能力

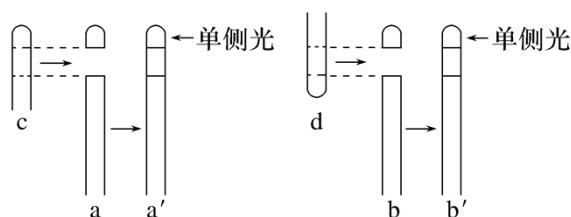
【情境推理·探究】

1.生长素的化学本质是什么? 是否是蛋白质类物质_____。

提示 生长素的化学本质是吲哚乙酸, 不是蛋白质类物质

2.取生长状态一致的燕麦胚芽鞘, 分为 a、b、c、d 四组。将 a、b 两组胚芽鞘尖端下方的一段切除, 再从

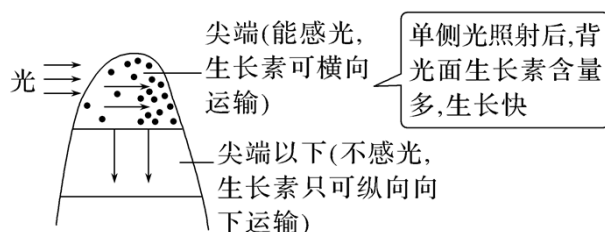
c、d 两组胚芽鞘中的相应位置分别切取等长的一段，并按下图中所示分别接入 a、b 两组胚芽鞘被切除的位置，得到 a'、b' 两组胚芽鞘。然后用单侧光照射，发现 a' 组胚芽鞘向光弯曲生长，b' 组胚芽鞘无弯曲生长，其原因是



提示 生长素只能从形态学上端向形态学下端运输，a' 组尖端的生长素能向胚芽鞘基部运输，b' 组尖端的生长素不能

【重点难点·透析】

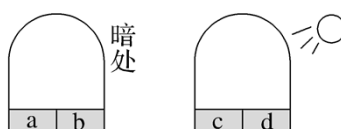
1. 植物向光性的原因分析



解释 1：单侧光照射下，向光面的生长素横向运输，向背光面转移。

解释 2：单侧光照射下，向光面的生长素被分解。

解释 3：单侧光照射下，抑制生长的物质分布不均匀。

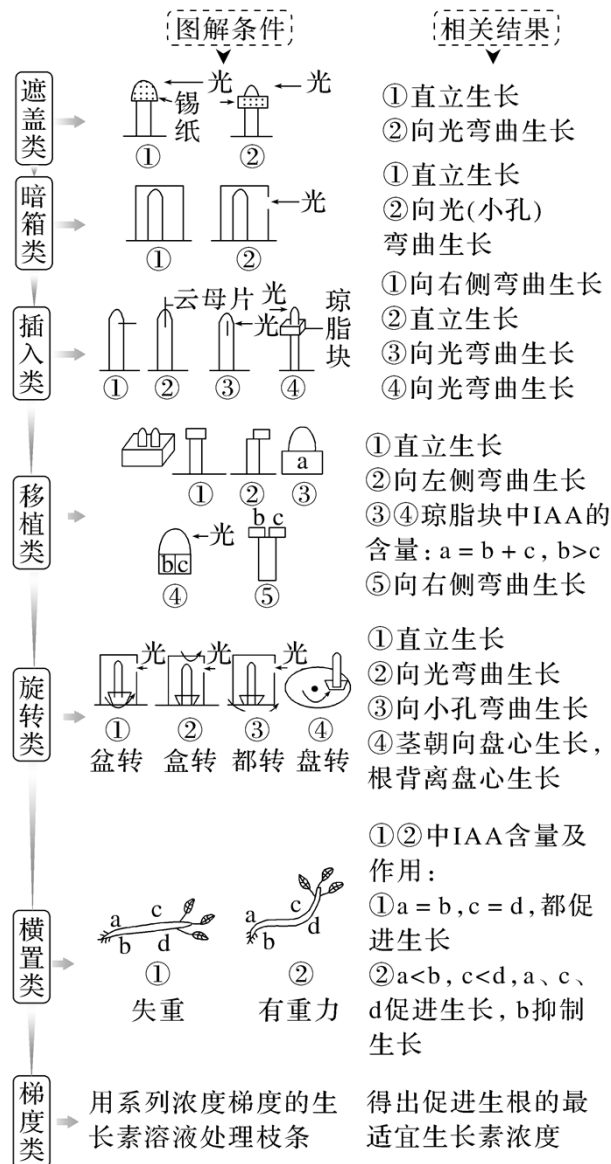


若解释 1 正确，则 a~d 四个琼脂块中生长素的含量关系为 $c > a = b > d$ 。

若解释 2 正确，则 a~d 四个琼脂块中生长素的含量关系为 $c = a = b > d$ 。

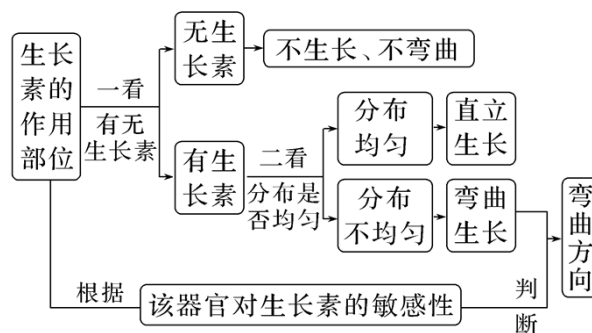
若解释 3 正确，则 a~d 四个琼脂块中生长素的含量关系为 $a = b = c = d$ 。

2.不同处理条件下植物向性运动的结果分析



提醒 琼脂不能感光, 不会阻断生长素的运输和传递, 而云母片、玻璃片等则会阻断生长素的运输。在失重状态下, 尖端只发生极性运输, 因此顺“尖”而长。

[方法技巧] “二看法”判断植物的向性生长



考向 1 结合生长素发现过程的实验，考查科学探究能力

1.(2023·广东珠海调研)下列关于植物生长素的科学发现史，叙述错误的是()

- A.达尔文的实验提出胚芽鞘尖端受单侧光刺激后向下面的伸长区传递某种“影响”
- B.鲍森·詹森的实验证明胚芽鞘尖端产生的影响可以透过琼脂片
- C.拜尔的实验证明胚芽鞘的弯曲生长是尖端产生的影响在其下部分布不均匀造成的
- D.温特的实验证明胚芽鞘的弯曲生长确实是一种化学物质——吲哚乙酸引起的

答案 D

解析 温特的实验证明造成胚芽鞘弯曲生长的影响确实是一种化学物质，并命名为生长素，但并未揭示其本质，D 错误。

2.(2023·西安高新一中调研)如图是生长素发现过程中达尔文实验和温特实验的示意图。下列关于实验的叙述正确的是()

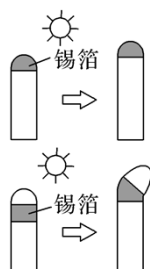


图 1

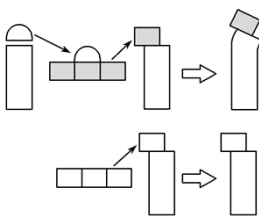


图 2

- A.图 1 实验中单侧光强度和时间是无关变量，是否表现出向光性为因变量
- B.由图 1 实验得出的结论是尖端产生的生长素向下运输，促进尖端下部生长
- C.图 2 实验自变量是琼脂块是否与尖端接触，因变量为是否表现出向光性
- D.图 2 实验证明了尖端能产生促进其下部生长的物质即吲哚乙酸

答案 A

解析

图 1 为达尔文实验，单侧光的强度和时间是无关变量，遮光部位是自变量，是否表现出向光性为因变量，A 正确；图 1 实验的结论是感受单侧光的部位是胚芽鞘的尖端，尖端可能向下面的伸长区传递了某种“影响”，促进尖端下部生长，B 错误；图 2 为温特实验，因变量为胚芽鞘是否弯曲生长，C 错误；温特命名促进生长的物质为生长素，但未揭示其本质，D 错误。

考向 2 结合生长素的合成、分布和运输，考查科学思维

3.(2023·太原五中质检)下列有关生长素的说法，正确的是()

- A.生长素在植物体内只能极性运输，不能非极性运输
- B.生长素由专门的器官产生，作用于特定的靶细胞或靶器官
- C.生长素和靶细胞的受体结合后能影响靶细胞内基因的表达
- D.高浓度生长素能抑制种子形成，从而形成无子果实

答案 C

解析 生长素在成熟组织的韧皮部中可以进行非极性运输，A 错误；植物体内没有产生激素的专门器官，是由植物的特定部位产生的，B 错误；生长素与靶细胞的受体结合，影响靶细胞内基因的表达，C 正确；生长素作为信息分子，其作用具有低浓度促进生长，高浓度抑制生长的特性，适宜浓度的生长素可促进果实的发育，形成无子果实，D 错误。

4.(2022·六安示范高中检测)科学家曾经在人的尿液中发现了吲哚乙酸，下列有关说法正确的是 ()

- A.人体内有将色氨酸催化成吲哚乙酸的酶
- B.根的吲哚乙酸主要由地上部分运输而来
- C.合成生长素的腺体分布于幼嫩的芽、叶等部位
- D.吲哚丁酸是植物生长调节剂，不属于生长素

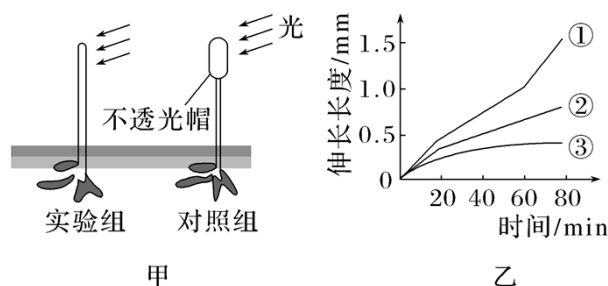
答案 B

解析 人体内没有将色氨酸催化成吲哚乙酸的酶，A 错误；生长素的主要合成部位是芽、幼嫩的叶和发育中的种子，不是腺体，C 错误；吲哚丁酸属于植物体内

天然存在的一种激素，不是植物生长调节剂，D 错误。

考向 3 结合植物生长的方向，考查分析和判断能力

5.(2023·陕西西安联考)取长度相同的幼苗,实验装置如下图甲所示,给予光照,在不同时间测定胚芽鞘伸长的长度,结果如下图乙。若不考虑光照对生长素合成与分解的影响,能正确表示对照组、实验组背光面和实验组向光面胚芽鞘伸长长度的曲线依次是()

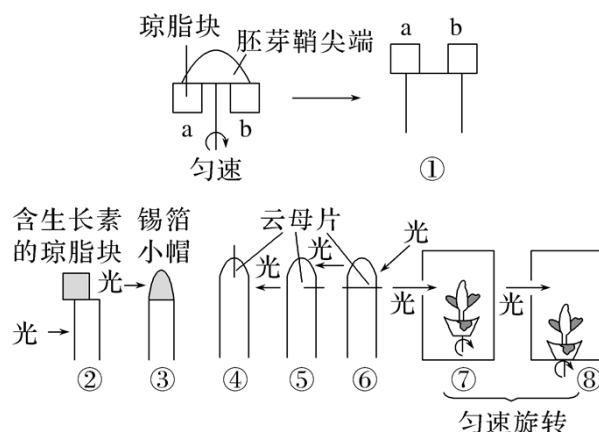


- A. ③②①
B. ①②③
C. ②①③
D. ②③①

答案 C

解析 分析题图: 胚芽鞘尖端是感光部位, 对照组尖端被不透光帽遮住, 不能感光, 因此直立生长, 实验组给予单侧光照射, 单侧光能使胚芽鞘尖端的生长素由向光面运向背光面, 使背光面生长素多, 长得快, 而向光面生长素少, 长得慢。由以上分析可知, 对照组的胚芽鞘伸长长度应介于实验组向光面与背光面之间, 即曲线②; 背光面生长快, 对应曲线①, 向光面生长素浓度低于背光面, 生长慢, 对应曲线③。

6.(2023·黑龙江哈尔滨模拟)用燕麦胚芽鞘及幼苗⑦、⑧进行如下图所示实验, 一段时间后, 会引起弯曲现象的是()



A.②⑤⑦

B.①②③⑤⑧

C.①③④⑥⑦

D.②⑤⑧

答案 D

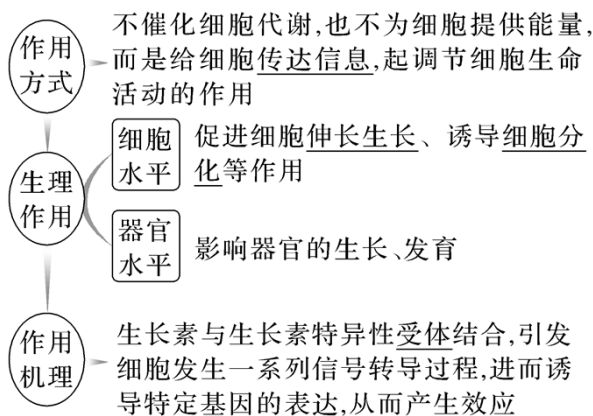
解析 ①a、b 生长素浓度相同,故直立生长;②向右弯曲生长;③直立生长;④直立生长;⑤向右弯曲生长;⑥不生长也不弯曲;⑦只有暗室内的幼苗旋转单侧光不影响生长素的分布,直立生长;⑧向小孔方向弯曲生长。

考点二 生长素的生理作用及特点

基础·精细梳理

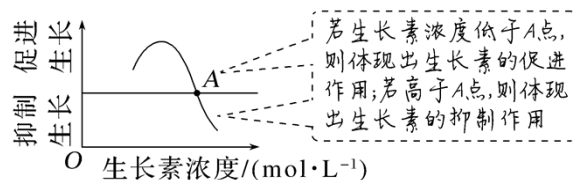
夯实必备知识

1.生长素的生理作用

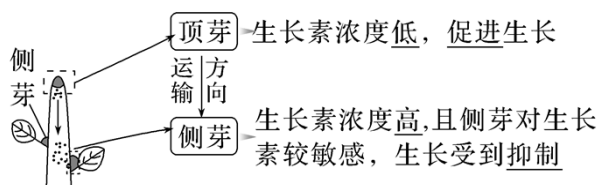


2.生长素的作用特点:低浓度促进生长,高浓度抑制生长。

抑制生长 $\neq$ 不生长(只是生长慢于对照组)

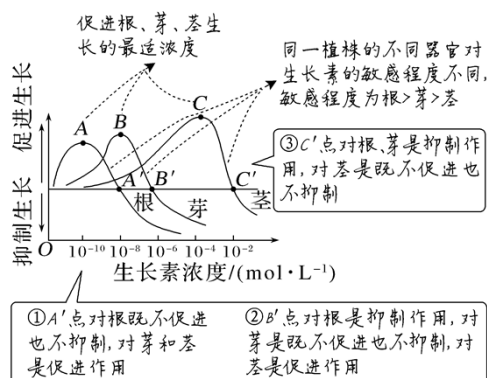


典型实例——顶端优势

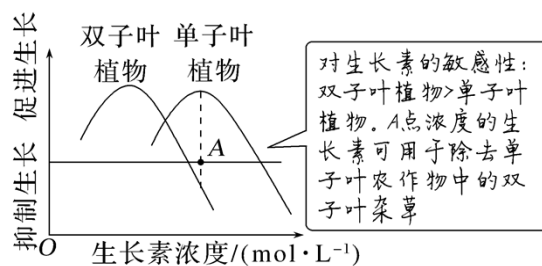


3.生长素生理作用曲线分析

(1)同一植物不同器官对生长素敏感程度曲线分析

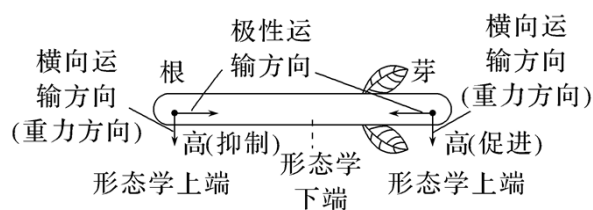


(2)不同植物对生长素敏感程度曲线分析

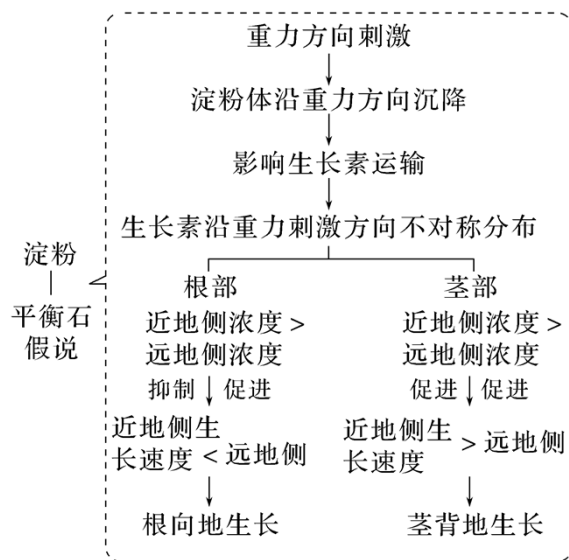


4.植物茎的背地性和根的向地性

(1)表现



(2)原因



【考点速览·诊断】

(1)在促进根、茎两种器官生长时,茎是对生长素更敏感的器官。(2021·全国甲卷,3D)(×)

提示 根对生长素最敏感。

(2)顶端优势体现了生长素既可促进也可抑制生长。(2021·北京卷,10A)(√)

(3)幼嫩细胞和成熟细胞对生长素的敏感程度相同。(2015·全国卷 I,2C)(×)

提示 幼嫩细胞对生长素的敏感程度高,成熟细胞对生长素的敏感程度低。

(4)用生长素类调节剂处理二倍体番茄幼苗,可得到多倍体番茄。(2015·山东卷,1D 改编)(×)

提示 用生长素类似物处理二倍体番茄幼苗,染色体不加倍,不能获得多倍体番茄。

■ 疑难·精准突破

强化关键能力

【情境推理·探究】

1.由图可知,促进豌豆幼苗茎切段生长最适生长素的浓度范围是 _____($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$),若该实验是探究豌豆幼苗茎切段最适浓度的预实验,则做该预实验的目的是_____。

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/148053105000007011>