

植物生长素的发现

| 关注考纲 | 近五年考情 | 把握考情 |
|---|---|--|
| <p>1. 植物生长素的发现和作用 II</p> <p>2. 其他植物激素 II</p> <p>3. 植物激素的应用 II</p> <p>4. 实验：探究植物生长调节剂对扦插枝条生根的作用</p> | <p>2020卷III T2， 2019卷 I T29， 2019卷 II T29 2017卷 I T3， 2017卷III T30， 2016卷III T4， 2015卷 I T2， 2015卷 II T29</p> | <p>1. 生命观念——稳态与平衡观：植物激素相互协调</p> <p>2. 科学思维——比较与分类：五大类植物激素的作用及应用</p> <p>建立模型：生长素作用的特点——两重性</p> <p>归纳与演绎：植物激素之间的协同与拮抗</p> <p>3. 科学探究——实验设计的分析：生长素的发现实验、生长素促进生根的探究实验</p> |

达尔文实验 → 鲍森·詹森实验 → 拜尔实验 → 温特实验

发现

产生部位

分布

运输方向

生长素

植物的激素调节

其他植物激素

赤霉素

促进细胞⑩伸长,引起植株增高;促进种子⑪萌发和果实⑫发育

细胞分裂素

促进细胞⑬分裂和组织分化,延缓衰老

乙烯

促进果实⑭成熟

脱落酸

抑制细胞⑮分裂,促进叶和果实的衰老和⑯脱落

主要在幼嫩的芽、叶和①发育中的种子

相对集中在②生长旺盛部分

③极性运输和非极性运输

既能促进生长,也能④抑制生长

既能⑤促进发芽,也能抑制发芽

既能保花保果,也能⑥疏花疏果

特点

⑦低浓度促进,⑧高浓度抑制

两重性

合成

植物生长调节剂

实例

乙烯利;2,4-D; α -萘乙酸等

⑨顶端优势,根向地性

含义

实例



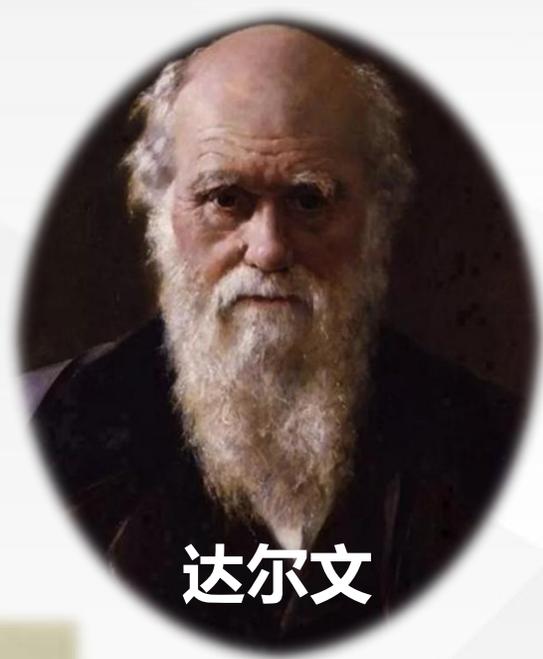
植物会向着光生长 —— **植物向光性**



在**单侧光**的照射下植物朝**向光源**方向生长的现象



一.生长素的发现过程

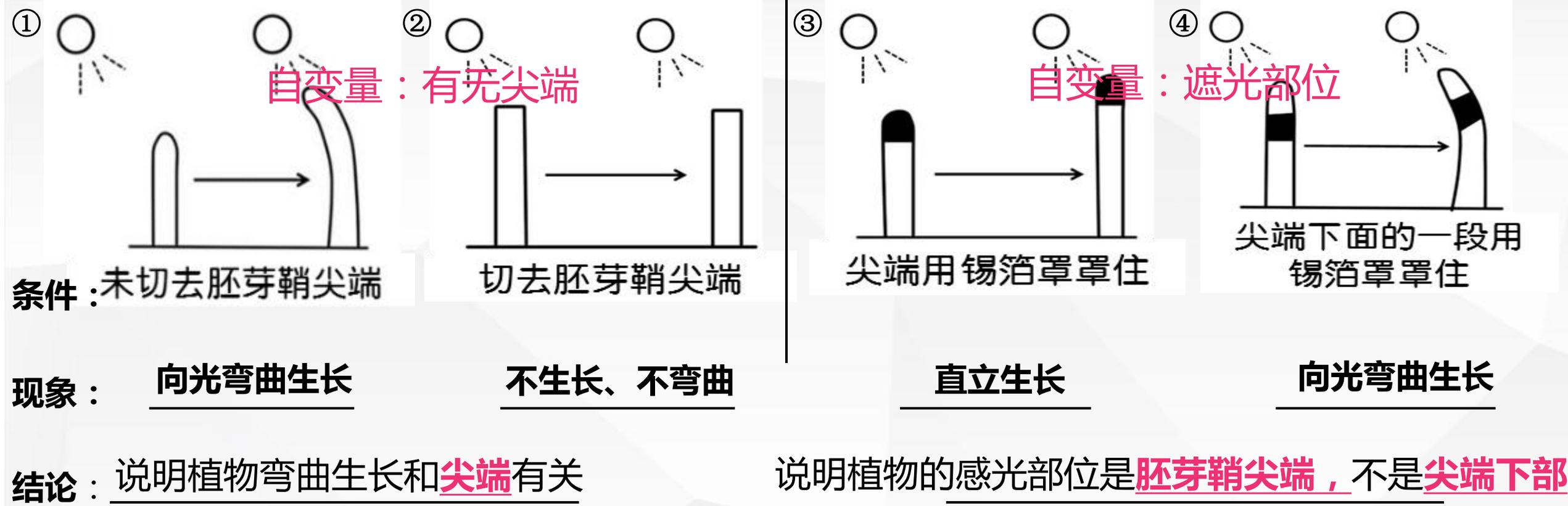


达尔文

实验一：19世纪末，达尔文的向光性实验



胚芽鞘：禾本科植物种子萌发时，包在胚芽外面的鞘状结构，连同胚芽一起出土，保护胚芽出土时不受损伤。



疑问：为什么尖端感光后会影响到下部生长弯曲呢？

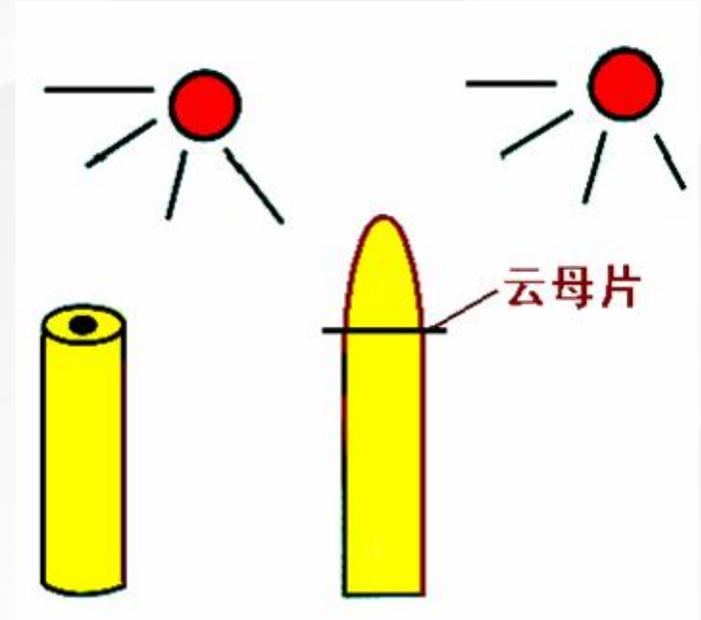
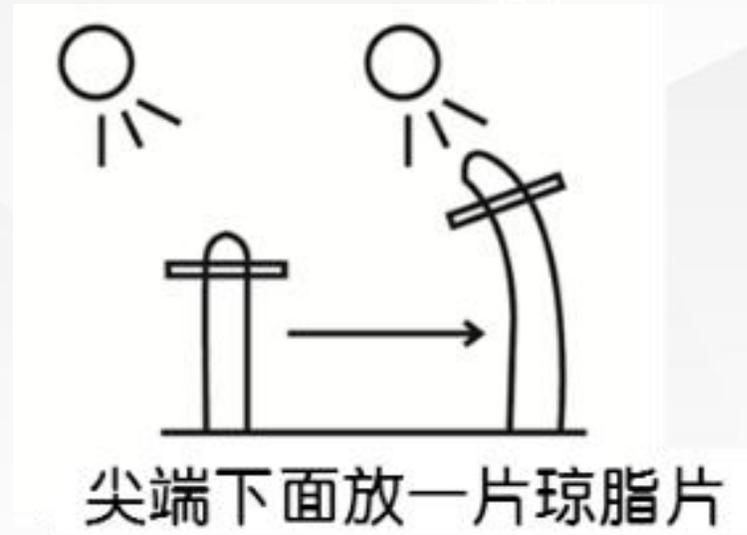
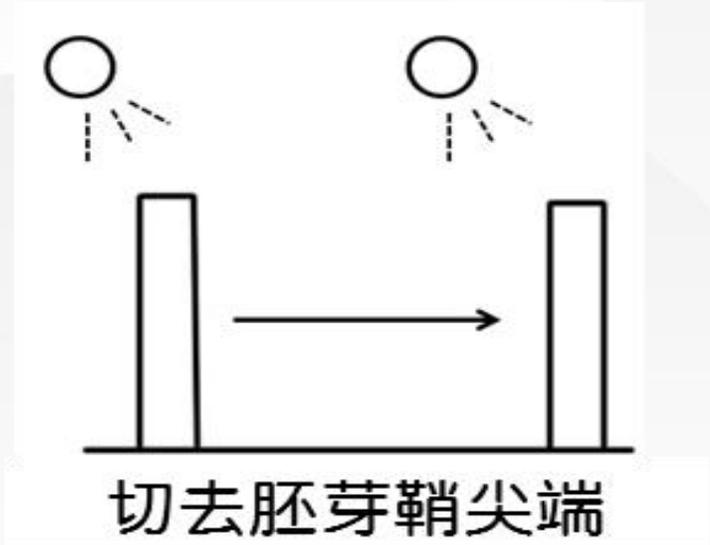
推测

假设1：尖端产生了某种影响，传到下部

假设2：下部弯曲生长是因为背光侧生长的快（尖端产生的影响在下部分布不均）

实验二：1910年，詹森的实验

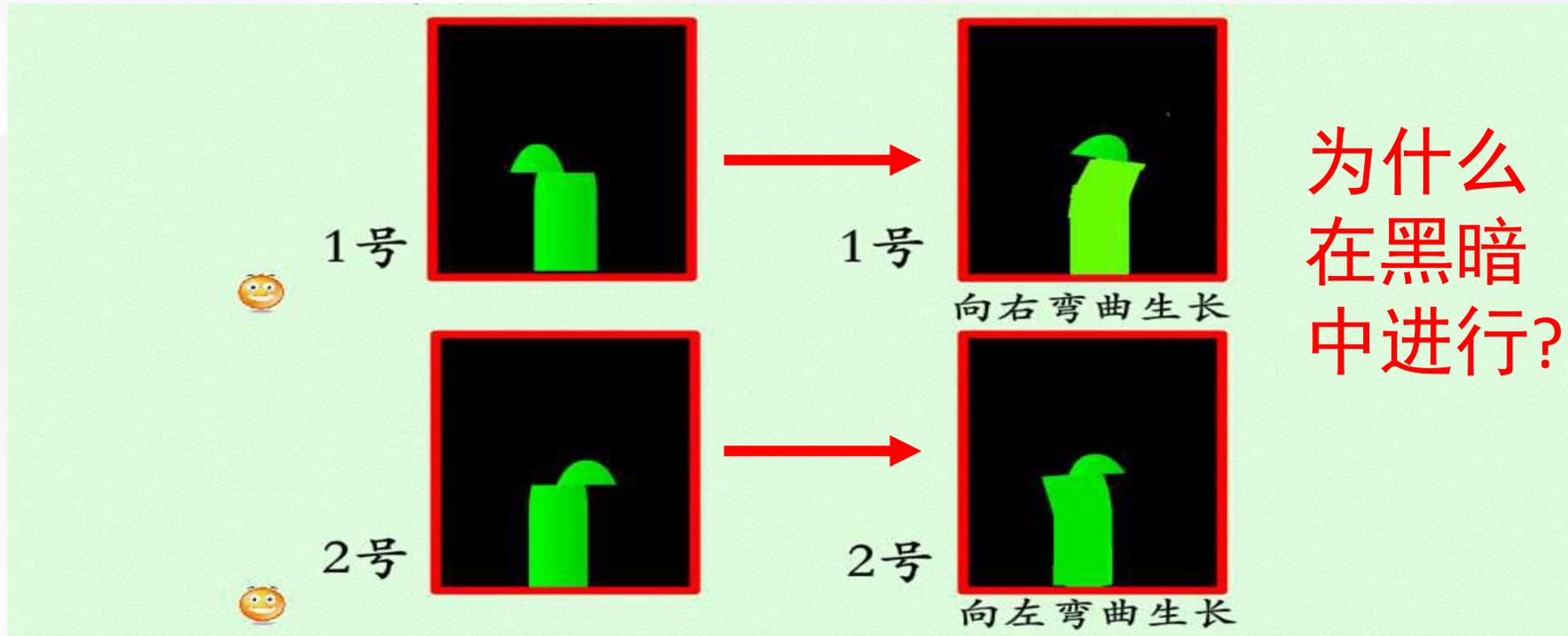
假设1：尖端产生了某种影响，传到下部



结论：胚芽鞘尖端产生的影响可以透过琼脂块传递给下部

实验三：1914年，拜尔的实验

推测2：弯曲生长的原因是尖端产生的影响在下部分布不均



实验结论：胚芽鞘的弯曲生长，是因为尖端产生的影响在其下部分布不均匀造成的。

2、詹森的实验+3、拜尔的实验

结论：胚芽鞘尖端产生的影响可以透过琼脂片传递给下部

结论：胚芽鞘的弯曲生长是因为尖端产生的影响在其下部分布不均匀造成

初步证明胚芽鞘的顶尖产生的“影响”可能是一种**化学物质**，这种化学物质的分布不均匀造成了胚芽鞘的弯曲生长

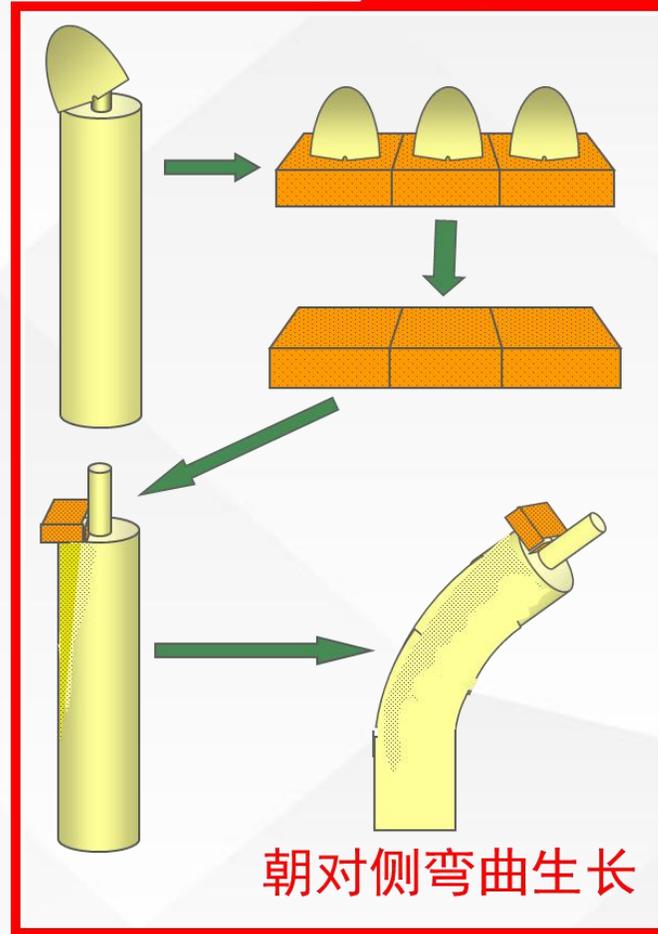
即：尖端是通过产生的某种物质影响下部生长



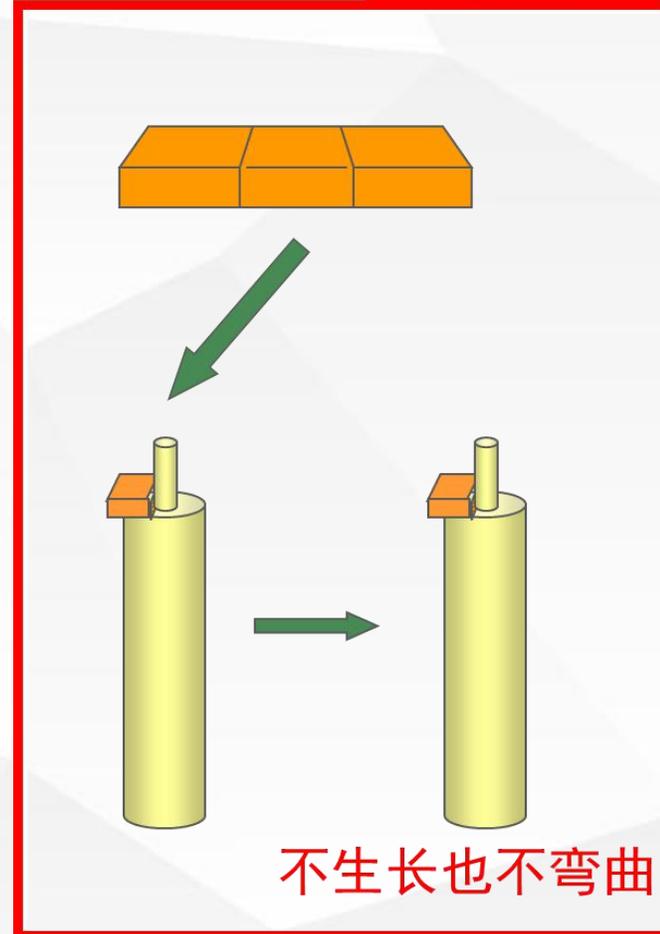
如何证明？

实验四：1928年，温特的实验

组1



组2

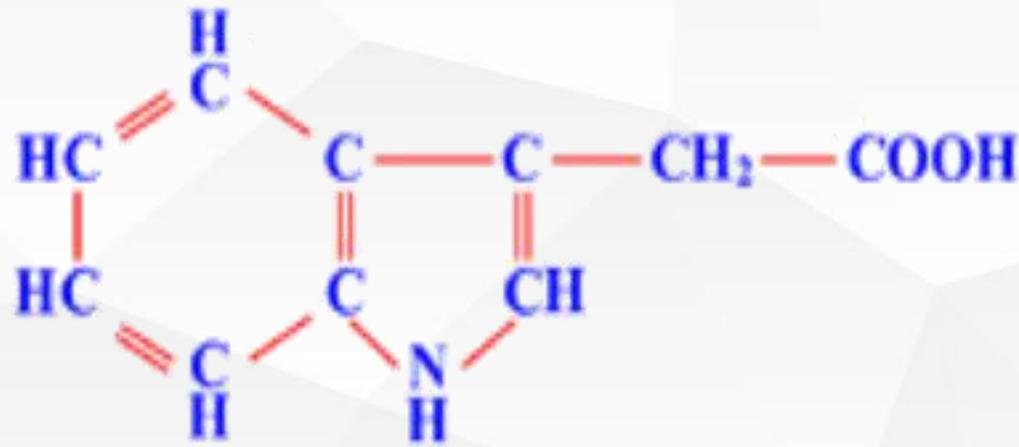


实验结论：胚芽鞘的尖端确实产生了促进生长的**物质**，这种物质可由尖端向下运输，促进下部的生长。温特认为：**这可能是和动物激素类似的物质，能促进植物生长，并把这种物质命名为命名为生长素**

实验五：生长素的提取

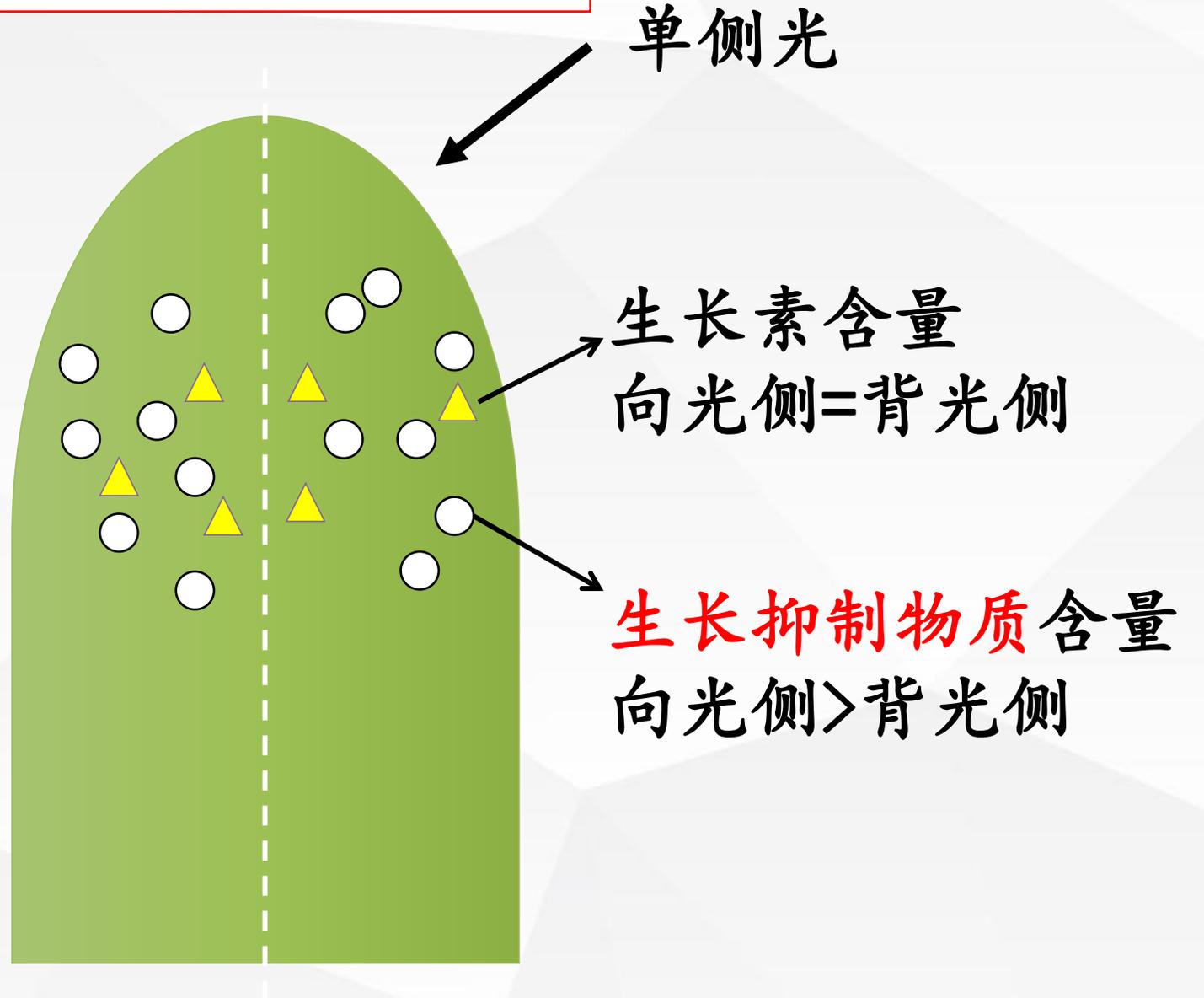
1931年，科学家**郭葛**等人首先从**人尿**中分离出了这种物质，经鉴定，知道化学本质为**吲哚乙酸**（IAA）。

1946年，人们才从高等植物中分离出生长素，并确认它就是IAA。除IAA外还有苯乙酸（PAA）、吲哚丁酸（IBA）等



科学在争议中发展：促进生长学说和抑制生长学说

20世纪80年代
向日葵、萝卜





达尔文

达尔文向光性实验

19世纪末

1910

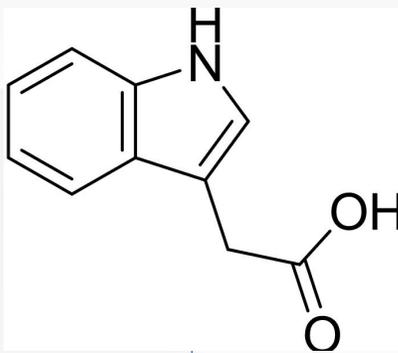
詹森的实验

1914

拜尔的实验

1928

温特的实验



人尿中分离出吲哚乙酸

1931

高等植物中分离出生长素

1946

科学争议.....

20世纪80年代

未完待续

二.植物激素

由植物体内产生，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，称作植物激素。

如：生长素、赤霉素、细胞分裂素、脱落酸、乙烯等

三.生长素的产生、运输、分布

产生： 幼嫩的芽、叶，发育中的种子



色氨酸转变为生长素

分布：

植物生长集中分布的地方

产生部位



作用部位



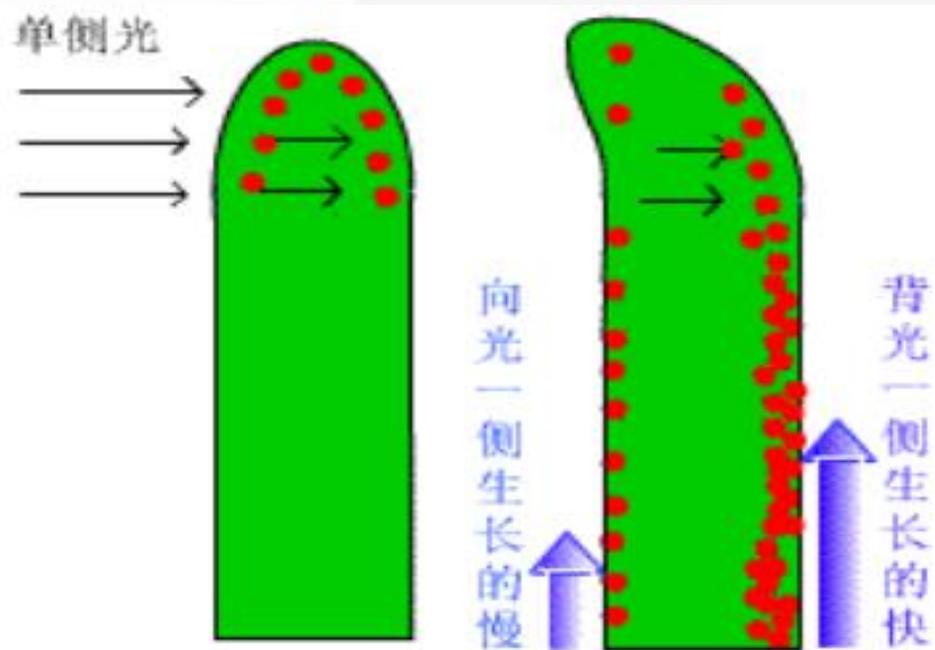
生长素集中分布在生长旺盛的部位，如胚芽鞘、芽和根顶端的分生组织、形成层、受精后的子房和发育中的种子和果实等处，而趋向衰老的组织 and 器官中含量极少。

分生组织 > 衰老组织

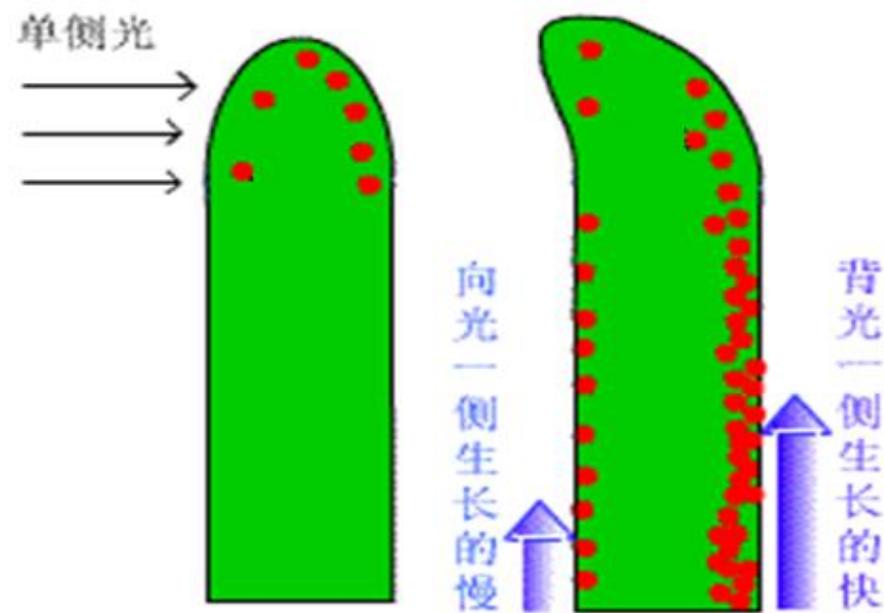
产生部位 < 积累部位 如顶芽 < 侧芽；分生 < 伸长区

运输:

(1) 横向运输: 在产生部位 (如胚芽鞘尖端), 在外界的单向刺激 (单侧光、重力) 作用下。



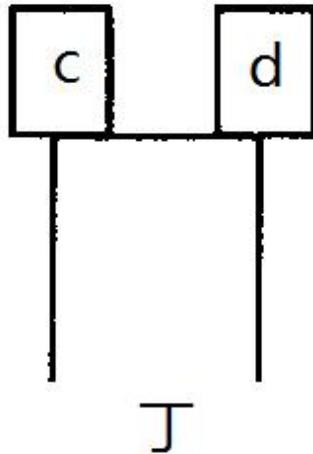
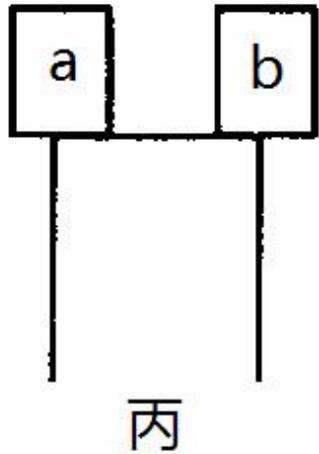
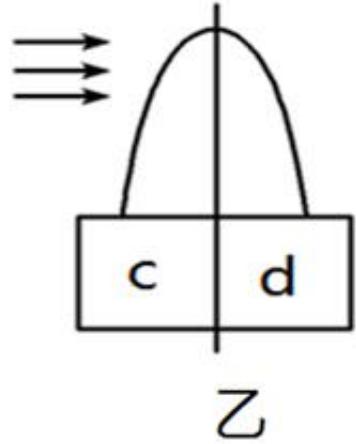
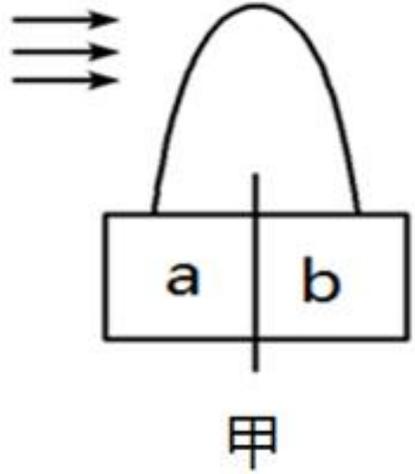
转移 (横向运输)



分解

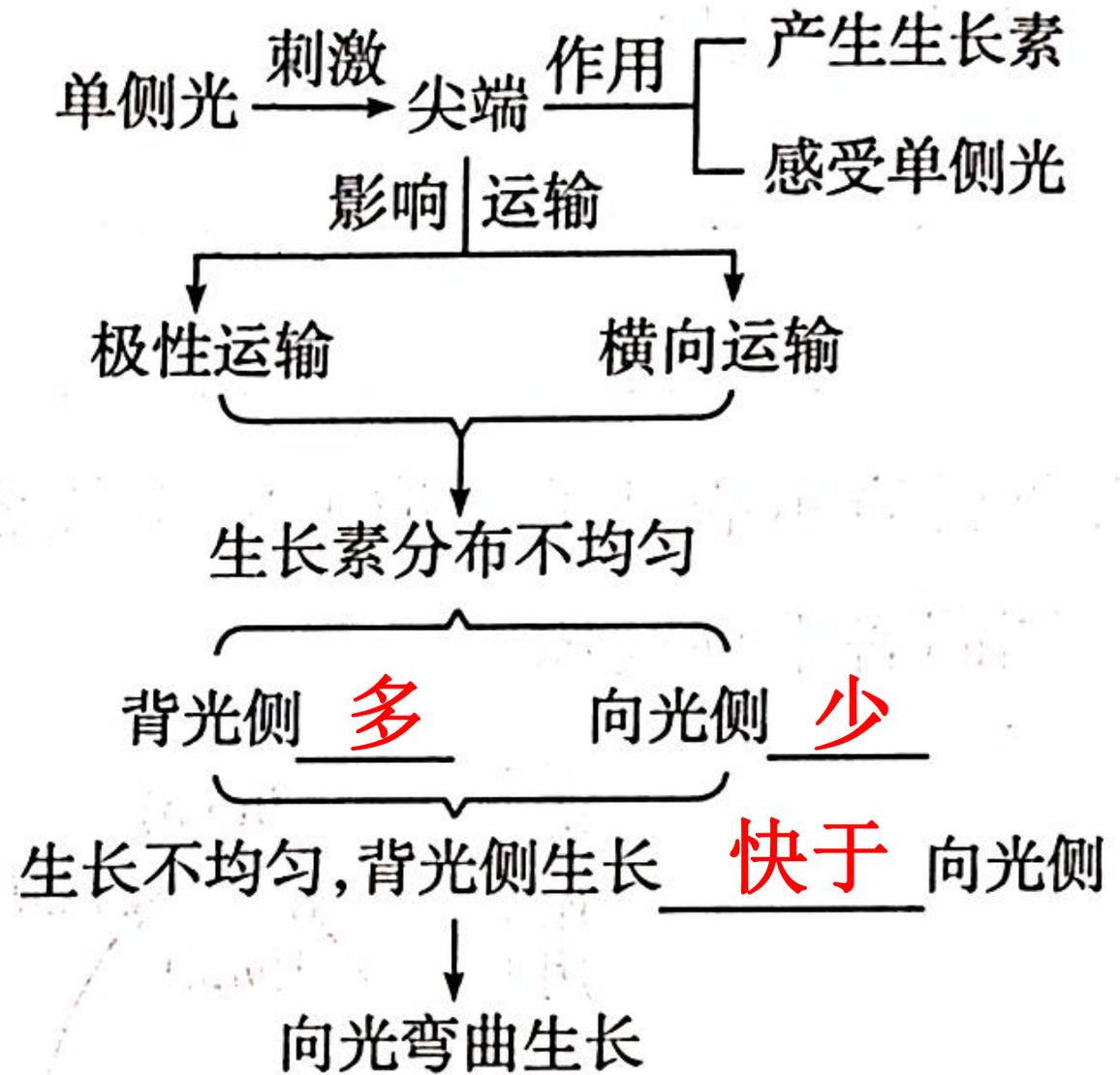
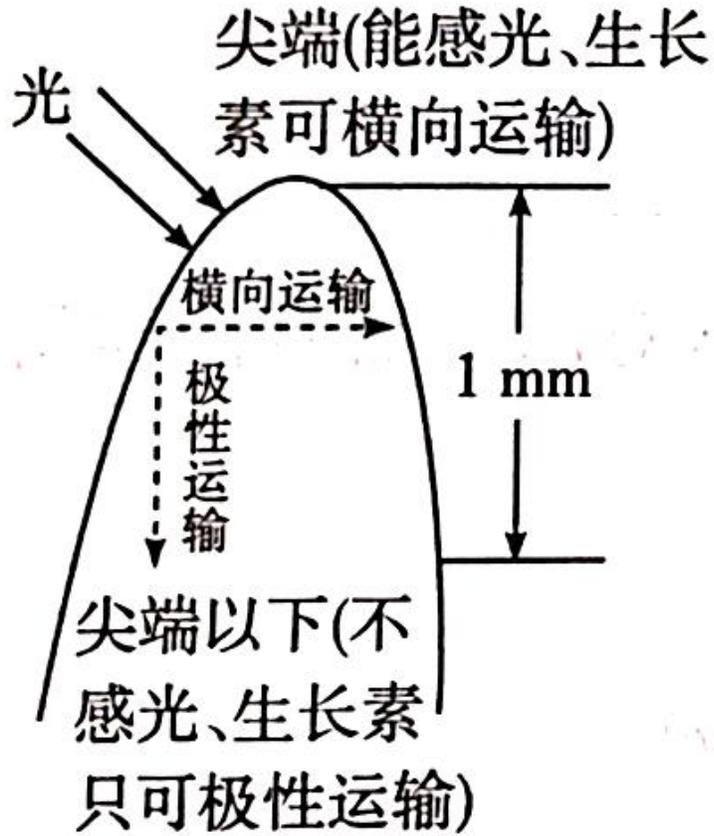
实验六：探究光照如何影响生长素的分布

横向运输/分解？



| | 横向运输 | 被分解 |
|----|--------------------|--------------------|
| 甲乙 | $a < b$ $c = d$ | $a < b$ $c < d$ |
| 丙丁 | 丙弯曲 丁直立 | 丙弯曲 丁弯曲 |

植物向光性的原因解释:

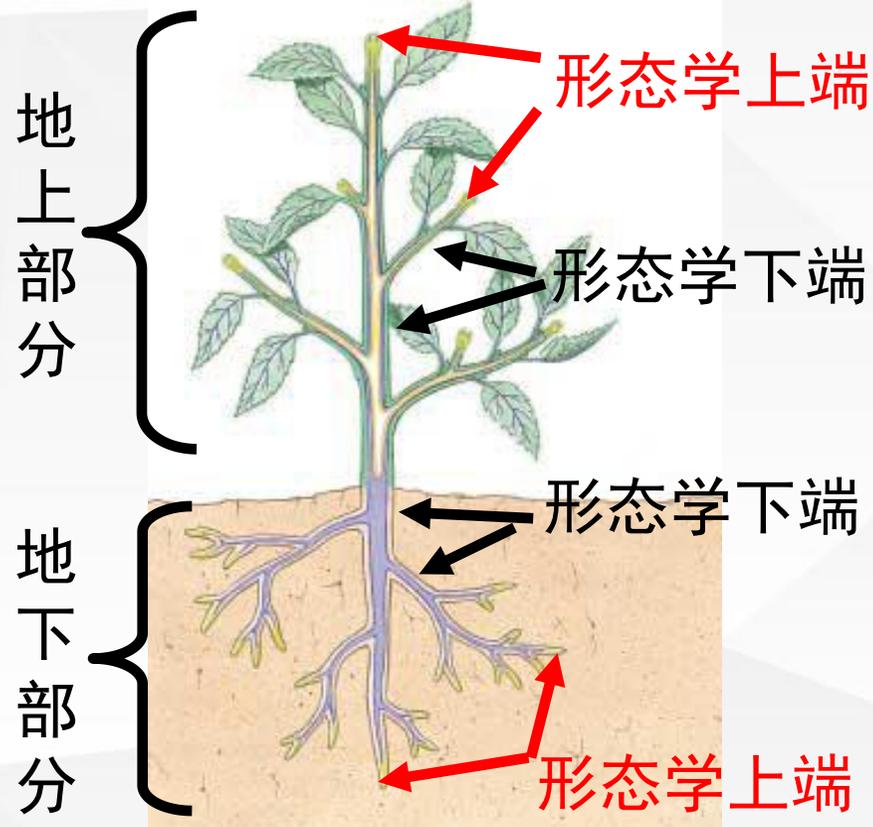


外因: 单侧光照射

内因: 生长素分布不均匀 (背光面多向光面少)。

运输：

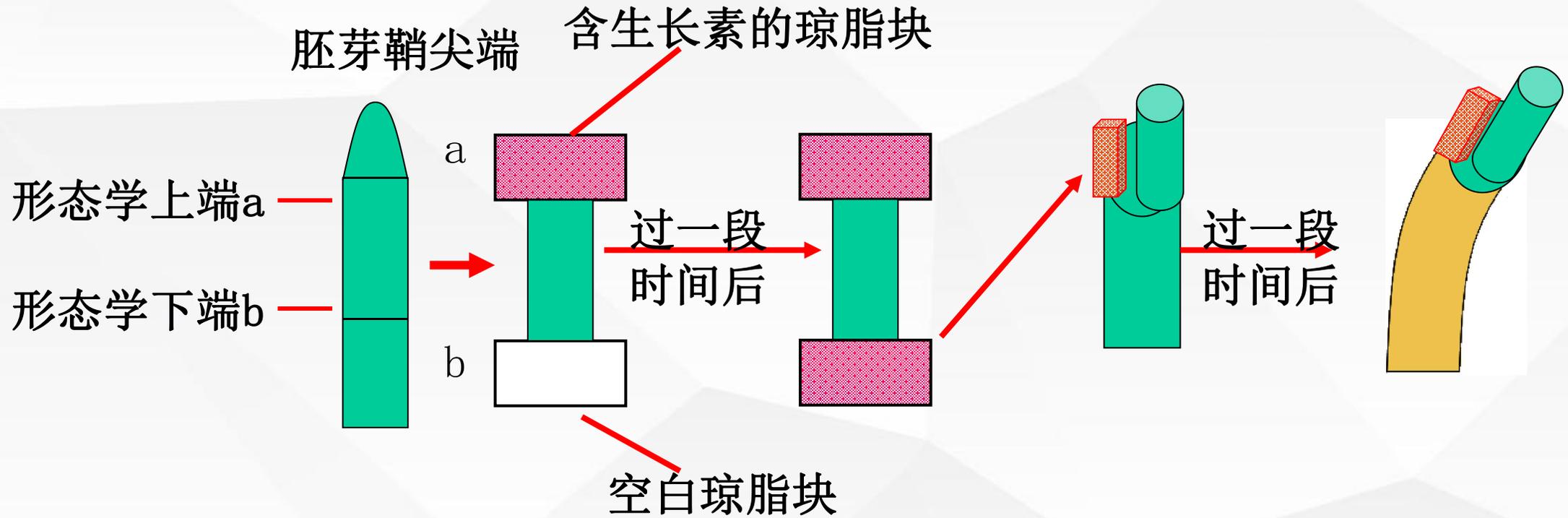
(2)极性运输：在胚芽鞘、芽、幼叶和幼根中，生长素只能从形态学上端运输到形态学下端，只能**单方向**地运输



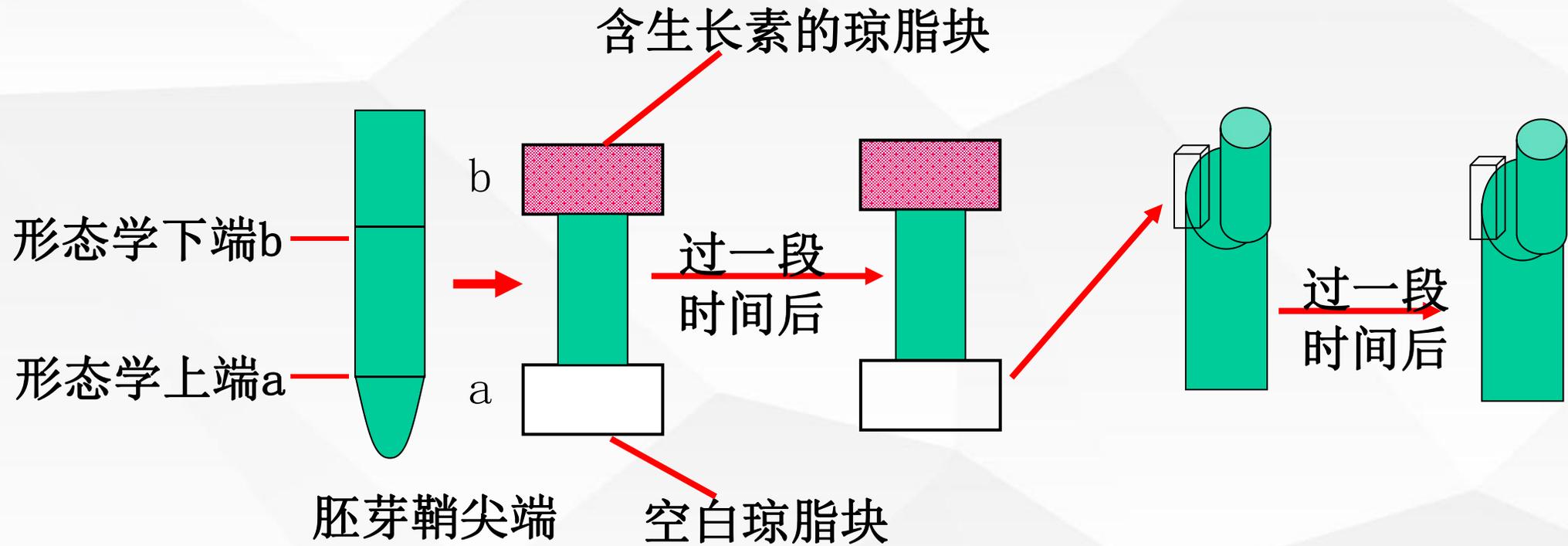
运输方式：**主动运输**(消耗ATP、需要载体)

在形态学上，**分生迅速，向上或者向下延伸的是上端**；**分生缓慢，不延伸或者延伸很少的是下端**。

实验七：验证生长素的运输方式

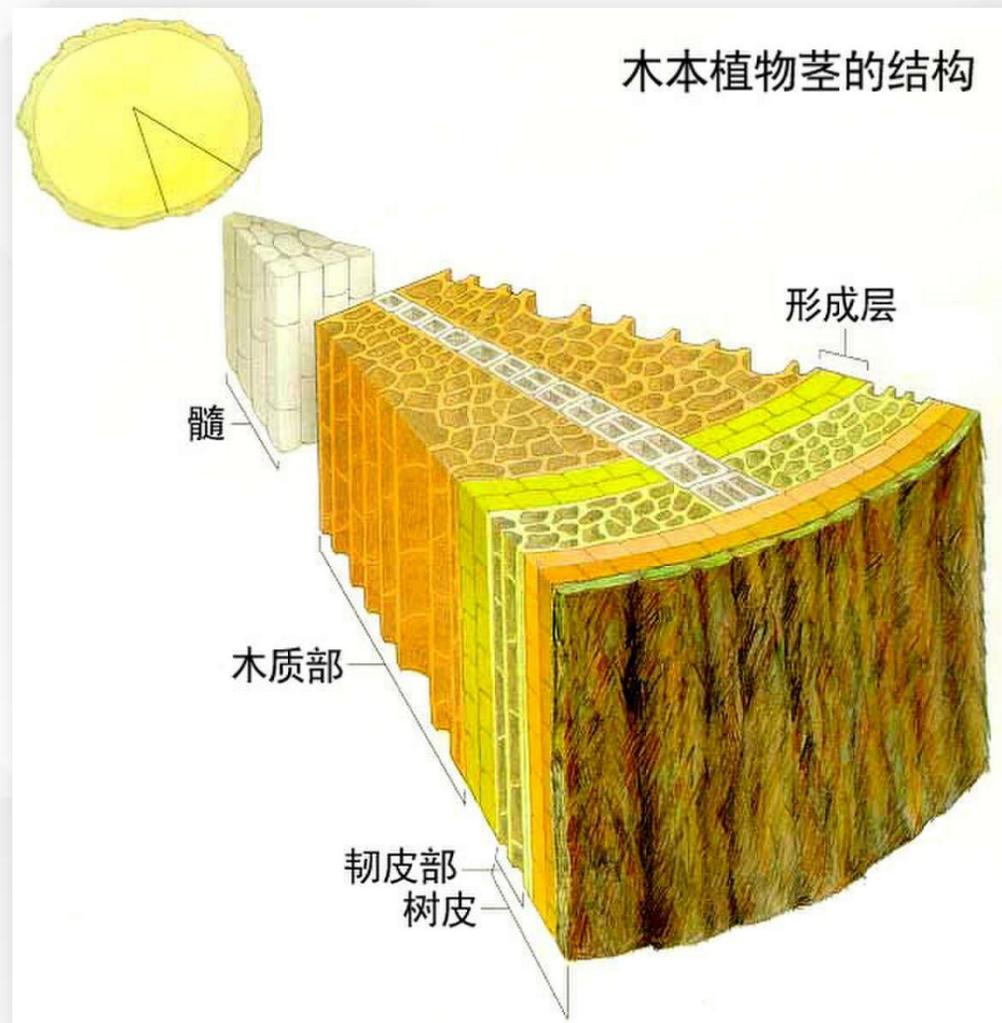


实验七：验证生长素的运输方式



运输:

(3) 极性运输: 在成熟组织中, 生长素可以通过**韧皮部**进行非极性运输



小结:

感受光刺激的部位是：**胚芽鞘尖端**；产生生长素的部位是：**胚芽鞘尖端**

生长素作用、弯曲部位：**尖端以下（伸长区）**

运输方向：

1. 横向运输：**（1）方向：向光侧 → 背光侧（2）部位：胚芽鞘尖端等**

（3）外因：单侧光和重力等因素。（4）结果：生长素分布不均匀。

2. 极性运输：**形态学上端运输到形态学下端。**

3. 非极性运输：**成熟组织中**

运输方式：**主动运输**

向光性原因：**外因：单侧光；内因：生长素分布不均匀（背光侧多）。**