

植物生理学第七版潘瑞炽编课后习题答案

第一章 植物的水分生理

● 水势：水溶液的化学势与纯水的化学势之差，除以水的偏摩尔体积所得商。

● 渗透作用：水分从水势高的系统通过半透膜向水势低的系统移动的现象。

● 根压：由于水势梯度引起水分进入中柱后产生的压力。

● 蒸腾作用：指水分以气体状态，通过植物的表面（主要是叶子），从体内散失到体外的现象。

● 内聚力学说：以水分具有较大的内聚力足以抵抗张力，保证由叶至根水柱不断来解释水分上升原因的学说。

● 水分临界期：植物对水分不足特别敏感的时期。

3. 水分是如何跨膜运输到细胞内以满足正常的生命活动的需要的？答：通过膜脂双分子层的间隙进入细胞。膜上的水孔蛋白形成水通道，造成植物细胞的水分集流。植物的水孔蛋白有三种类型：质膜上的质膜内在蛋白、液泡膜上的液泡膜内在蛋白和根瘤共生膜上的内在蛋白，其中液泡膜的水孔蛋白在植物体中分布最丰富、水分透过性最大。

5. 植物叶片的气孔为什么在光照条件下会张开，在黑暗条件下会关闭？答：保卫细胞细胞壁具有伸缩性，细胞的体积能可逆性地增大40~100%。保卫细胞细胞壁的厚度不同，分布不均匀。双子叶植物保卫细胞是肾形，内壁厚、外壁薄，外壁易于伸长，吸水时向外扩展，拉开气孔；禾本科植物的保卫细胞是哑铃形，中间厚、两头薄，吸水时，横向膨大，使气孔张开。保卫细胞的叶绿体在光下会形成蔗糖，累积在液泡中，降低渗透势，于是吸水膨胀，气孔张开；在黑暗条件下，进行呼吸作用，消耗有机物，升高了渗透势，于是失水，气孔关闭。

6. 气孔的张开与保卫细胞的什么结构有关？答：细胞壁具有伸缩性，细胞的体积能可逆性地增大40~100%。细胞壁的厚度不同，分布不均匀。双子叶植物保卫细胞是肾形，内壁厚、外壁薄，外壁易于伸长，吸水时向外扩展，拉开气孔；禾本科植物的保卫细胞是哑铃形，中间厚、两头薄，吸水时，横向膨大，使气孔张开。

第二章 植物的矿质营养

● 矿质营养：植物对矿物质的吸收、转运和同化。

- 大量元素：植物需要量较大的元素。
- 选择透性：细胞膜对不同物质的透性不同。
- 被动运输：转运过程顺电化学梯度进行，不需要代谢供给能量。
- 主动运输：转运过程逆电化学梯度进行，需要代谢供给能量。
- 生物固氮：某些微生物把空气中的游离氮固定转化为含氮化合物的过程。
- 诱导酶：是指植物本来不含某种酶，但在特定外来物质的诱导下生成的酶。
- 生物膜：细胞的外周膜和内膜系统。

1. 植物进行正常生命活动需要哪些矿质元素？如何用实验方法证明植物生长需这些元素

答：分为大量元素和微量元素两种：大量元素：

C H O N P S K Ca Mg Si ，微量元素：

Fe Mn Zn Cu Na Mo P Cl Ni ，实验的方法：使用溶液培养法或砂基培养法证明：通过加入部分营养元素的溶液，观察植物是否能够正常的生长。如果能正常生长，则证明缺少的元素不是植物生长必须的元素；如果不能正常生长，则证明缺少的元素是植物生长所必须的元素。

2. 在植物生长过程中，如何鉴别发生缺氮、磷、钾现象；若发生，可采用哪些补救措施？

缺氮：植物矮小，叶小色淡或发红，分枝少，花少，子实不饱满，产量低。补救措施：施加氮肥。 缺磷：生长缓慢，叶小，分枝或分蘖减少，植株矮小，叶色暗绿，开花期和成熟期都延迟，产量降低，抗性减弱。补救措施：施加磷肥。 缺钾：植株茎秆柔弱易倒伏，抗旱性和抗寒性均差，叶色变黄，逐渐坏死，缺绿开始在老叶。补救措施：施加钾肥。

4. 植物细胞通过哪些方式来吸收溶质以满足正常生命活动的需要？

(一) 扩散：1. 简单扩散：溶质从高浓度的区域跨膜移向浓度较低的邻近区域的物理过程。

2. 易化扩散：又称协助扩散，指膜转运蛋白易让溶质顺浓度梯度或电化学梯度跨膜转运，不需要细胞提供能量。

(二) 离子通道：细胞膜中，由通道蛋白构成的孔道，控制离子通过细胞膜。

(三) 载体：跨膜运输的内在蛋白，在跨膜区域不形成明显的孔道结构。

1. 单向运输载体：(uniport carrier) 能催化分子或离子单方向地顺着电势梯度跨质膜运输。

2. 同向运输器：(symporter) 指运输器与质膜外的 H 结合的同时，又与另一分子或离子结合，同一方向运输。

3. 反向运输器：(antiporter) 指运输器与质膜外侧的 H 结合的同时，又与质膜内侧的分子或离子结合，两者朝相反的方向运输。

(四) 离子泵：膜内在蛋白，是质膜上的 ATP 酶，通过活化 ATP 释放能量推动离子逆化学

势梯度进行跨膜转运。

(五) 胞饮作用：细胞通过膜的内陷从外界直接摄取物质进入细胞的过程。

5. 简述植物体内铵同化的途径。答：①谷氨酰胺合成酶途径。即铵与谷氨酸及 ATP 结合，形成谷氨酰胺。②谷氨酸合酶途径。谷氨酰胺与 α -酮戊二酸及 NADH (或还原型 Fd) 结合，形成 2 分子谷氨酸。③谷氨酸脱氢酶途径。铵与 α -酮戊二酸及 NAD (P) H 结合，形成谷氨酸。④氨基交换作用途径。谷氨酸与草酰乙酸结合，在 ASP-AT 作用下，形成天冬氨酸和 α -酮戊二酸。谷氨酰胺与天冬氨酸及 ATP 结合，在 AS 作用下形成天冬酰胺和谷氨酸。

11. 植物对水分和矿质元素的吸收有什么关系？是否完全一致？答：关系：矿质元素可以溶解在溶液中，通过溶液的流动来吸收。两者的吸收不完全一致

相同点：①两者都可以通过质外体途径和共质体途径进入根部。

②温度和通气状况都会影响两者的吸收。

不同点：①矿质元素除了根部吸收后，还可以通过叶片吸收和离子交换的方式吸收矿物质。

②水分还可以通过跨膜途径在根部被吸收。

12. 细胞吸收水分和吸收矿质元素有什么关系？有什么异同？答：关系：水分在通过集流作用吸收时，会同时运输少量的离子和小溶质调节渗透势。相同点：①都可以通过扩散的方式来吸收。②都可以经过通道来吸收。不同点：①水分可以通过集流的方式来吸收。②水分经过的是水通道，矿质元素经过的是离子通道。③矿质元素还可以通过载体、离子泵和胞饮的形式来运输。

15. 引起嫩叶发黄和老叶发黄的分别是什么元素？请列表说明。

答：引起嫩叶发黄的：S Fe，两者都不能从老叶移动到嫩叶。

引起老叶发黄的：K N Mg Mo，以上元素都可以从老叶移动到嫩叶。

Mn 既可以引起嫩叶发黄，也可以引起老叶发黄，依植物的种类和生长速率而定。

9，根部细胞吸收矿质元素的途径和动力、、、、

答；通过共质体和质外体运输，韧皮部是运输养料矿质元素的。通过蒸腾作用产生蒸腾拉力促使他们运输的。。

第三章____植物的光和作用

-
- 吸收光谱：经过叶绿素吸收后，在光谱上出现黑线或暗带。
- 碳反应：在暗处或光处都能进行的，由若干酶所催化的化学反应。
- 聚光色素：没有光化学活性，只有收集光能的作用，将光能聚集起来传给反应中心色素。包括绝大多数的色素。
- 原初反应：指光和作用中从叶绿素分子受光激发到引起第一个光化学反应为止的过程。
- 希尔反应：在光照下，离体叶绿体类囊体能将含有高铁的化合物还原为低铁化合物并释放氧。
- 光和链：在类囊体膜上的 PSII 和 PSI 之间几种排列紧密的电子传递体完成电子传递的总轨道。
- 同化力：由于 ATP 和 NADPH 用于碳反应中 CO₂ 的同化，把这两种物质合称为同化力。
- 卡尔文循环：CO₂ 的受体是一种戊糖，CO₂ 的固定的出产物是一种三碳化合物。
- 景天酸代谢途径：植物在夜间气孔开放，利用 C₄ 途径固定 CO₂，形成苹果酸，贮存在液泡中，白天气孔关闭，将夜间固定的 CO₂ 释放出来，再经 C₃ 途径固定 CO₂ 的过程。
- 增益效应（爱默生效应）：如果在远红光（大于 685nm）照射下补充红光（650nm），量子产额大增，比单独用这两种波长的光照射时的总和还要高，这种效应称为增益效应。

1. 植物光合作用的光反应和碳反应是在细胞的哪些部位进行的？为什么？

答：光反应在类囊体膜（光合膜）上进行的，碳反应在叶绿体的基质中进行的。原因：光反应必须在光下才能进行的，是由光引起的光化学反应，类囊体

膜是光合膜，为光反应提供了光的条件；碳反应是在暗处或光处都能进行的，由若干酶催化的化学反应，基质中有大量的碳反应需要的酶。

2. 在光合作用过程中，ATP 和 NADPH 是如何形成的？又是怎样被利用的？

答：形成过程是在光反应的过程中。

1) 非循环电子传递形成了 NADPH：PSII 和 PSI 共同受光的激发，串联起来推动电子传递，从水中夺电子并将电子最终传递给 NADP⁺，产生氧气和 NADPH，是开放式的通路。

2) 循环光和磷酸化形成了 ATP：PSI 产生的电子经过一些传递体传递后，伴随形成腔内外 H⁺ 浓度差，只引起 ATP 的形成。

3) 非循环光和磷酸化时两者都可以形成：放氧复合体处水裂解后，把 H⁺ 释放到类囊体腔内，把电子传递给 PSII，电子在光和电子传递链中传递时，伴随着类囊体外侧的 H⁺ 转移到腔内，由此形成了跨膜的 H⁺ 浓度差，引起 ATP 的形成；与此同时把电子传递到 PSI，进一步提高了能位，形成 NADPH，此外，放出氧气。是开放的通路。

利用的过程是在碳反应的过程中进行的。

C3 途径：甘油酸-3-磷酸被 ATP 磷酸化，在甘油酸-3-磷酸激酶催化下，形成甘油酸-1, 3-二磷酸，然后在甘油醛-3-磷酸脱氢酶作用下被 NADPH 还原，形成甘油醛-3-磷酸。

C4 途径：叶肉细胞的叶绿体中草酰乙酸经过 NADP-苹果酸脱氢酶作用，被还原为苹果酸。C4 酸脱羧形成的 C3 酸再运回叶肉细胞，在叶绿体中，经丙酮酸磷酸双激酶催化和 ATP 作用，生成 CO₂ 受体 PEP，使反应循环进行。

3. 试比较 PSI 和 PSII 的结构及功能特点。

PSII

PSI

位于类囊体的堆叠区，颗粒较大

位于类囊体非堆叠区，颗粒小

由 12 种不同的多肽组成

由 11 种蛋白组成

反应中心色素最大吸收波长 680nm

反应中心色素最大吸收波长 700nm

水光解，释放氧气

将电子从 PC 传递给 Fd

含有 LHCII

含有 LHCI

4. 光和作用的氧气是怎样产生的？答：水裂解放氧是水在光照下经过 PSII 的放氧复合体作用，释放氧气，产生电子，释放质子到类囊体腔内。放氧复合体位于 PSII 类囊体膜腔表面。当 PSII 反应中心色素 P680 受激发后，把电子传递到脱镁叶绿素。脱镁叶绿素就是原初电子受体，而 Tyr 是原初电子供体。失去电子的 Tyr 又通过锰簇从水分子中获得电子，使水分子裂解，同时放出氧气和质子。

6. 光合作用的碳同化有哪些途径？试述水稻、玉米、菠萝的光合碳同化途径有什么不同？ 答：有三种途径 C3 途径、C4 途径和景天酸代谢途径。

途径	C3	C4	CAM
植物种类	温带植物（水稻）	热带植物（玉米）	干旱植物（菠萝）
固定酶	Rubisco	PEPcase/Rubisco	PEPcase/Rubisco
CO ₂ 受体	RUBP	RUBP/PEP	RUBP/PEP
初产物	PGA	OAA	OAA

7. 一般来说，C4 植物比 C3 植物的光合产量要高，试从它们各自的光合特征以及生理特征比较分析。

	C3	C4
叶片结构	无花环结构，只有一种叶绿体	有花环结构，两种叶绿体

叶绿素 a/b	2.8+-0.4	3.9+-0.6
C02 固定 酶	Rubisco	PEPcase/Rubisco
C02 固定 途径	卡尔文循环	C4 途径和卡尔文循环
最初 C02 接受体	RUBP	PEP
光合速率	低	高
C02 补偿 点	高	低
饱和光强	全日照 1/2	无
光合最适 温度	低	高

羧化酶对
CO₂ 亲和 低 高，远远大于 C₃
力

光呼吸 高 低

总体的结论是，C₄ 植物的光合效率大于 C₃ 植物的光合效率。

8. 从光呼吸的代谢途径来看，光呼吸有什么意义？答：光呼吸的途径：在叶绿体内，光照条件下，Rubisco 把 RUBP 氧化成乙醇酸磷酸，之后在磷酸酶作用下，脱去磷酸产生乙醇酸；在过氧化物酶体内，乙醇酸氧化为乙醛酸和过氧化氢，过氧化氢变为氧气，乙醛酸形成甘氨酸；在线粒体内，甘氨酸变成丝氨酸；过氧化物酶体内形成羟基丙酮酸，最终成为甘油酸；在叶绿体内，产生甘油-3-磷酸，参与卡尔文循环。

在干旱和高辐射期间，气孔关闭，CO₂ 不能进入，会导致光抑制。光呼吸会释放 CO₂，消耗多余的能量，对光合器官起到保护的作用，避免产生光抑制。

在有氧条件下，通过光呼吸可以回收 75% 的碳，避免损失过多。

有利于氮的代谢。

9. 卡尔文循环和光呼吸的代谢有什么联系？

答：卡尔文循环产生的有机物的 1/4 通过光呼吸来消耗。氧气浓度高时，Rubisco 作为加氧酶，是 RUBP 氧化，进行光呼吸；CO₂ 高时，Rubisco 作为羧化酶，使 CO₂ 羧化，进行卡尔文循环。光呼吸的最终产物是甘油酸-3-磷酸，参与到卡尔文循环中。

10. 通过学习植物水分代谢、矿质元素和光合作用知识之后，你认为怎样才能提高农作物的产量。

答：合理灌溉。合理灌溉可以改善作物各种生理作用，还能改变栽培环境，间接地对作用发生影响。

合理追肥。根据植物的形态指标和生理指标确定追肥的种类和量。同时，为了提高肥效，需要适当的灌溉、适当的深耕和改善施肥的方式。

光的强度尽量地接近于植物的光饱和点，使植物的光合速率最大，最大可能的积累有机物，但是同时注意光强不能太强，会产生光抑制的现象。

栽培的密度适度的大点，肥水充足，植株繁茂，能吸收更多的 CO_2 ，但同时要注意光线的强弱，因为随着光强的增加 CO_2 的利用率增加，光合速率加快。同时，可通过人工的增加 CO_2 含量，提高光合速率。

使作物在适宜的温度范围内栽植，使作物体内的酶的活性在较强的水平，加速光合作用的碳反应过程，积累更多的有机物。

11. C_3 植物、 C_4 植物和 CAM 在固定 CO_2 方面的异同。

	C_3	C_4	CAM
受体	RUBP	PEP	PEP
固定酶	Rubisco	PEPcase/Rubisco	PEPcase/Rubisco
进行的阶段	CO_2 羧化、 CO_2 还原、更新	CO_2 羧化、转变、脱羧与还原、再生	羧化、还原、脱羧、 C_3 途径
初产物	PGA	OAA	OAA
能量使用	先 NADPH 后 ATP		

12. 据你所知，叶子变黄可能与什么条件有关，请全面讨论。

答：水分的缺失。水分是植物进行正常的生命活动的基础。

矿质元素的缺失。有些矿质元素是叶绿素合成的元素，有些矿质元素是叶绿素合成过程中酶的活化剂，这些元素都影响叶绿素的形成，出现叶子变黄。

光条件的影响。光线过弱时，植株叶片中叶绿素分解的速度大于合成的速度，因为缺少叶绿素而使叶色变黄。

温度。叶绿素生物合成的过程中需要大量的酶的参与，过高或过低的温度都会影响酶的活动，从而影响叶绿素的合成。

叶片的衰老。叶片衰老时，叶绿素容易降解，数量减少，而类胡萝卜素比较稳定，所以叶色呈现出黄色。

13. 高 O_2 浓度对光合过程有什么影响？答：对于光合过程有抑制的作用。高的 O_2 浓度，会促进 Rubisco 的加氧酶的作用，更偏向于进行光呼吸，从而抑制了光合作用的进行。

15. “霜叶红于二月花”，为什么霜降后枫叶变红？答：霜降后，温度降低，体内积累了较多的糖分以适应寒冷，体内的可溶性糖多了，就形成较多的花色素苷，叶子就呈红色的了。

第四章__植物的呼吸作用

● 呼吸作用：指生物体内的有机物质，通过氧化还原而产生 CO_2 同时释放能量的过程。

● 有氧呼吸：指生活细胞在氧气的参与下，把某些有机物质彻底氧化分解，放出 CO_2 并形成水，同时释放能量的过程。

● 无氧呼吸：指在无氧条件下，细胞把某些有机物分解成为不彻底的氧化产物，同时释放能量的过程。

● 糖酵解：胞质溶胶中的己糖在无氧状态或有氧状态下均能分解成丙酮酸的过程。

● 三羧酸循环：糖酵解进行到丙酮酸后，在有氧条件下，通过一个包括三羧酸和二羧酸的循环而逐步氧化分解，直到形成水和 CO_2 为止。

● 呼吸链：呼吸代谢中间产物的电子和质子，沿着一系列有顺序的电子传递体组成的电子传递途径，传递到分子氧的总过程。

● 呼吸商：植物组织在一定时间内，放出二氧化碳的物质的量与吸收氧气的物质的量的比率。

● 交替氧化酶：抗氰呼吸的末端氧化酶，可把电子传给氧。

● 巴斯德效应：氧可以降低糖类的分解代谢和减少糖酵解产物的积累。

● 能荷：就是 $ATP-ADP-AMP$ 系统中可以利用的高能磷酸键的度量。

7. 植物的光合作用与呼吸作用有什么关系？

相对性	光合作用	呼吸作用
-----	------	------

物质代谢	合成物质	分解物质
能量代谢	储能过程：光能-化学能 光合电子传递、光合磷酸化	放能过程：化学能-ATP/NADPH 呼吸电子传递、氧化磷酸化
主要环境因素	光、CO ₂	温度、O ₂
场所	叶绿体	所有活细胞

相关性：载能的媒体相同：ATP、NADPH。

物质相关：中间产物交替使用。光合的 O₂ 用于呼吸；呼吸的 CO₂ 用于光合。

磷酸化的机制相同：化学渗透学说。

9. 光合磷酸化与氧化磷酸化有什么异同？

	光合磷酸化	氧化磷酸化
驱动能量	光能	化学能
H、e 的来源	水的光解	底物氧化脱氢

H、e 的传递方向 水→NADP NADPH→O₂

场所 类囊体膜 线粒体内膜

H 梯度 内膜》外膜 外膜》内膜

影响因素 光 O₂ 和温度

相同点：使 ADP 与 pi 合成 ATP。

第六章____植物次级代谢产物

- 初生代谢物：初生代谢的产物，如糖类、脂肪、核酸、蛋白质等。
- 次生代谢物：由糖类有机物次生代谢衍生出来的物质。
- 萜类：由异戊二烯组成的次生代谢物，一般不溶于水。
- 酚类：芳香族环上的氢原子被羟基或功能衍生物取代后生成的化合物，是重要的次生代谢物之一。
- 生物碱：一类含氮杂环化合物，通常有一个含氮杂环，其碱性来自含氮的环。
- 固醇：是三萜的衍生物，它是质膜的主要组成，又是与昆虫脱皮有关的植物蜕皮激素的成分。
- 类黄酮：是两个芳香环被三碳桥连起来的 15 碳化合物，其结构来自两个不同的合成途径。

第五章 植物体内有机物的运输

- 胞间连丝：是连接两个相邻植物细胞的胞质通道，行使水分、营养物质、小的信号分子，以及大分子的胞质运输功能。

- 压力流学说：筛管中溶液流运输是由源和库端之间渗透产生的压力梯度推动的。
- 韧皮部装载：指光和产物从叶肉细胞到筛分子-伴胞复合体的整个过程。
- 多聚体-陷阱模型：叶肉细胞合成的蔗糖运到维管束鞘细胞，经过众多的胞间连丝，进入居间细胞，居间细胞内的运输蔗糖分别与 1 或 2 个半乳糖分子合成棉子糖或水苏糖，这两种糖分大，不能扩散回维管束鞘细胞，只能运送到筛分子。
- 韧皮部卸出：装载在韧皮部的同化产物输出到库的接受细胞的过程。
- 配置：指源叶中新形成同化产物的代谢转化。
- 分配：指新形成同化产物在各种库之间的分布。

1. 植物叶片中合成的有机物质是以什么形式和通过什么途径运输到根部？如何用实验证明植物体内有机物运输的形式和途径？

答：运输形式：还原性糖，例如蔗糖、棉子糖、水苏糖和毛蕊糖，其中以蔗糖为最多。

运输途径：筛分子-伴胞复合体通过韧皮部运输。

验证形式：利用蚜虫的吻刺法收集韧皮部的汁液。蚜虫以其吻刺插入叶或茎的筛管细胞吸取汁液。当蚜虫吸取汁液时，用 CO₂ 麻醉蚜虫，用激光将蚜虫吻刺于下唇处切断，切口处不断流出筛管汁液，可收集汁液供分析。

验证途径：运用放射性同位素示踪法。

2. 公认的有机物运输的机理假说？？？

1930 年明希 (E. Münch) 提出了解释韧皮部同化物运输的压力流学说 (pressure flow hypothesis)。论点：同化物在筛管内是随液流流动的，而液流的流动是由输导系统两端的膨压差引起的。同化物在筛管内运输是一种集流，它是由源库两侧 SE-CC 复合体内渗透作用所形成的压力梯度所驱动的。而压力梯度的形成则是由于源端光合同化物不断向 SE-CC 复合体进行装载，库端同化物不断从 SE-CC 复合体卸出，以及韧皮部和木质部之间水分的不断再循环所致。即光合细胞制造的光合产物在能量的驱动下主动装载进入筛管分子，从而降低了源端筛管内的水势，而筛管分子又从邻近的木质部吸收水分，以引起筛管膨压的增加；与此同时，库端筛管中的同化物不断卸出并进入周围的库细胞，这样就使筛管内水势提高，水分可流向邻近的木质部，从而引起库端筛管内膨压的降低。因此，只要源端光合同化物的韧皮部装载和库端光合同化物的卸出过程不断进行，源库间就能维持一定的压力梯度，在此梯度下，光合同化物可源源不断地由源端向库端运输。

3. 植物体内有机物分配的‘源’与‘库’之间的关系???

“源”即“代谢源”，是制造有机物的场所，如绿色植物的叶片。

“库”即“代谢库”，是储存有机物的场所，如植物的花、果、种子及块根、块茎等；“库”还可以理解为消耗有机物的部位。如植株生长的部位——根、茎等。

第七章 细胞信号转导

● 跨膜信号转换：信号与细胞表面的受体结合后，通过受体将信号传递进入细胞内的过程。

● 信号：环境的变化。

● 受体：是指能够特异地识别并结合信号、在细胞内放大和传递信号的物质。

● 第二信使：位于细胞内的物质，将信号进一步传递和放大，最终引起细胞反应。

1. 什么叫信号转导？细胞信号转导包括哪些过程？答：信号转导是指细胞偶联各种刺激信号与其引起的特定生理效应之间的一系列分子反应机制。包括四个步骤：第一，信号分子与细胞表面受体的相结合；第二，跨膜信号转换；第三，在细胞内通过信号转导网络进行信号传递、放大和整合；第四，导致生理生化变化。

2. 什么叫钙调蛋白？它有什么作用？答：钙调蛋白是一种耐热的球蛋白，具有148个氨基酸的单链多肽。两种方式起作用：第一，可以直接与靶酶结合，诱导构象变化而调节靶酶的活性；第二，与CA结合，形成活化态的CA/cam复合体，然后再与靶酶结合，将靶酶激活。

3. 蛋白质可逆磷酸化在细胞信号转导中有什么作用？答：是生物体内一种普遍的翻译后修饰方式。细胞内第二信使如CA等往往通过调节细胞内多种蛋白激酶和蛋白磷酸酶，从而调节蛋白质的磷酸化和去磷酸化过程，进一步传递信号。

4. 植物细胞内钙离子浓度变化是如何完成的？答：细胞壁是胞外钙库。质膜上的CA通道控制CA内流，而质膜上的CA泵负责将CA泵出细胞。胞内钙库的膜上存在CA通道、CA泵和CA/H反向运输器，前者控制CA外流，后两者将胞质CA泵入胞内钙库。

第八章 植物生长物质

● 植物生长物质：调节植物生长发育的物质。

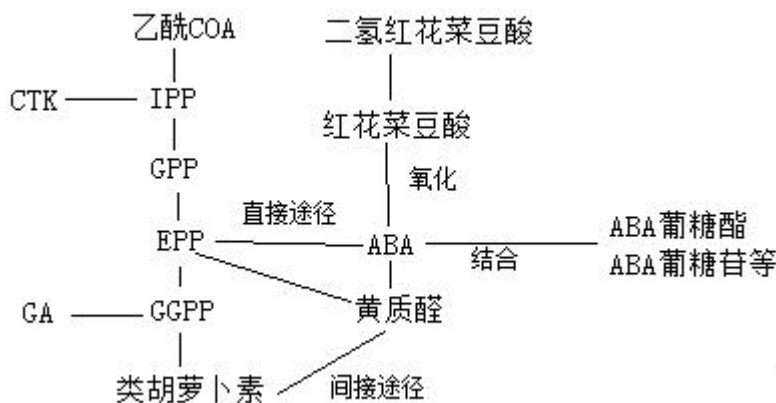
- 植物激素：是指一些在植物体内合成，并从产生之处运送到别处，对生长发育产生显著作用的微量有机物。
- 生长素极性运输：生长素只能从植物体的形态学上端向下端运输。
- 植物生长调节剂：指一些具有植物激素活性的人工合成的物质。
- 三重反应：乙烯可抑制黄化豌豆幼苗上胚轴的伸长生长，促进其加粗生长，地上部分失去负向地性生长（偏上生长）。

1. 生长素是在植物体的哪些部位合成的？生长素的合成有哪些途径？

答：合成部位：生长旺盛部位（叶原基、嫩叶、发育中种子）；途径（底物是色氨酸）：吲哚丙酮酸途径、色胺途径、吲哚乙腈途径、吲哚乙酰胺途径。

2. 根尖和茎尖的薄壁细胞有哪些特点与生长素的极性运输是相适应的？答：生长素的极性运输是指生长素只能从植物体的形态学上端向下端运输。在细胞基部的质膜上有专一的生长素输出载体。

3. 植物体内的赤霉素、细胞分裂素和脱落酸的生物合成有何联系。



11. 赤霉素在绿色革命中的作用；

赤霉素，是广泛存在的一类植物激素。

植物激素是由植物自身代谢产生的一类有机物质，并自产生部位移动到作用部位，在极低浓度下就有明显的生理效应的微量物质，也被称为植物天然激素或植物内源激素。

既然天然也就是无农药残留了，完全符合当代“绿色”的要求啦。

13. 作物能抵御各种逆境胁迫，是一种激素作用或多种激素作用？答：多种激素协同作用。

第。。。章___光形态建成

- 暗形态建成：暗中生长的植物幼苗表现出各种黄化特征。
- 去黄化：给黄化幼苗一个微弱的闪光出现的现象。
- 蓝光受体：隐花色素和向光素，都是黄素蛋白，调节不同的蓝光反应。

1. 什么是植物光形态建成？它与光合作用有何不同？

答：依赖光控制细胞的分化、结构和功能的改变，最终汇集成组织和器官的建成，就称为光形态建成，亦即光控制发育的过程。光形态建成控制的是细胞的结构，光合作用控制的是物质的形成；光形态建成中利用红光、远红光、蓝光和紫外光，光合作用中利用蓝紫光 and 红光；光形态建成在植物的各个器官中进行，光合作用在叶片中进行。

5. 按你所知，请全面考虑，光对植物生长发育有什么影响？答：光合作用，光形态建成。

7. 举例说明光敏控制的快反应。答：快反应是吸收光量子到诱导形态变化反应迅速，以分秒计。有棚田效应，指离体的绿豆根尖在红光下诱导膜产生少量正电荷，可以吸附在带负电荷的玻璃表面，而远红光逆转这种现象。

8. 举例说明 3 中以上与光敏色素有关的生理现象。答：棚田效应（快反应）、红光促进莴苣种子萌发、诱导幼苗去黄花反应（慢反应）。

第九章___植物的生长生理

- 分化：分生组织的幼嫩细胞发育成具有各种形态结构和生理代谢功能的成形细胞过程。
- 细胞全能性：指植物体的每个细胞都携带着一套完整的基因组，并具有发育成完整植株的潜在能力。
- 组织培养：指在控制的环境条件下，在人工配制的培养基中，将离体的植物细胞、组织或器官进行培养的技术。
- 生长大周期：开始生长缓慢，以后逐渐加快，达到最高点，然后生长速率又减慢至停止。
- 顶端优势：顶芽优先生长，而侧芽生长受抑制的现象。
- 相关性：植物各部分之间的相互制约与协调的现象。
- 光形态建成：依赖光控制细胞的分化、结构和功能的改变，最终汇集成组织和器官的建成。

● 光敏色素：吸收红光-远红光可逆转换的光受体。

1. 水稻种子或小麦种子在萌发过程中，其吸水过程和种子内有机物是如何变化的？

答：吸水过程分为三个过程：首先是急剧吸水，是由于细胞内容物中亲水物质所引起的吸胀作用；其次是停止吸水，细胞利用已吸收的水分进行代谢作用；最后是再重新迅速吸水，由于胚迅速长大和细胞体积加大，重新大量吸水，这时的吸水是与代谢作用相连的渗透性吸水。

种子内有机物变化：淀粉被水解为葡萄糖；脂肪水解生成甘油和脂肪酸；蛋白质分解为小肽，再被水解为氨基酸。

7. 将发芽后的谷种随意播于秧田，几天后根总是向下生长，茎总是向上生长，为什么？有什么生物学意义？答：植物有向性运动。向光性的意义：叶子具有向光性的特点，可以尽量处于最适宜利用光能的位置。向重力性的意义：种子播到土中，不管胚的方位如何，总是根向下长，茎向上长，方位合理，有利于植物生长发育。

8. 光对植物生长发育的影响；

影响植物根的固定，叶的生长，花的颜色。花芽分化，色素的分解，植物的光和作用，蒸腾作用，呼吸作用反正肯定会影响植物的正常生长的。

第十一章 植物的生殖生理

● 春化作用：低温诱导植物开花的作用。

● 脱春化作用：在春化作用结束之前，如遇高温、低温效果会削弱甚至解除。

● 光周期：在一天之中，白天和黑夜的相对长度。

● 光周期诱导：植物只需要一定时间适宜的光周期处理，以后即使处于不适宜的光周期下仍然可开花。

● 长日植物：是指在一定的发育时期内，每天光照时间必须长于一定时数并经过一定天数才能开花的植物。如：小麦、胡萝卜、油菜。

● 短日植物：是指在一定的发育时期内，每天光照时间必须短于一定时数才能开花的植物。如：大豆、水稻、棉花。

● 日中性植物：是在任何日照条件下都可以开花的植物。番茄、黄瓜、辣椒。

● 临界日长：是指昼夜周期中诱导短日植物开花能忍受的最长日照或诱导长日植物开花所必须的最短日照。

● ABCDE 模型：

● 群体效应：

2. 将北方的苹果引起华南地区种植，苹果仅进行营养生长而不开花结果，试分析其原因。

答：冬天的温度太高，不能使苹果树进行正常的休眠，使能量消耗太多。

7. 有什么办法可使菊花在春节开花而且花多？又有什么办法使其在夏季开花而且花多？

答：菊花是短日照植物，经过遮光形成短日照，在夏季就可以开花；若延长光照或晚上闪光使暗间断，则可使花期延后。同时，要采用摘心的方法，增加花数。所谓摘心，就是用手指掐去或剪去植株主枝或侧枝上的顶芽。

第十二章 植物的成熟和衰老生理

● 呼吸跃变：果实成熟到一定程度时，呼吸速率先是降低，后突然升高，后又下降的现象。

● 单性结实：不经受精而雌蕊的子房形成无子果实的现象。

● 休眠：成熟种子、鳞茎和芽在合适的萌发条件下暂时停止生长的现象。

● 离层：组成离区的排列紧密的细胞。

● 衰老：指一个器官或整个植株生理功能逐渐恶化，最终自然死亡的过程。

● 脱落：指植物细胞组织或器官与植物体分离的过程，如树皮各茎顶的脱落，叶、枝、花和果实的脱落。

● 程序性细胞死亡：

● 生长素梯度学说：决定脱落的不是生长素的绝对含量，而是相对浓度，即离层两侧生长素浓度梯度起了调节脱落的作用。当远基（轴）端浓度高于近基（轴）端时，器官不脱落；当两端浓度差异小或不存在时，器官脱落；当远基（轴）端浓度低于近基（轴）端时，加速脱落。

4. 从下列果实中取出种子立刻播在土中，种子不能很快萌发，请解释原因。

答：松树和桃树种子因为完成后熟，经过后熟才萌发，另外松树种子外皮坚硬。洪桐的胚没有发育完全，同时果皮和种子的子叶含有抑制物质。菜豆子叶和番茄种子果肉中有抑制物，需要除掉抑制物。

5. 市面上出售方形的西瓜，这是怎么得来的？答：方形玻璃容器。

7. 为什么果树有大小年现象？怎样克服它？答：果树的发芽，长叶，开花等早春的生长活动都是有果树一年的储备营养来完成，同时，幼果生长阶段正是花芽分化期，因此，上一年留果量过大会造成形成花芽所需的养分不足，所以形成的花量不足，另外也会使冬季树体积累的营养减少，所以第二年结果很少。因为第二年结果少又回形成大量花芽，所以树体会从一个极端走向另一个极端，即一年接很多，一年接很少形成大小年。解决的方法很简单，在大年时严格疏花蔬果，同时加强肥水管理，大小年就会消失。

8. 水分和温度对种子化学成分的影响。答：水分：水分缺少时，种子在较早的时期干缩，可溶性糖来不及转变为淀粉，被糊精胶结在一起，形成玻璃状而不呈粉状的子粒。蛋白质受影响较小，含量较高。温度：温度对于油料种子的含油量和油份性质的影响都很大。种子成熟期间，适当的低温有利于油脂的累积。在油脂品质上，在亚麻种子成熟时温度较低而昼夜温差大时，有利于不饱和脂肪酸的形成；在相反的情形下，有利于饱和脂肪酸的形成。

第十三章 植物的抗性生理

- **植物抗性生理**：是指逆境对植物生命活动的影响，以及植物对逆境的抵御抗性能力。
- **渗透调节**：通过加入或去除细胞内的溶质，从而使细胞内外的渗透势相平衡的现象。
- **交叉适应**：植物处于零上低温、高温、干旱或盐渍条件下，能提高植株对另外一些逆境的抵抗能力，这种与不良环境反应之间的相互适应作用，称为植物中的交叉适应。
- **逆境**：对植物生存生长不利的各种环境因素的总称。逆境的种类可分为生物逆境、理化逆境等类型。
- **冷害**：冰点以上低温对植物的危害。冷害主要由低温引起生物膜的膜相变与膜透性改变，造成新陈代谢紊乱引起的。
- **冻害**：冰点以下低温对植物的危害。冻害主要由细胞间或细胞内发生结冰、生物膜和蛋白质结构被破坏引起的。
- **盐害**：土壤中可溶性盐类过多对植物的不利影响叫盐害。
- **生理干旱**：由于土温过低、土壤溶液浓度过高或积累有毒物质等原因，妨碍根系吸水，造成植物体内水分亏缺的现象。
- **植保素(植物防御素)**：寄主被病原菌侵入后产生的一类对病原菌有毒的物质。植保素大多是一些异类黄酮和萜类物质。

● 胁变：植物体受到胁迫后产生的相应变化，可表现在形态和生理生化。据胁变的程度大小可分为弹性胁变和塑性胁变，前者指解除胁迫后又能复原，而后者则不能。

● 光化学烟雾：工厂、汽车等排放出来的氧化氮类物质和燃烧不完全的烯烃类碳氢化合物，在强烈的紫外线作用下，形成一些氧化能力极强的氧化性物质，如 O₃、NO₂、醛类(RCHO)、硝酸过氧化乙酰(peroxyacetyl nitrate, PAN) 等。它们对植物有伤害作物。

3. 为什么脱落酸在交叉适应中起作用？答：植物在某一种逆境条件下，会提高脱落酸含量以适应该不良环境，而脱落酸含量提高又能增强另一种抗逆能力，因此就形成交叉适应特性。

4. 北方地区路灯下的树枝容易受冻害，为什么？答：北方地区冬天气温低，树木要冬眠，以保证植物的安全。在路灯下，由于产生的热量容易解除树木的休眠，使低温对植物造成伤害。

7. 生物膜在各种抗性中有什么特点？答：抗冷性—膜脂由液晶态转变为凝胶态。抗冻性—质膜上 H-ATP 酶活性降低或消失。抗热性—生物膜功能键断裂，膜蛋白变性，膜脂分子液化，膜结构破坏。抗旱性—膜双层结构被破坏，出现孔隙，会渗出大量溶质。抗盐性—膜结构破坏，功能改变，细胞内的 K、磷和有机溶质外渗。