

光合作用和呼吸作用 原理的应用

光合作用的实质：

合成有机物，
储存能量



呼吸作用的实质：

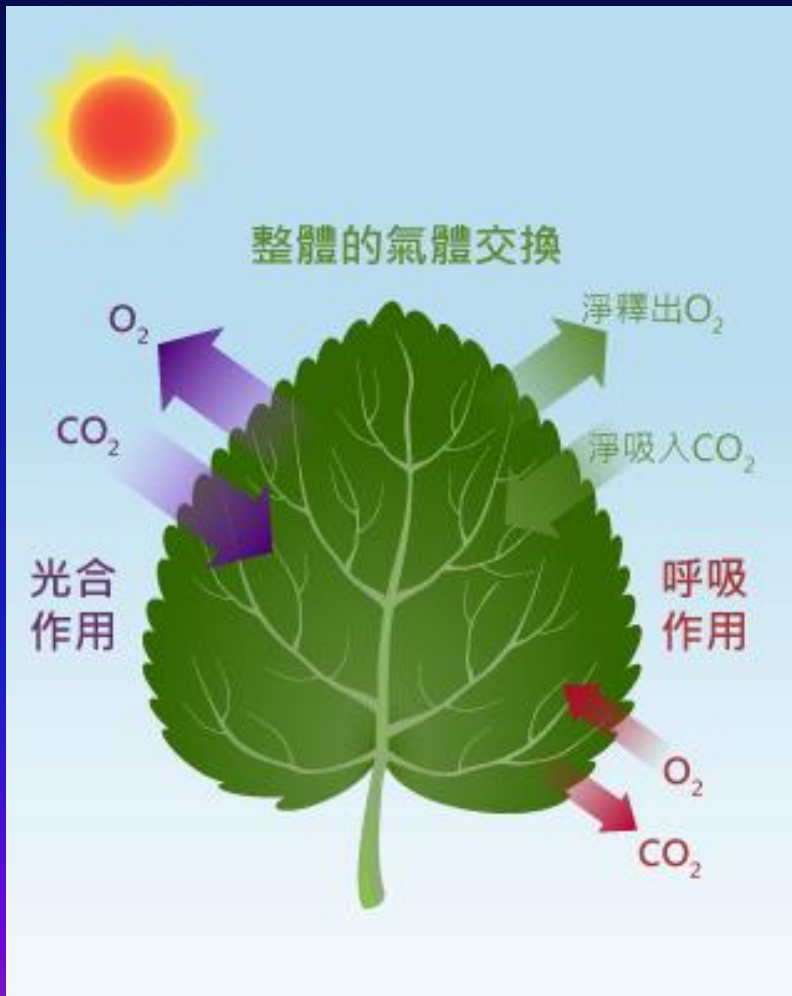
分解有机物，
释放能量



光合作用和呼吸作用的比较

	光合作用	呼吸作用
场所	叶绿体	细胞质基质、线粒体
条件	光照	有光和无光均进行
物质变化	无机物 \longrightarrow 有机物	有机物 \longrightarrow 无机物
能量变化	光能 \longrightarrow ATP 中活跃的化学能 \longrightarrow 有机物中稳定的化学能	有机物中稳定的化学能 \longrightarrow ATP 中活跃的化学能 + 热能
代谢类型	同化作用（合成代谢）	异化作用（分解代谢）
范围	绿色植物细胞和进行化能合成生物的细胞	所有活细胞
二者的联系	光合作用和呼吸作用相互对立、相互依赖，主要表现在： 1. 光合作用为呼吸作用提供原料，如有有机物和 O_2 ； 2. 呼吸作用为光合作用提供原料 CO_2 。	

光合作用和呼吸作用的比较



光合作用和呼吸作用的意义

- 1、把无机物转变成有机物。
- 2、将光能转变成化学能，绿色植物在同化二氧化碳的过程中，把太阳光能转变为化学能，并蓄积在形成的有机化合物中。人类所利用的能源，如煤炭、天然气、木材等都是如今或过去的植物通过光合作用形成的；
- 3、维持大气O₂和CO₂的相对平衡。在地球上，由于生物呼吸和燃烧，每年约消耗 3.15×10^{11} 吨O₂，以这样的速度计算，大气层中所含的O₂将在3000年左右耗尽。然而，绿色植物在吸收CO₂的同时每年也释放出 5.35×10^{11} 吨O₂，所以大气中含的O₂含量仍然维持在21%。

实际应用

农业生产的目的是为了以较少的投入，获得较高的产量。扩大光合作用和呼吸作用的差值，就可以提高作物产量。根据光合作用的原理，改变光合作用的某些条件，提高光合作用效率是增加农作物产量的主要措施。这些条件主要是指光照强度、温度、 CO_2 浓度等。

农业上应用的例子有：合理密植、立体种植、适当增加二氧化碳浓度、适当延长光照时间，增加光合作用有效面积等。

晚上就不应把植物放到室内，以避免因植物呼吸而引起室内氧气浓度降低。

一、提高光合作用

光合作用应用原理

光合作用：



根据光合作用公式，你认为哪些因素会影响光合作用的效率？

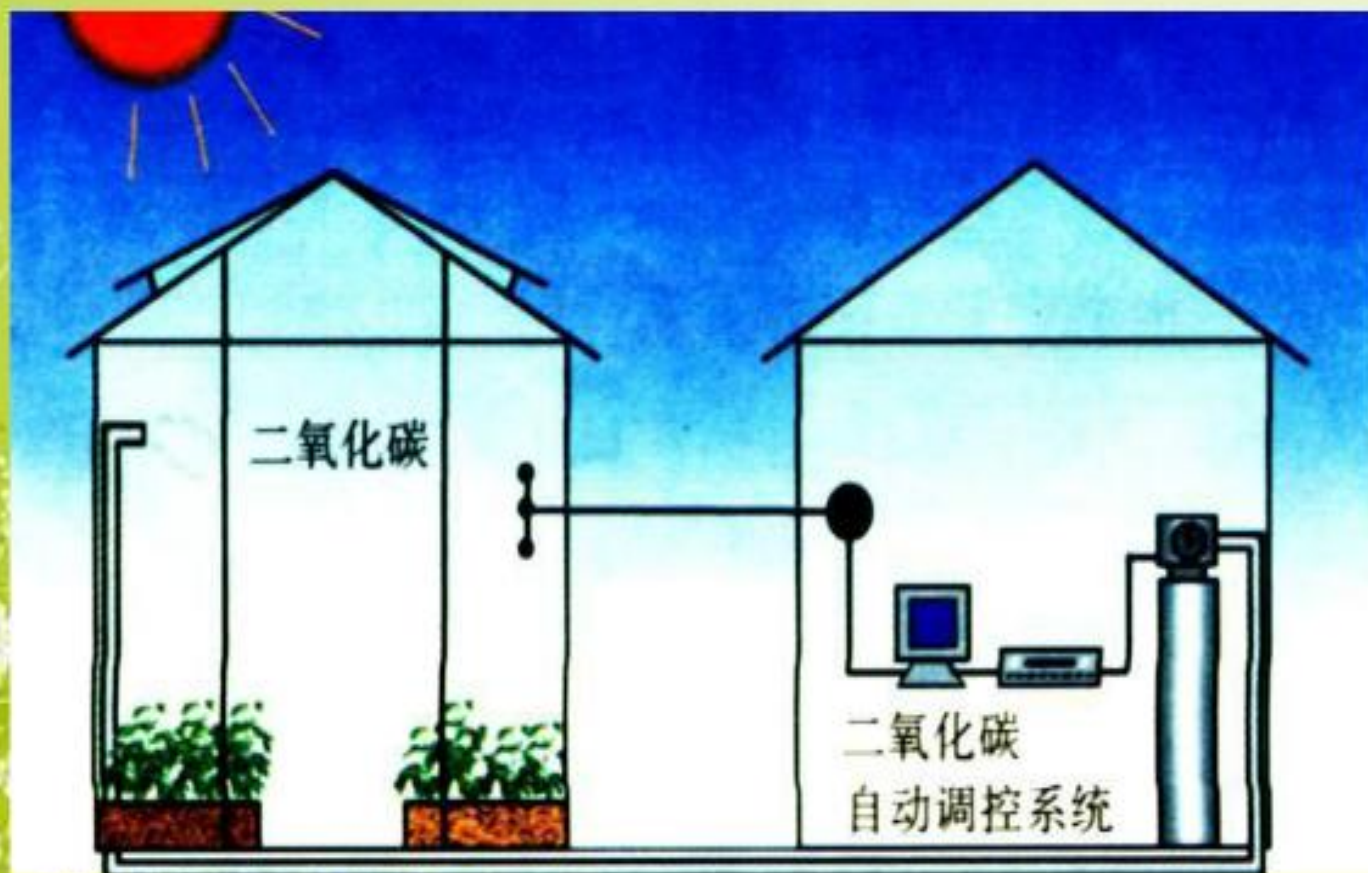


影响光合作用的
因素有：

二氧化碳、温度、水、
光照时间和光照强度

正常空气成分按体积分数计算是：氮占78.08%，氧占20.95%，氩占0.93%，二氧化碳占0.03% -----提高到0.5-0.6%

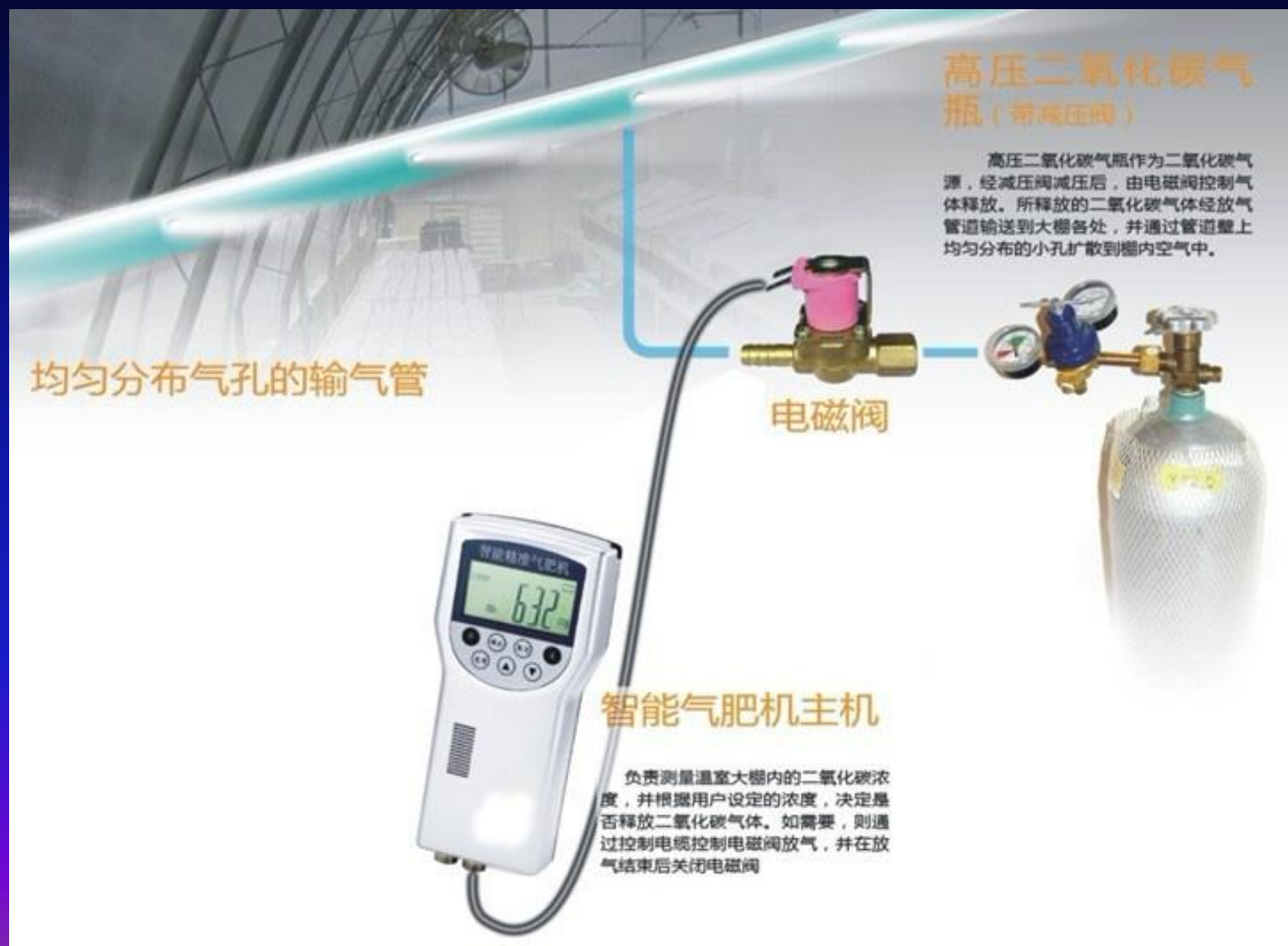
温室中二氧化碳的调控



二氧化碳：气肥

- 当大棚中的二氧化碳浓度从300~400ppm提高到1000~1500ppm,植物的光合作用可提高一倍以上,产量增加20~50%。
- 但二氧化碳浓度的提升并非越高越好。一旦二氧化碳浓度长期超过2000ppm,会导致气孔缩小,降低植物在低二氧化碳浓度时的光合速率,总体上算,光合作用的平均速率反而降低了。而且,过高的二氧化碳浓度会导致植物早衰。
- 温室效应
- 注: ppm代表百万分之一,是度量气体浓度的单位之一。
1000ppm等于千分之一。

气肥机





寿光菜博会

当代农民在智能温室里的劳动场景

智能温室

智能温室也称作自动化温室，是指配备了由计算机控制的可移动天窗、遮阳系统、保温系统、升温系统、湿窗帘/风扇降温系统、喷滴灌系统或滴灌系统、移动苗床等自动化设施，基于农业温室环境的高科技“智能”温室。智能温室的控制一般由信号采集系统、中心计算机、控制系统三大部分组成。

立体种植和合理密植



移动喷灌



补光系统



温控



现代化管理



光照传感器



土壤养分
传感器



温湿度
传感器



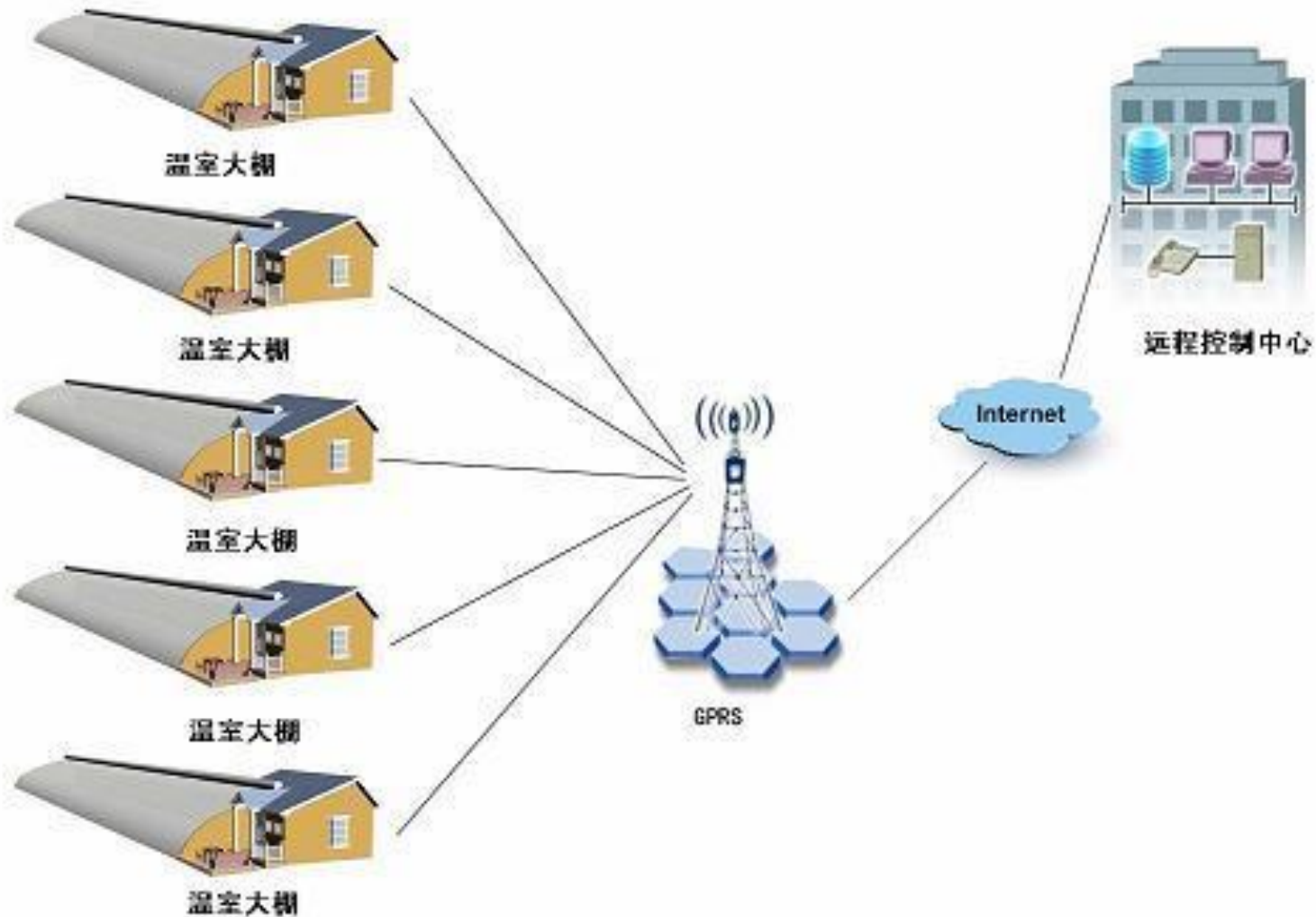
拍照摄像头

育苗棚环境
参数上传至
数据中心

远程计算机控制



批量多任务管理



通过手机信息管理



清洁能源--太阳能大棚顶



太阳能装置



传统农业

面朝黄土背朝天，刀耕火种，靠天收



知识改变生活！

二、控制呼吸作用

呼吸作用应用原理

呼吸作用：

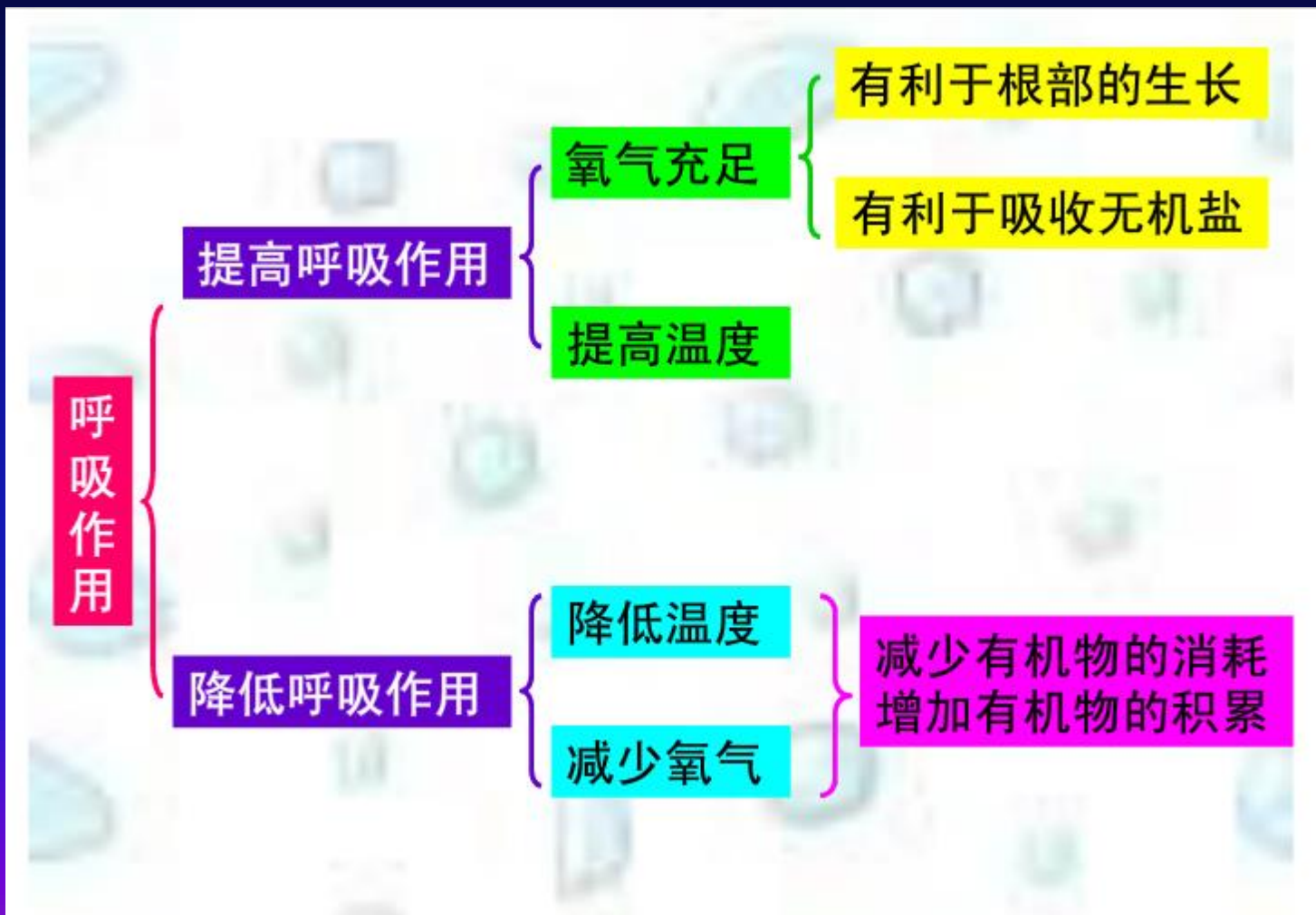
氧气+有机物 \longrightarrow 二氧化碳+水+能量

根据呼吸作用公式，你认为哪些因素会影响呼吸作用的强度？

影响呼吸作用的因素有：

氧气、水、温度

控制呼吸作用






想一想



为什么来自北方的苹果
比来自南方的苹果甜？



 这是因为在苹果生长的旺盛时期，北方地区昼夜温差大，植物的光合作用积累的有机物远远多于呼吸作用消耗的有机物，使得果实中营养物质的含量较高。

你的想法对了吗？



- 在生产实践中，人们经常充分利用呼吸作用的原理。

塑料大棚栽培瓜果蔬菜

贮藏农作物产品





采用大棚栽培瓜果蔬菜时，适当降低夜间温度，减少植物呼吸作用对有机物的消耗，达到提高产量和质量的目的。

贮藏农作物产品

降低温度

减少氧气含量

延长种子、果实和
蔬菜的贮藏时间



运用光合作用和呼吸作用的原理，分析新疆吐鲁番哈密地区生产的哈密瓜为什么特别甜？

答：新疆地区昼夜温差大，植物光合作用积累的有机物远远多于呼吸作用消耗的有机物，使果实中营养物质的含量比较高。

呼吸作用原理和应用

外界条件	影响	生产措施
温度	随温度升高而加强，过高又减弱	储藏蔬菜、水果、粮食时保持低温
水分	随植物含水量的增加而加强	粮食在入仓以前一定要晒干
氧气	在一定浓度内随氧的浓度增加而加强	储藏水果、蔬菜时降低含氧量（如充加氮气）
二氧化碳	二氧化碳浓度大时，受到抑制	充加二氧化碳延长水果、蔬菜的储藏时间

一、提高光合作用强度 { 提高二氧化碳浓度
延长光照时间
提高温度和湿度

二、呼吸作用 { 提高呼吸作用 { 氧气充足
提高温度
降低呼吸作用 { 降低温度
减少氧气
减少植物细胞含水量

三、提高光合作用 } 增加有机物积累，减少有机物消耗，提高农作物的
降低呼吸作用 } 产量和质量，使农作物增产

掌控平衡！

自我评价

1. “麦浪滚滚闪金光,棉田一片白茫茫”,表现了农作物丰收时的情景。下列与农作物进行光合作用,积累有机物有关的条件是()。

①温度 ②光照 ③水分 ④二氧化碳

A. ①②③

B. ①②③④

C. ①③

D. ②④

2. 云南地区栽种的苹果比陕西地区栽种的同种苹果甜度要低。其主要原因是()。

A. 陕西地区昼夜温差较大

B. 陕西地区较为寒冷

C. 云南地区苹果树的呼吸作用较弱

D. 云南地区苹果树吸收的水分较少



陕西的苹果甜度高

3. 下列叙述是否正确?试说明理由。

(1)贮藏农产品的地方越封闭越好。

(2)低温、少氧等环境因素有利于延长农产品贮藏的时间。

4. 日常生活中一般采取哪些简单的方法延长新鲜苹果的贮藏时间?原理是什么?

思维拓展

金银花有药用价值。培育金银花的方法是:秋天果实采收后,洗净果皮,晒干后贮藏;第二年4月上旬,将种子放在 25°C 的温水中浸泡一昼夜,再与细沙混合,放在室内催芽;播种后用细眼喷壶洒水,10天左右即可出苗。

(1)与金银花种子贮藏关系最密切的条件是_____;

(2)与金银花种子萌发有关的外界条件是_____、_____和_____。



资料：增加二氧化碳的方法

温室中和露天都可以利用人工的方法增加空气中二氧化碳的浓度，使农作物增加产量。向大棚或温室内增加二氧化碳的方法还有很多，室外大田中一般在土壤中施加作物秸秆、厩（jiū）肥、人畜粪尿等有机肥以及混合肥料和无机肥料（如碳酸氢铵既能提供氮素又能提供二氧化碳），依靠微生物分解有机物在土壤中产生二氧化碳，分散到空气中，室内常以燃烧碳源物质、用干冰（固体二氧化碳）、也可直接向大棚或温室内喷施钢瓶中的二氧化碳等方法提高空气中二氧化碳的含量，这种施肥对蔬菜和花卉栽培都有很大的价值。