

国家中小学课程资源

第5章 第4节 光合作用与能量转化（第四课时）

年 级：高一
学（人教版）

主讲人：王润英
大学附属中学

学 科：生物

学 校：中国人民



光合作用原理的应用

温度等

1

素

影响光合作用的因

光强、CO₂浓度、

2

农作物增产的措施

合理补充光照、增施CO₂
合理灌溉、合理施肥等



光合作用原理的应用

光合作用强度：植物在单位时间内通过光合作用制造糖类的数量。



环境因素：阳光、温度、水、 CO_2 浓度、无机营养等

光合作用原理的应用

探究环境因素对光合作用的影响

自变量：

光照（强度、光质）、温度、 CO_2 浓度等

因变量：光合速率

无关变量：植物叶片、其他环境条件处理、
实验操作



光合作用原理的应用

问题：如何测量光合速率？

有机物合成：淀粉含量测量法

CO_2 的吸收：可以用红外线 CO_2 传感器测量

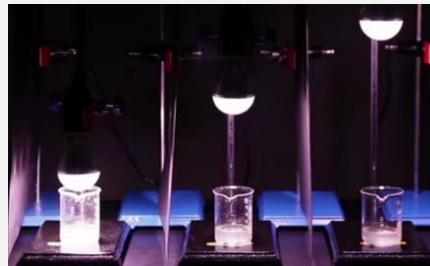
O_2 的释放：小叶片浮起数量法

光合作用原理的应用

实验目的：探究光照强度对光合作用强度的影响
实验材料：圆形的生长旺盛的绿色小叶片

实验步骤：

1. 取叶片均分三组，进行编号。
2. 不同处理：给予低、中、高的光照
3. 相同处理：用注射器排除叶片中的气体；放入适宜浓度的 NaHCO_3 溶液中



图片截自人民教育电子音像出版社

光合作用原理的应用

测量并记录实验结果：

不同光照强度下浮起的叶片数记录表				
光照时间	光照强度	强(10cm)	中(20cm)	弱(30cm)
5分钟	强(10cm)	10片	0片	0片
10分钟	强(10cm)	10片	4片	0片
15分钟	强(10cm)	10片	5片	1片
20分钟	强(10cm)	10片	6片	2片

图片截自人民教育电子音像出版社

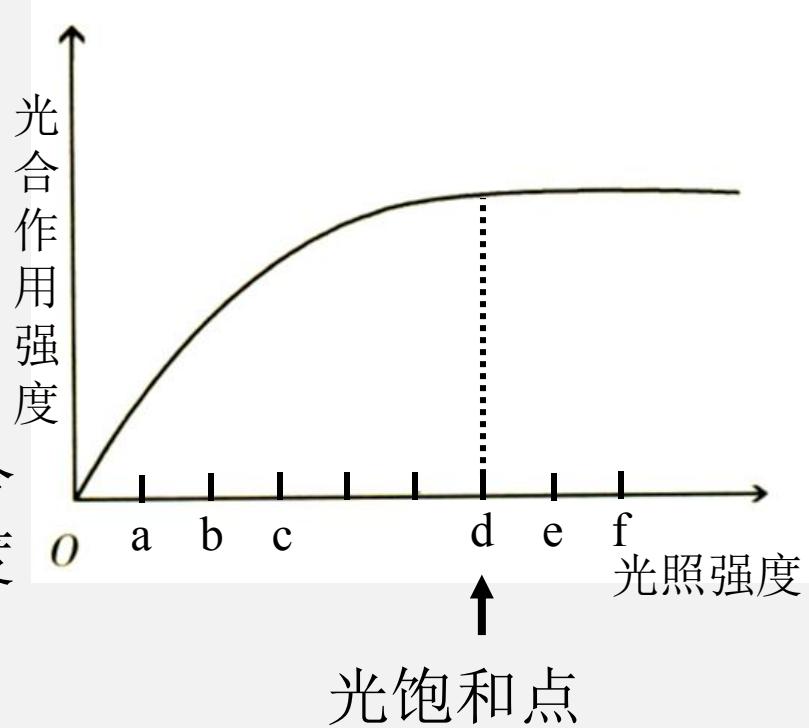
光合作用原理的应用

统计并分析实验结果：

实验结论：

随光照强度的增强光合作用强度增加

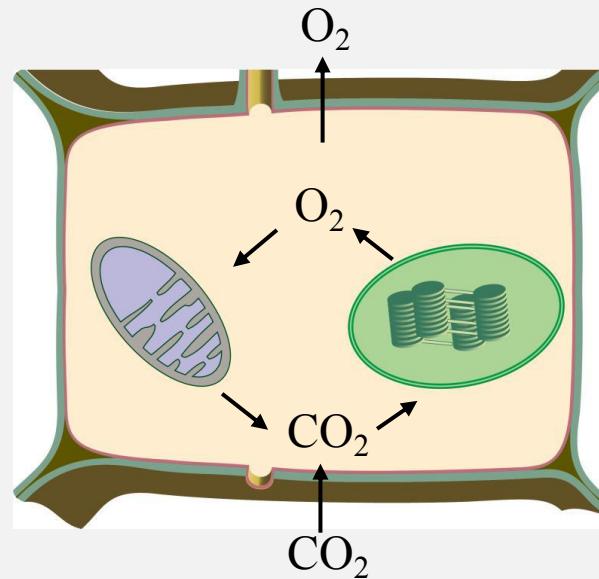
光饱和点：随光照增强光合作用不再增强时的光照强度



光合作用原理的应用

问题：实验所测是否为叶片实际光合作用强度？

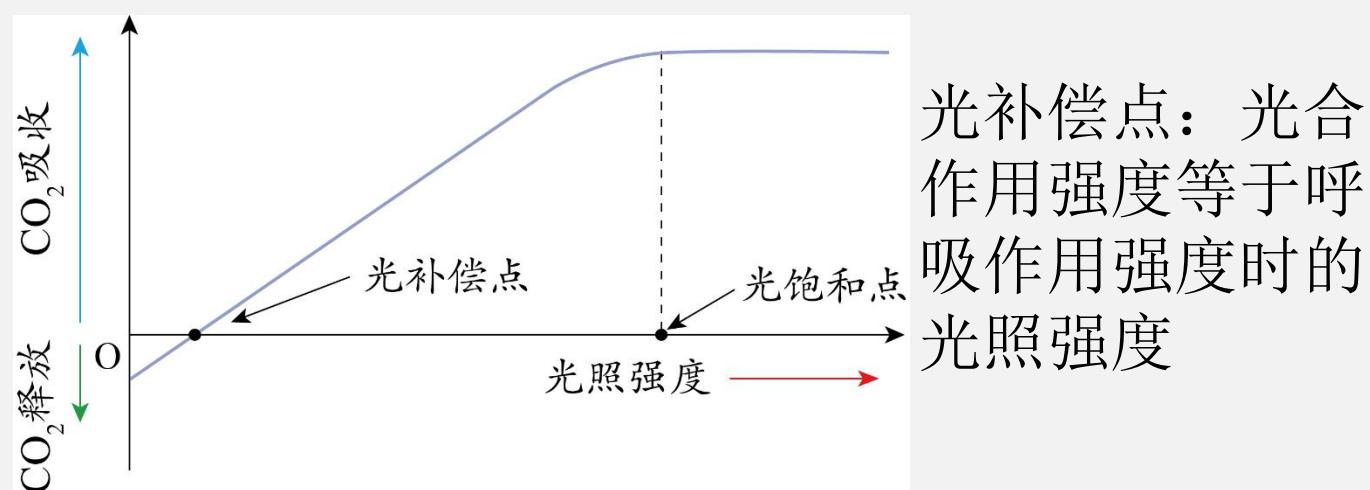
较强光照时



$$\text{总光合速率} = \text{净光合速率} + \text{呼吸速率}$$

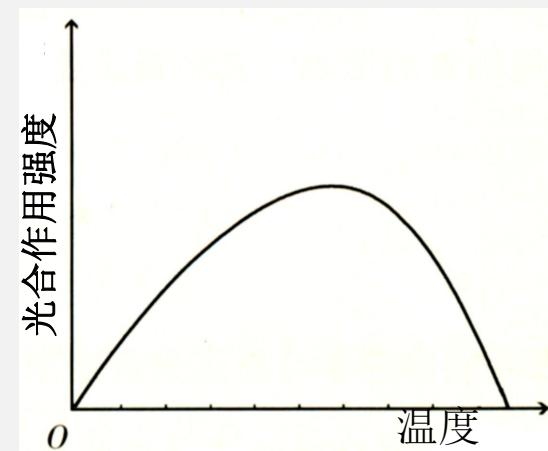
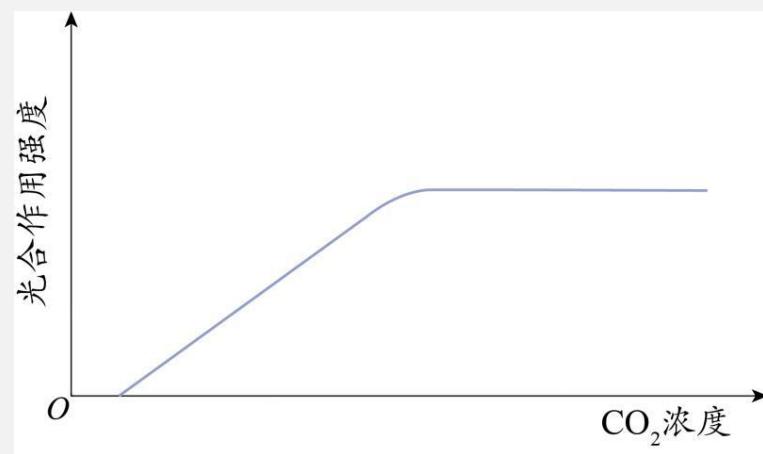
光合作用原理的应用

问题：如何修改光强与光合作用强度的关系图？



光合作用原理的应用

其他环境因素对光合作用强度的影响



光合作用原理的应用

利用光合作用原理提高农作物产量的措施



合理补充光照

图片摘自网络

光合作用原理的应用

利用光合作用原理提高农作物产量的措施



合理补充
 CO_2

图片摘自网络

光合作用原理的应用

利用光合作用原理提高农作物产量的措施



合理灌溉

图片摘自网络

光合作用原理的应用

利用光合作用原理提高农作物产量的措施



合理施肥

图片摘自网络

光合作用原理的应用

资料：我国北魏时期的农书《齐民要术》中，有关于栽种农作物要“正其行，通其风”的记载。

问题：分析采取这种措施的原因是什么？

通风透光，既有利于充分利用光能，又可以使空气不断流过叶面，提供较多的CO₂，从而提高光合作用强度来光合产量。



光合作用原理的应用

活动2：尝试利用光合作用原理建立植物工厂

问题：如何建立植物工厂？

绿色蔬菜和其他植物

问题：如何保证植物生长的最适环境条件呢？

控制室内的光照、温度、
 CO_2 浓度和营养液成分



图片摘自网络



光合作用的拓展

化能合成作用：利用氨氧化成亚硝酸和硝酸过程中释放的化学能，把二氧化碳和水合成糖类。

总结：可以把无机物合成有机物的生物包括

绿色植物、化能合成细菌、光合细菌

小 结

1. 设计实验探究光强、 CO_2 浓度、温度等对光合作用强度的影响。
2. 采取合理补充光照、合理增施 CO_2 等措施，提高光合作用强度来达到农作物增产的目的。