

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

主讲人：王润英
学

学 科：生物学（人教版）

学 校：中国人民大学附属中



光合作用原理的应用

1 影响光合作用的因素

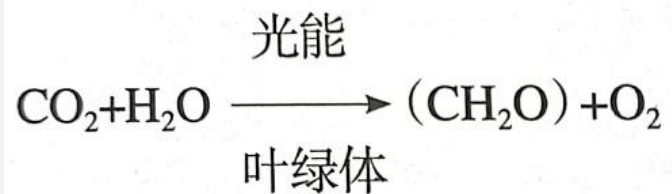
光强、 CO_2 浓度、温度等

2 农作物增产的措施

合理补充光照、增施 CO_2
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、CO₂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

CO₂的吸收：可以用红外线CO₂传感器测量

O₂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



图片摘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			
光照强度 浮起叶片数量 光照 时间	强 (10cm)	中 (20cm)	弱 (30cm)
5 分钟	10 片	0 片	0 片
10 分钟	10 片	4 片	0 片
15 分钟	10 片	5 片	1 片
20 分钟	10 片	6 片	2 片

图片摘自人民教育电子音像出版社

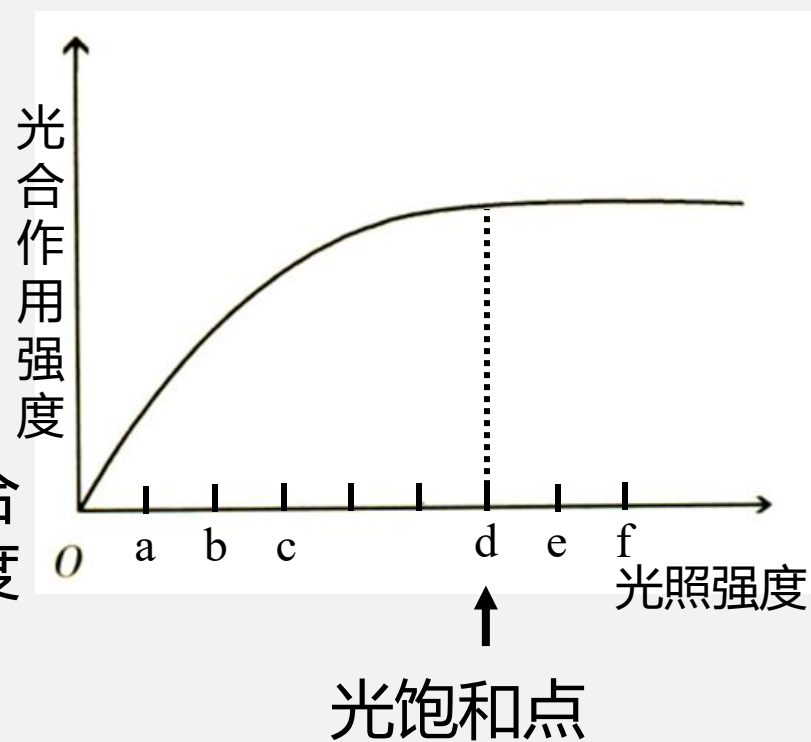
光合作用原理的应用

统计并分析实验结果：

实验结论：

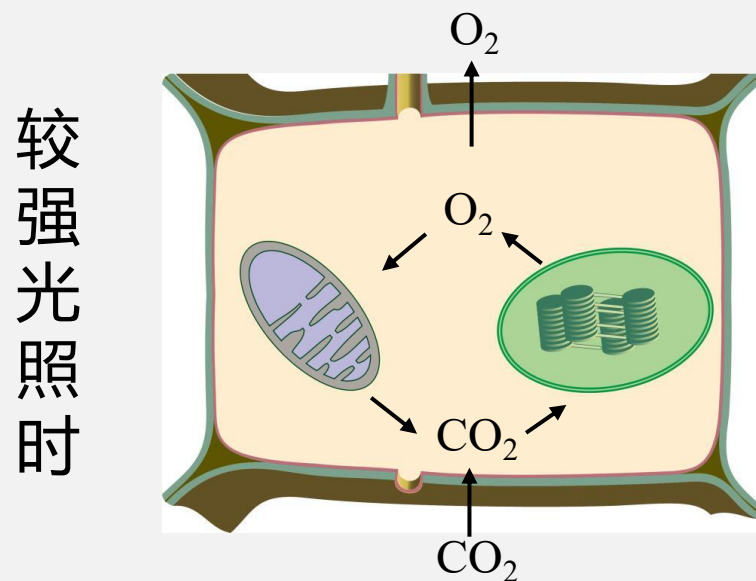
随光照强度的增强光合作用强度增加

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

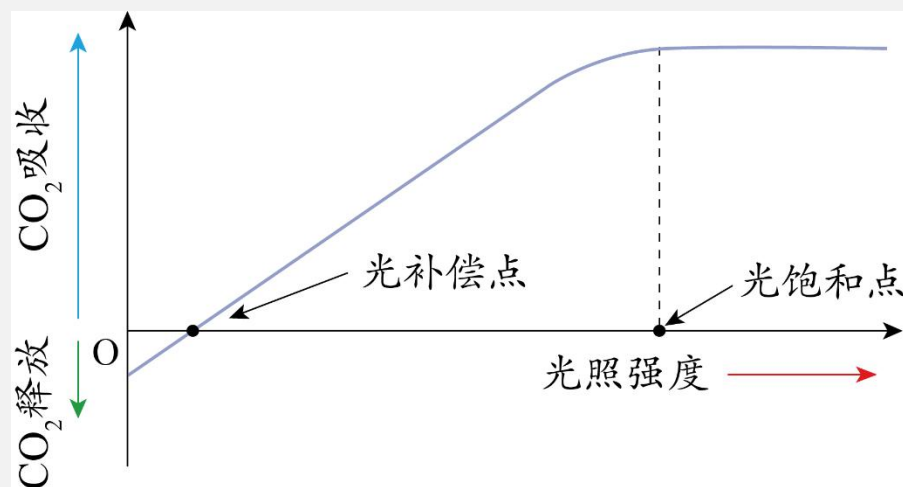
问题：实验所测是否为叶片实际光合作用强度？



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

光合作用原理的应用

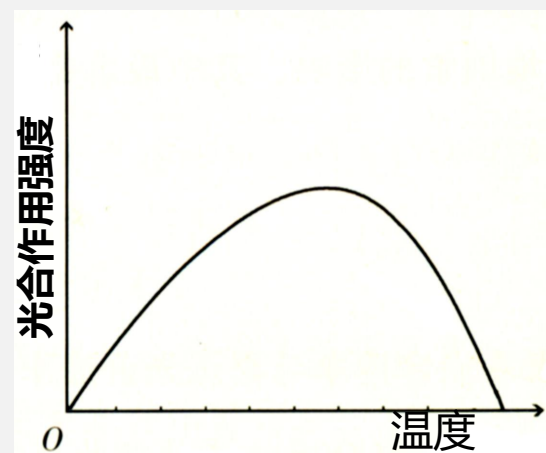
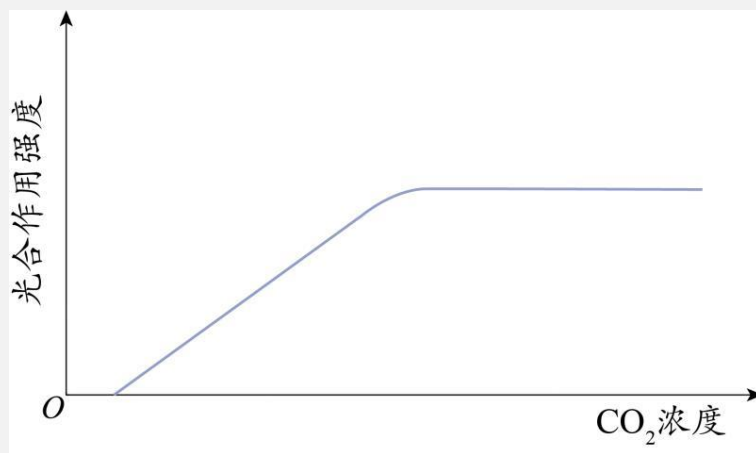
问题：如何修改光强与光合作用强度的关系图？



光补偿点：光合作用强度等于呼吸作用强度时的光照强度

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
CO₂

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

图片来自网络



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 CO_2 ，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。