

国家中小学课程资源

第5章 第4节 光合作用与能量转化（第二课时）

年 级：高一

主讲人：张文娟
学

学 科：生物学（人教版）

学 校：北京市海淀区实验中



1 不同色素对光的吸收差异

2 叶绿体的结构适于进行光合作用

捕获光能的色素

绿叶中光合
色素的种类

叶绿素
(含量约占3/4)

叶绿素a (蓝绿色)

叶绿素b (黄绿色)

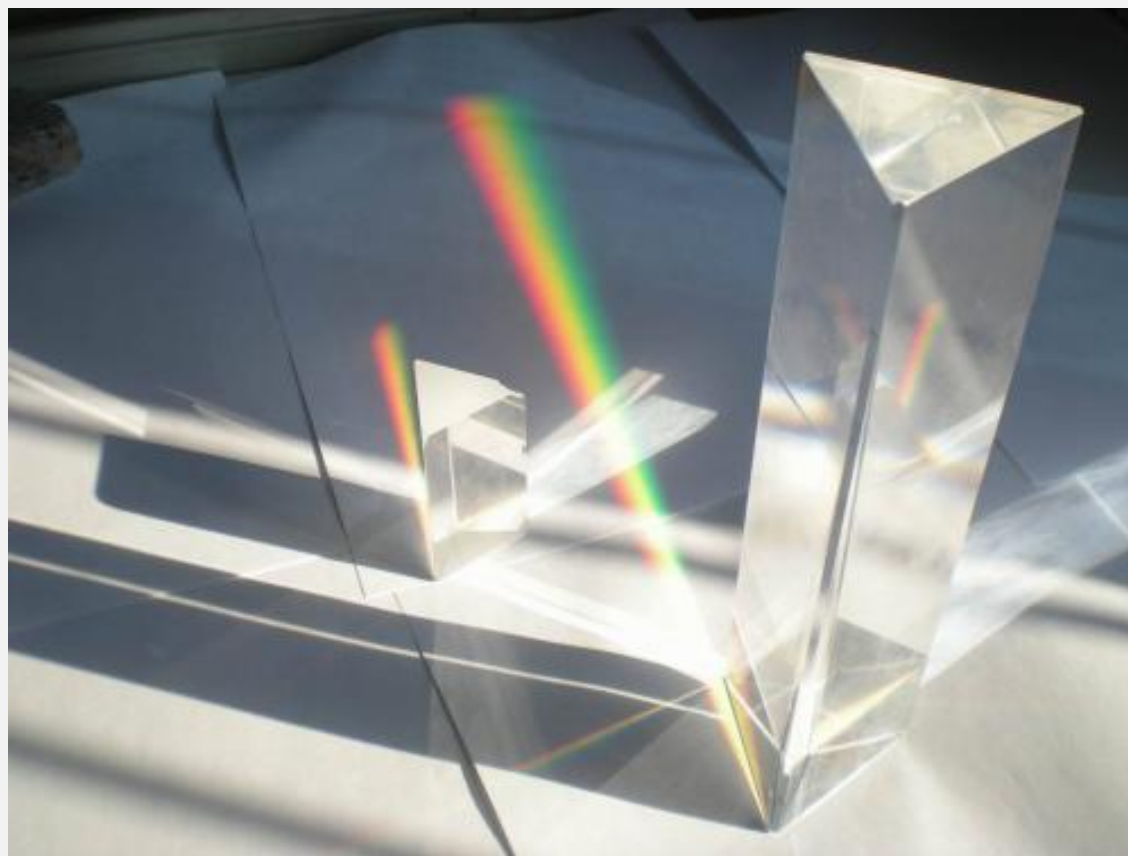
类胡萝卜素
(含量约占1/4)

胡萝卜素 (橙黄色)

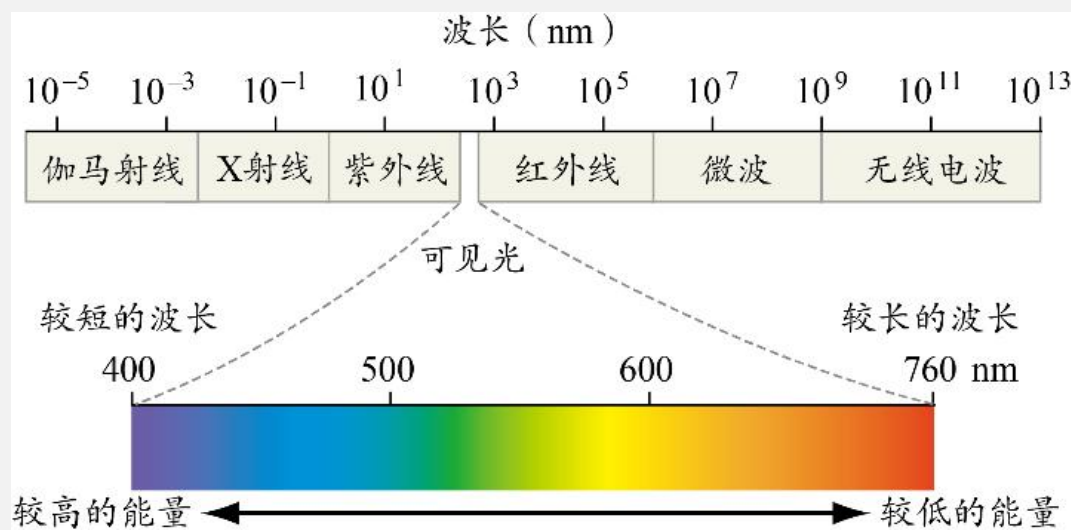
叶黄素 (黄色)

不同色素对光的吸收差异

可见光谱

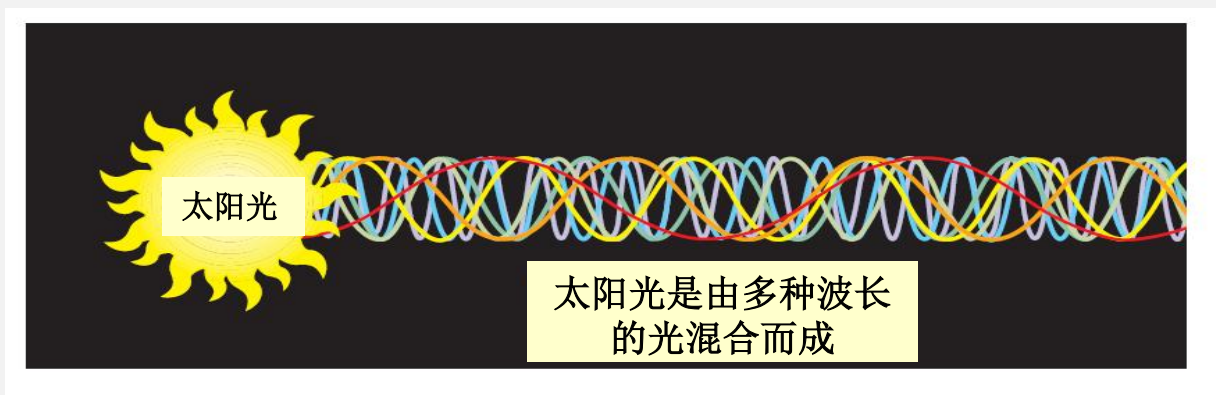


不同色素对光的吸收差异



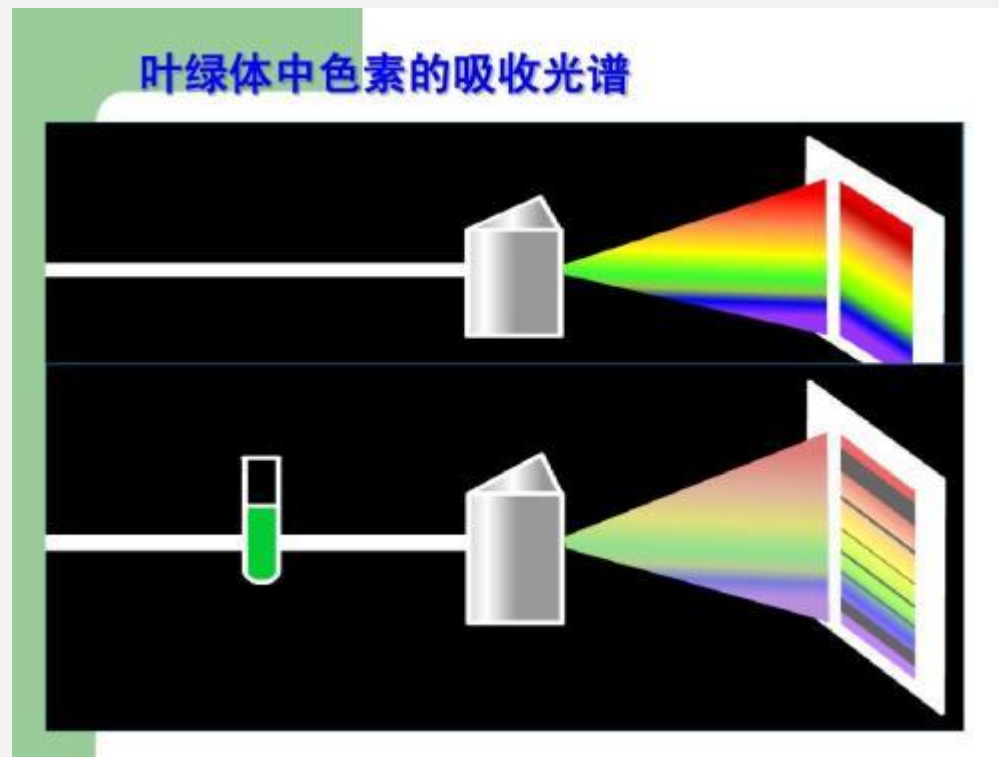
光是一种电磁波，分为可见光和不可见光。可见光的波长是400-760nm。不同波长的光，颜色不同。

不同色素对光的吸收差异

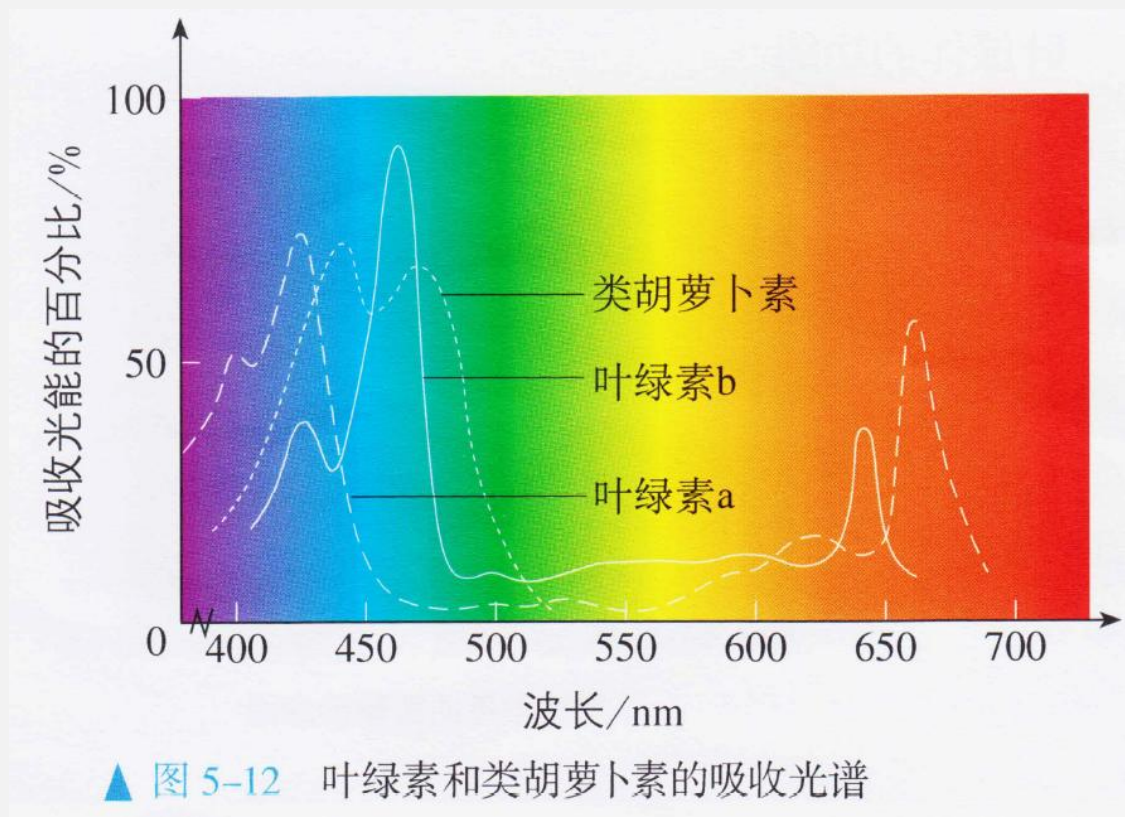


四种光合色素对光的吸收有什么差别呢？

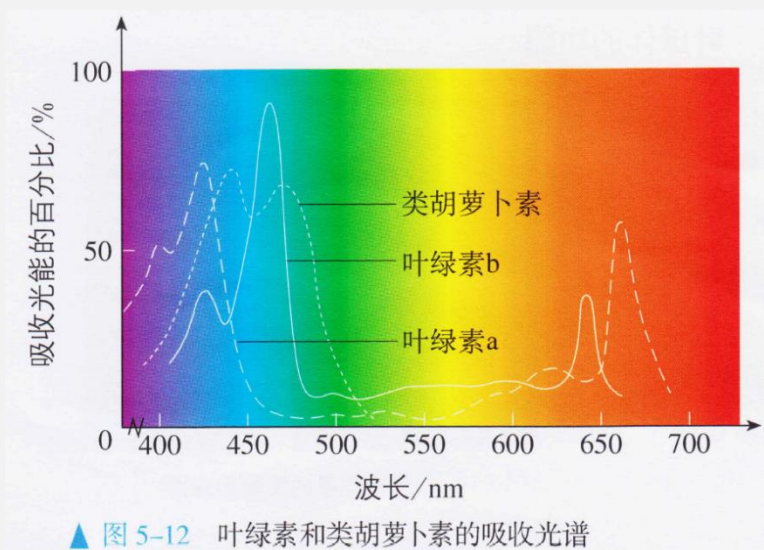
不同色素对光的吸收差异



不同色素对光的吸收差异



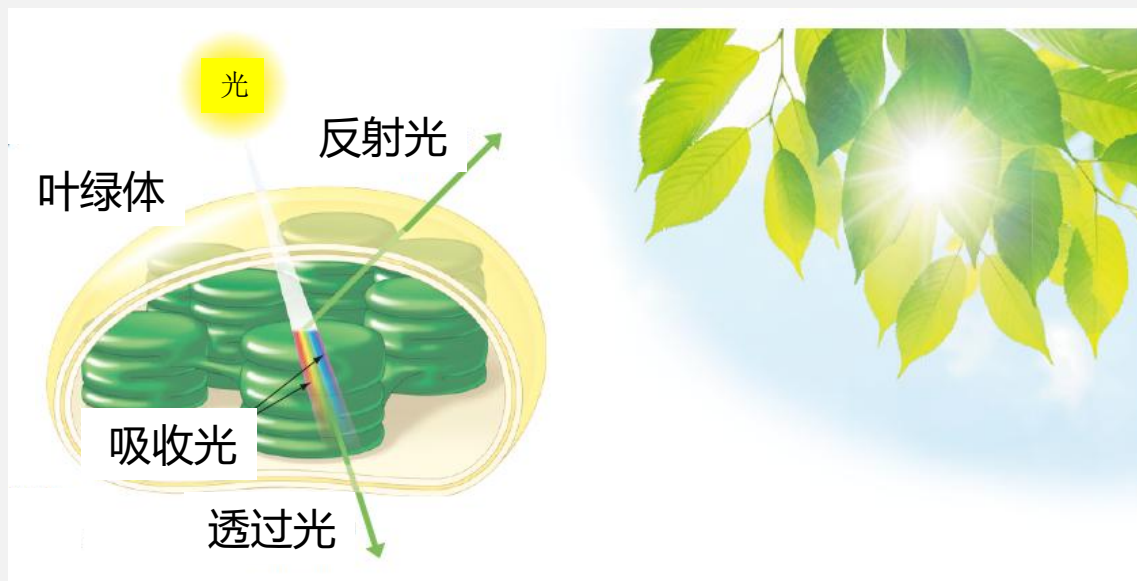
不同色素对光的吸收差异



实验结果表明：
叶绿素a和叶绿素b
主要吸收红光和蓝紫光，胡萝卜素和叶黄素
主要吸收蓝紫光。

不同色素对光的吸收差异

叶片为什么是绿色的呢？



不同色素对光的吸收差异

色素的功能：

吸收光能，并且吸收光存在差异。

分离色素的原理：

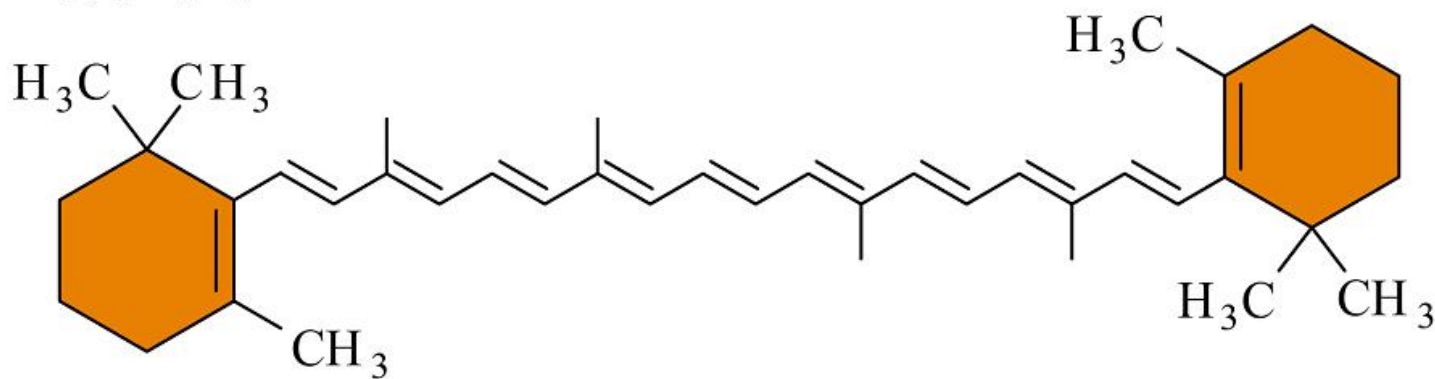
不同色素在层析液中的溶解度不同。

不同色素对光的吸收差异



β -胡萝卜素的分子结构

β -胡萝卜素



不同色素对光的吸收差异

色素名称	元素组成	分子质量
β-胡萝卜素	C、 H	536
叶黄素	C、 H、 O	568
叶绿素a	C、 H、 O、 N、 Mg	892
叶绿素b	C、 H、 O、 N、 Mg	906



不同色素对光的吸收差异

植物工厂



不同色素对光的吸收差异

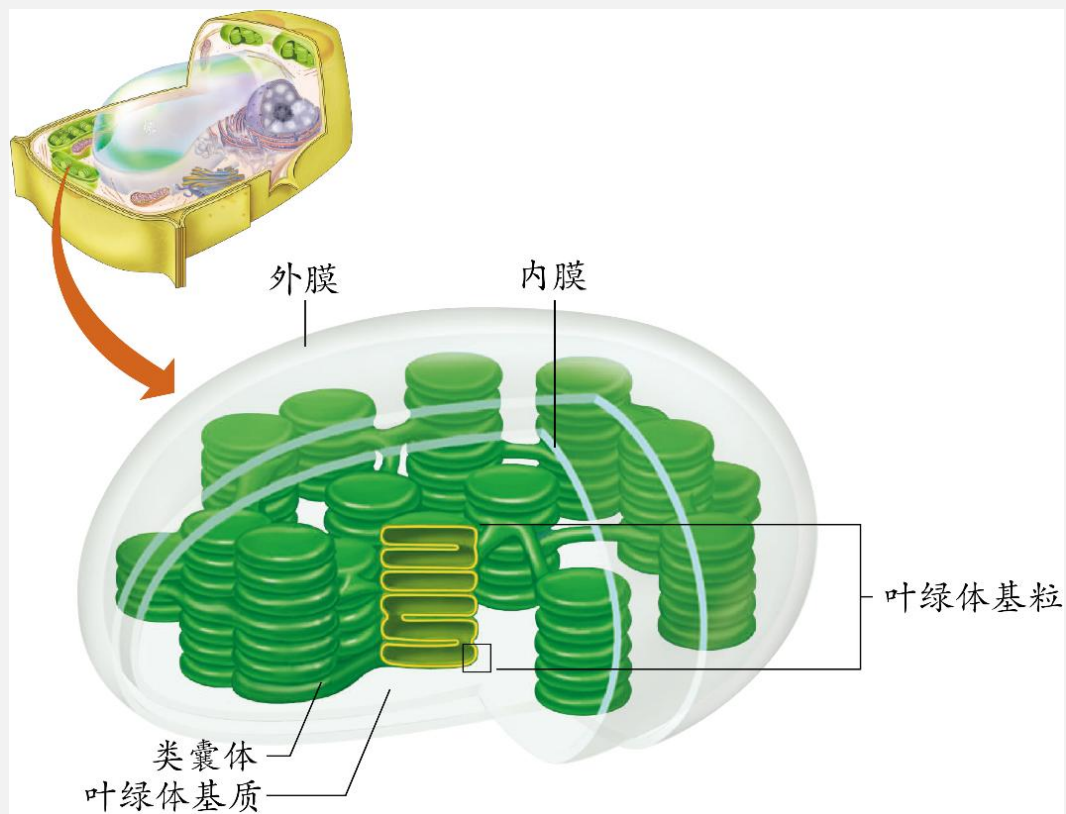
不同波长的光具有明显不同的生物学效应，包括对植物的形态结构与化学组成、光合作用和器官生长发育等方面的不同影响。

植物工厂的LED灯都是做成**全红、全蓝、红蓝组合**三种形式。

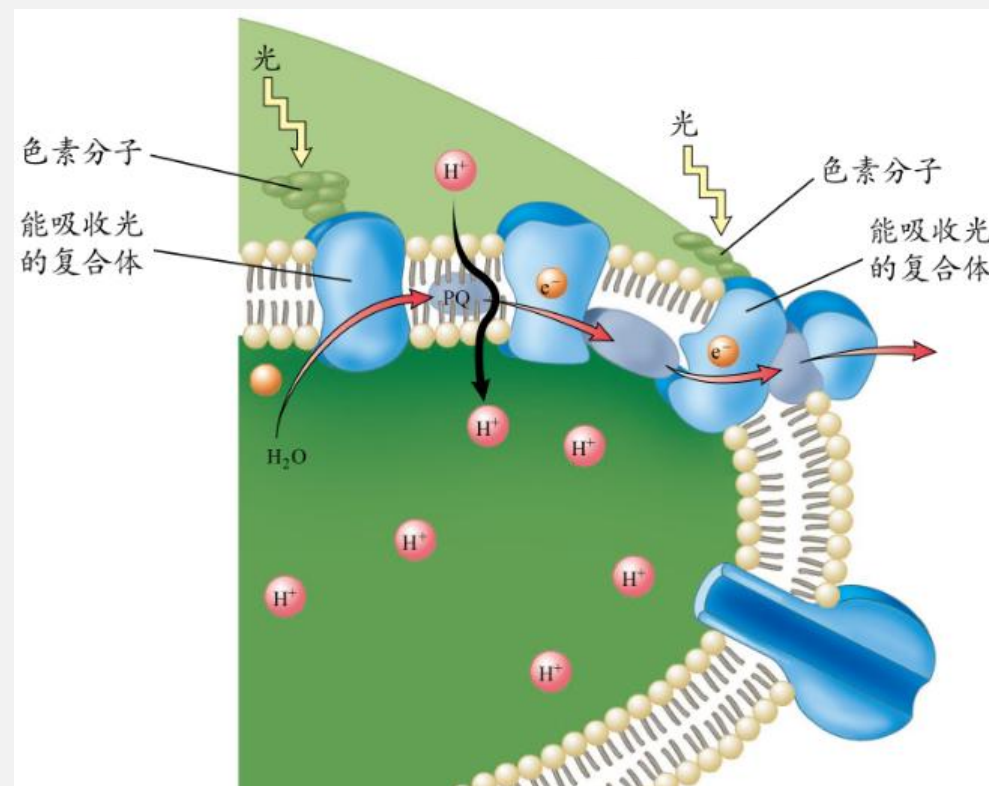


叶绿体的结构适于进行光合作用

1g菠菜叶片中的
类囊体总面积竟
有 **60m^2** 左右。



叶绿体的结构适于进行光合作用

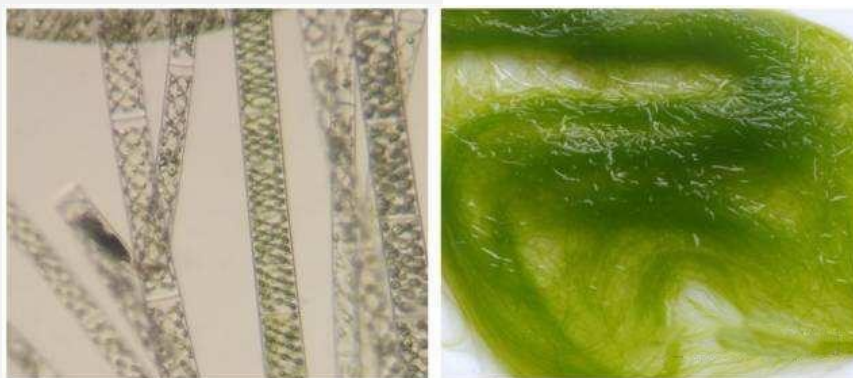


叶绿体的结构适于进行光合作用

黑藻

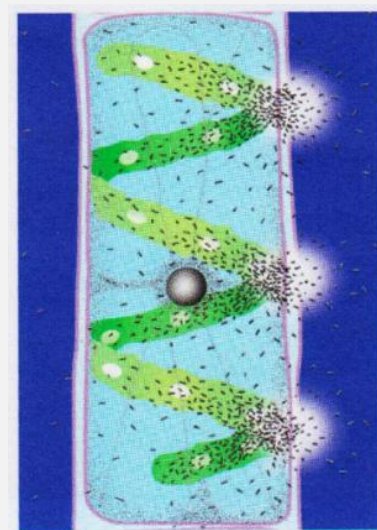


水绵



叶绿体的结构适于进行光合作用

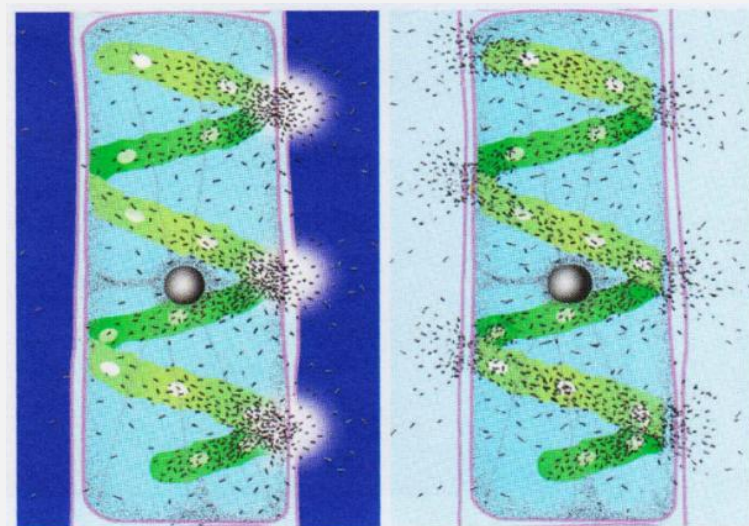
- 1.实验材料为什么选择水绵和好氧细菌?
- 2.为何要除去小室中原有的空气?
- 3.在黑暗中用极细光束照射水绵有何巧妙之处?



恩格尔曼的第一个实验

叶绿体的结构适于进行光合作用

4. 为何把载有水绵的临时装片又暴露于光下？
5. 由实验能得出什么结论？



恩格尔曼的第一个实验

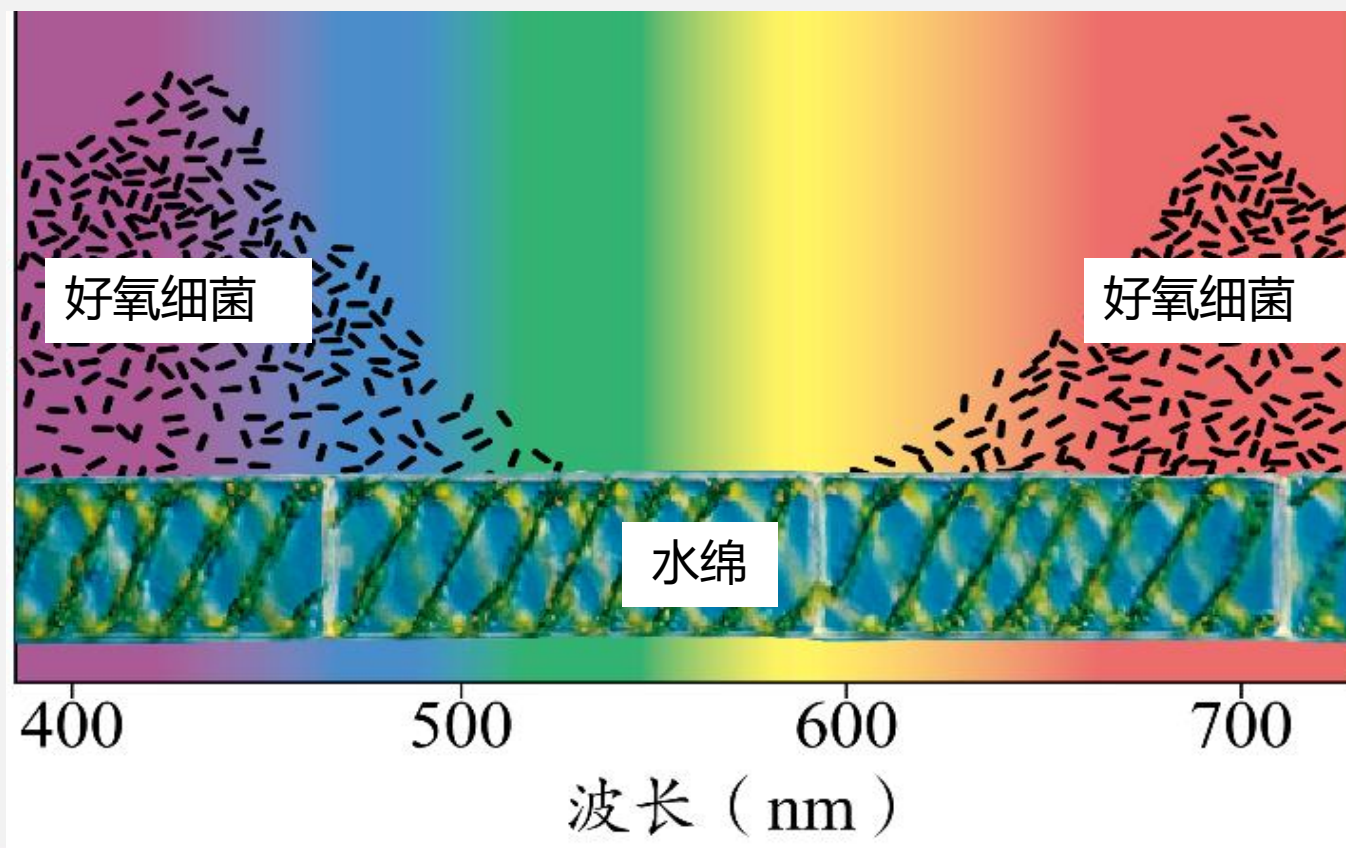
叶绿体的结构适于进行光合作用

思考：

结合刚刚学过的**色素吸收光存在差异**这一知识，
同学们能否在恩格尔曼第一个实验的基础上进一步
提出所要研究的问题？

工具： **三棱镜**

叶绿体的结构适于进行光合作用



叶绿体的结构适于进行光合作用

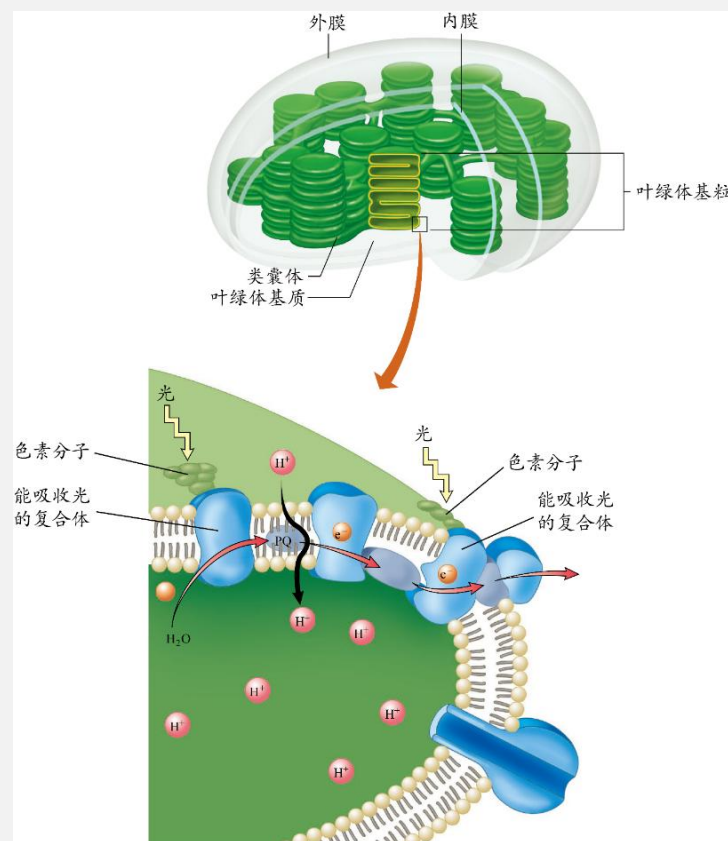
资料：

又结合其他实验证据，科学家们证明了：在叶绿体基质中，含有多种进行**光合作用所必需的酶**。

叶绿体的结构适于进行光合作用

叶绿体是光合作用的场所，并且能够吸收特定波长的光。

叶绿体内部巨大的膜表面上，分布着许多吸收光能的**色素分子**，在类囊体膜上和叶绿体基质中，还有很多进行光合作用所**必需的酶**。



叶绿体的结构适于进行光合作用

思考：

课前任务中，同学们已经阅读了科普文章《带着蓝藻去火星》，请思考“红色极限”的含义，以及作者推测蓝藻可以在火星生存的原因。



叶绿体的结构适于进行光合作用



超级链接		
叶绿素种类	分布	最大吸收光带及主要吸收光的波长
叶绿素 a	所有绿色植物中	红光和蓝紫光，420~663 纳米
叶绿素 b	高等植物、绿藻、眼虫藻、管藻	红光和蓝紫光，460~645 纳米
叶绿素 c	硅藻、甲藻、褐藻、鹿角藻	红光和蓝紫光，620~640 纳米
叶绿素 d	红藻、蓝藻	红光和蓝紫光，700~750 纳米
叶绿素 f	藻青菌等蓝藻	红外光波段，700~800 纳米
细菌叶绿素	各种厌氧光合细菌	红光和蓝紫光，715~1 050 纳米

图片均摘自那颜《带着蓝藻去火星》

小结

- 1.叶绿素a和叶绿素b主要吸收红光和蓝紫光，胡萝卜素和叶黄素主要吸收蓝紫光。**
- 2.叶绿体是捕获光能、进行光合作用的场所。**
- 3.叶绿体内部巨大的膜表面上，分布着许多吸收光能的色素分子，在类囊体膜上和叶绿体基质中，还有很多进行光合作用所必需的酶。**