

国家中小学课程资源

第5章 第4节 光合作用与能量转化（第一课时）

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



本节重点

1 光合色素的提取与分离

2 光合色素的种类

捕获光能的色素

植物工厂



本节重点

植物工厂



捕获光能的色素

光合作用是唯一能够捕获和转化光能的生物学途径。



捕获光能的色素

植物正常生长需要光能，
而叶片中的色素可能与光能
的捕获有关。



▲ 图 5-10 正常玉米植株（绿色）
和白化玉米植株（白色）

探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

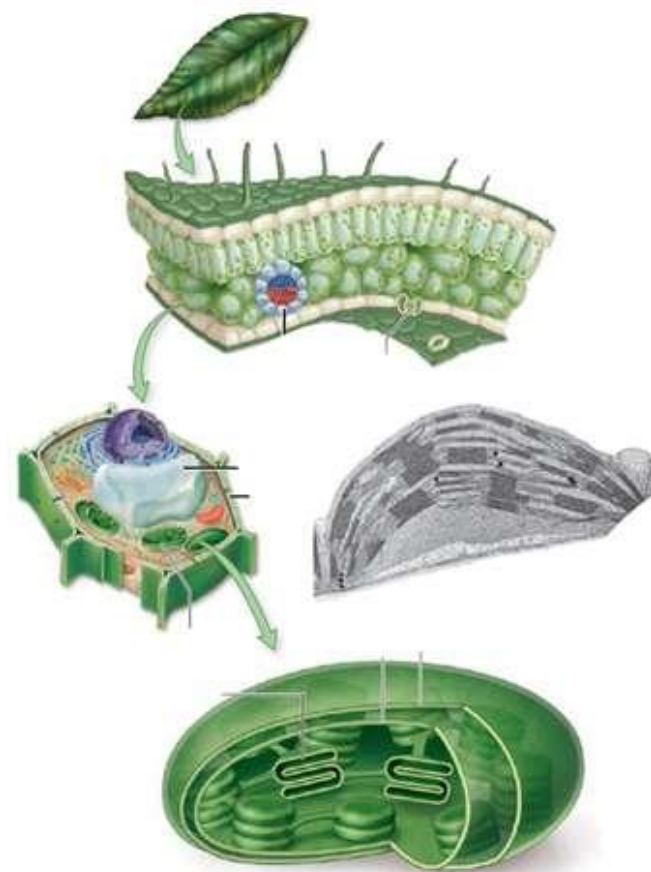
思考与探究：

1. 用什么方法可以获得绿叶中的色素呢？
2. 绿叶中的色素是一种还是多种呢？

探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

提取色素要注意什么？

1. 破碎细胞及叶绿体，使色素充分释放。
2. 保证色素的结构和活性不被破坏。
3. 使色素溶解于试剂中。



探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

提取色素的原理：

叶绿体中的色素属于脂溶性色素，不溶于水，**易溶于有机溶剂**，因此可用无水乙醇等有机溶剂来提取。

探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

任务1：观看视频《绿叶中色素的提取》并阅读教材P₉₈的实践与探究，回答相关问题。



视频选自人民教育电子音像出版社

探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

1.色素提取时所用试剂及作用？

无水乙醇：溶解色素；二氧化硅：使研磨更加充分；
碳酸钙：保护色素免于被破坏。

2.菠菜叶放置24-36小时的原因？

防止水分过多影响提取效果。

3.研磨时应注意什么？原因为何？

迅速且充分。保证色素释放的更加充分且挥发量少。

探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

分离色素的方法：

分离色素的方法是“纸层析法”。

层析法是利用待分离物质中不同组分的某些理化性质的差异而建立起来的一种分离技术。

探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

分离色素的原理：

不同色素在层析液中的**溶解度**不同。溶解度高的色素，在滤纸上随层析液的扩散速度快；溶解度低的色素，在滤纸上随层析液的扩散速度慢。

探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

任务2：观看视频《绿叶中色素的分离》并阅读教材P₉₈₋₉₉的实践与探究，回答相关问题。



视频选自人民教育电子音像出版社

探究·实践 《绿叶中色素的提取与分离》

1.层析液的成分及注意事项？

层析液由苯、丙酮、石油醚按一定比例混合而成。
使用时应注意盖好盖子并避免洒出。层析过程应在通风处进行，结束时应用肥皂将手洗干净。

2.滤液细线的划线原则？

细、直、匀。

3.分离后的色素有几种？有何差异？

色素分离后的结果



————— **胡萝卜素** (橙黄色)

————— **叶黄素** (黄色)

————— **叶绿素a** (蓝绿色)

————— **叶绿素b** (黄绿色)

捕获光能的色素

绿叶中光合
色素的种类

叶绿素
(含量约占 $\frac{3}{4}$)

叶绿素a (蓝绿色)

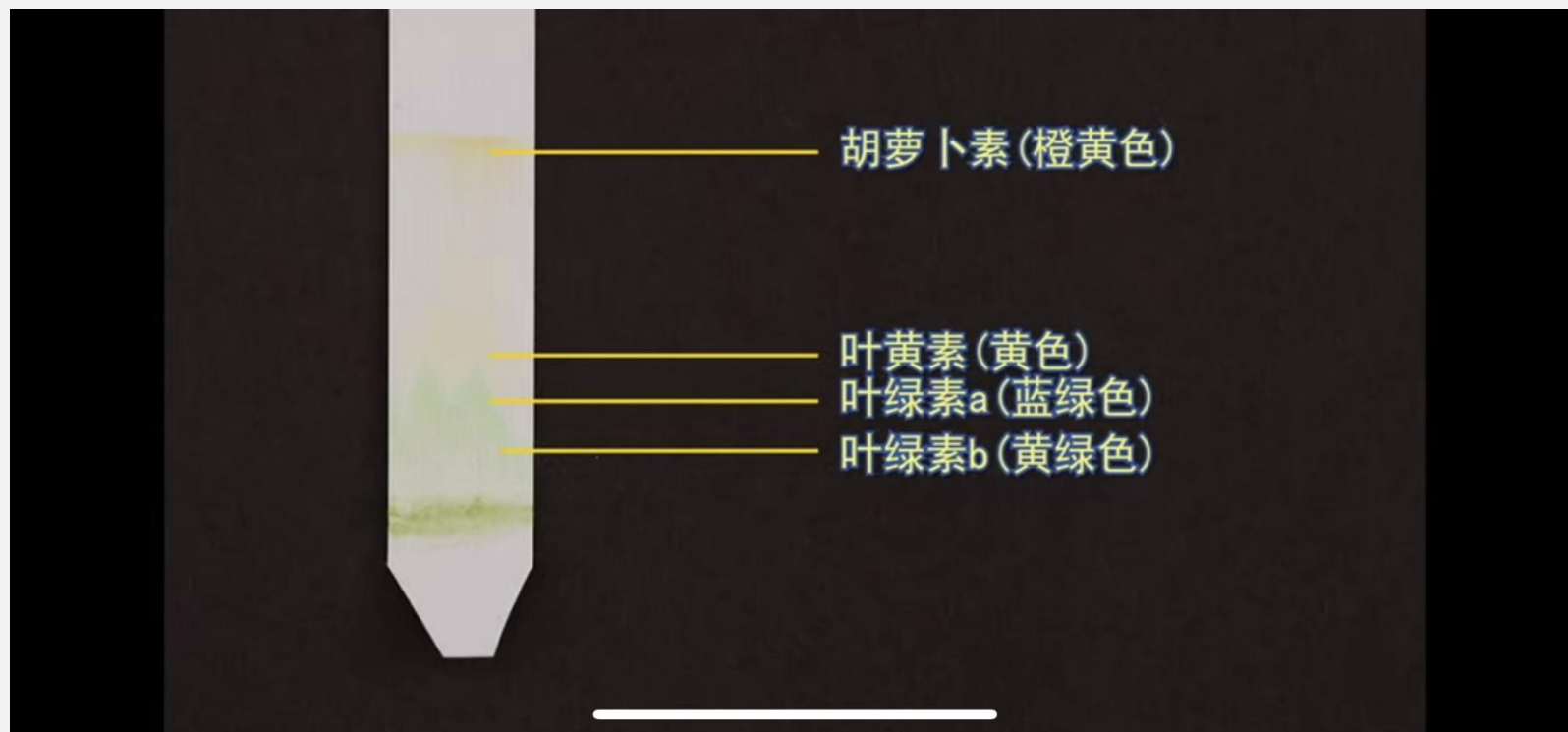
叶绿素b (黄绿色)

类胡萝卜素
(含量约占 $\frac{1}{4}$)

胡萝卜素 (橙黄色)

叶黄素 (黄色)

捕获光能的色素



图片截自人民教育电子音像出版社

捕获光能的色素

色素分离的其他方法:





捕获光能的色素

假设同学甲在进行色素提取实验时，一次加入大量无水乙醇；同学乙在进行层析时，不小心将滤液细线浸没于层析液之下。请问两位同学的操作是否会影响实验结果？

同学甲的操作会导致提取到的色素浓度过低；同学乙的操作会导致滤纸条上的色素更多的溶解于层析液中。两位同学的错误操作均会影响色素分离的效果。

捕获光能的色素



你还能提出哪些关于色素的提取与分离的探究性实验呢？

1.不同种类叶片中四种色素的比例是否相同？

2.长势相同的同种叶片分别置于光照、黑暗环境相同时间后，是否会影响到色素提取及分离的效果？

.....



花青素，是自然界一类广泛存在于植物中的水溶性天然色素。水果、蔬菜、花卉中的主要呈色物质大部分与之有关。在植物细胞液泡不同pH条件下，花青素使花瓣、叶片等呈现五彩缤纷的颜色。



小结

- 1.绿色植物通过光合色素捕获光能，色素有四种：叶绿素a和叶绿素b合称叶绿素，胡萝卜素和叶黄素合称类胡萝卜素。
- 2.利用绿叶中的光合色素溶解于有机溶剂的特点，可通过研磨、过滤的方法提取得到。
- 3.利用绿叶中的四种光合色素在层析液中的溶解度不同，可通过纸层析法进行分离。