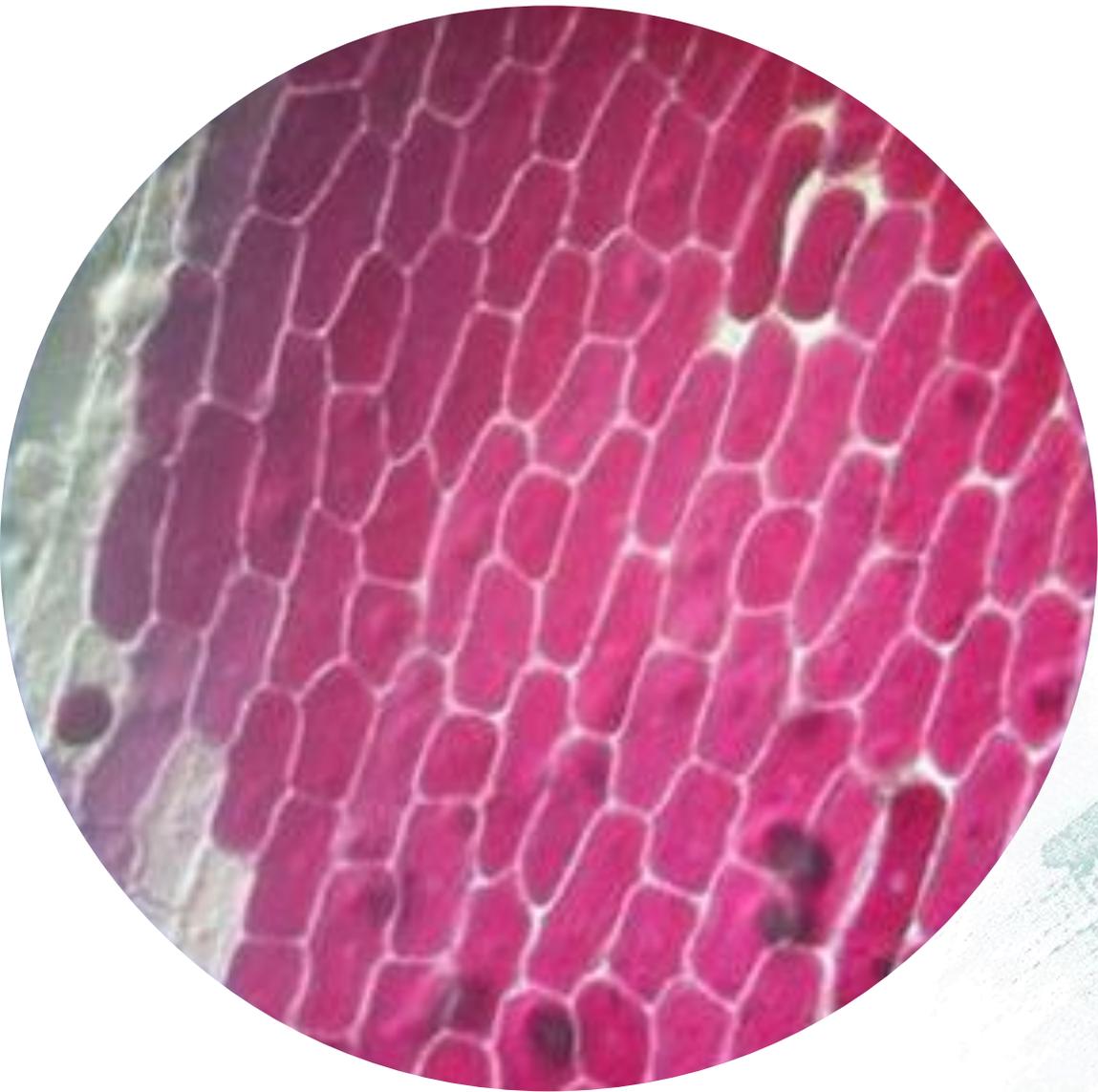


# 第四章 细胞的物质输入和输出



## 第4.1.1节 被动运输



# 本节目标

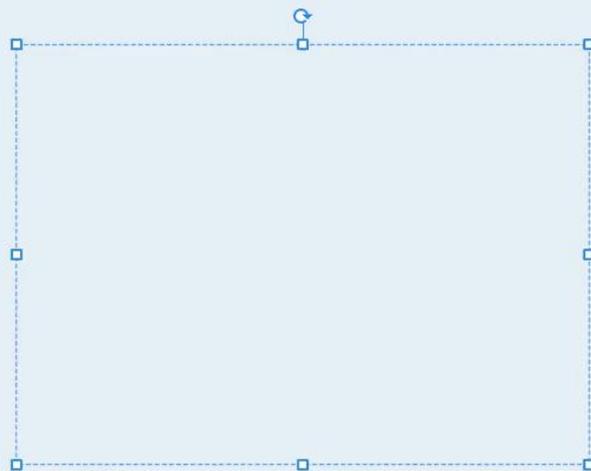


01

细胞的吸水和失水

02

探究植物细胞的吸水和失水



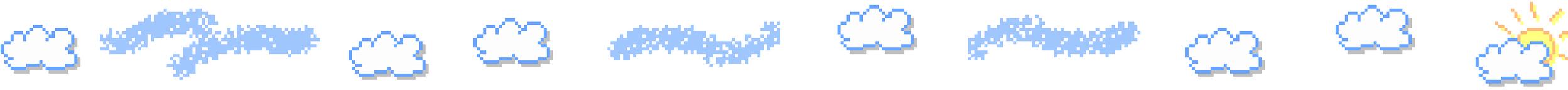


## 讨论

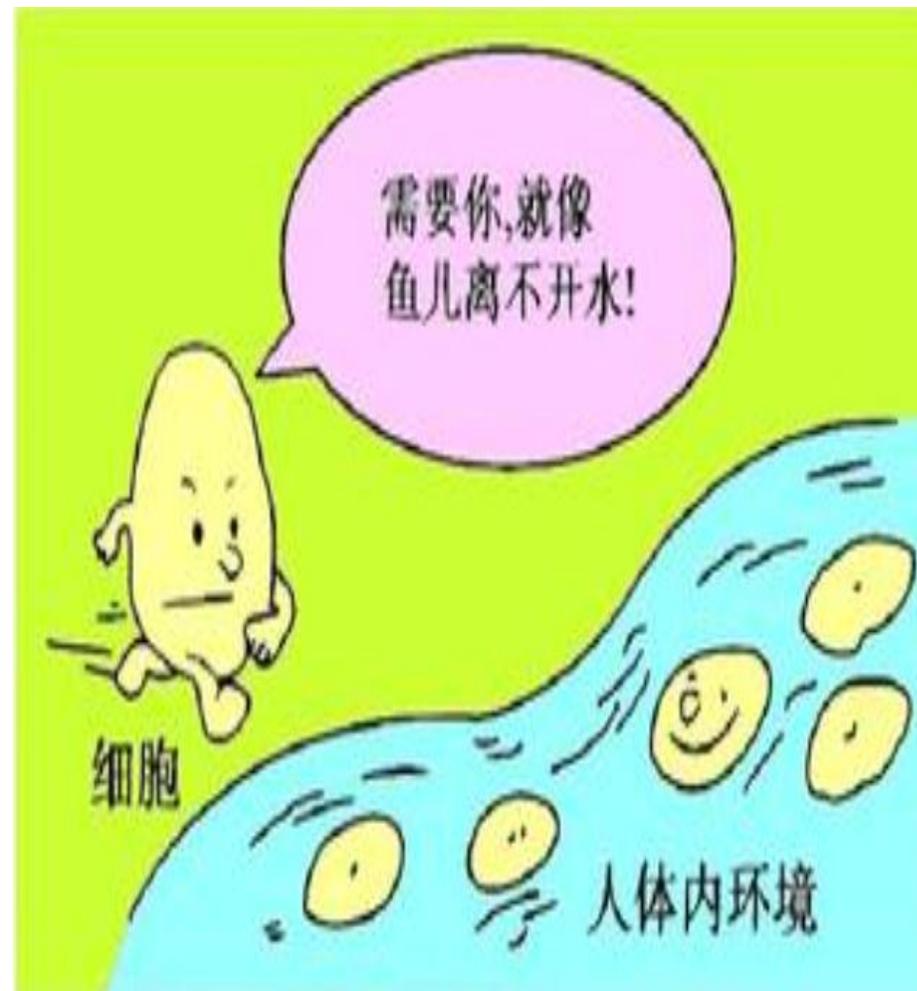
1. 漏斗管内的液面为什么会升高？如果漏斗管足够长，管内的液面会无限升高吗？为什么？

2. 如果用一层纱布代替玻璃纸，还会出现原来的现象吗？如果烧杯中不是清水，而是同样浓度的蔗糖溶液，结果会怎样？

烧杯中的水分子进入漏斗中导致漏斗液面升高，事实上半透膜两侧的水分子都能通过纱布，所以漏斗中水量增加，液面上升，如果漏斗管足够长，当管内的液面上升到一定高度后，管中的水注产生的压力将加快漏斗中水分向外扩散的速度，最终达到平衡、液面将不再上升。



细胞生活在一个液体的环境中，细胞与环境的物质交换必须经过细胞膜。我们知道，细胞内外的物质含量有很大差别，这与细胞膜的功能有什么关系呢？不同物质的跨膜运输有什么不同的特点呢？

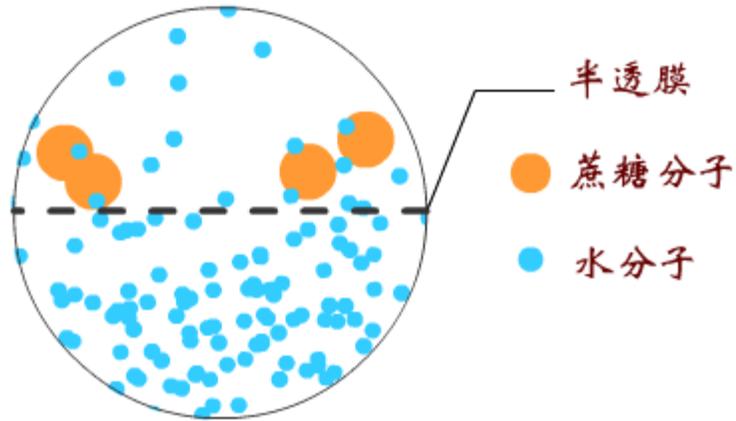




水是细胞中含量**最多**的物质

化合物	质量分数%
水	占60-95
无机盐	占1-1.5
蛋白质	占7-10
脂质	占1-2
糖类和核酸	占1-1.5

# 一、水进出细胞的原理



玻璃纸（赛璐玢）

## 半透膜

是可以让小分子物质通过而大分子物质不能通过的一类薄膜的总称。（如：膀胱膜, 玻璃纸, 卵壳膜）

# 渗透作用

## 1、概念

是指水分子（或其他溶剂分子）通过半透膜的扩散，称为渗透作用

渗透的方向就是水分子从水的相对含量高的一侧向相对含量低的一侧渗透。

## 2、发生的条件

(1) 半透膜

(2) 膜两层有浓度差

红墨水滴入清水中  
(视频)





将哺乳动物的红细胞放入不同浓度的氯化钠溶液中，一段时间后，红细胞将会发生以下的变化。



水进出哺乳动物红细胞的示意图



## 分析上图所示水进出动物红细胞的现象

### 讨论

1. 红细胞内的血红蛋白等有机物能够透过细胞膜吗？这些有机物相当于“问题探讨”所示装置中的什么物质？

2. 红细胞的细胞膜是否相当于一层半透膜？

因为生理盐水的浓度与血浆的浓度基本一致，血细胞不会因为过度吸水或失水而出现形态和功能上的异常。

5. 想一想临床上输液为什么要用生理盐水。细胞内液浓度下降后与外界溶液的浓度达到平衡，此时红细胞将不再吸水

也  
细



# 动物细胞的吸水和失水

## 1、原理

半透膜 → 细胞膜

浓度差 → 细胞质与外界溶液间具有浓度差

## 2、现象

①当外界溶液浓度 < 细胞质浓度时  
细胞吸水膨胀

②当外界溶液浓度 > 细胞质浓度时  
细胞失水皱缩

③当外界溶液浓度 = 细胞质浓度时  
细胞形态不变

水进出其他动物细胞的原理与进出红细胞的原理是一样的，都是通过渗透作用





## 水又是怎样进出植物细胞的呢？

我们知道，植物细胞的结构与动物细胞有明显的区别。植物细胞的细胞膜外面有一层细胞壁。研究表明，对于水分子来说，细胞壁是全透性的，即水分子可以自由地通过细胞壁，细胞壁的作用主要是保护和支撑细胞，伸缩性比较小。



1. 蔫了的青菜叶放入清水中浸泡一段时间后，会有什么变化？

菜叶又重新变得硬挺起来了，叶面伸展，即水分的输入。



2. 当你把白菜剁碎准备做馅时，常常要放一些盐，过一段时间后就可见有水分渗出，这些水分是从哪里来的？

白菜细胞失去的水分，即水分的输出。

3. 对农作物施肥过多，会造成“烧苗”现象。

农作物细胞失去的水分，即水分的输出。

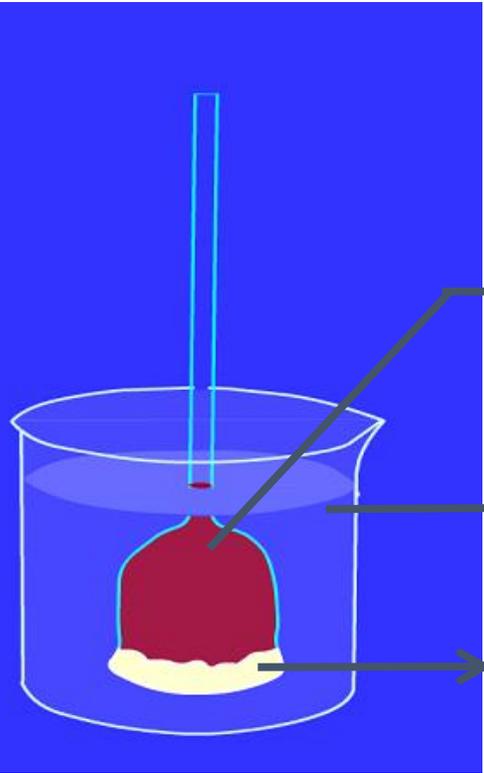


1. 成熟植物细胞有**大液泡**，占整个细胞很大比例，因此它的液体环境主要考虑液泡中的细胞液，植物细胞的吸水和失水主要就是通过**原生质层**。
2. **原生质层**：包括**细胞膜**和**液泡膜**以及两层膜之间的**细胞质**



成熟的植物细胞模式图

# 植物细胞与经典渗透装置比较



内溶液

细胞液

外界溶液

半透膜

原生质层

细胞膜

细胞质

液泡膜

细胞壁  
(全透性)





## 探究·实践

请阅读课本P64-65的内容，完成以下任务：

1. 尝试作出假设并说出作出假设的依据
2. 设计实验验证假设是否正确（说出设计思路和预测结果）
3. 方法步骤，思考以下问题
  - （1）要观察的现象：
  - （2）使用观察工具：
  - （3）应选择材料：
  - （4）选择外界溶液：

# 提出问题

水分进出植物细胞是通过渗透作用吗？原生质层是一层半透膜吗？

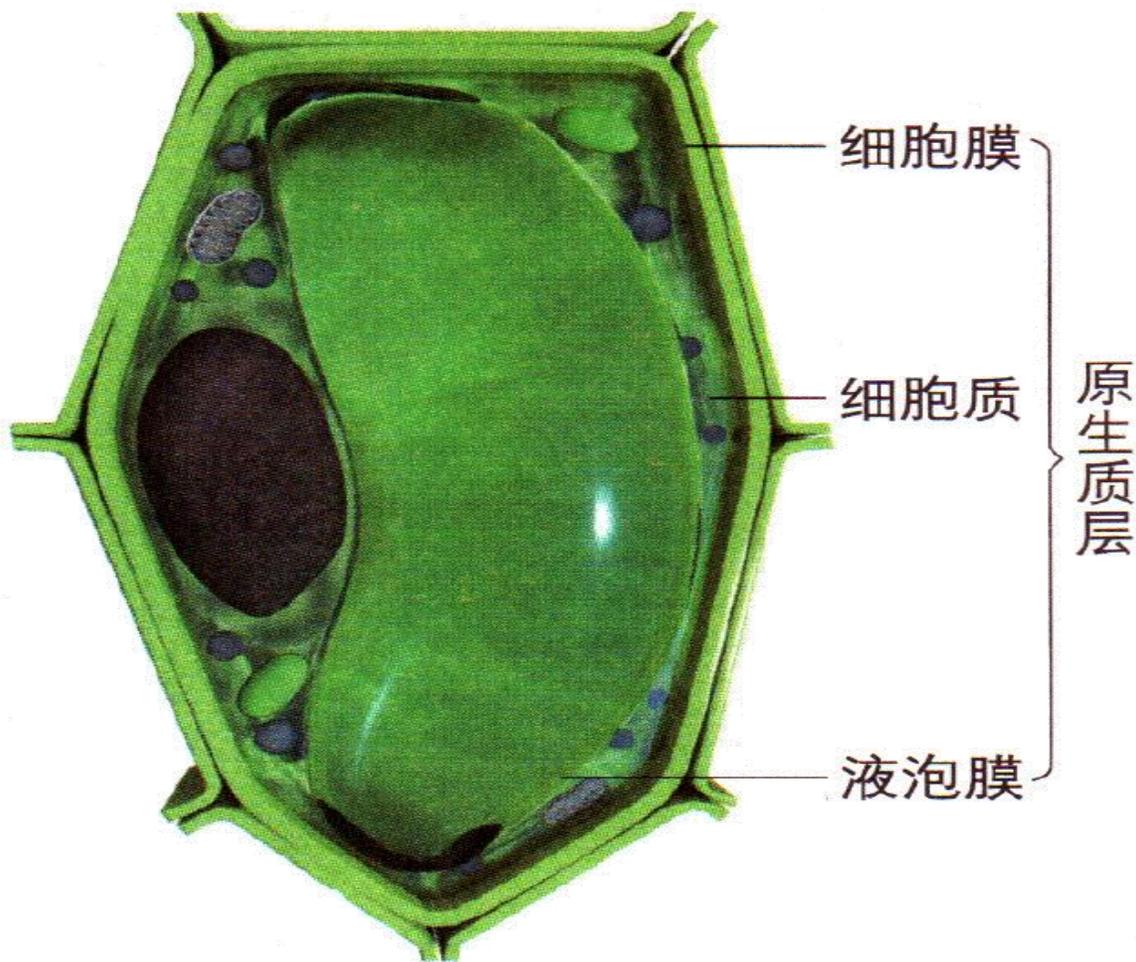
作出假设

设计实验

实施实验

分析结果

表达与交流



提出问题

作出假设

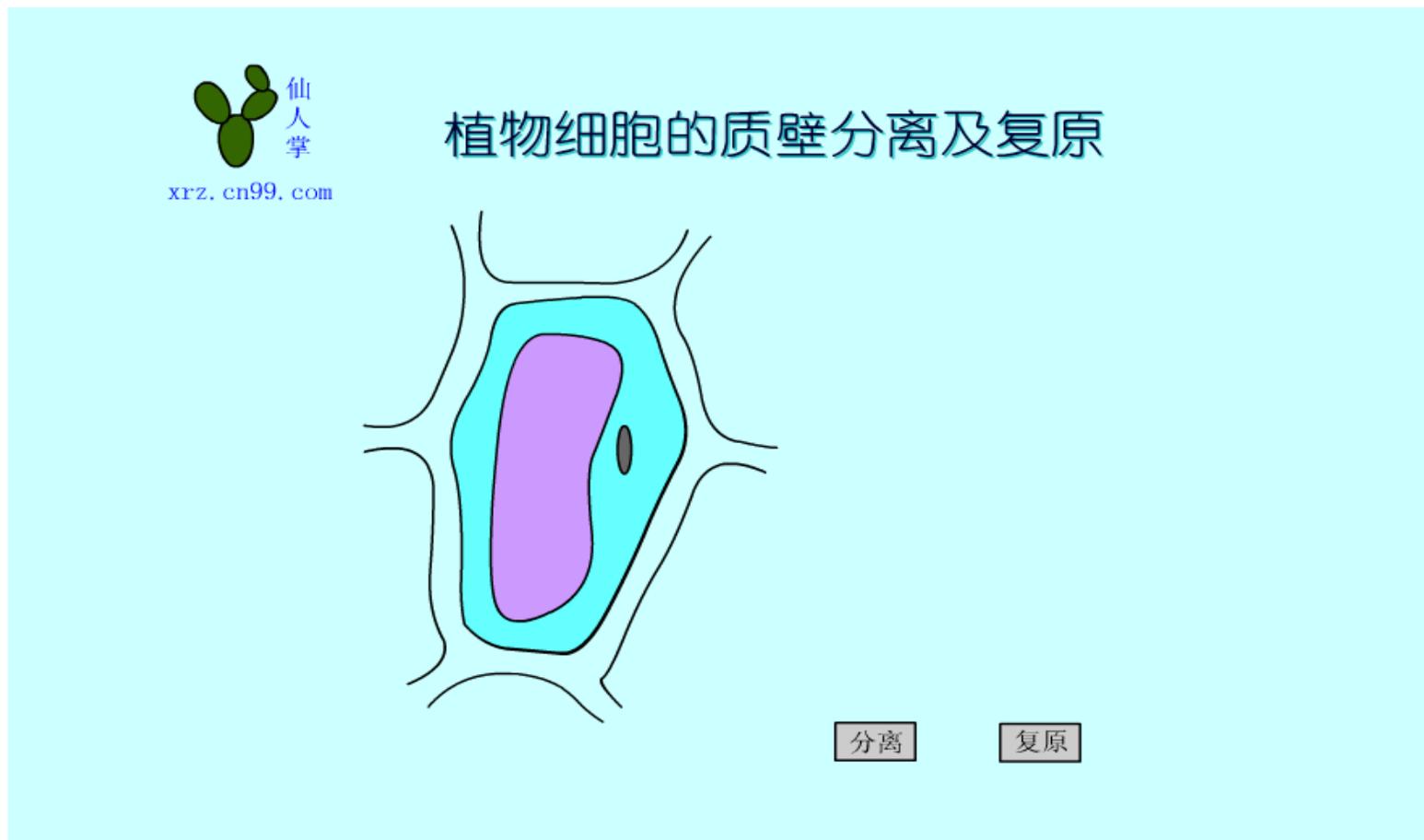
设计实验

实施实验

分析结果

表达与交流

水分进出植物细胞是渗透作用，原生质层相当于一层半透膜





提出问题

作出假设

设计实验

实施实验

分析结果

表达与交流

设计方案

将植物细胞浸润在**较高浓度的蔗糖溶液**中，观察液泡、原生质层及细胞大小的变化；再浸润在**清水**中，观察其大小的变化。

预期结果

**在蔗糖溶液中植物细胞的中央液泡会变小，细胞皱缩；在清水中植物细胞的中央液泡会变大，细胞膨胀。**

提出问题

作出假设

设计实验

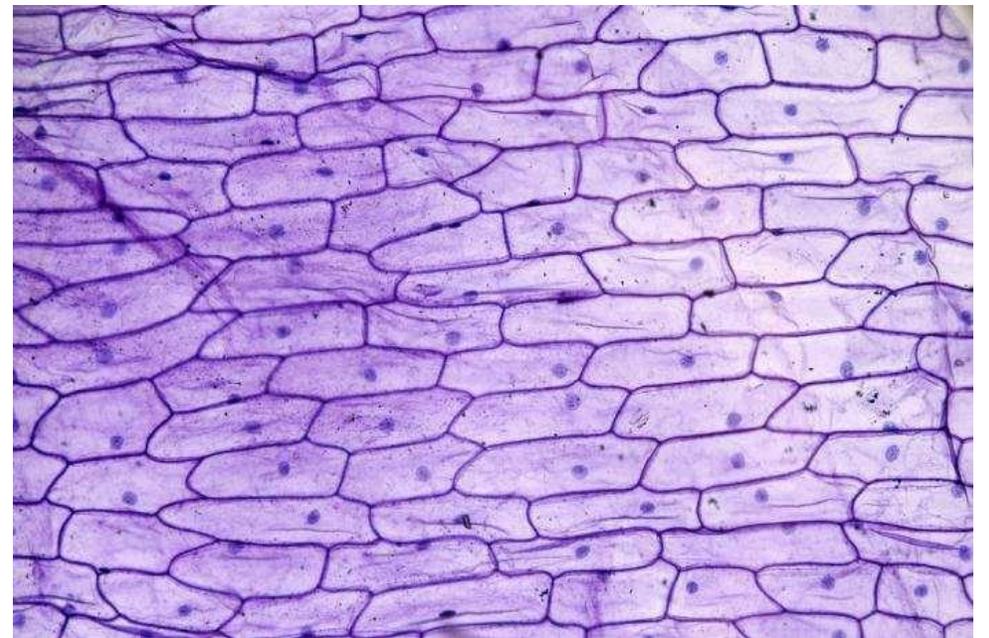
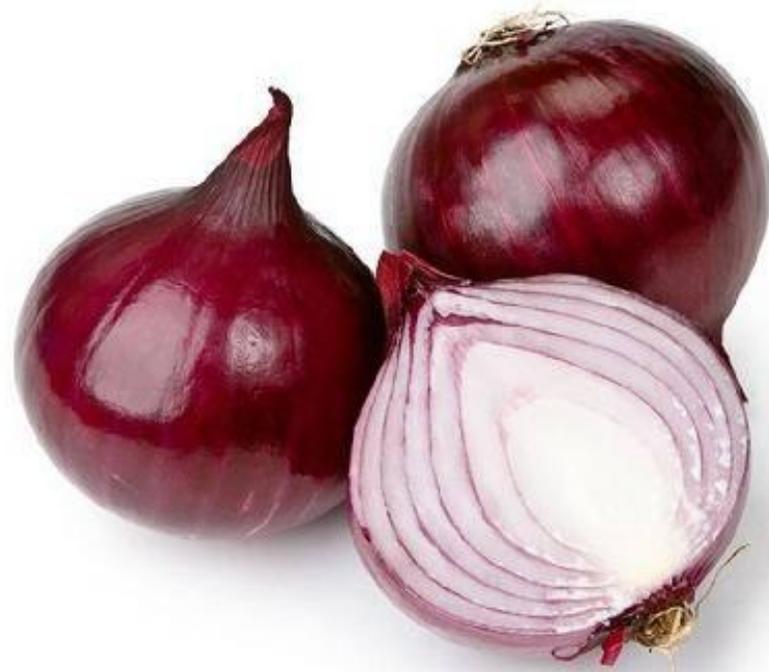
实施实验

分析结果

表达与交流

材料用具：

紫色洋葱鳞片叶、质量分数为0.3g/mL的蔗糖溶液、清水、刀片、镊子、显微镜等。



外表皮细胞

提出问题

作出假设

设计实验

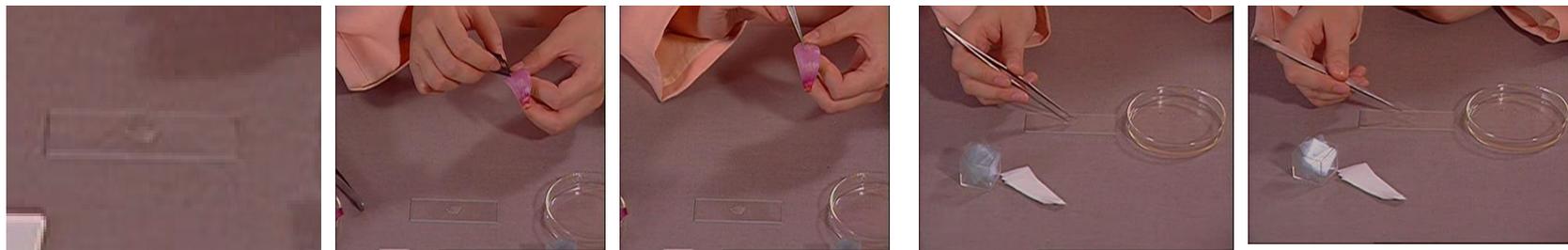
实施实验

分析结果

表达与交流

实验步骤:

① 制片



1. 滴清水

2. 取材

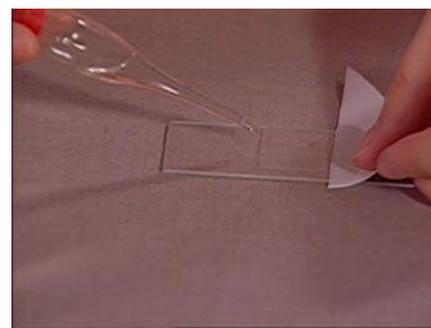
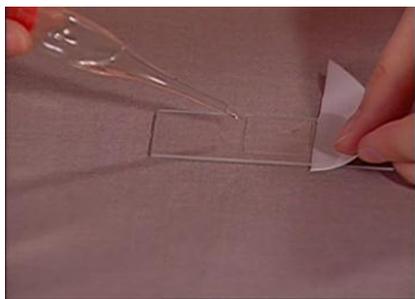
3. 平展

4. 盖盖玻片

② 观察



5. 显微观察



6. 滴0.3g/mL蔗糖溶液观察现象

7. 滴清水再观察现象



提出问题



作出假设



设计实验



实施实验



分析结果



表达与交流

	正常状态	高浓度状态	低浓度状态
图像			
液泡大小变化	正常大小	逐渐变小	逐渐变大，恢复原来大小
原生质层位置	原生质层紧贴细胞壁	原生质层逐渐脱离细胞壁	原生质层逐渐贴近细胞壁

提出问题

作出假设

设计实验

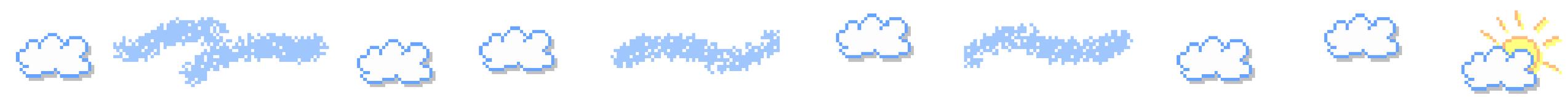
实施实验

分析结果

表达与交流

将本小组探究的过程、结果和结论与其他小组交流，听取他们的质疑并进行解释。如果有必要，对本小组的实验方案进行修改。





## 探究植物细胞的吸水和失水（视频）

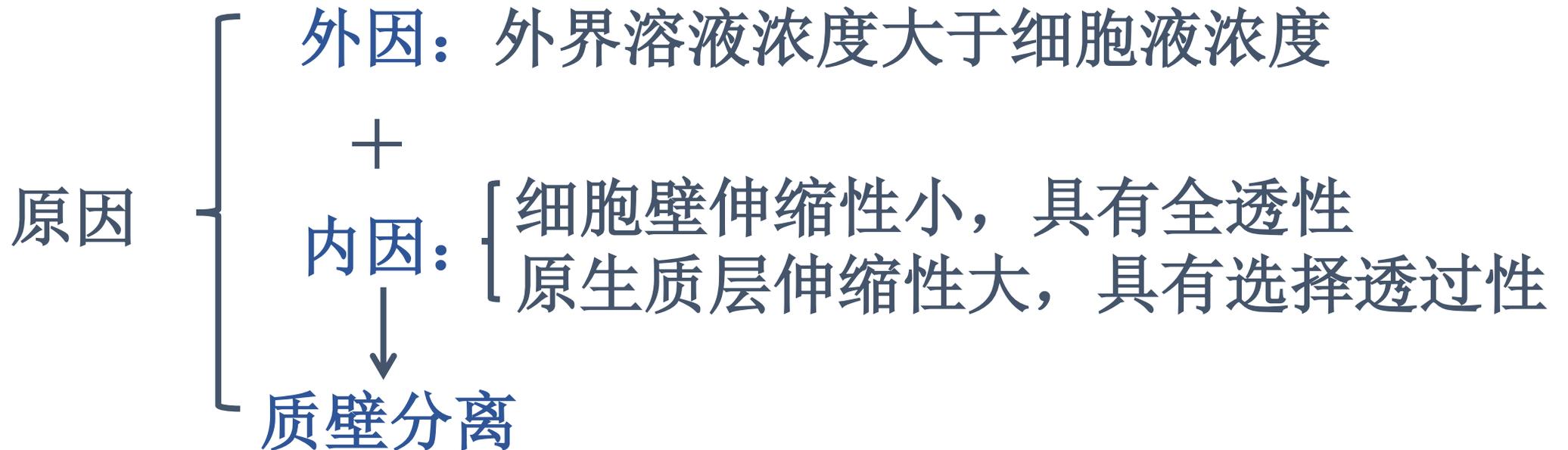




1. 从实验当中的质壁分离，“质”和“壁”分别指的是什么呢？

“质”指原生质层，“壁”指细胞壁

2. 质壁分离的原因



### 3. 质壁分离的表现

表现 { 宏观上：植物由坚挺→萎蔫  
微观上： { 液泡（大→小）  
                  { 细胞液颜色（浅→深）  
                  { 原生质层与细胞壁分离



### 4. 实验结论

成熟植物细胞能与外界溶液发生渗透作用。当外界溶液浓度大于细胞液浓度时，细胞失水，发生质壁分离；当外界溶液浓度小于细胞液浓度时，细胞吸水，发生质壁分离的复原。

# 课堂小结

## 细胞的吸水和失水

### 渗透作用发生的条件

具有半透膜

半透膜两侧具有浓度差

### 动物细胞的吸水和失水

细胞质 > 外界溶液时

吸水

细胞质 < 外界溶液时

失水

### 成熟植物细胞的吸水和失水

结构特点

大液泡

原生质层

细胞液 < 外界溶液时

质壁分离

细胞液 > 外界溶液时

质壁分离的复原



## 课堂精练

### 判断题

- (1) 具有浓度差的溶液之间一定会发生渗透作用。 ( × )
- (2) 细胞膜对膜两侧物质的进出具有选择性 ( √ )
- (3) 在渗透作用中，当半透膜两侧溶液浓度相等时，水分子不再通过半透膜 ( × )
- (4) 将动物细胞放入一定浓度的外界溶液中，不能发生渗透作用。  
。( × )



## 填空题

- (1) 成熟的植物细胞的原生质层相当于一层（半透膜）。
- (2) 探究植物细胞的吸水和失水实验中，选择的材料必须是含有（中央大液泡）的植株活细胞