

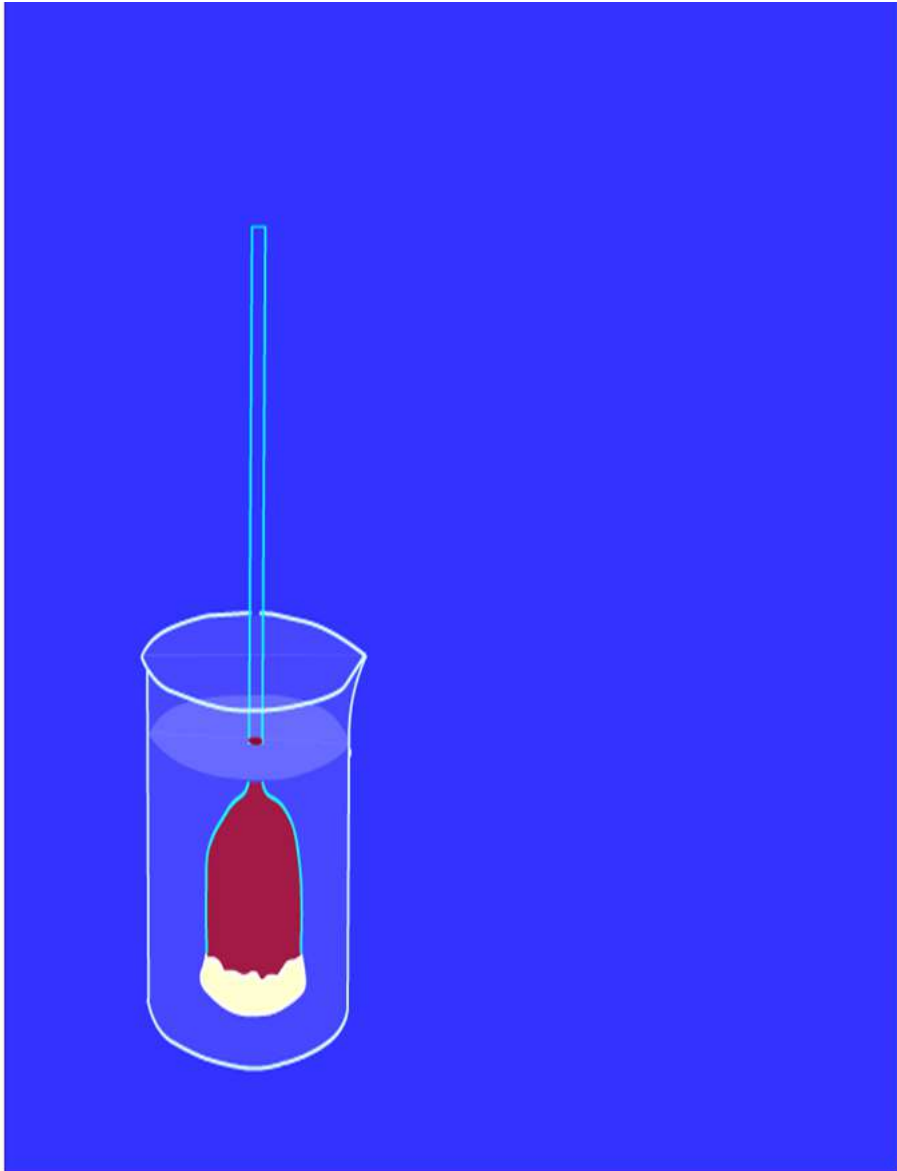
第8讲

细胞物质的输入与输出

【核心素养目标】

课标要求	核心素养要求
<p>物质通过被动运输、主动运输等方式进出细胞，以维持细胞的代谢。</p> <p>1.阐明细胞膜具有选择透过性</p> <p>2.举例说明有些物质顺浓度梯度进出细胞，不需要提供能量；有些物质逆浓度梯度进出细胞，需要能量和载体蛋白</p> <p>3.举例说明大分子物质可以通过胞吞、胞吐进出细胞</p>	<p>1.从细胞的整体协作关系，认可生物膜能够对物质出入进行控制，是以细胞中多种结构和生理过程为基础的。建立生命结构与功能相适应的观点(生命观念)</p> <p>2.利用物质跨膜运输的相关原理，对其他成分物质出入细胞的方式进行推理和判断(科学思维)</p> <p>3.通过观察植物细胞的质壁分离与复原以及模拟探究膜透性的实验，掌握探究性实验设计的一般程序(科学探究)</p> <p>4.渗透作用在生产生活中的应用(社会责任)</p>

一. 水进出细胞的原理

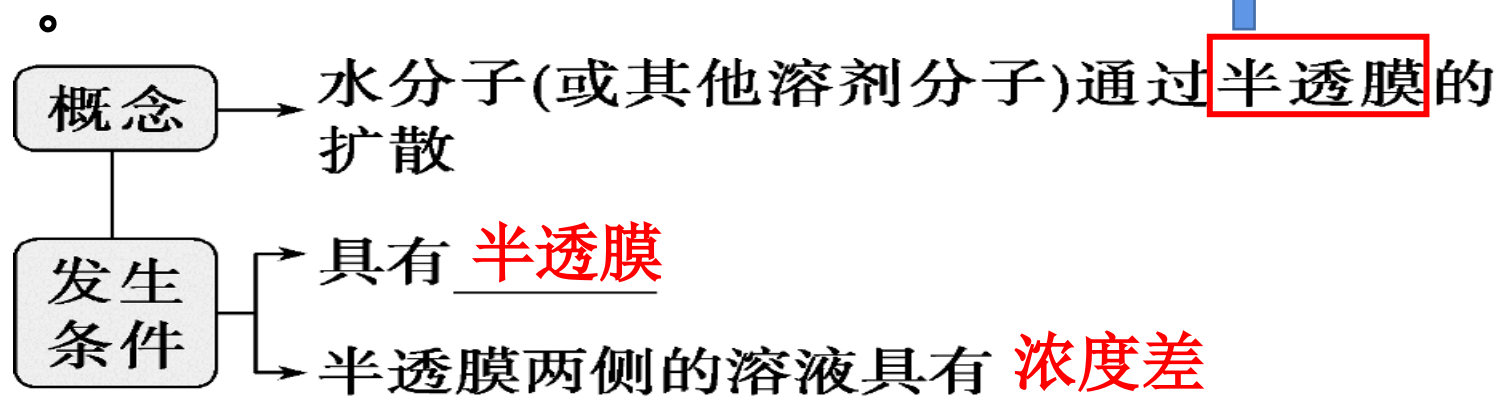


- 思考：漏斗管内的液面为什么会升高
单位时间内水分子由烧杯透过半透膜进入漏斗内的数量多于水分子由漏斗进入烧杯中的数量。
- 液面不再上升的原因是？
透膜两侧的渗透压相等

1. 渗透作用

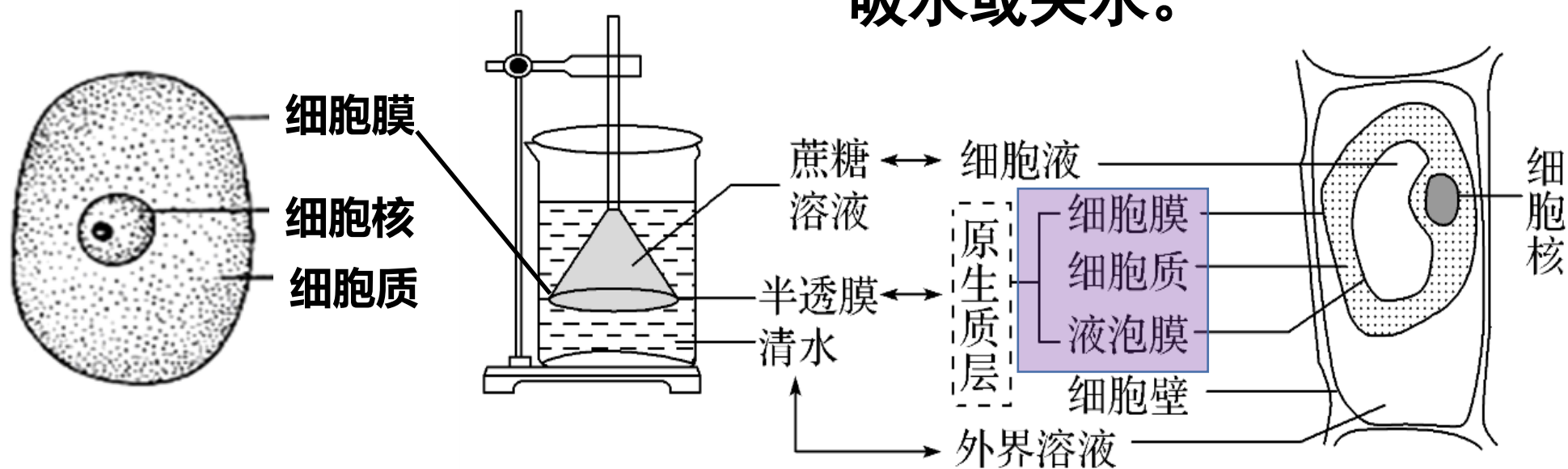
方向：水分子多 \longrightarrow 水分子少
低浓度溶液 \longrightarrow 高浓度溶液

是 无生命的物理性 薄膜，物质能否通过取决于 ^{微粒大小}



二. 水进出细胞的实例

➤ 动物和成熟植物细胞主要通过 **渗透** 作用吸水或失水。



注意①对于成熟的植物细胞，细胞内的液体环境主要是**液泡中细胞液**。

②水进出细胞主要指水经过**原生质层**进出液泡。

	动物细胞	成熟植物细胞
半透膜	细胞膜	原生质层
浓度差	① 外界溶液 与② 细胞质 ，	① 外界溶液 与② 细胞液 ，
现象	① > ② 失水皱缩 ① < ② 吸水膨胀，甚至涨破	① > ② 质壁分离 ① < ② 一定程度膨胀，不会涨破

植物细胞壁，对细胞结构和形态起**支持与保护**作用。

Why?

概念辨析：

- ①质量分数为10%葡萄糖溶液和10%蔗糖溶液渗透压相等 (×)
- ②1mol/L NaCl 溶液和1mol/L 蔗糖溶液的渗透压相等 (×)
- ③在渗透装置中，当液面不再升高时，水分子不再通过半透膜 (×)
- ④渗透平衡时，半透膜两侧浓度一定相等 (×)
- ⑤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 (×)

平衡时，半透膜两侧水分子移动速率相等。

教材延伸

_____，浓度高的饮料不能很好地起到补充体内

水分的作用，因为_____

浓度高的饮料的浓度大于血浆的浓度，喝下后，由于细胞的渗透作用，不但不能补充水分，还会使细胞失水

2.对动植物细胞来说，单位时间内，水分子进出细胞的数量相等时，细胞内外液体的浓度一定相等吗？并说明理由。

不一定。对动物细胞来说，水分子进出细胞的数量相等时，细胞内外溶液的浓度相等；但植物细胞的细胞壁有支持、保护作用，当单位时间内水分子进出植物细胞数量相等时，有可能细胞内溶液浓度大于细胞外溶液浓度。

3.细胞吸水和失水原理的应用实例

(1) 对农作物的合理灌溉的意义是：既满足了农作物对水份的需要，同时也降低了土壤溶液的浓度，有利于水分的吸收。

—。

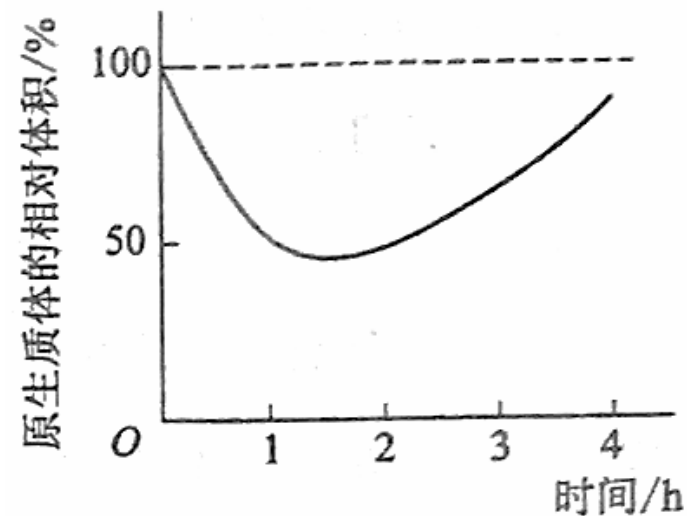
(2) 土壤溶液浓度过高(甚至超过了根细胞细胞液浓度)“烧苗”，导致根细胞不易吸水是(甚至失水)。

高浓度的外界溶液使微生物不能在其中生存和繁殖。

(3) 糖渍、盐渍食品不易变质的原因是_____

【例】（2017年新课标II卷，4）将某种植物的成熟细胞放入一定浓度的物质A溶液中，发现其原生质体（即植物细胞中细胞壁以内的部分）的体积变化趋势如图所示。下列叙述正确的是（ C ）

- A. 0~4 h内物质A没有通过细胞膜进入细胞内
- B. 0~1 h内细胞体积与原生质体体积的变化量相等
- C. 2~3 h内物质A溶液的渗透压小于细胞液的渗透压
- D. 0~1 h内液泡中液体的渗透压大于细胞质基质的渗透压

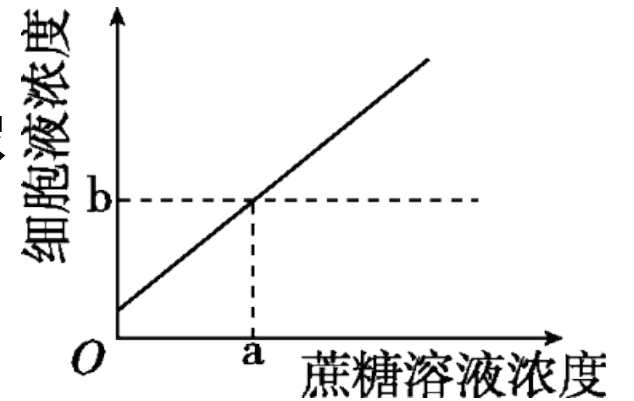


渗透作用原理运用：判断溶液的类型。 KNO_3 、甘油、尿素、 NaCl 等溶液（适宜浓度）可使细胞发生质壁分离后自动复原。为什么？

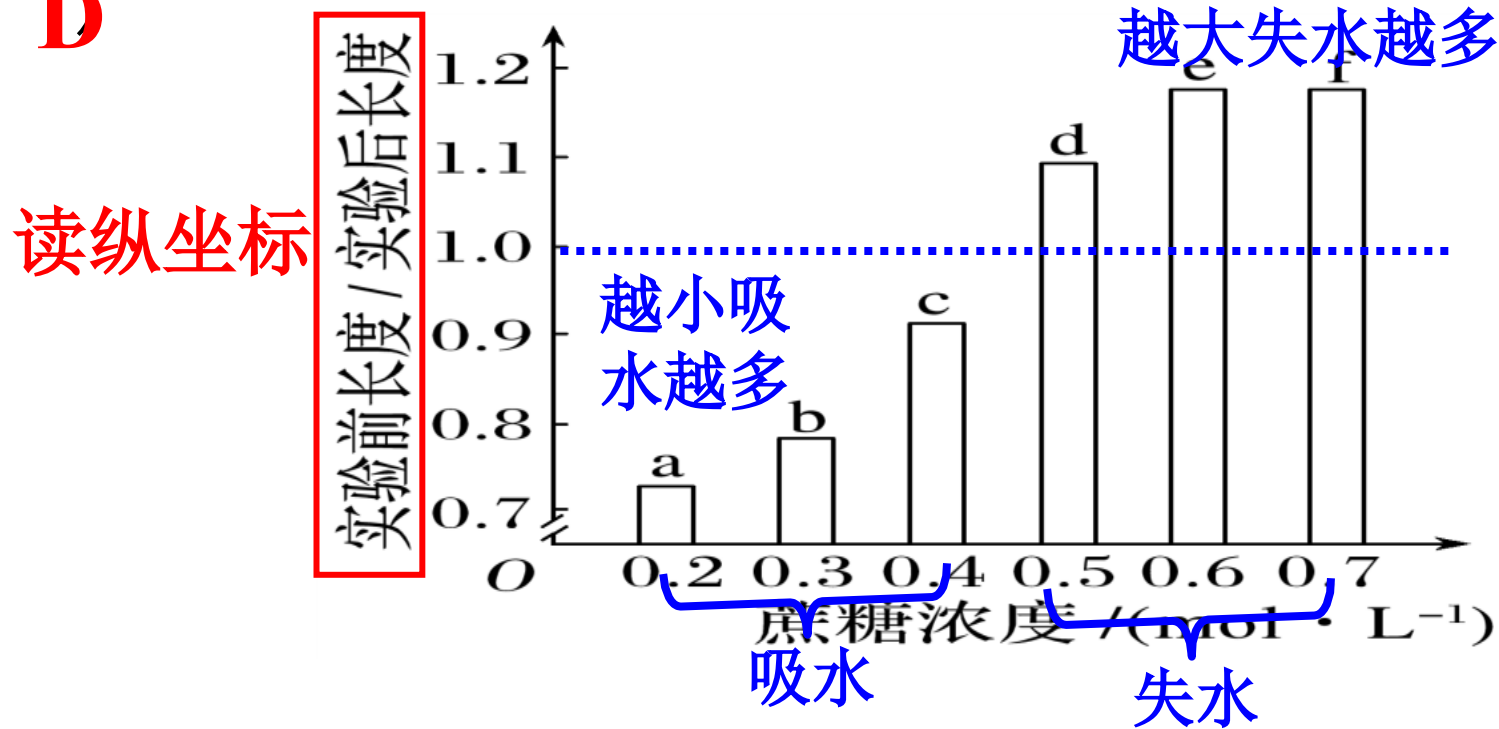
例2. **[不定选]**将萝卜条放在不同浓度的蔗糖溶液中进行实验,在保持细胞存活的条件下,蔗糖溶液浓度与萝卜条细胞液的浓度变化的关系如图,其中b点代表实验前细胞液的浓度,且 $a=b$ 。假设实验前所选的各组萝卜条的细胞液的浓度均相同。

下列有关叙述不正确的是 (**ABD**)

- A.蔗糖溶液浓度小于a时,萝卜条细胞失水,发生质壁分离现象
- B.蔗糖溶液浓度为a时,萝卜条细胞内外的水分子无跨膜运输
- C.蔗糖溶液浓度大于a点时,萝卜条细胞失水,质量将减少
- D.将处于a浓度蔗糖溶液中的萝卜条移入清水中,则该萝卜条细胞会发生吸水涨破



(2014·全国卷II, 4) 将某植物花冠切成大小和形状相同的细条, 分为a、b、c、d、e和f组(每组的细条数相等), 取上述6组细条分别置于不同浓度的蔗糖溶液中, 浸泡相同时间后测量各组花冠细条的长度, 结果如图所示。假如蔗糖溶液与花冠细胞之间只有水分交换, 则(**D**)

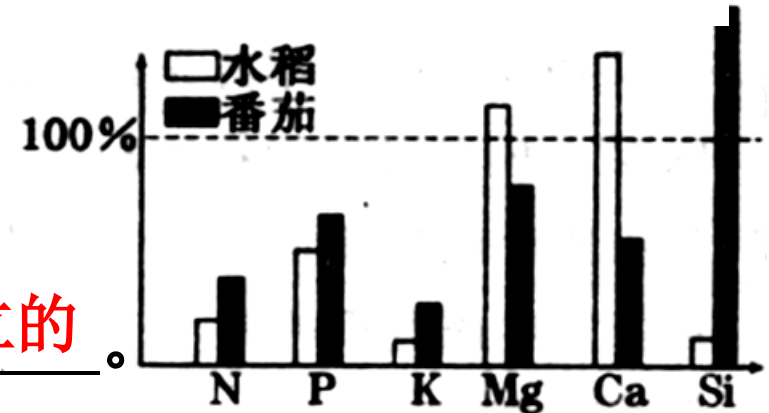


- A. 实验后, a组液泡中的溶质浓度比b组的高
- B. 浸泡导致f 组细胞中液泡的失水量小于b组的组细胞在蔗糖溶液中失水或吸水所耗ATP大于b组
- D. 使细条在浸泡前后长度不变的蔗糖浓度介于~0.5 (mol · L⁻¹) 之间

将水稻和番茄分别在相同的培养液中培养一段时间，实验结束后测定培养液中各种离子的浓度。图中表示实验结束后培养液中各种离子的浓度占实验开始时的浓度的百分比。分析此图，回答问题：

(1) 图中的结果能说明的问题有

- ① 植物对矿质离子的吸收具有选择性；
- ② 植物对水分和矿质元素的吸收是相对独立的。



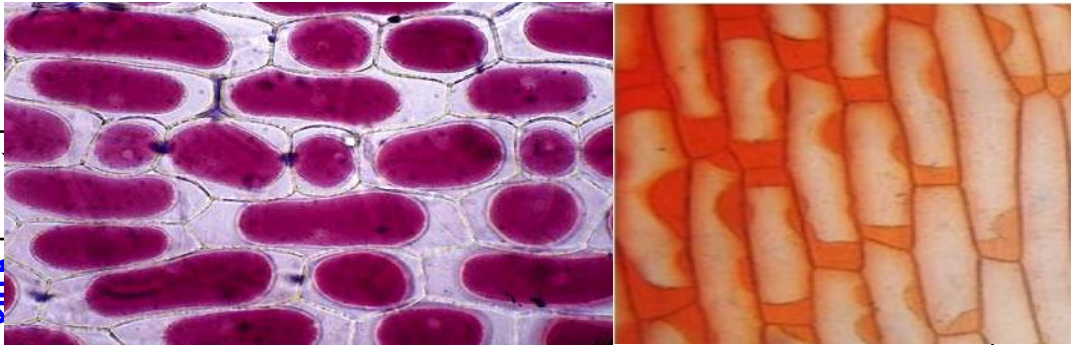
(2) 从图中可以看出培养液中有些离子的浓度比培养前还高，原因是

植物吸收水分的相对速率比吸收该离子的相对速率快，使培养液中该离子浓度升高

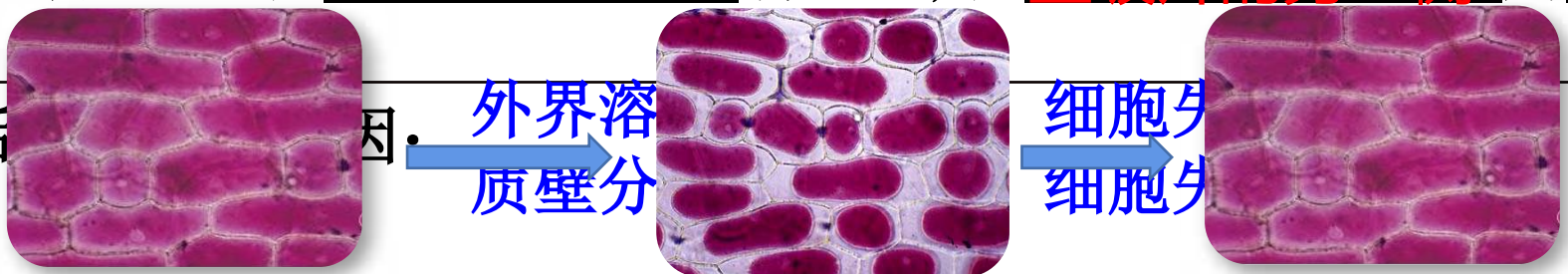
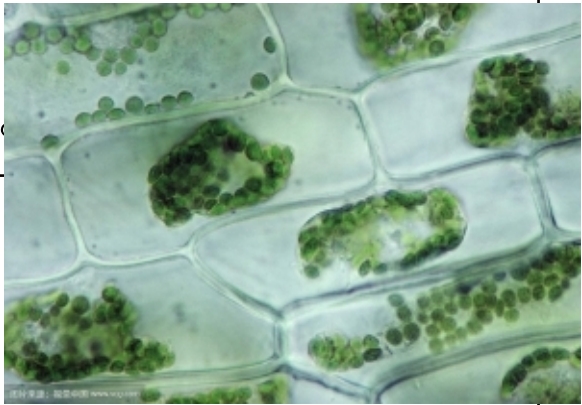
(3) 上述实验及结果在农业生产上的指导意义是合理施肥。

(4) 方法启示：在研究矿质元素吸收量时，直接测定植物对某离子的吸收量比较困难，通常利用测定溶液中该离子的含量变化来间接推知植物对其的吸收量

三. 探究植物细胞的吸水和失水



质壁分离原理	概念	指 <u>原生质层</u> 和 <u>细胞壁</u> 分离
	原因	①外界溶液浓度 大于 细胞液浓度 ②原生质层是半透膜，原生质层的伸缩性 大于 细胞壁的伸缩性
实验探究	选材	具有 <u>中央大液泡</u> 的成熟植物细胞。 如 <u>紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞</u> 、 <u>黑藻叶肉细胞</u> 等。
	实验思路	先后 将紫色洋葱鳞片叶细胞浸润在 清水 、 较高浓度的蔗糖溶液 和 清水 中，用显微镜观察 紫色中央液泡的大小和原生质层的位置变化 。
	步骤	制片 → 观察 → 滴加蔗糖溶液 → 观察 → 滴加清水 → 观察。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 对照组 实验组 </div> (引流法: 在 <u>盖玻片的一侧</u> 对照组 滴入XX, 在 <u>盖玻片的另一侧</u> 实验组 用 <u>吸水纸</u> 引流)



➤ 滴清水引流后

因 外界溶液 浓度 **大于** 细胞液浓度，细胞失水，质壁分离

教材延伸

_____，浓度高的饮料不能很好地起到补充体内

水分的作用，因为_____

浓度高的饮料的浓度大于血浆的浓度，喝下后，由于细胞的渗透作用，不但不能补充水分，还会使细胞失水

2. 温度变化会影响水分子通过半透膜的扩散速率吗？请你提出假设，并写出实验思路。

(1) 实验假设：_____

温度变化会影响水分子通过半透膜的扩散速率。在一定温度范围内，提高温度会加快水分子通过半透膜的速率；而降低温度则会减缓水分子通过半透膜的速率

(2) 实验思路：_____

准备三套渗透装置，在烧杯中装清水、漏斗装蔗糖溶液。第一组的烧杯外用酒精灯或水浴锅加热升温；第二组在烧杯外加冰块降温；第三组作对照。三组装置同时开始实验，记录液面变化及时间

“实验思路”答题技巧

1. 根据题意明确实验目的、实验材料、实验方法以及实验要求等。
 2. 根据实验目的找出自变量和因变量
 3. 根据实验材料、实验方法、实验要求等确定设置自变量和检测因变量的方法。
 4. 分组设置自变量后，再检测因变量(有些自变量的设置，可不分组，进行自身前后对照即可)
 5. 预期实验结果和结论(往往与实验目的呼应)
- 遗传类实验思路的题，往往不需要实验变量分析，主要是选择合适的杂交亲本。

【考向分析】

例7 (2019全国1, 12分) 将生长在水分正常土壤中的某植物通过减少浇水进行干旱处理, 该植物根细胞中溶质浓度增大, 叶片中的脱落酸 (ABA) 含量增高, 叶片气孔开度减小, 回答下列问题。

(1) 经干旱处理后, 该植物根细胞的吸水能力 **增强**。

(2) 与干旱处理前相比, 干旱处理后该植物的光合速率会 **降低**, 出现这种变化的主要原因是 **气孔开度减小使供应给光合作用所需的 CO_2 减少**

(3) 有研究表明: 干旱条件下气孔开度减小不是由缺水直接引起的, 而是由 ABA 引起的。请以该种植物的 ABA 缺失突变体 (不能合成 ABA) 植株为材料, 设计实验来验证这一结论。要求简要写出实验思路和预期结果。

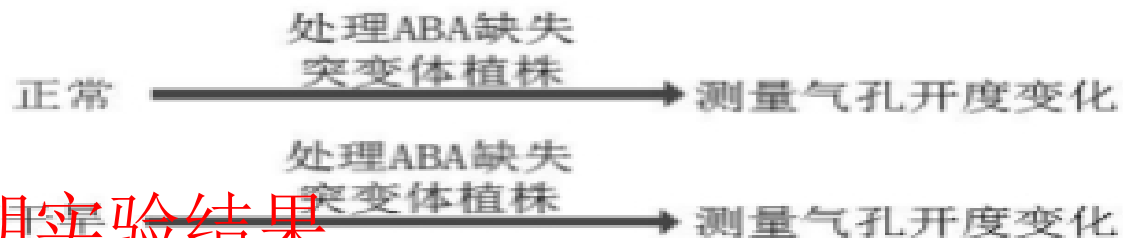
取 ABA 缺失突变体植株在正常条件下测定气孔开度, 经干旱处理后, 再测定气孔开度, 预期结果: 是干旱处理前后气孔开度不变。

将上述干旱处理的 ABA 缺失突变体植株分成两组, 在干旱条件下, 一组进行 ABA 处理, 另一组作为对照组, 一段时间后, 分别测定两组的气孔开度, 预期结果: 是 ABA 处理组气孔开度减小, 对照组气孔开度不变。

实验目的：验证干旱条件下气孔开度减小不是由缺水直接引起的，而是由 ABA 引起的。**实验材料：**ABA 缺失突变体植株。**实验目的 1：**验证干旱条件下气孔开度减小不是由缺水直接引起的。**(1)确定自变量和因变量**



(2)设置自变量、检测因变量



(3)预期实验结果

取 ABA 缺失突变体植株在正常条件下测定气孔开度，经干旱处理后，再测定气孔开度，

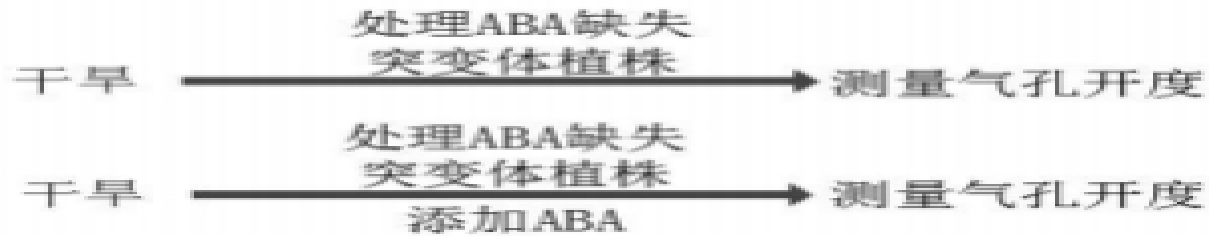
预期结果：是干旱处理前后气孔开度不变。

处理前后，两组的气孔开度不变

实验目的 2：验证干旱条件下气孔开度减小是由 **ABA** 引起的。**(1)确定自变量和因变量**



(2)设置自变量、检测因变量



(3)预期实验结果：添加 ABA 后，气孔开度减小。

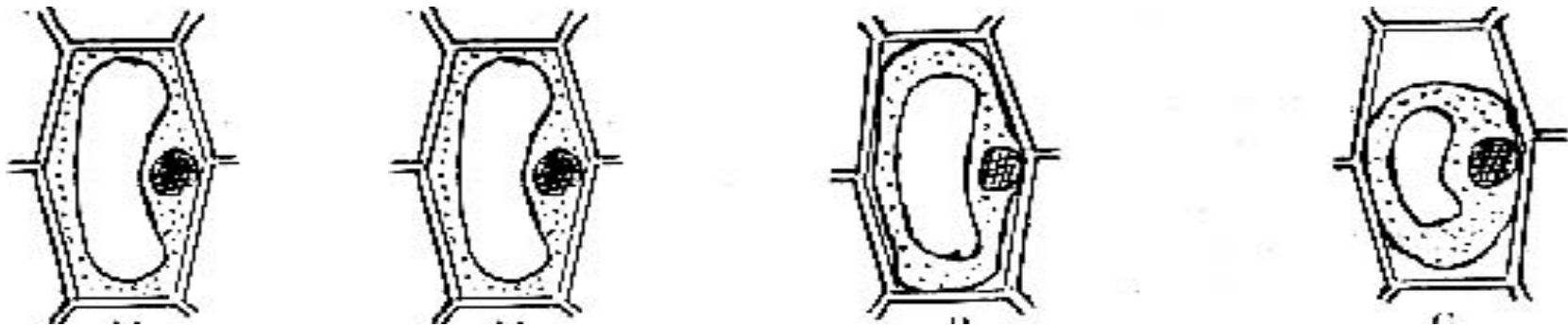
将上述干旱处理的 ABA 缺失突变体植株分成两组，在干旱条件下，一组进行 ABA 处理，另一组作为对照组，一段时间后，分别测定两组的气孔开度，预期结果：是 ABA 处理组气孔开度减小，对照组气孔开度不变。

3. 测定细胞液浓度范围：（写出实验思路）

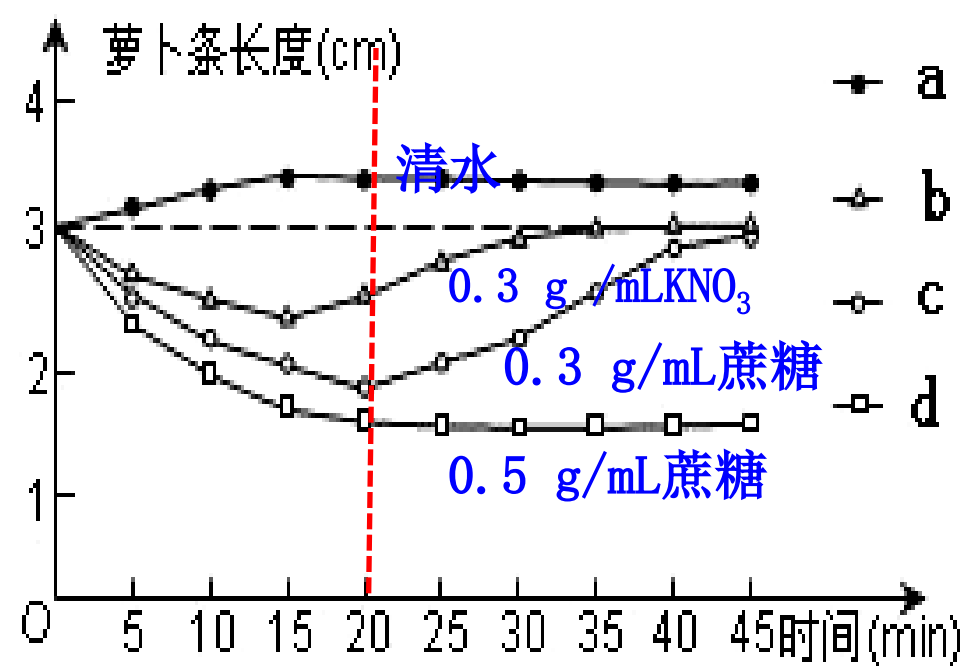
配制一系列浓度梯度的蔗糖溶液，分别与同种待测植物细胞制成临时装片，显微镜下观测质壁分离的情况。细胞液的浓度介于未发生质壁分离和刚发生质壁分离的蔗糖溶液之间。

4. 比较不同植物细胞的细胞液浓度大小：（写出实验思路）

用同一浓度的蔗糖溶液，分别与不同的待测植物细胞制成临时装片，显微镜下观测质壁分离的情况。相同时间内质壁分离程度大（发生质壁分离时间短）的细胞液浓度越小，反之，细胞液浓度越大。



四组长度为3 cm的鲜萝卜条分别使用清水、0.3 g/mL蔗糖，0.5 g/mL蔗糖，0.3 g/mL KNO_3 处理，第20分钟时用清水处理，定时测量每组萝卜条的长度



1. 加清水后不复原的原因:

外界溶液浓度过高，细胞失水过多死亡

曲线在用清水处理前即由下降趋势转为上升趋势，原因是_____

，细胞主动运输吸收 K^+ 、 NO_3^- 离子，细胞液浓度上升

细胞重新吸水；与之相关的细胞器有核糖体、线粒体、液泡。

质壁分离后自动复原的溶液： KNO_3 、 NaCl 、氨基酸、尿素、乙二醇、甘油

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/308041121124006121>