

8-物质跨膜运输的实例

【教学过程】

Teaching Process

1. 细胞核概念图



2. 课堂教
学内容



3. 教学总结、综合



4. 课堂练习巩固



吸水方式



模型建构



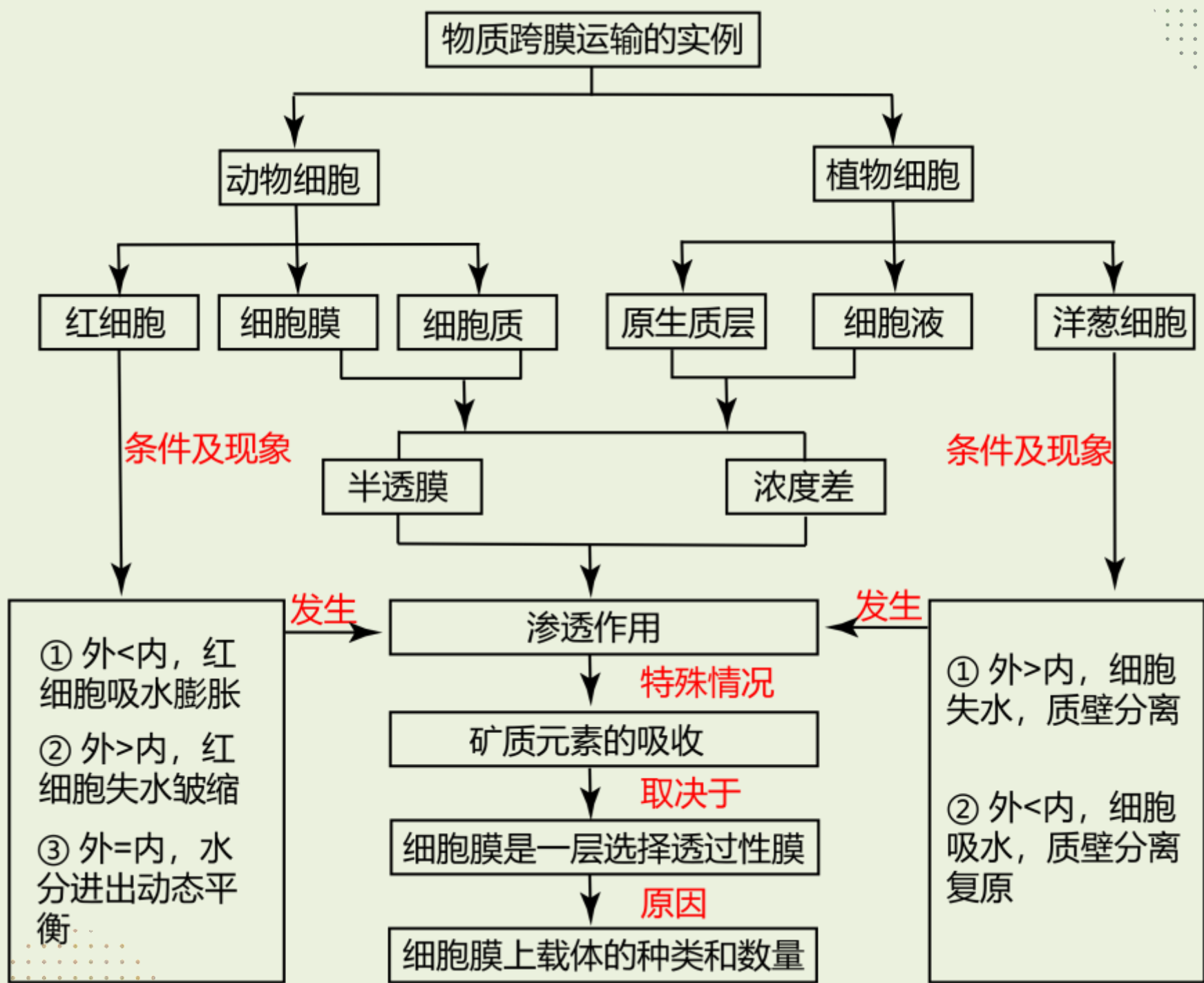
动物细胞吸水



植物细胞吸水



其他实例



1.植物吸收水分的方式有两种：**吸胀作用**和**渗透作用**



(1) 吸胀作用吸收水分主要是依赖于细胞内的亲水性物质,如蛋白质、淀粉、纤维素等,蛋白质的亲水能力最强。

所以蛋白质含量高的细胞或组织,吸胀作用吸收水分的能力比淀粉含量高的要强,含脂肪较多的细胞或组织通过吸胀作用吸水的能力最弱.没有大的液泡的植物细胞**主要以吸胀作用方式吸收水分。(了解)**

1.植物吸收水分的方式有两种：**吸胀作用**和**渗透作用**

(2) **渗透作用**是具有液泡的成熟**植物细胞**的吸水方式,也是植物体吸水的主要**方式**。

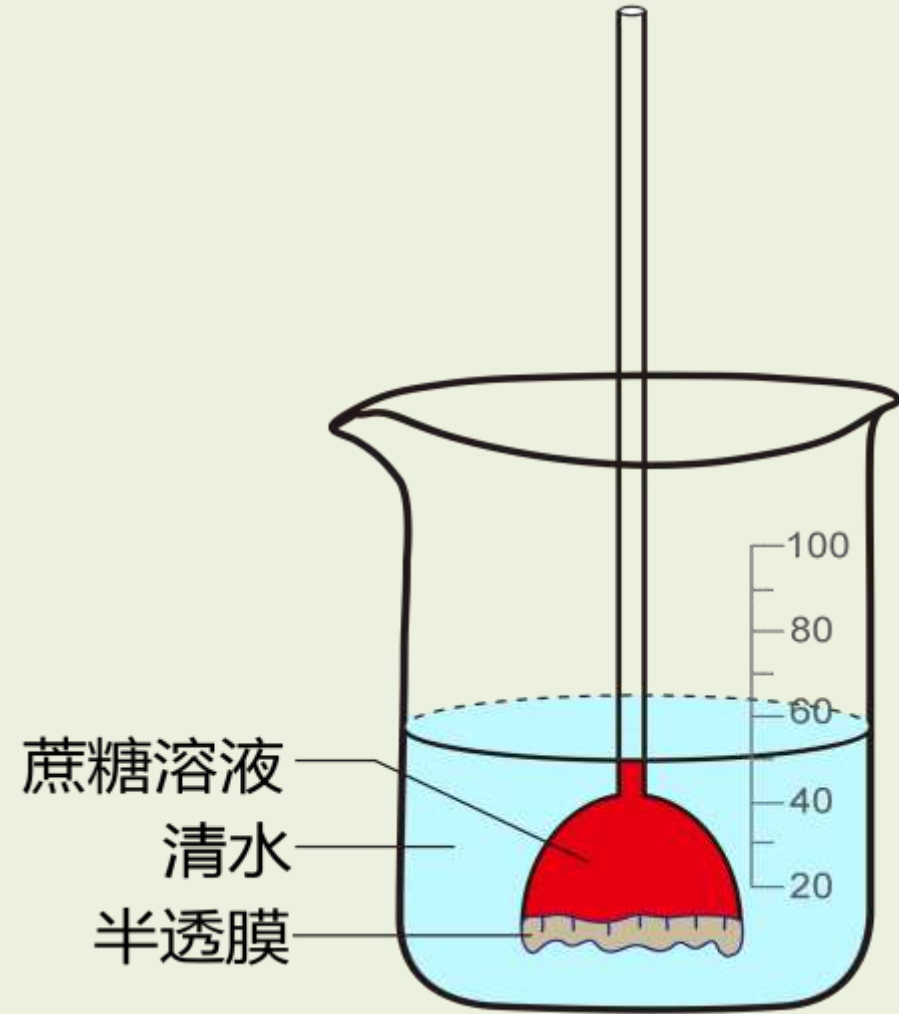
一个有液泡的成熟**植物细胞**是一个渗透系统。

【定义：水分子（或其它溶剂分子）从相对含量高的地方向相对含量低的地方通过半透膜的扩散过程，是一种自由扩散】



2.渗透系统

(1)组成：一个完整的渗透系统，由两个溶液体系以及两者之间的半透膜组成。



(2)渗透作用产生的条件

条件

→ 有一层 **半透膜**

→ 半透膜两侧的溶液具有 **浓度差**

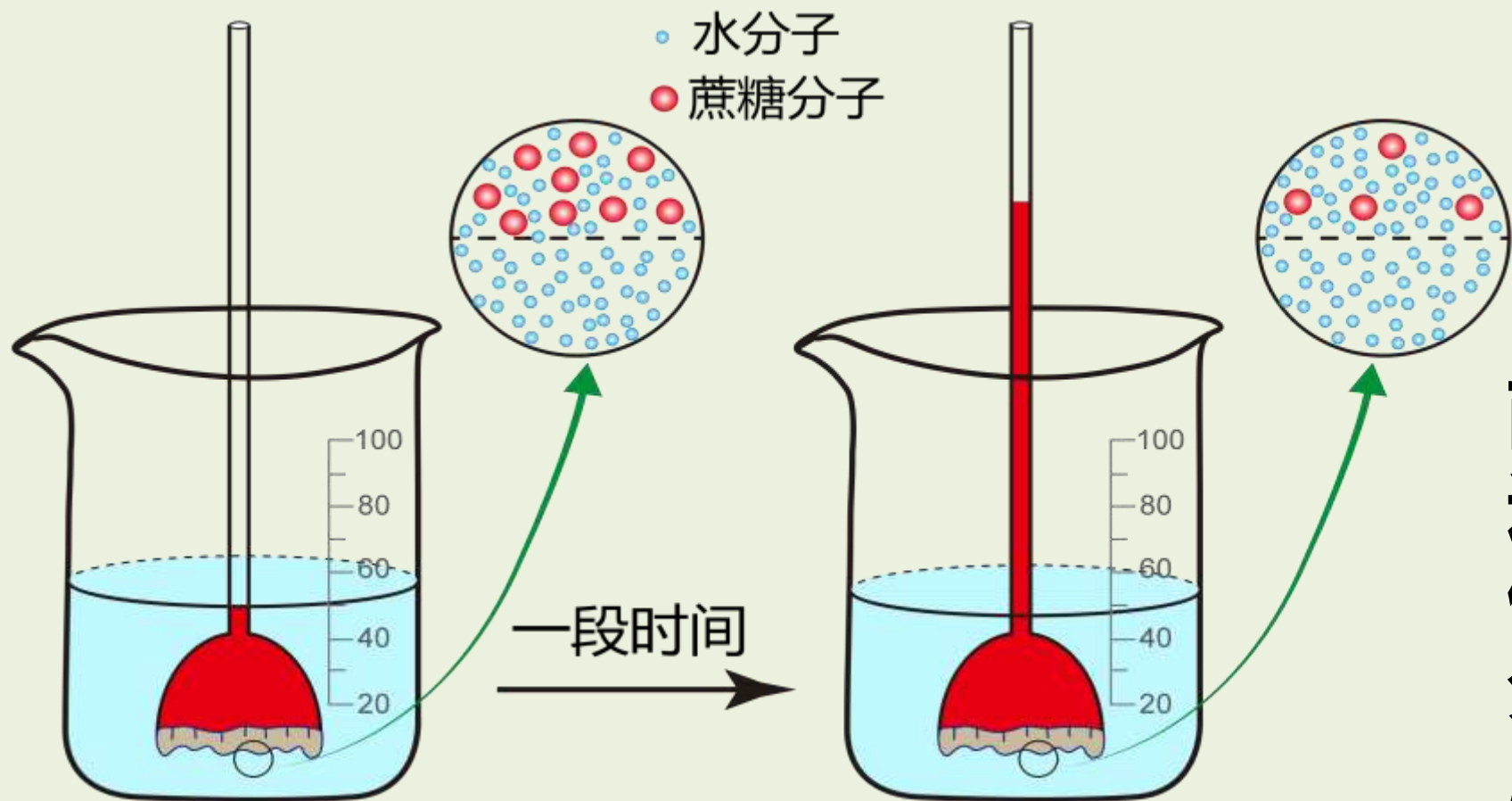
浓度是指：溶液中溶质的物质的量浓度，即单位体积中溶质分子的微粒数，微粒数多的溶液吸水力强。

只比较单位体积内的**微粒数**，与微粒的大小与种类无关。



(2) 渗透作用产生的条件

单位时间内，透过半透膜进入长颈漏斗的水分子数量多于从长颈漏斗渗出的水分子数量



两溶液间的水分子进行**双向**运动，我们只是观测出由水分子双向运动的**差**所导致的液面改变。

(3) .渗透平衡

①液面高度不发生变化，水分子双向运动速率相等，即动态平衡。

②渗透平衡时：

Δh 的液体重力=漏斗中溶液的吸水力

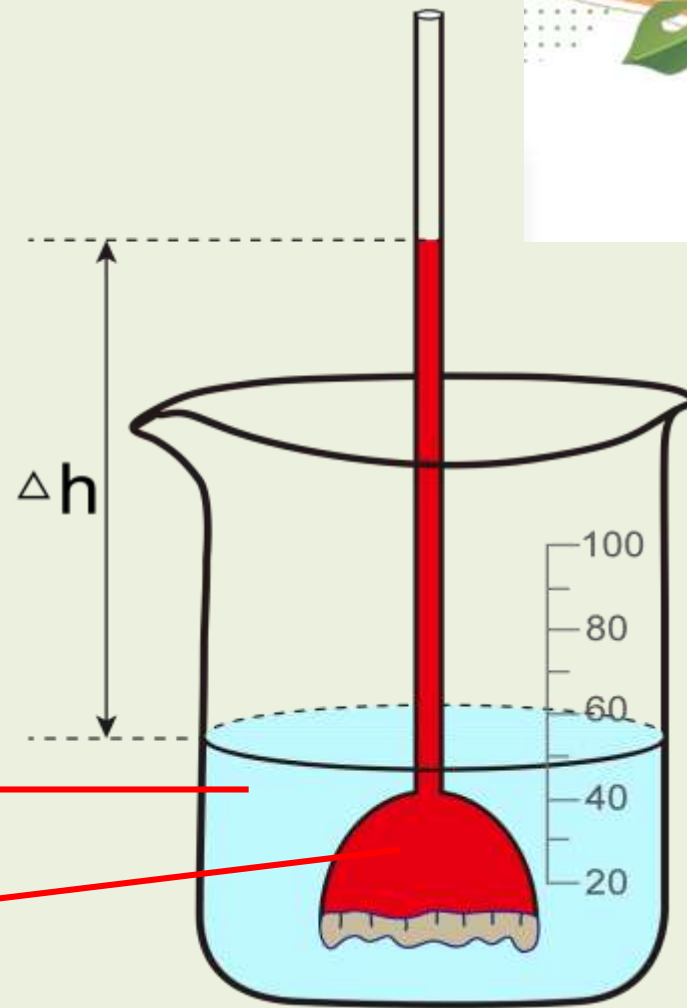
S表示溶液浓度

平衡前： $S_2 > S_1$

渗透过程： $S_2 \downarrow$ $S_1 \uparrow$

平衡后： $S_2 > S_1$

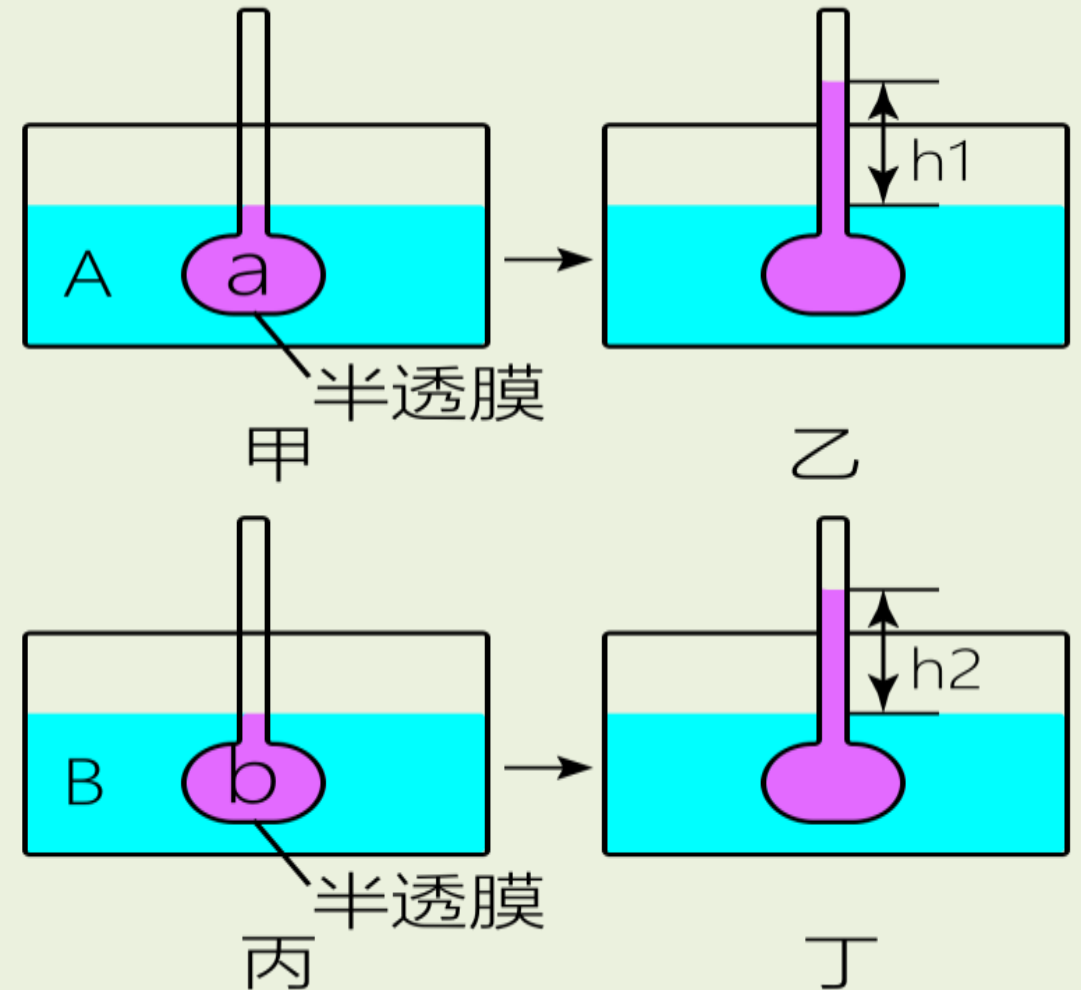
溶液 S_1
溶液 S_2



平衡后 S_1 与 S_2 的浓度差产生的吸水力与高度差的重力相等， S_1 与 S_2 的浓度差越大，高度差就越大。

例1.下图表示渗透作用装置图，其中半透膜为膀胱膜，甲、丙装置中A、B、a、b溶液浓度分别用 M_A 、 M_B 、 M_a 、 M_b 表示，乙、丁装置分别表示一段时间后甲、丙装置的状态，液面上升的高度分别为 h_1 、 h_2 。如果A、B、a、b均为蔗糖溶液，且 $M_A > M_B$ ， $M_a = M_b > M_A$ ，则达到平衡后(**D**)

- A. $h_1 > h_2$ 、 $M_a > M_b$
- B. $h_1 > h_2$ 、 $M_a < M_b$
- C. $h_1 < h_2$ 、 $M_a < M_b$
- D. $h_1 < h_2$ 、 $M_a > M_b$



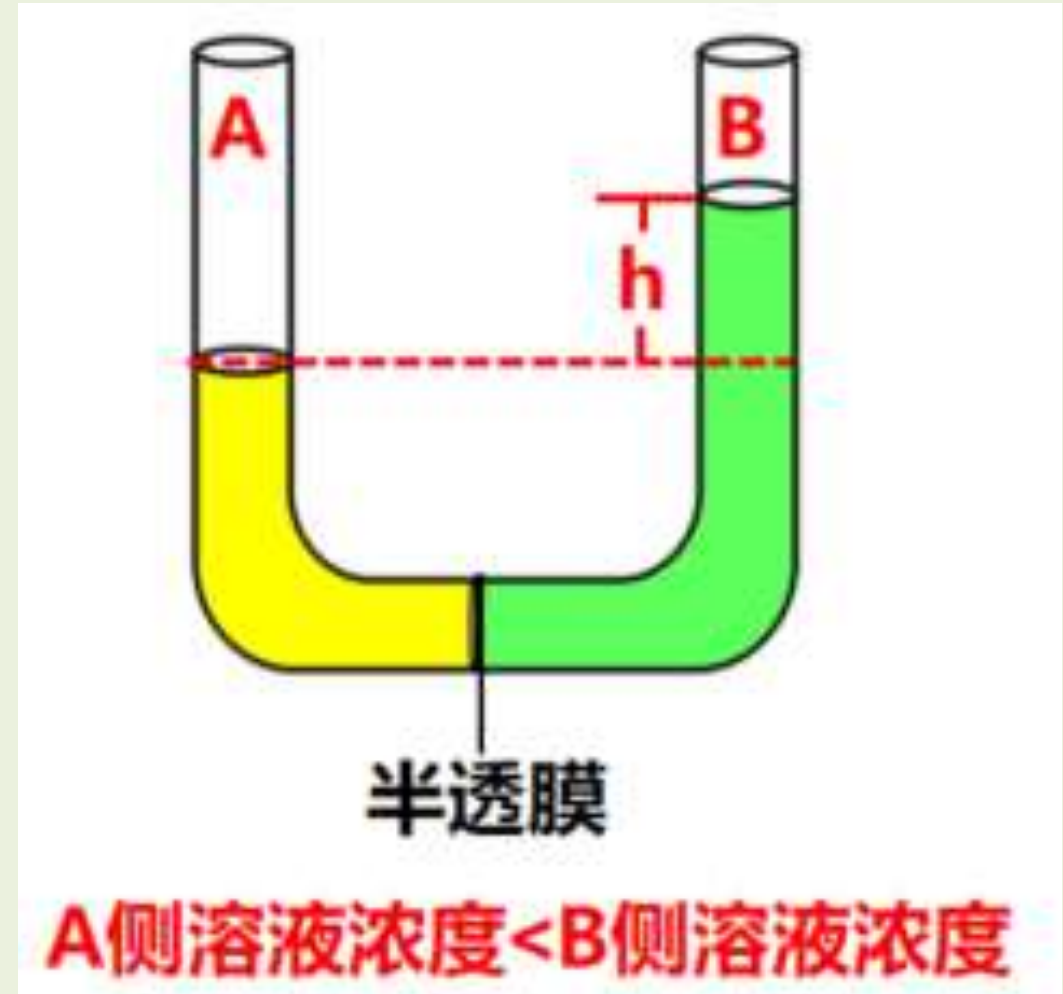


拓展.U形管分析

1.图示：右侧

2.分析：

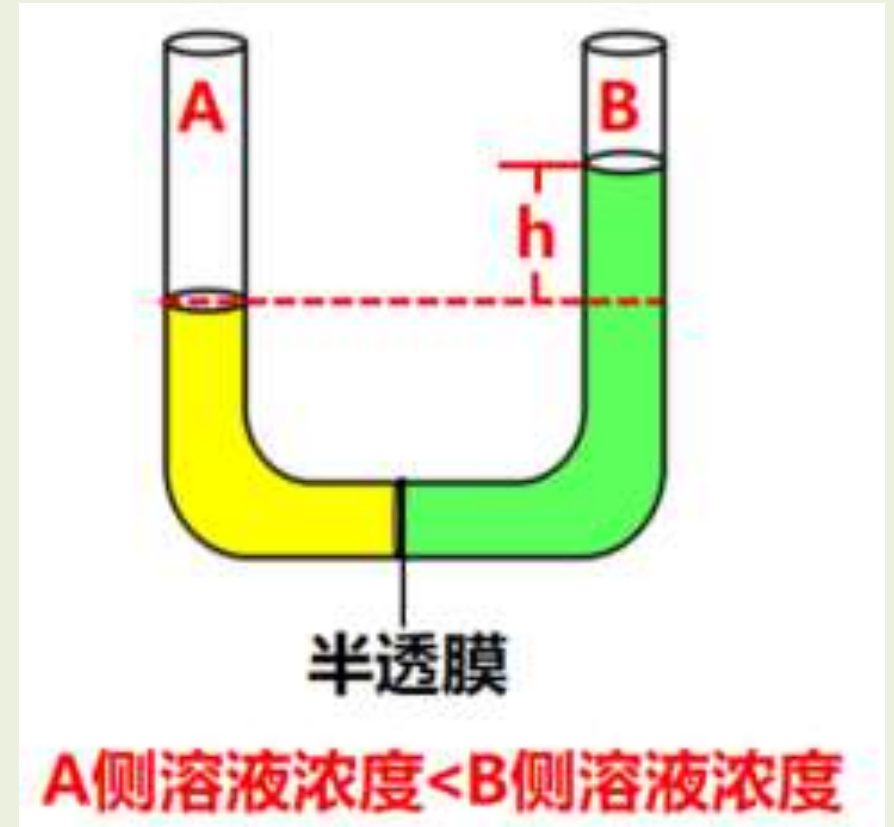
①渗透溶液浓度：该浓度是指摩尔浓度而非质量浓度，如10%葡萄糖溶液和10%蔗糖溶液的质量浓度相同，但摩尔浓度是10%蔗糖溶液的小。



②发生渗透作用后，U形管产生液面差。原来浓度高的一侧，浓度还是较高。

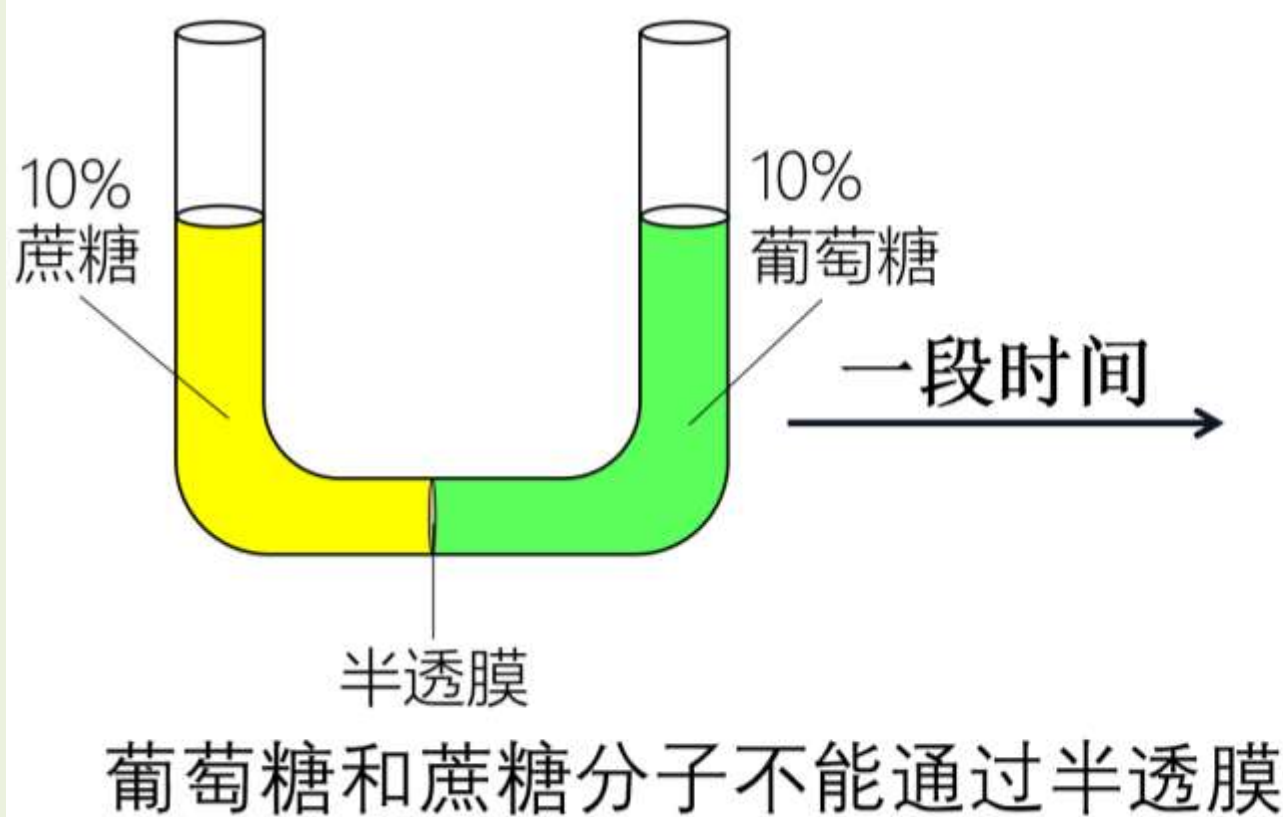
$$S_A + \Delta h = S_B$$

在达到渗透平衡后，若存在如图所示的液面差 h ，则 S_B 溶液浓度仍大于 S_A 溶液浓度。因为液面高的一侧形成的压强，会阻止溶剂由低浓度一侧向高浓度一侧扩散。



③液面变化情况分析：

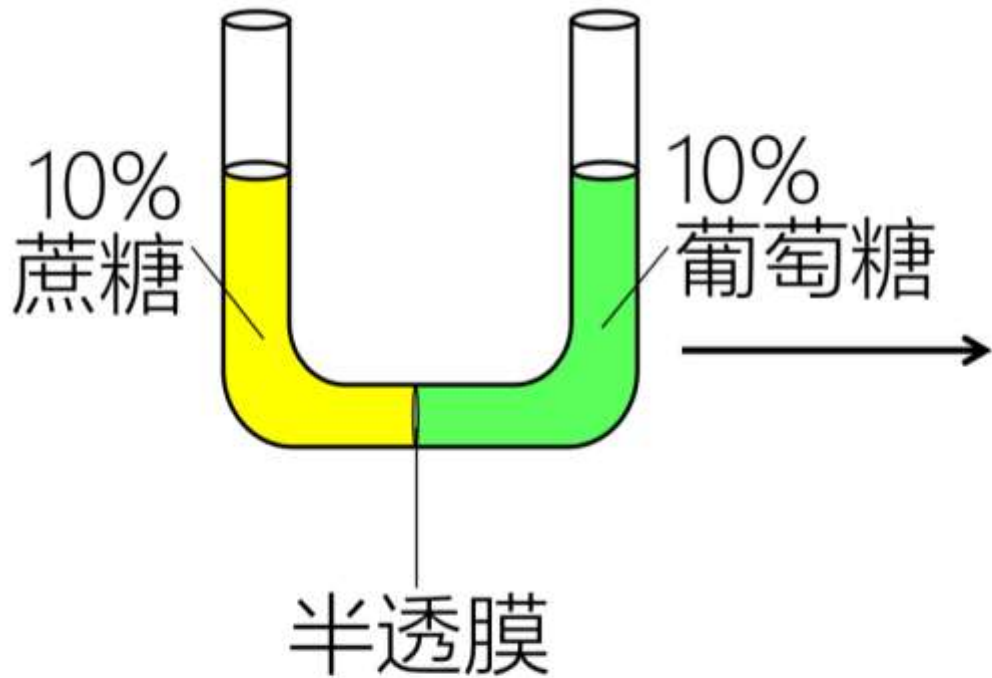
A.溶质不能通过半透膜：



高浓度一侧(右侧)液面升高；

渗透平衡时，一般两侧溶液的浓度并不相等

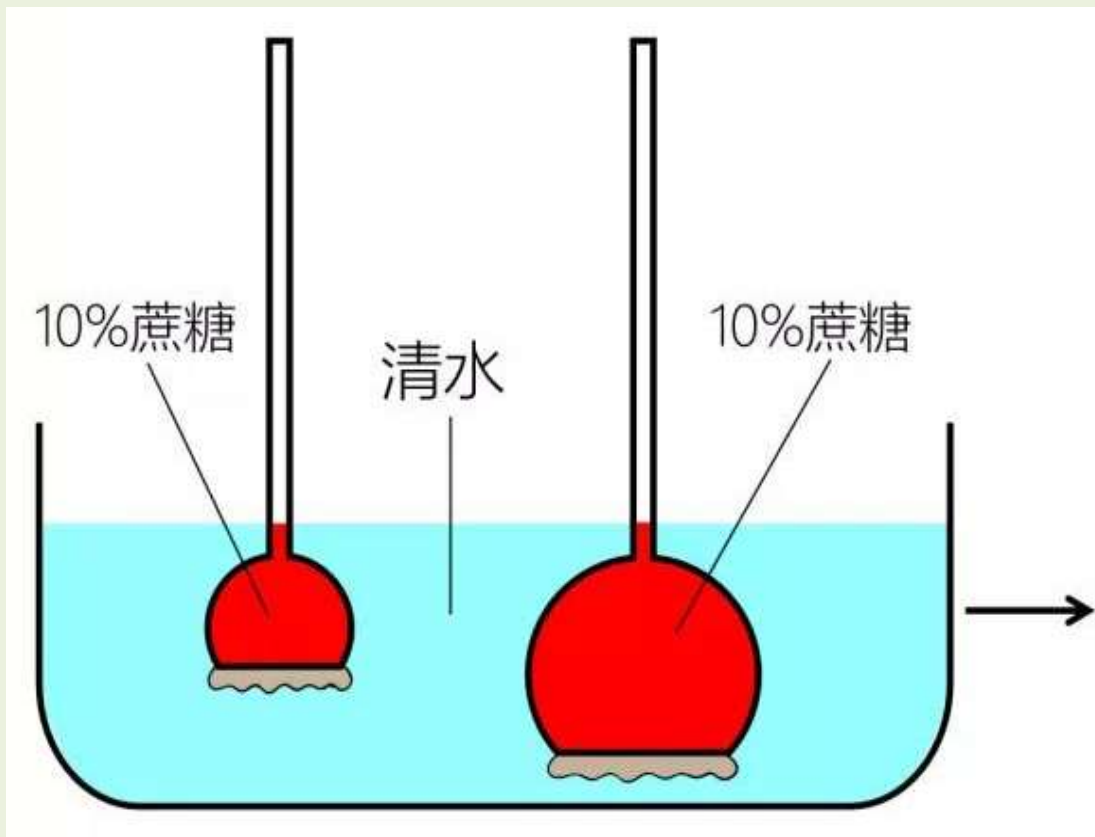
③液面变化情况分析： B.溶质能通过半透膜



葡萄糖分子可通过半透膜而蔗糖分子不能通过半透膜。

右侧液面先上升后下降，最终左侧液面高于右侧液面。

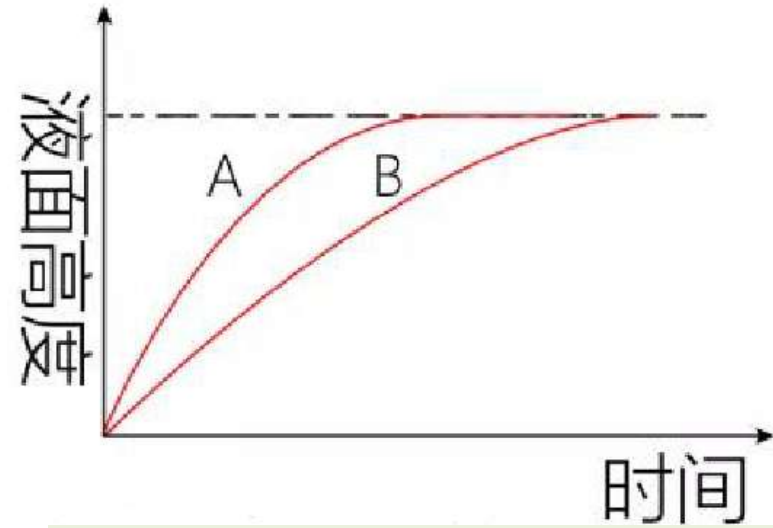
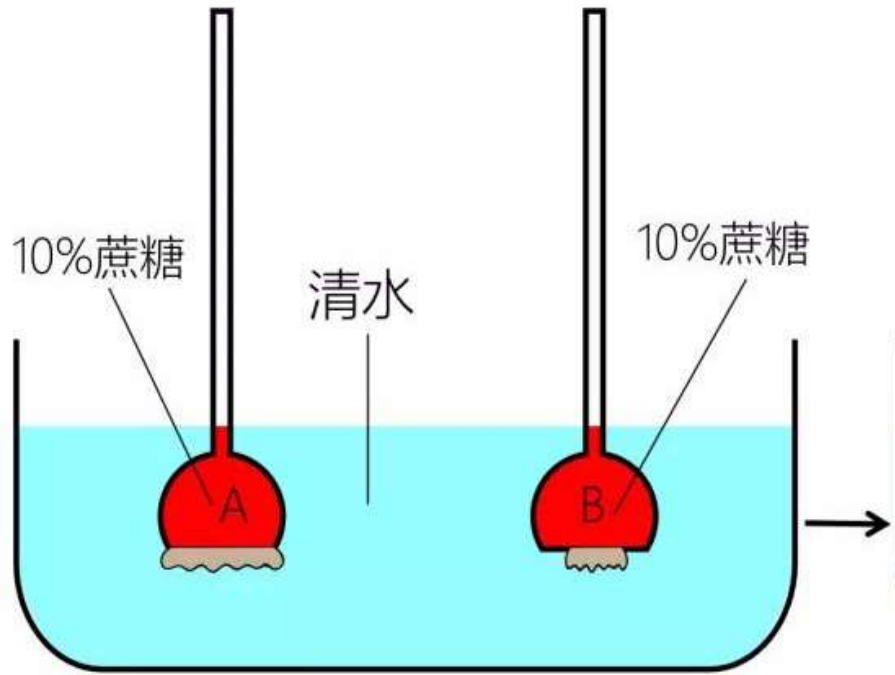
③液面变化情况分析： C.溶液的体积



溶液体积大，吸收水多，液面高度大

③液面变化情况分析：

D.半透膜的面积

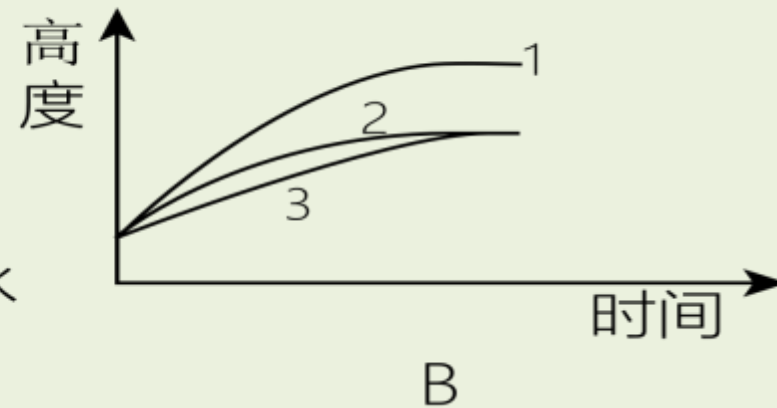
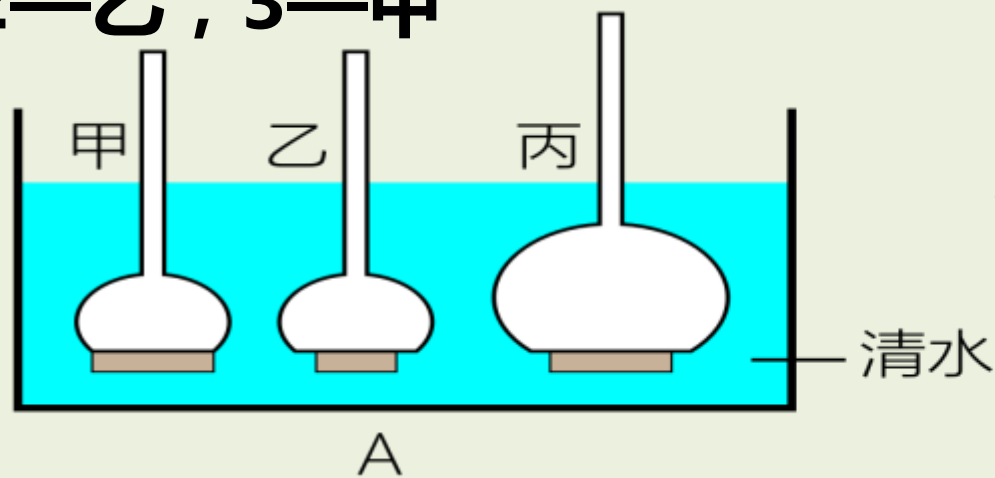


A、B两个漏斗中液体体积和浓度相同，所以最终液面高度相同，但是A漏斗的半透膜面积大，吸水快。

例2.如图A所示的甲、乙、丙三个渗透装置中，三个漏斗颈的内径相等，漏斗内盛有浓度相同的蔗糖溶液，且漏斗内液面高度相同，漏斗口均封以半透膜，置于同一个水槽的清水中。三个渗透装置半透膜的面积和所盛蔗糖溶液的体积不同，如下表所示。图B中曲线1、2、3表示漏斗液面高度随时间的变化情况。曲线1、2、3与甲、乙、丙三个装置的对应关系应是（ **B** ）

- A. 1—乙；2—甲；3—丙
 B. 1—丙；2—甲；3—乙
 C. 1—甲；2—乙；3—丙
 D. 1—丙；2—乙；3—甲

装置编号	甲	乙	丙
半透膜面积	S	S/2	S
蔗糖溶液体积	T	T	2T



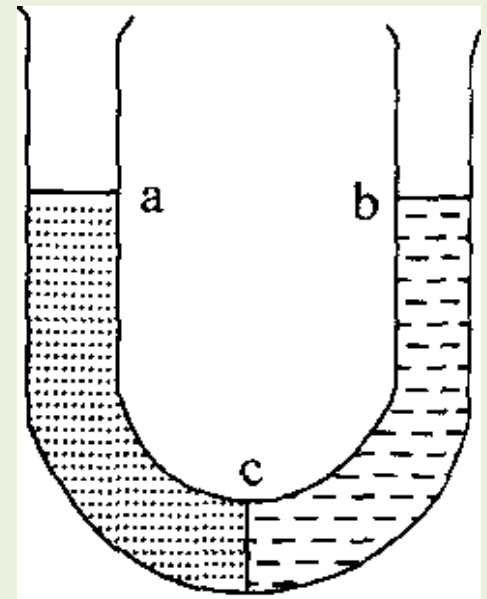
小试牛刀 如图，在U形管中部c处装有半透膜，在a侧加入红色的细胞色素(相对分子质量为13000的蛋白质)的水溶液，b侧加入清水，并使a、b两侧液面高度一致。经过一段时间后，实验结果将是 (**D**)

A . a、b 两液面高度一致，
b侧为无色

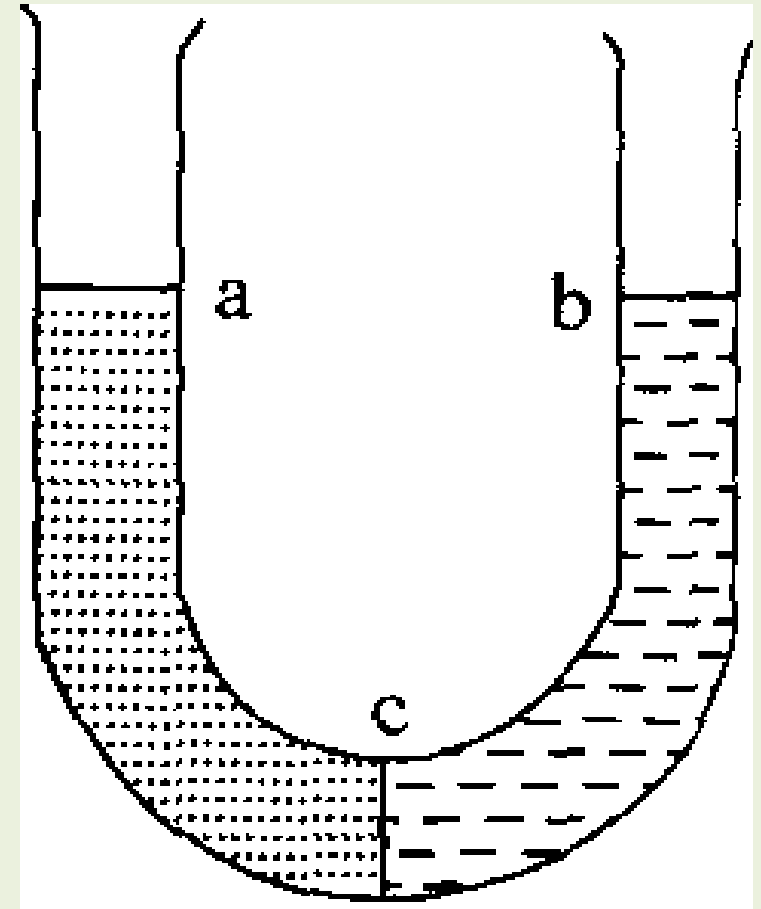
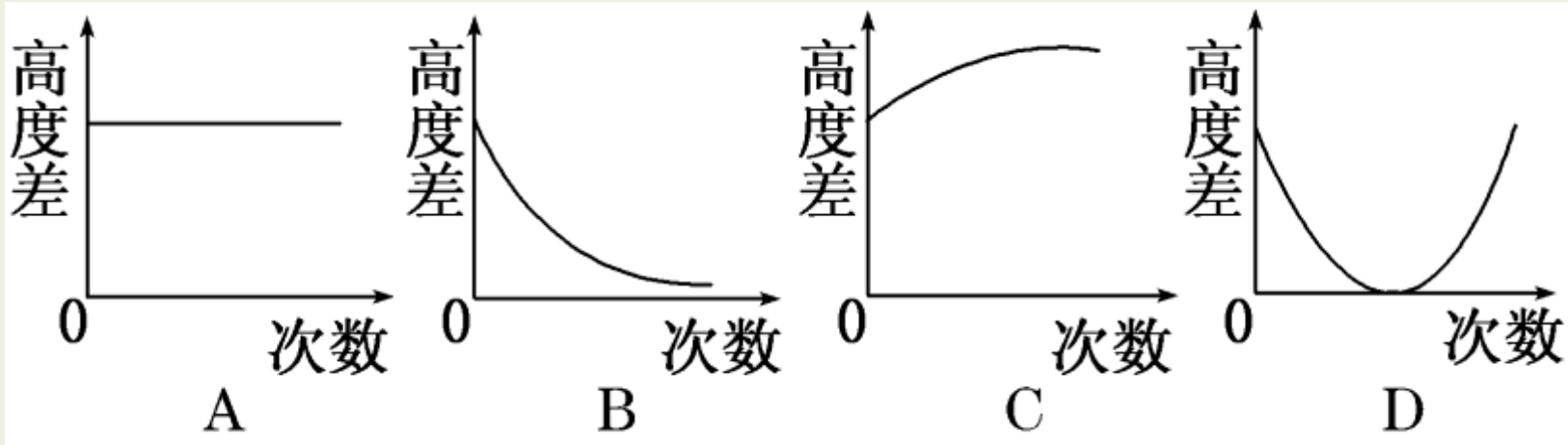
B . a、b两液面高度一致，b侧为红色

C . a液面低于b液面，b侧为红色

D . a液面高于b液面，b侧为无色



学以致用 如图中的渗透装置，若每次停止上升后都将玻璃管中高出液面的部分吸出，则ab液面间的高度差与吸出蔗糖溶液的次数之间的关系是 (**B**)

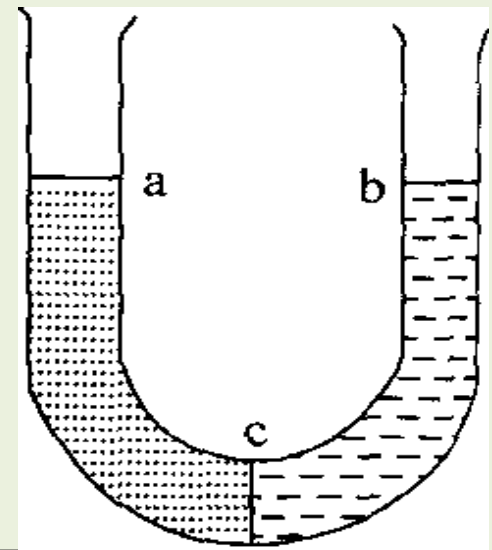


$$\textcircled{1} c = n / V \quad (\text{mol} / \text{L})$$

$$\textcircled{2} n = m / M \quad (\text{mol})$$

$$\text{b侧} : n = m / \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$\text{a侧} : n = m / \text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$$



触类旁通 如图中的渗透装置，若将U形管中的b由清水换成与蔗糖溶液等质量浓度的葡萄糖溶液，开始时的液面高度为a，如果半透膜不允许葡萄糖通过不允许蔗糖通过，则玻璃管中a液面会发生怎样的变化：

A、上升

B、下降

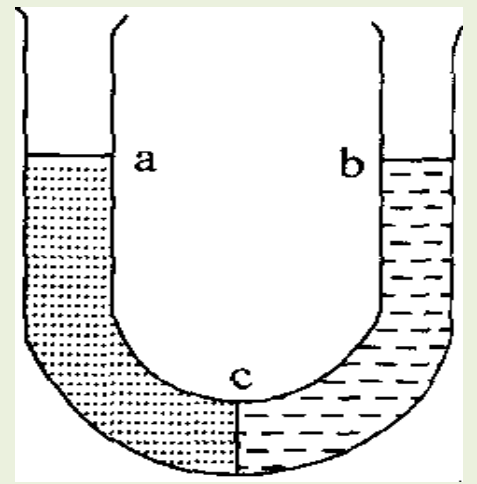
C、上升后下降

D、下降后上升

E、不变（不上升也不下降）

B

葡萄糖分子由b移动到a侧，降低了a和b之间的浓度差，水分子有回流的现象



触类旁通 如图中的渗透装置，若将U形管中的b由清水换成与蔗糖溶液等质量浓度的葡萄糖溶液，开始时的液面高度为a，如果半透膜允许葡萄糖通过不允许蔗糖通过，则玻璃管中a液面会发生怎样的变化(**D**)

A、上升

B、下降

C、上升后下降

D、下降后上升

E、不变（不上升也不下降）

触类旁通 下图装置的b中是蒸馏水，半透膜允许单糖透过。

a中先加入蔗糖溶液，一定时间后再加入蔗糖酶。最可能的

实验现象是 **(C)** **蔗糖酶是大分子，不能通过半透膜**

A. 在b中会测出葡萄糖、果糖和蔗糖酶

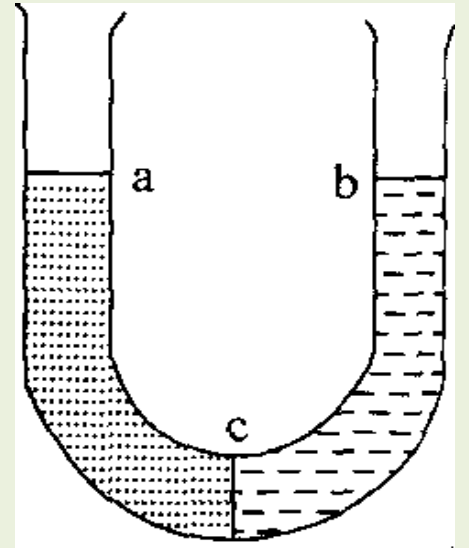
B. a中液面开始时上升，加酶后继续上升

C. a中液面开始时上升，加酶后，再上升后又下降

D. a中液面开始时先上升，加酶后不上升直接下降

E. a中物质的总浓度一直在变小

漏斗中物质的总浓度在加酶后变大



3.物质跨膜运输的实例

(1) 细胞的吸水和失水：

①植物细胞的 质壁分离和复原 ②动物细胞的失水
皱缩 和吸水 涨破 (2) 水稻、番茄细胞对 无机盐离子 的吸
收

(3) 人体甲状腺滤泡上皮细胞吸收碘的特点:逆浓度梯度运输。

(4) 微生物吸收无机盐离子的特点

①不同微生物对无机盐离子的吸收有 选择性。

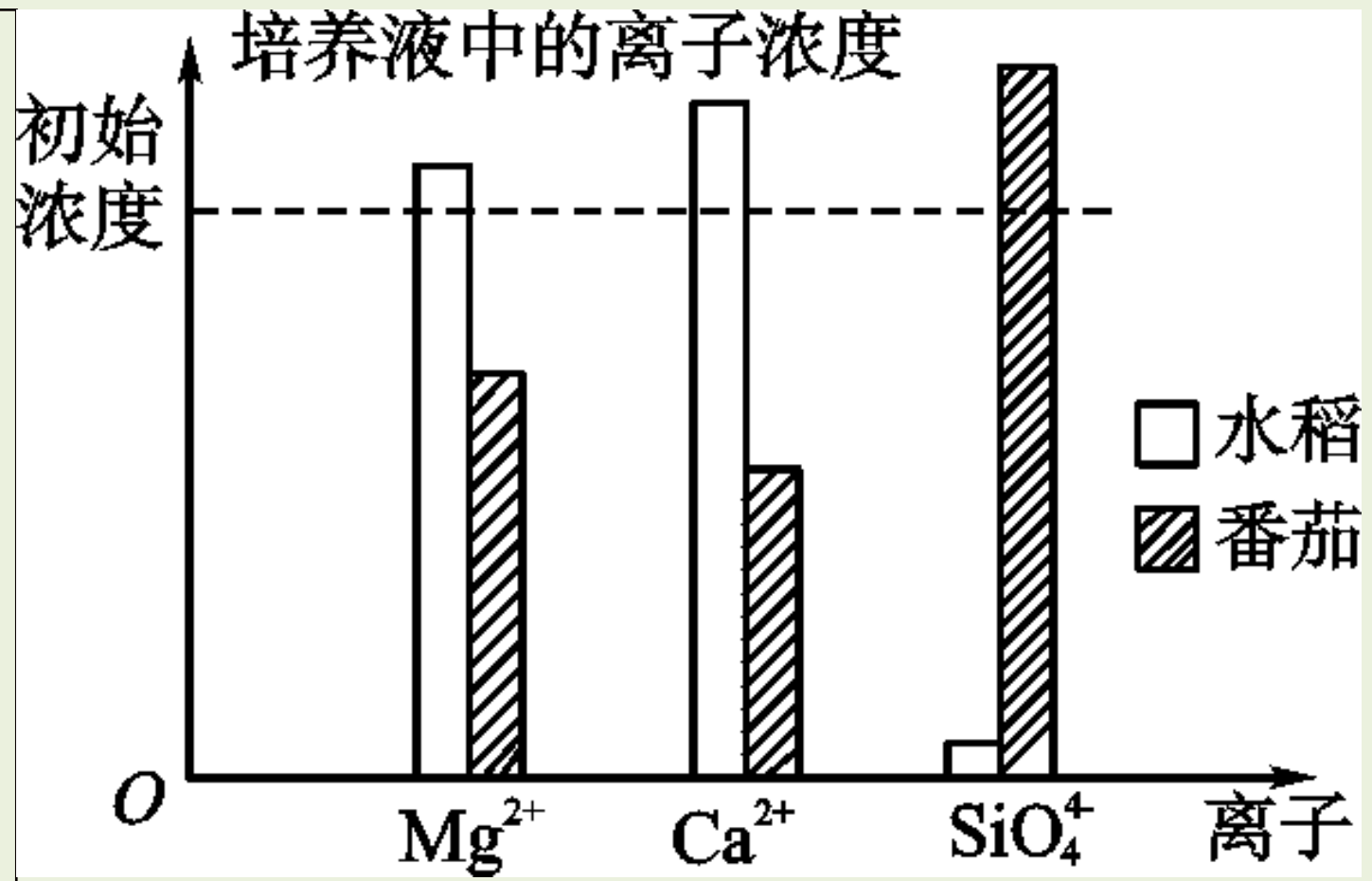
②不同微生物对各种无机盐离子的 需要量 不同。

3.物质跨膜运输的实例

(2) 水稻、番茄细胞对无机盐离子的吸收

I、实验结果。 ①不同植物对同种离子的吸收有差异。 ②同一种植物对不同离子的吸收也有差异。

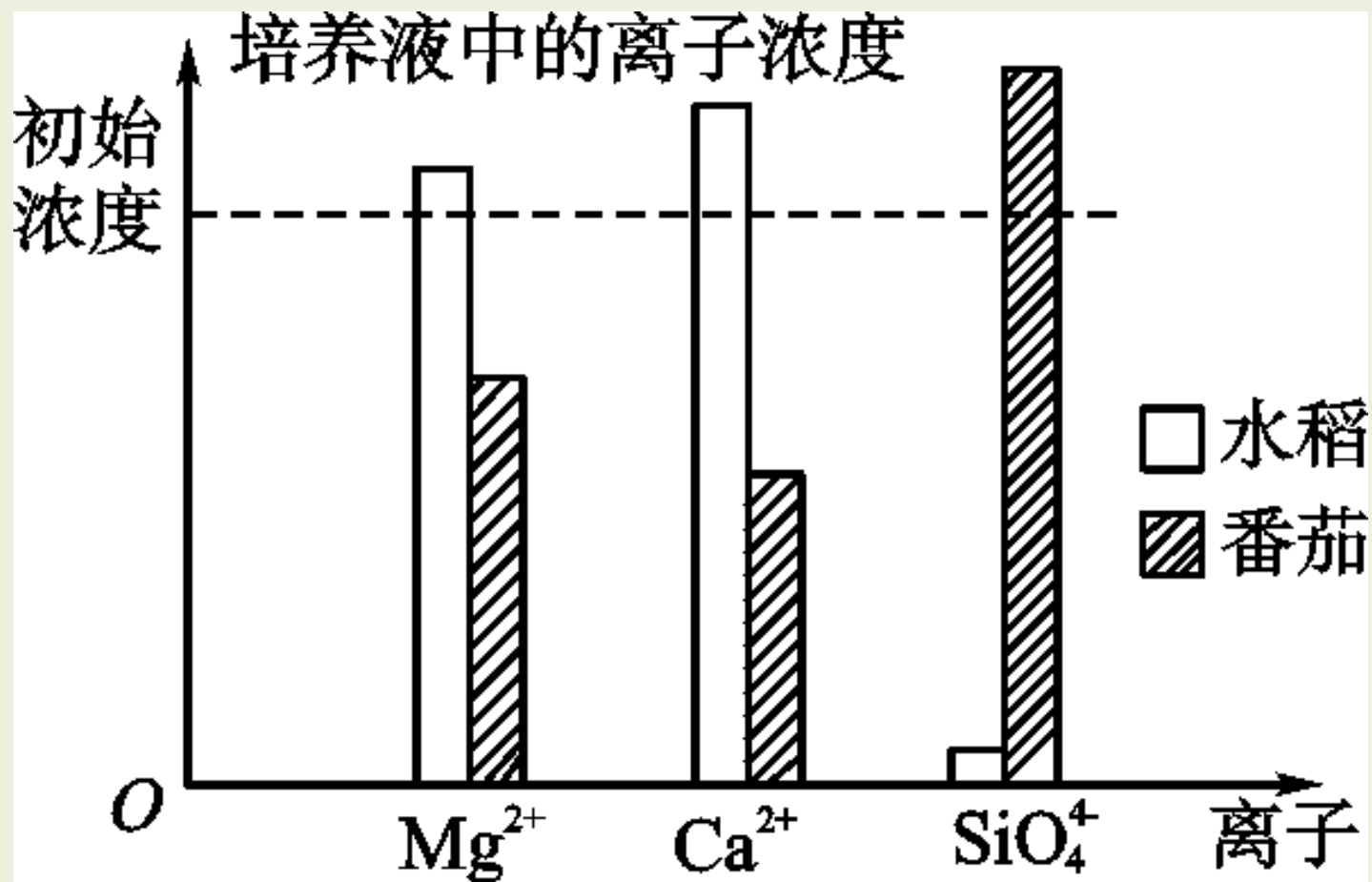
II、实验结论：植物细胞对无机盐离子的吸收具有选择透过性



3.物质跨膜运输的实例

(2) 水稻、番茄细胞对无机盐离子的吸收

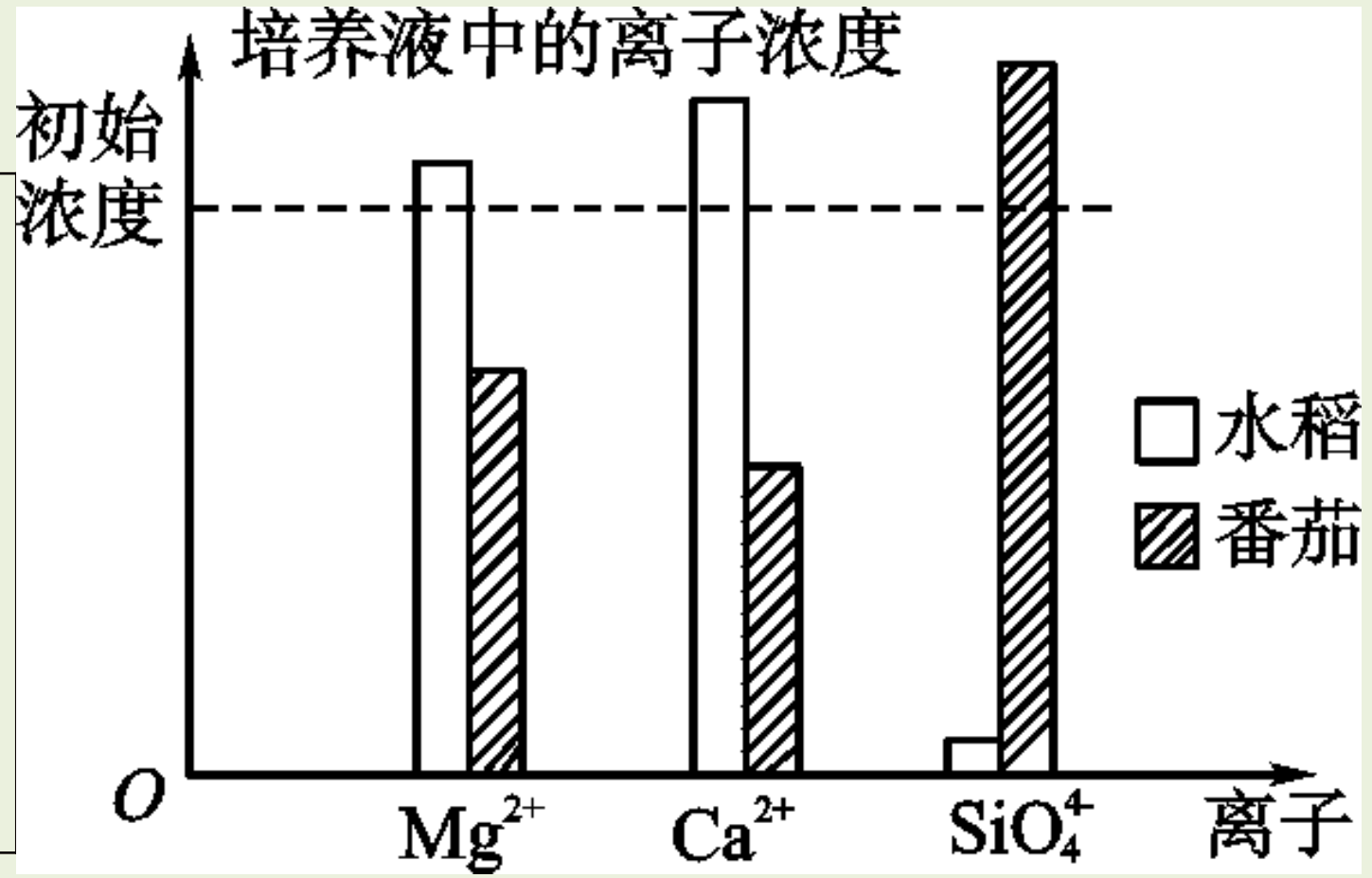
注意：对初始浓度的理解。能说明细胞对水和无机盐的吸收是两个独立的过程。



3.物质跨膜运输的实例

(2) 水稻、番茄细胞对无机盐离子的吸收

【水稻培养液中 Ca^{2+} 浓度高于初始浓度，说明水稻不吸收 Ca^{2+} 。(×)】



4.探究：（1）动物细胞的失水和吸水

①实验现象：

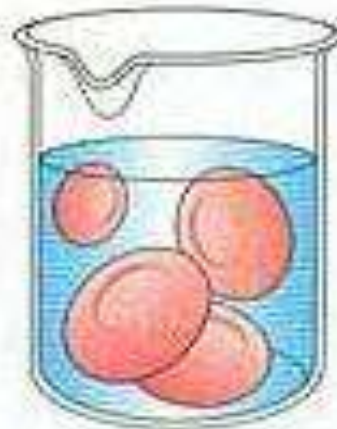
a.外界溶液浓度 < 细胞质浓度 \Rightarrow 细胞吸水膨胀。

b.外界溶液浓度 > 细胞质浓度 \Rightarrow 细胞 **失水皱缩**。

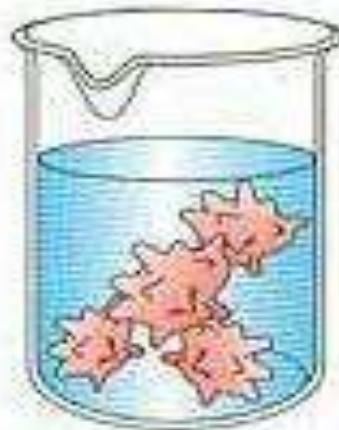
c.外界溶液浓度 = 细胞质浓度 \Rightarrow 水分进出平衡。



当外界溶液的浓度与细胞质的浓度相同时，水分进出细胞处于动态平衡



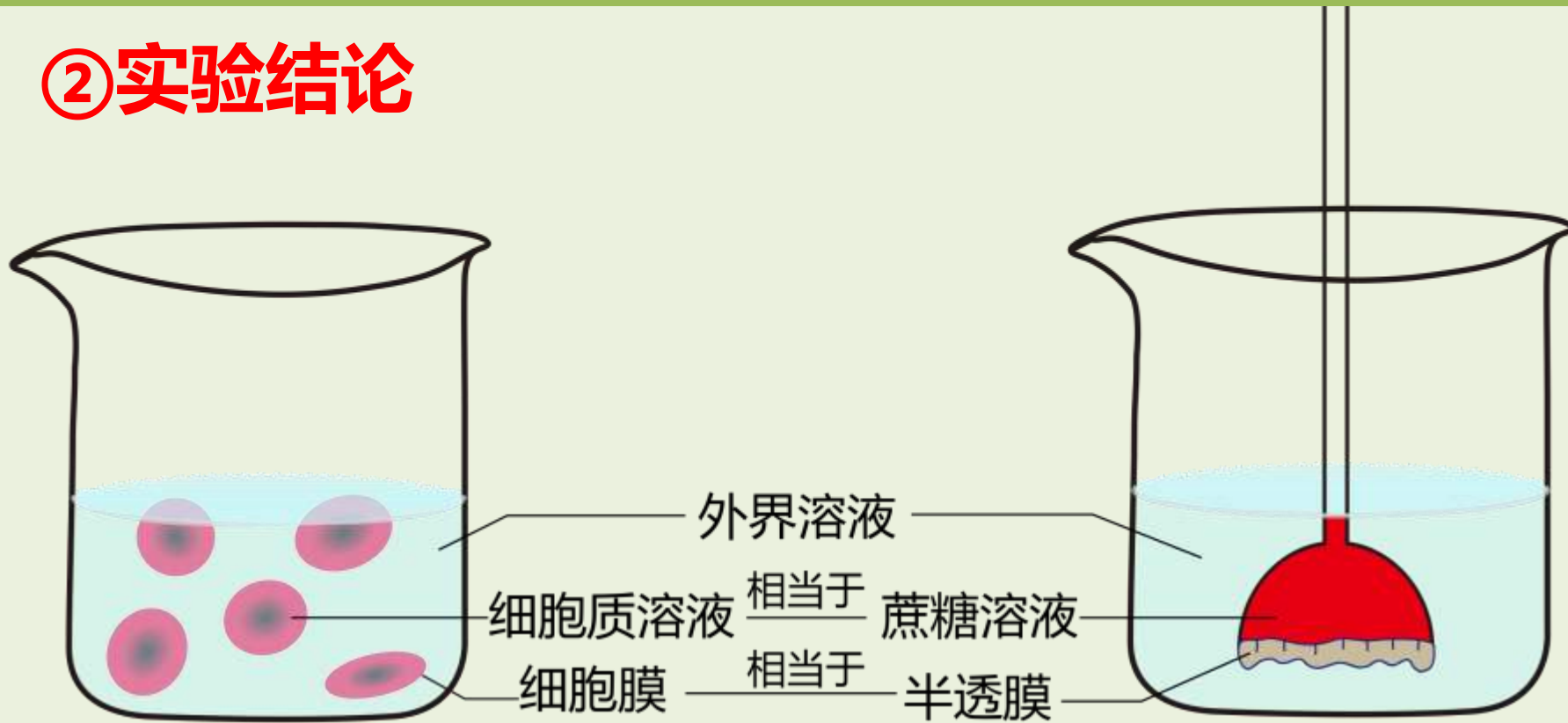
当外界溶液的浓度比细胞质的浓度低时，细胞吸水膨胀



当外界溶液的浓度比细胞质的浓度高时，细胞失水皱缩

4.探究：（1）动物细胞的失水和吸水

②实验结论

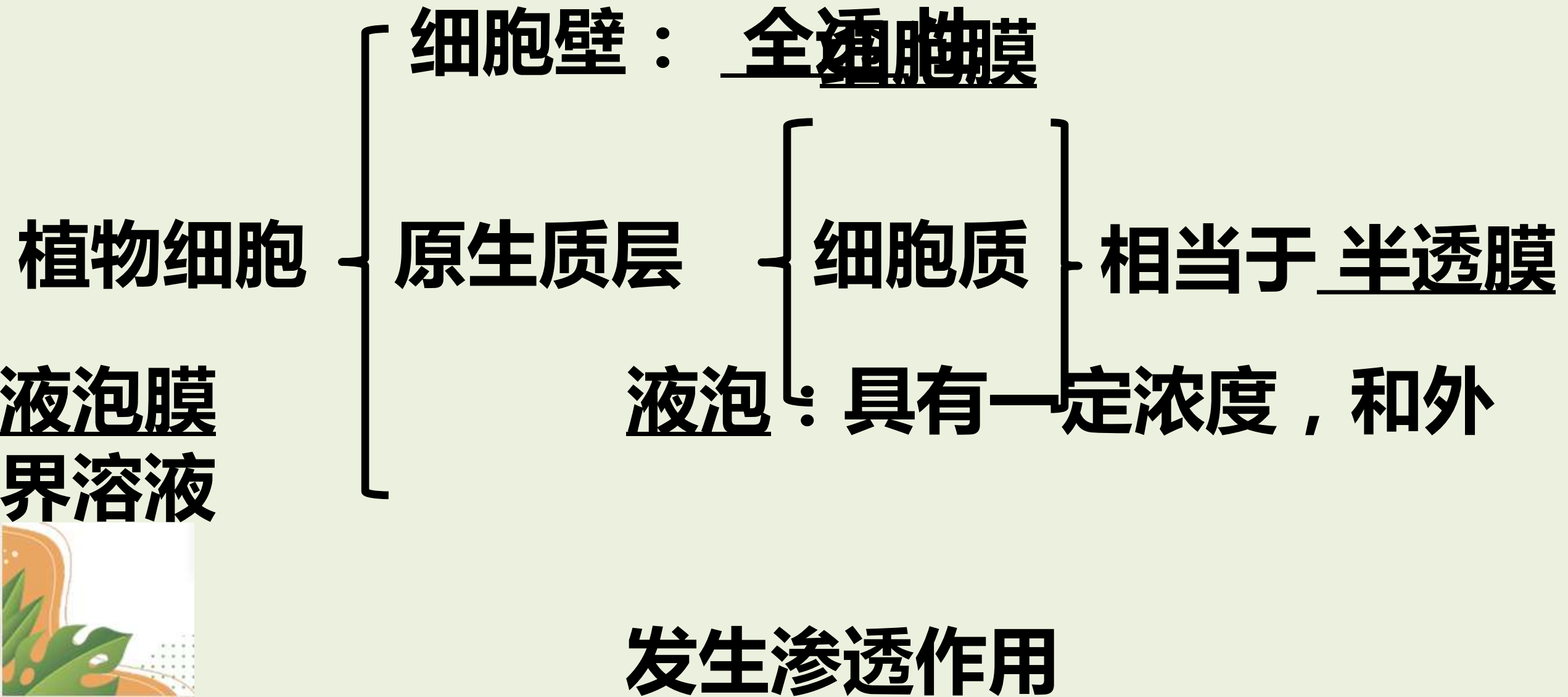


A.动物细胞与外界溶液组成了一个渗透系统

B.动物细胞的细胞膜相当于一层半透膜，水分通过渗透进出细胞

4.探究：(2)细胞的失水和吸水--质壁分离和复原

①原生质层



探究实验：植物细胞的吸水和失水

提出问题（原生质层是一层半透膜吗？）

作出假设（原生质层相当于一层半透膜）

设计实验

设计方案

将植物细胞浸润在较高浓度的蔗糖溶液中，观察其大小的变化；再将细胞浸润在清水中，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。

进行实验

分析结果

表达与交流





②原理：

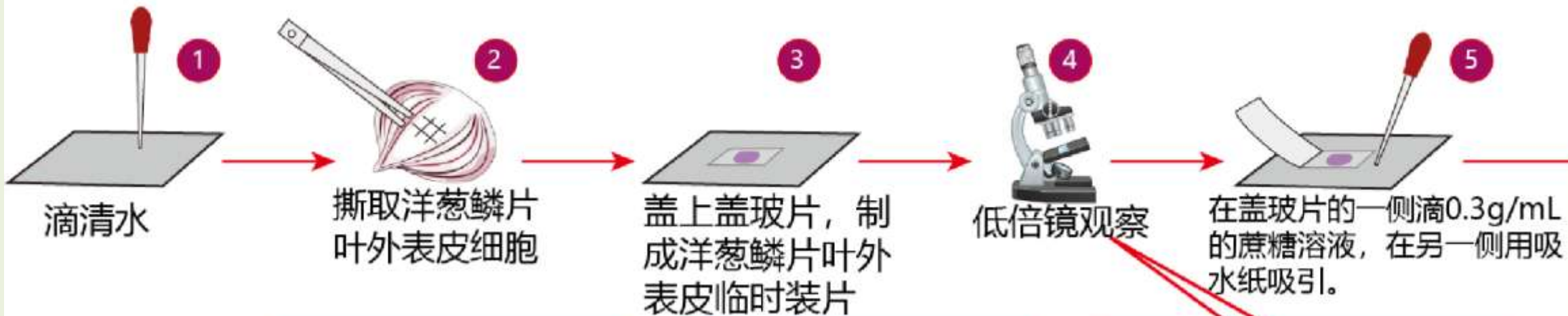
A.成熟的植物细胞的原生质层相当于一层**半透膜**。

B.**细胞液**具有一定的浓度，能渗透吸水和失水。

C.原生质层比细胞壁的伸缩性**大得多**。



③ 实验步骤



①中央液泡逐渐变大，颜色变浅
②原生质层逐渐恢复到贴近细胞壁
③细胞大小基本不变

①中央液泡逐渐变小，颜色变深
②原生质层与细胞壁逐渐分离
③细胞大小基本不变

①有紫色中央大液泡
②原生质层紧贴细胞壁

8 低倍镜观察

7 在盖玻片的一侧滴滴加清水，在另一侧用吸水纸吸引。

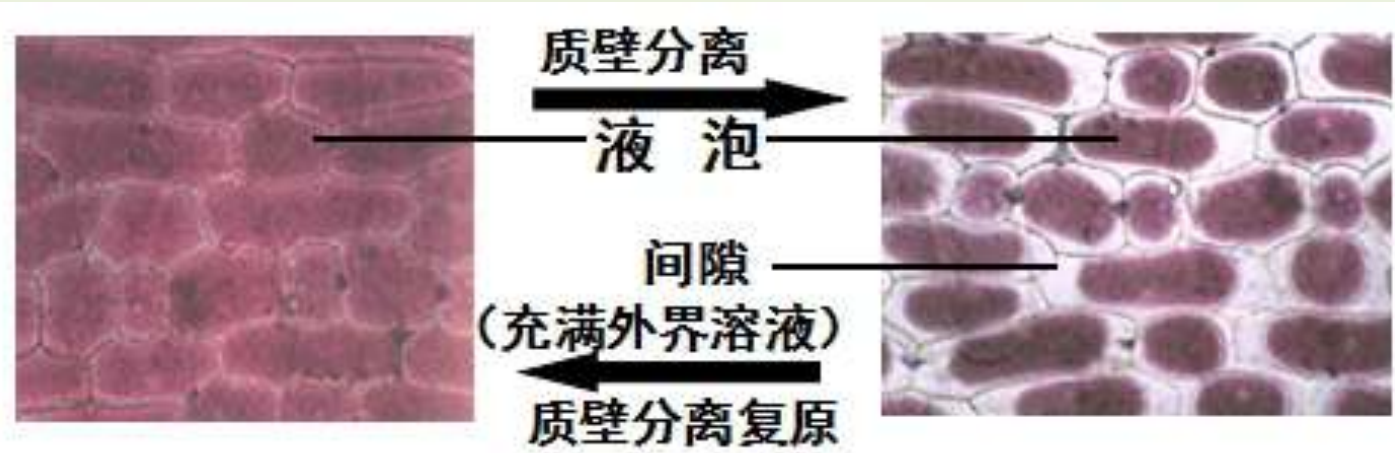
6 低倍镜观察

④结论：成熟的植物细胞能与外界溶液发生渗透作用

A.当外界溶液 > 细胞液时，细胞失水，发生质壁分离现象。

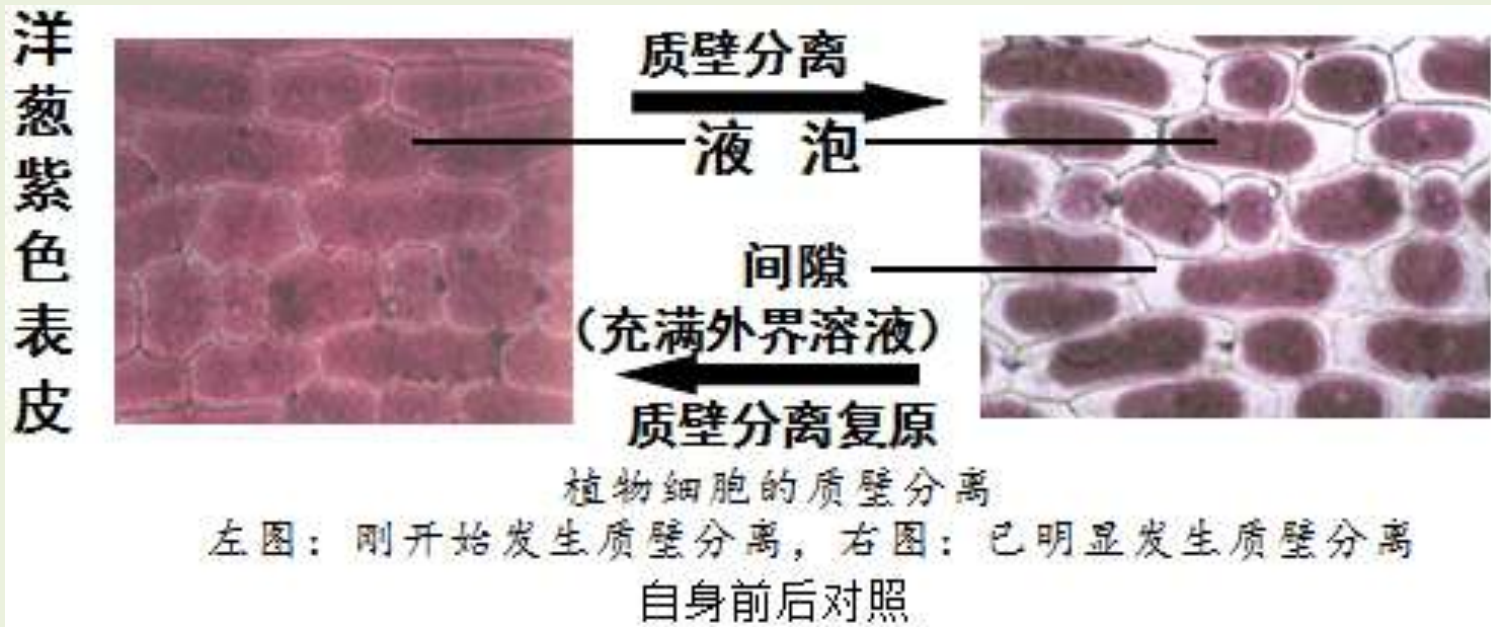
B.当外界溶液 < 细胞液时，细胞吸水，失水的细胞发生质壁分离复原现象。

洋葱紫色表皮



植物细胞的质壁分离

左图：刚开始发生质壁分离，右图：已明显发生质壁分离
自身前后对照



细胞液浓度越大，细胞吸水能力越强（细胞随着质壁分离的进行，吸水能力不断增强）。

部分植物为了抵抗外界高浓度的不良环境，细胞会通过增加细胞液浓度，从而增加吸水能力。

⑤植物细胞发生质壁分离的原因和表现

- A. 原因**
- 内因
 - a. 原生质层具有选择通过性
 - b. 细胞壁伸缩性小于原生质层伸缩性
 - 外因：外界溶液浓度大于细胞液浓度

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

5.实验讨论



(1) 实验时一定要选择紫色洋葱外表皮细胞吗？

提示：不一定。但紫色洋葱外表皮细胞含有色素，使液泡呈现一定的颜色，更有利于观察。

(2) 3. 本实验选用0.3 g/mL的蔗糖溶液作试剂，若浓度过高或过低对实验有何影响？

提示：选用0.3 g/mL的蔗糖溶液作试剂，既明显出现质壁分离，又不会杀死细胞。若浓度过高，质壁分离速度快，细胞会因失水过多而死亡，不能再进行质壁分离复原；若浓度过低，不能引起质壁分离或质壁分离速度太慢。





(3) 只要外界溶液的浓度大于细胞液的浓度，细胞就会发生质壁分离吗？请简述原因。

提示：不一定。因为质壁分离是成熟的活的植物细胞具有的生理现象，未成熟的植物细胞和动物细胞不会发生质壁分离现象。





(4) 发生质壁分离的洋葱表皮细胞的原生质层与细胞壁之间是何物质？

提示：因为细胞壁是全透性的，所以洋葱表皮细胞原生质层与细胞壁之间是外界溶液（浓度会降低）。





(5) 若用适宜浓度的 KNO_3 溶液进行该实验，结果会发生质壁分离与复原吗？请简述原因。


提示：会。开始外界溶液浓度较大，细胞发生质壁分离；细胞主动运输形式吸收 K^+ 和 NO_3^- 后，随着细胞液浓度增大，质壁分离又会自动复原。



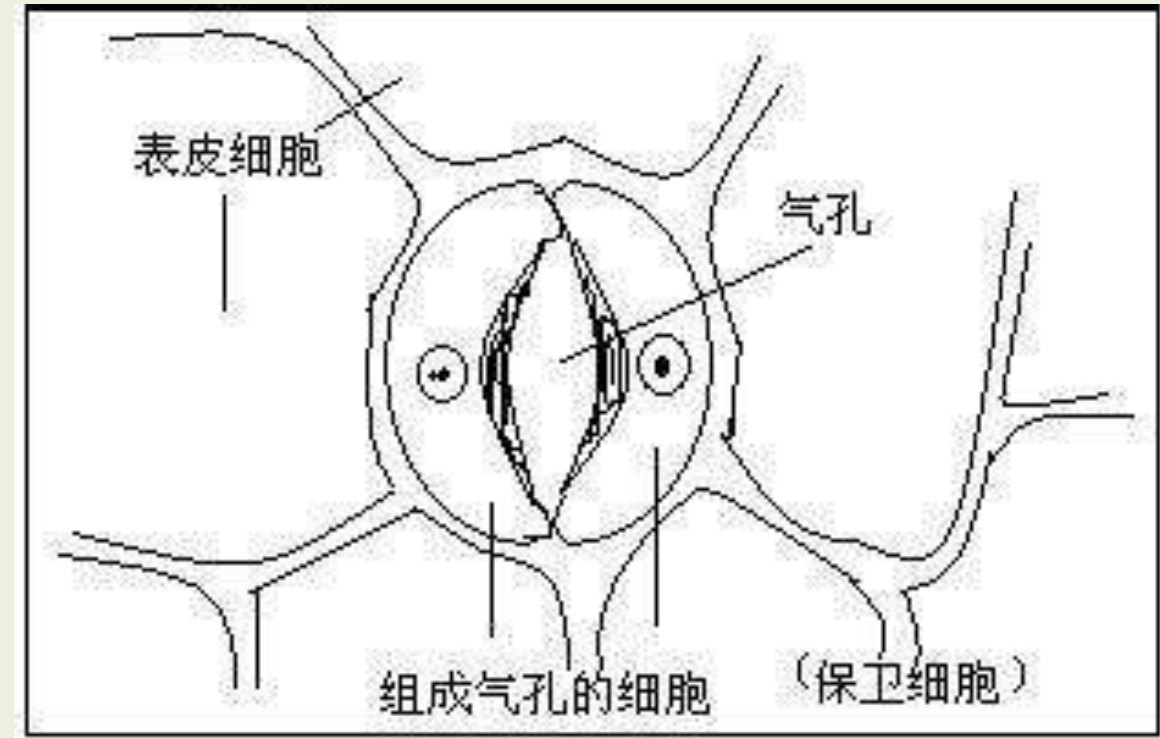


(6) 动物细胞和植物细胞吸水和失水后的状态相同吗？试分析原因。

提示：不同。动物细胞吸水较多时可涨破，植物细胞则不会涨破，因为植物细胞壁具有保护作用。失水后的植物细胞可发生质壁分离，而动物细胞则是皱缩。



(7) 气孔是保卫细胞之间形成的凸透镜状的小孔。在光合、呼吸、蒸腾作用等气体代谢中，成为空气和水蒸汽的通路，其通过量是由保卫细胞的开闭作用来调节，保卫细胞吸水时，气孔张开；保卫细胞失水时，气孔闭合。所以控制气孔的开闭的结构是保卫细胞。





气孔闭合

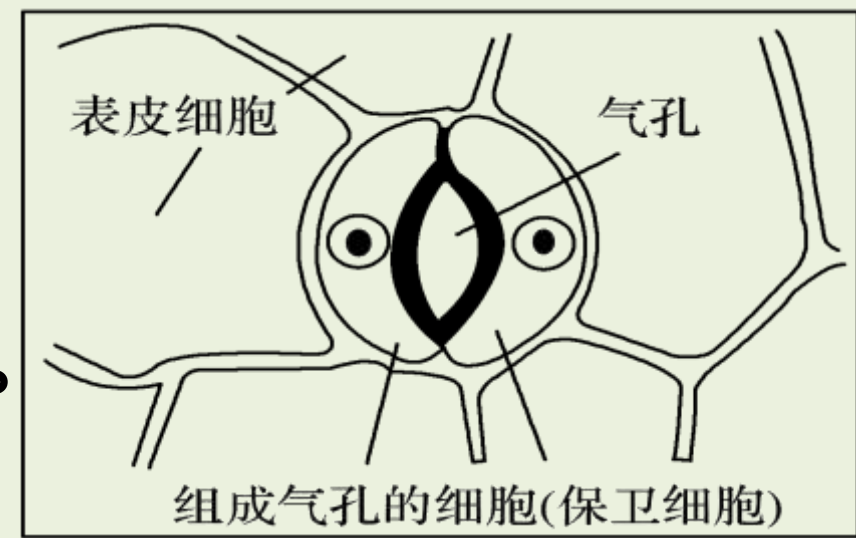


气孔张开



气孔闭合

例2.植物叶片表皮上分布有大量气孔，如图为气孔结构示意图，气孔两侧的细胞称为保卫细胞，决定着气孔的开闭。有人提出气孔的开闭与保卫细胞的吸水和失水有关。



请你根据所给的材料和用具设计一个实验，探究保卫细胞吸水和失水与气孔开闭之间的关系，并得出相应的结论。

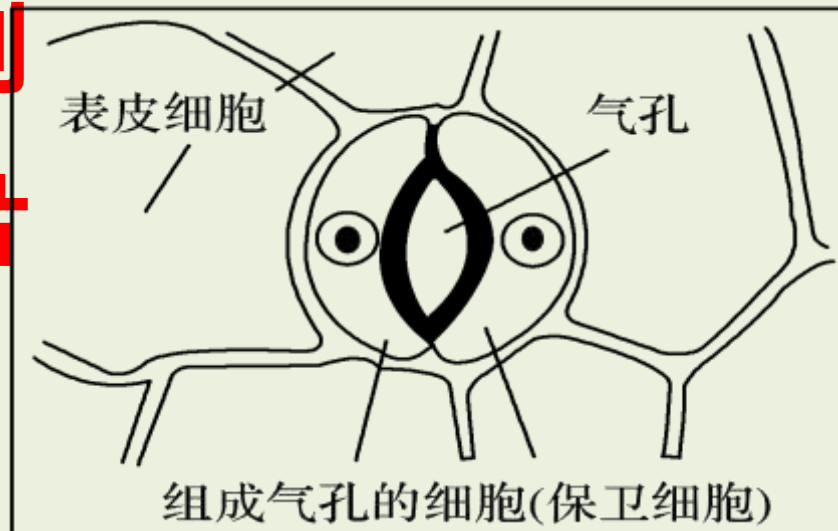
(1)实验原理：_____。

活细胞在不同浓度的溶液中会发生渗透失水或吸水

(2)材料用具：显微镜，镊子，刀片，吸管，载玻片，盖玻片，吸水纸，蒸馏水，质量浓度为0.3 g/mL的蔗糖溶液，蚕豆叶片。

(3)实验步骤：①取载玻片2片，分别在中央滴加蒸馏水和蔗糖溶液各一滴。

- ②用镊子撕取蚕豆叶片下表皮两块，分别置于载玻片中央的液滴中，盖上盖玻片**
- ③将装片分别置于显微镜下观察**



(4)实验结果预测及结论：

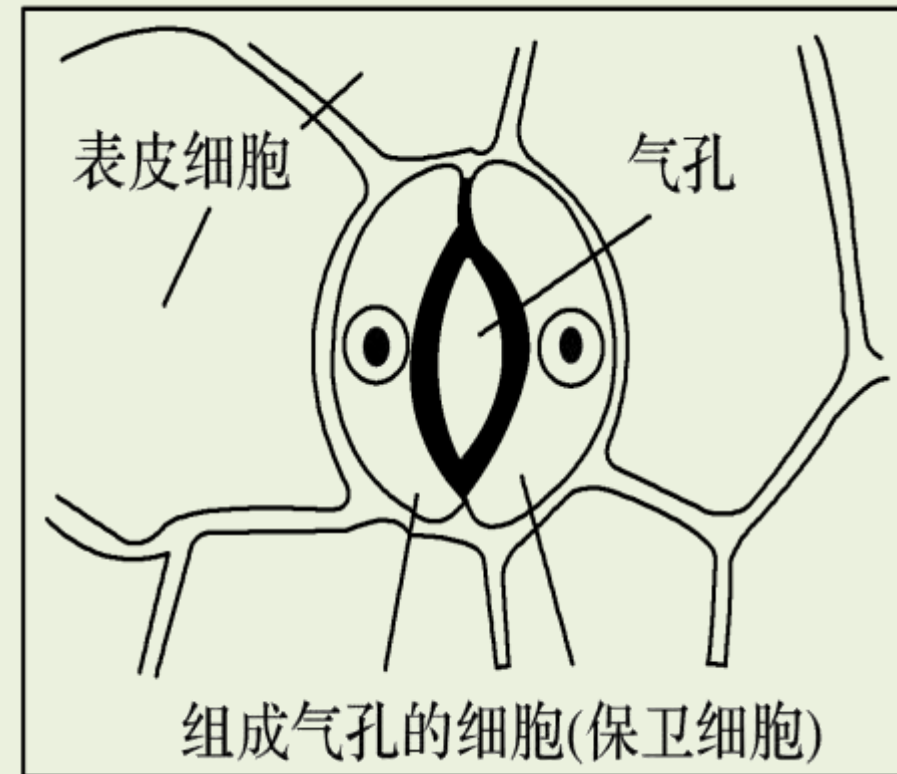
① 如果蒸馏水中气孔开放，蔗糖溶液中气孔关闭，

说明失水使气孔关闭，吸水使气孔开放

② 如果蒸馏水中气孔关闭，蔗糖

溶液中气孔开放，说明失水使

气孔开放，吸水使气孔关闭



例3 (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。

(8) 【方法技巧】有关细胞是否发生质壁分离及复原的分析

A.从细胞角度分析

- a. 具有中央大液泡的成熟植物细胞才可发生质壁分离现象。
- b. 死细胞、动物细胞及未成熟的植物细胞(如根尖分生区细胞)不发生质壁分离现象。

B从溶液角度分析

- a. 在溶质可穿膜的溶液中(如 KNO_3 溶液等)细胞会发生先质壁分离后自动复原现象。
- b. 在溶质不能穿膜的溶液中细胞只会发生质壁分离现象, 不能自动复原。
- c. 在高浓度溶液中细胞可发生质壁分离现象, 但会因过度失水而死亡, 不再复原。



C.不同试剂对质壁分离和复原的影响分析

a. 若使用浓度过高的蔗糖溶液，则质壁分离现象明显，但不能复原，因为溶液浓度过高，使细胞过度失水而死亡。

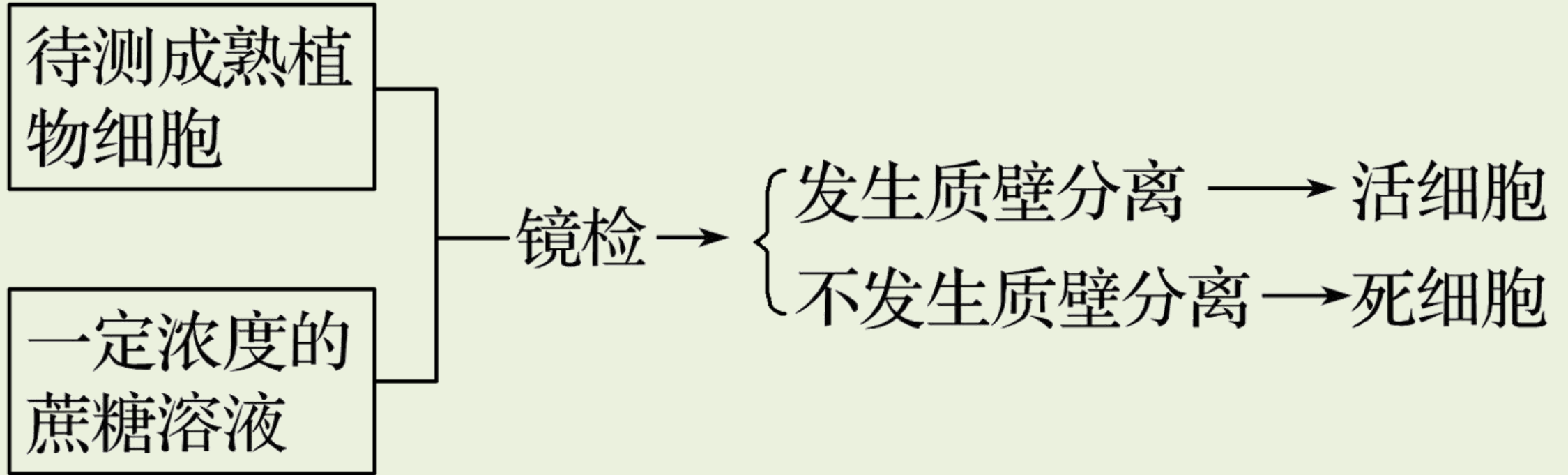
b. 若使用质量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液，因为 K^+ 和 NO_3^- 均可被细胞吸收，使细胞液浓度增大，所以细胞先发生质壁分离后又自动复原。

c. 若使用质量浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的醋酸溶液，则不发生质壁分离及复原现象。因为醋酸能杀死细胞，使原生质层失去选择透过性。

(9) 渗透作用原理的运用



① 判断植物细胞的生活状况



判断细胞死、活的方法：染色排除法、细胞质的流动、质壁分离和复原

例4.持续观察在0.3 g/mL蔗糖溶液中的洋葱表皮细胞，发现中央液泡逐渐变小，说明(**D**)

A.细胞壁是一层半透膜

B.洋葱表皮细胞已经死亡

C.蔗糖溶液浓度小于细胞液浓度

D.细胞液的浓度逐渐增大





②测定植物细胞的细胞液浓度范围

待测成熟
植物细胞

一系列浓
度梯度的
蔗糖溶液

镜检

细胞液浓度介于未发生质壁分离
和刚发生质壁分离的两蔗糖溶液
浓度之间

细胞液的浓度介于二者之间（介于未分离和刚要分离之间）

例5.将洋葱鳞片叶放在0.45 mol/L蔗糖溶液中，细胞发生质壁分离；放在0.35 mol/L的蔗糖溶液中，细胞有胀大趋势，放在0.4 mol/L的蔗糖溶液中，细胞几乎不发生变化，这表明(D)

A. 洋葱表皮细胞已经死亡

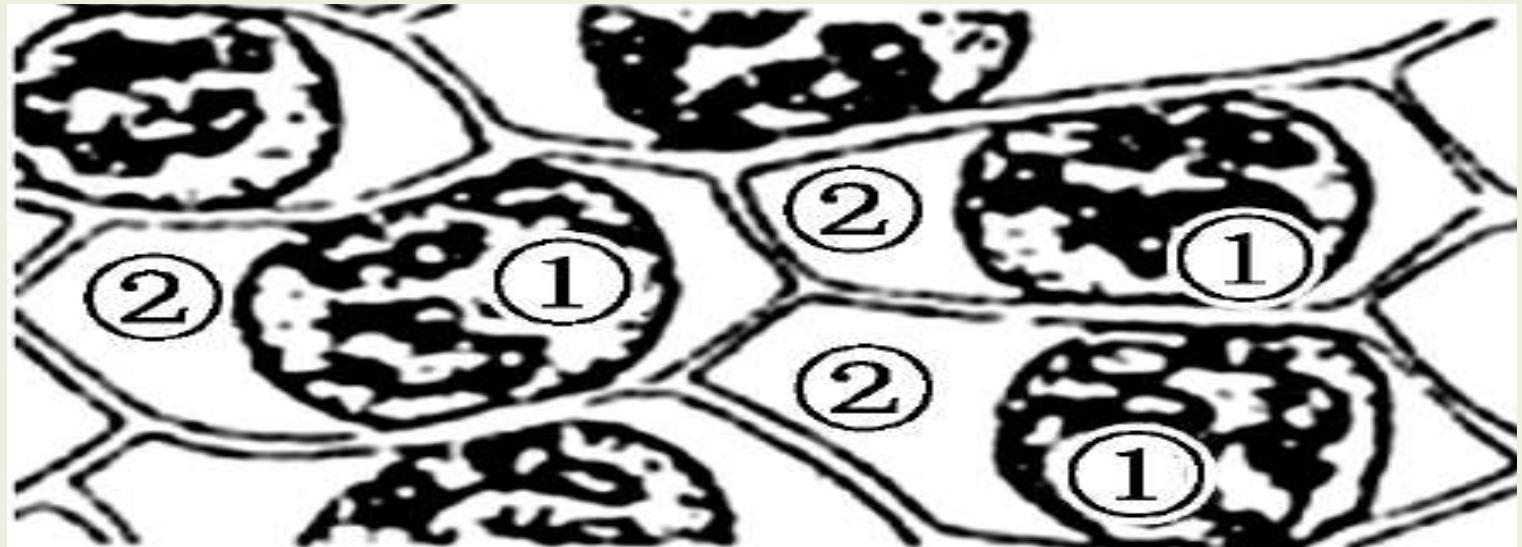
B. 细胞膜不允许水分子自由通过

C. 蔗糖分子进入细

胞导致渗透平衡

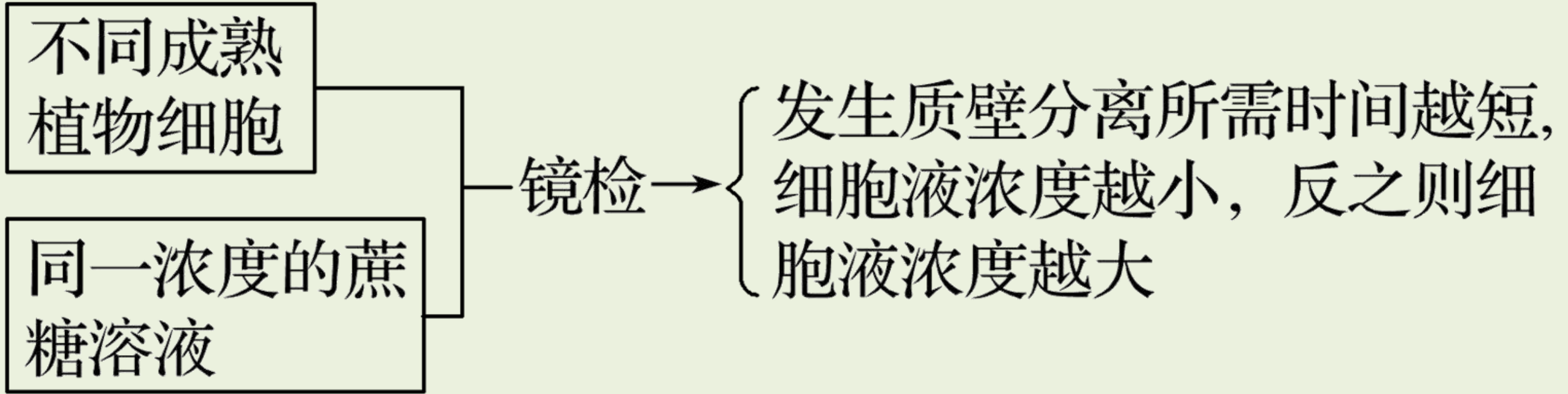
D. 细胞液浓度为

0.4 mol/L左右

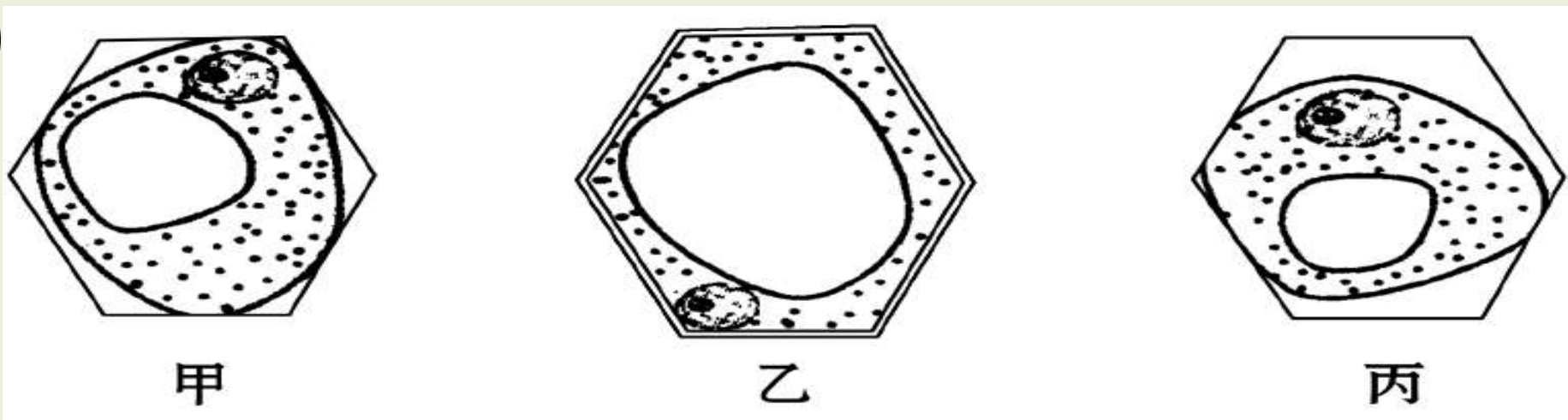




③比较不同植物细胞的细胞液浓度



例6.将不同植物的三个未发生质壁分离的细胞置于同一蔗糖溶液中，形态不再变化后的细胞图像如下图。则有关各细胞实验前细胞液浓度的判断，正确的是**(B)**



A. 甲 > 乙 > 丙
C. 乙 > 丙 > 甲

B. 乙 > 甲 > 丙
D. 丙 > 甲 > 乙

④农业生产中的水肥管理

【合理施肥：施肥要适度】

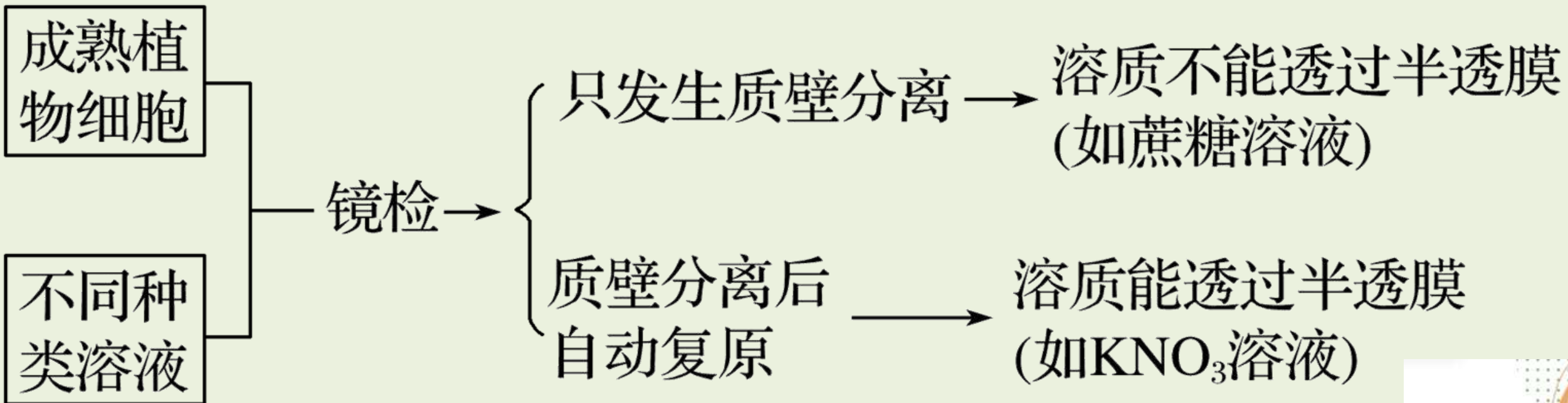
【合理灌溉】

⑤生活中杀菌、防腐、腌制食品

【过高浓度杀死细胞】



⑥鉴别不同种类的溶液(如 KNO_3 溶液和蔗糖溶液)



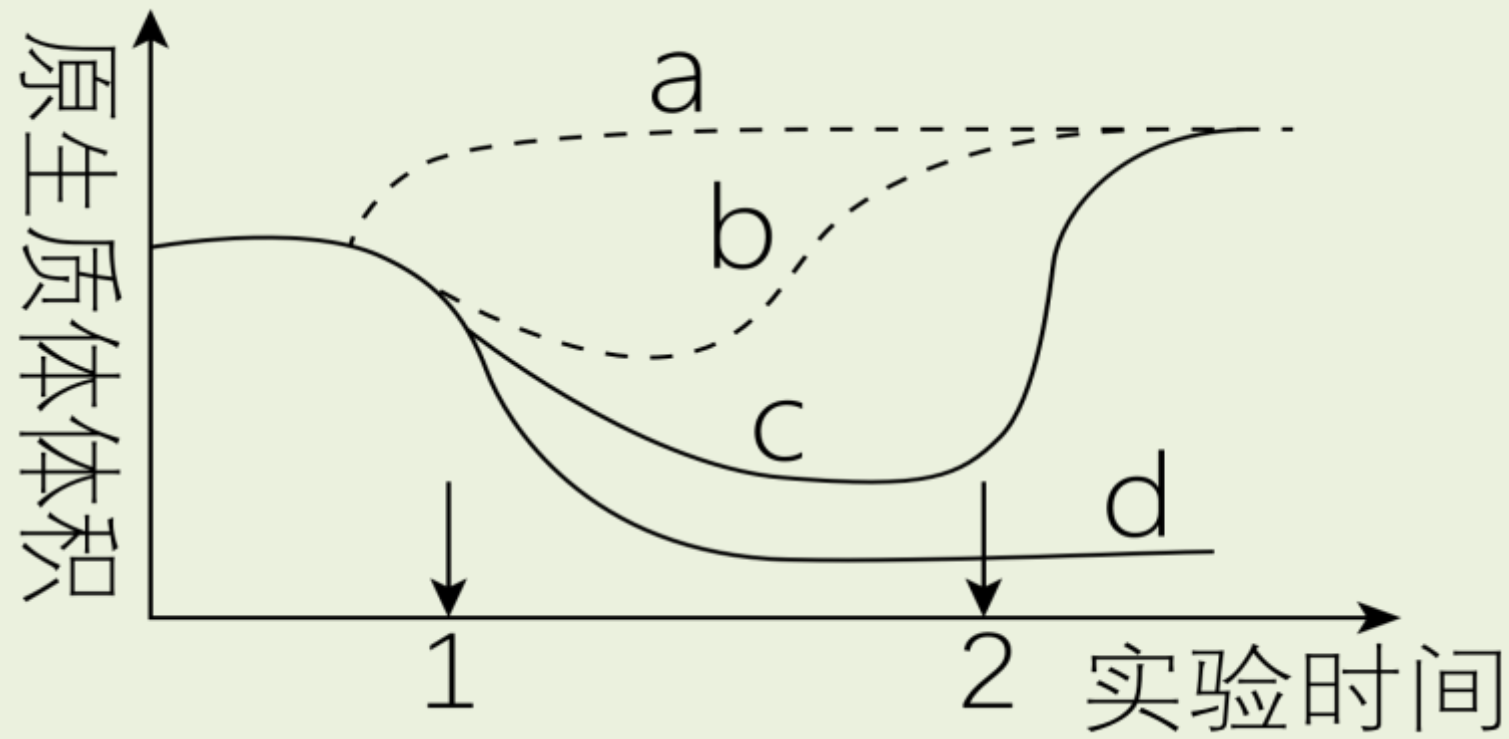
例7.下图表示以洋葱表皮为材料及清水、0.3 g/mL蔗糖溶液、0.5 g/mL蔗糖溶液、0.3 g/mL尿素溶液进行相关实验（时间1表示开始用四种溶液分别处理洋葱表皮；时间2表示开始用清水处理洋葱表皮），测得该细胞原生质体体积变化，图中代表尿素溶液处理结果的是（ **B** ）

A.a

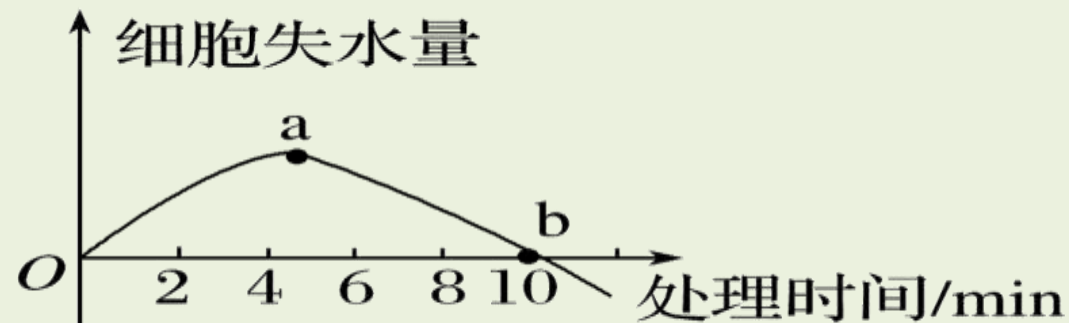
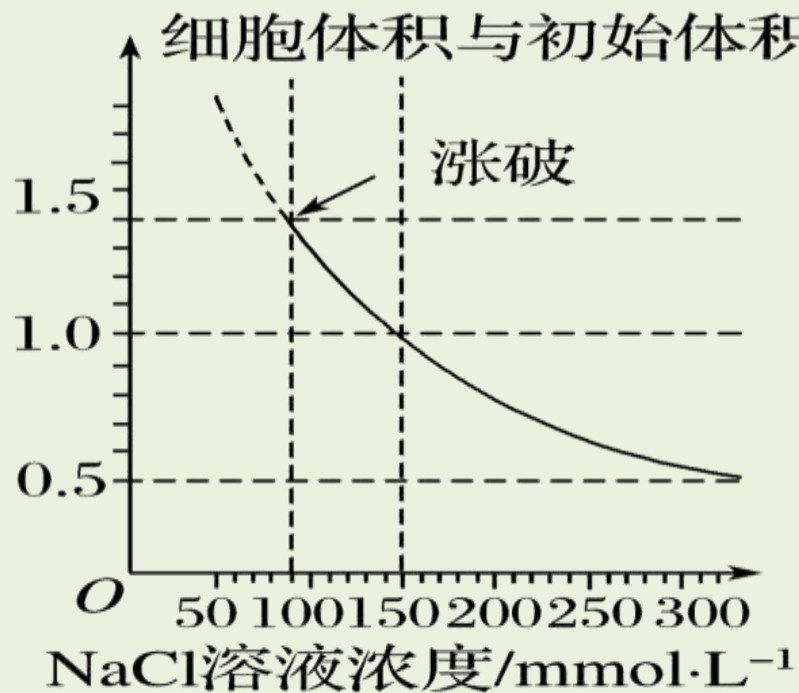
B.b

C.c

D.d



例8.(2021·郑州十校联考)图甲是人的红细胞长时间处在不同浓度的NaCl溶液中，红细胞的体积(V)与初始体积(V_0)之比的变化曲线；图乙是某植物细胞在一定浓度的NaCl溶液中细胞失水量的变化情况。下列分析正确的是()

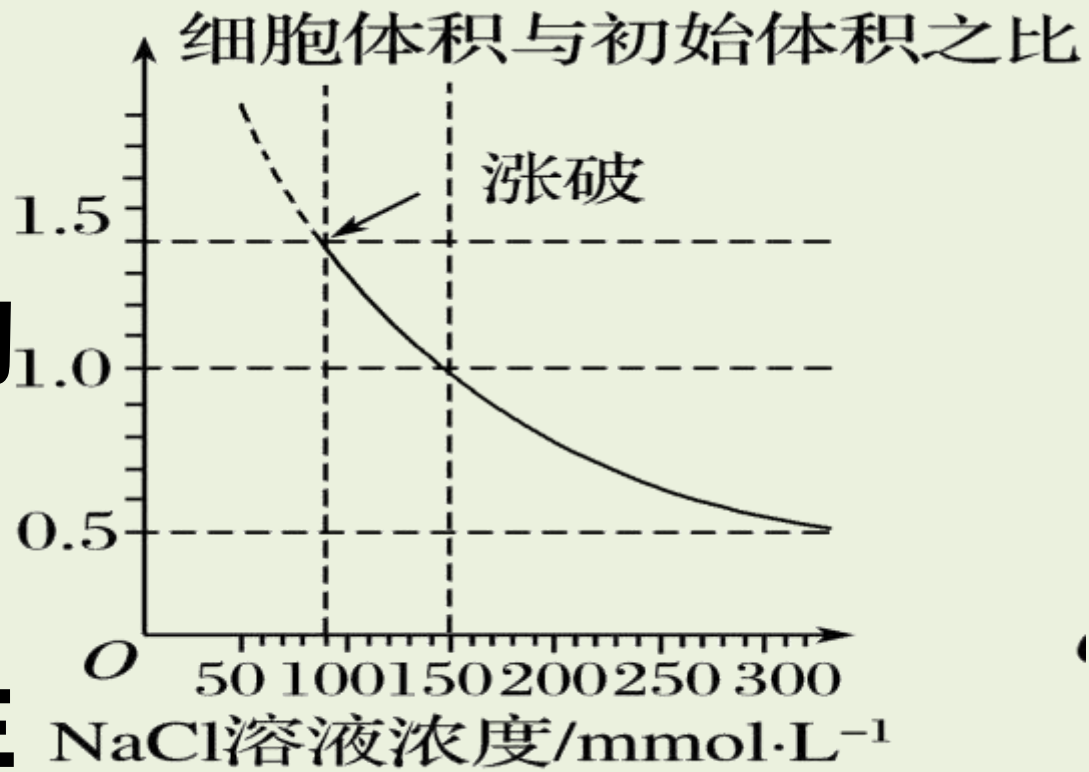


甲

乙

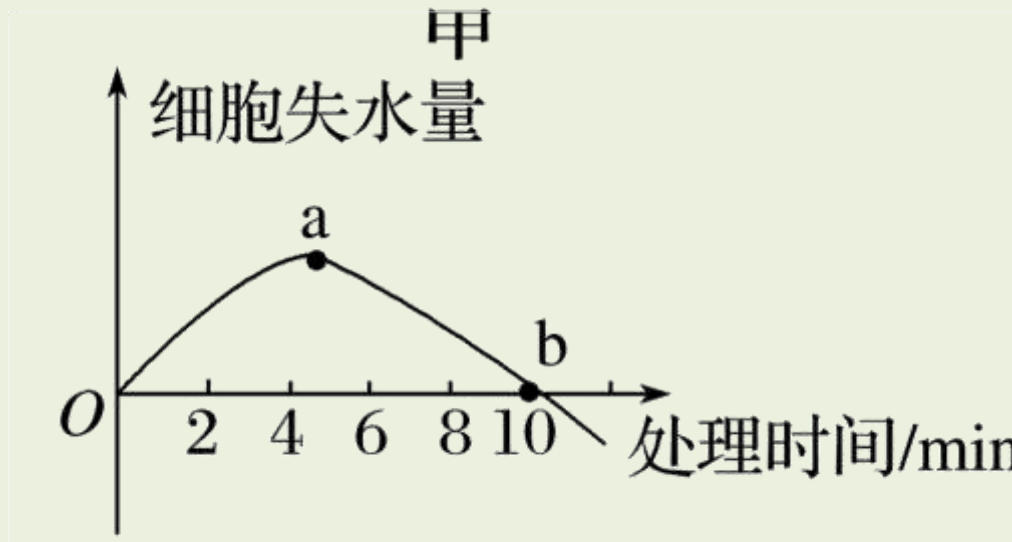
正确的是 ()

A. 从图甲可见 $250 \text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaCl 溶液不影响人红细胞的代谢



细胞壁的存在，体积不变

B. 图乙中植物细胞体积会发生明显的变化，先减小后增大



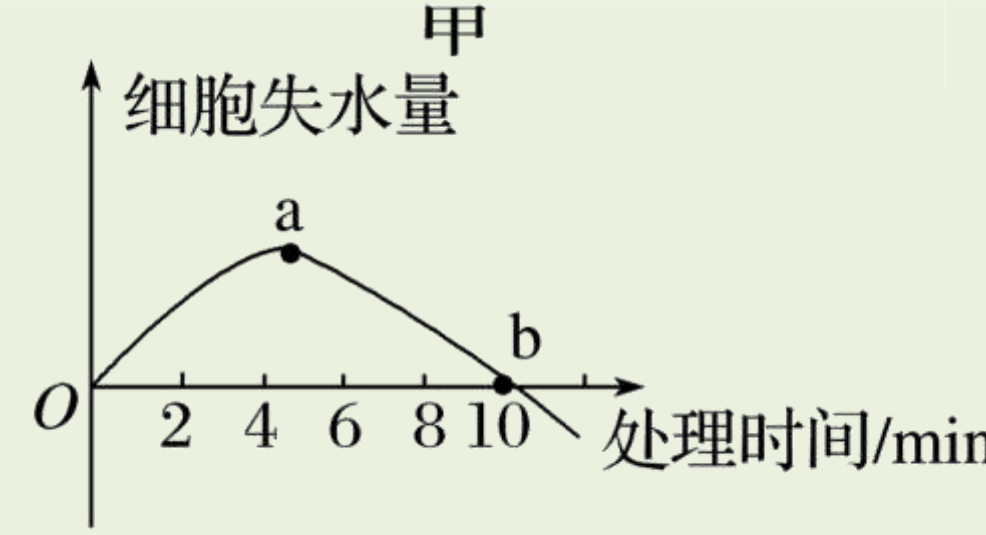
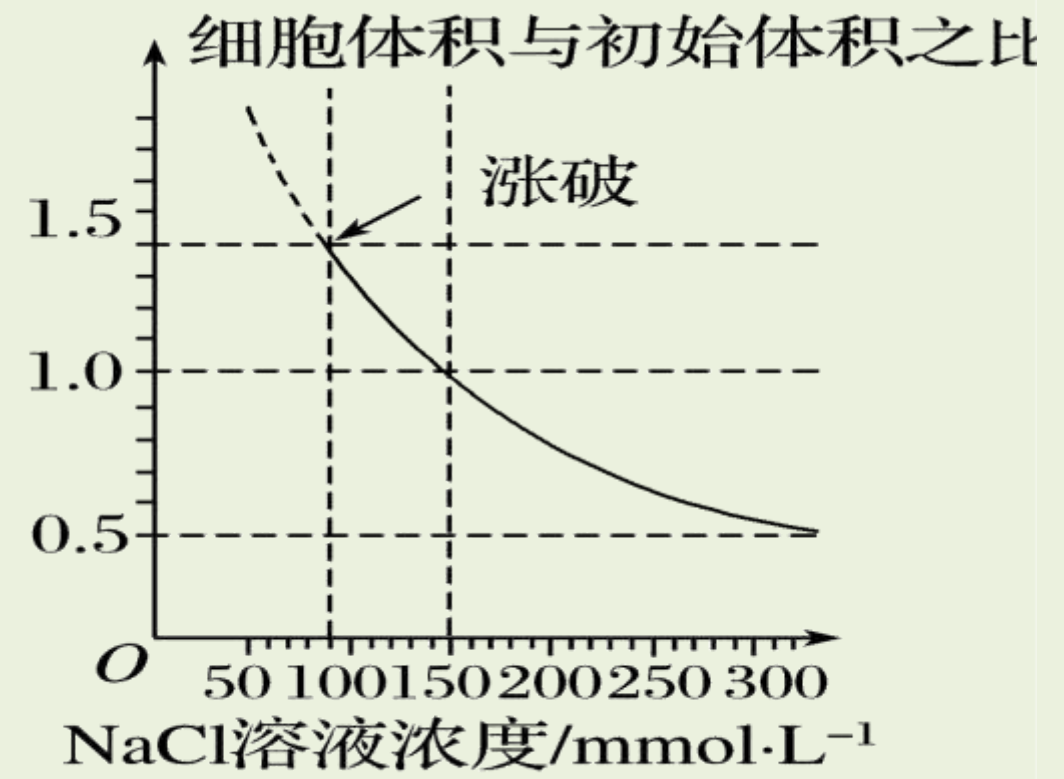
C. 图乙中a点细胞失水量最大，此时细胞吸水能力最小

乙

正确的是 ()

D. 人的红细胞长时间处在 $300 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaCl}$ 溶液中可能死亡，图乙中的处理时间内细胞一直有生物活性

E. 该细胞不可能是根尖分生区细胞

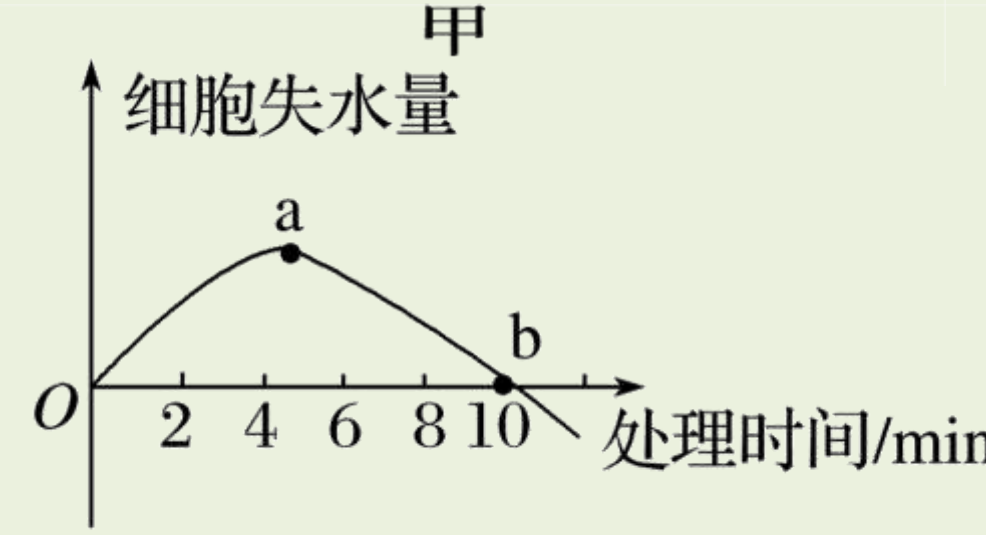
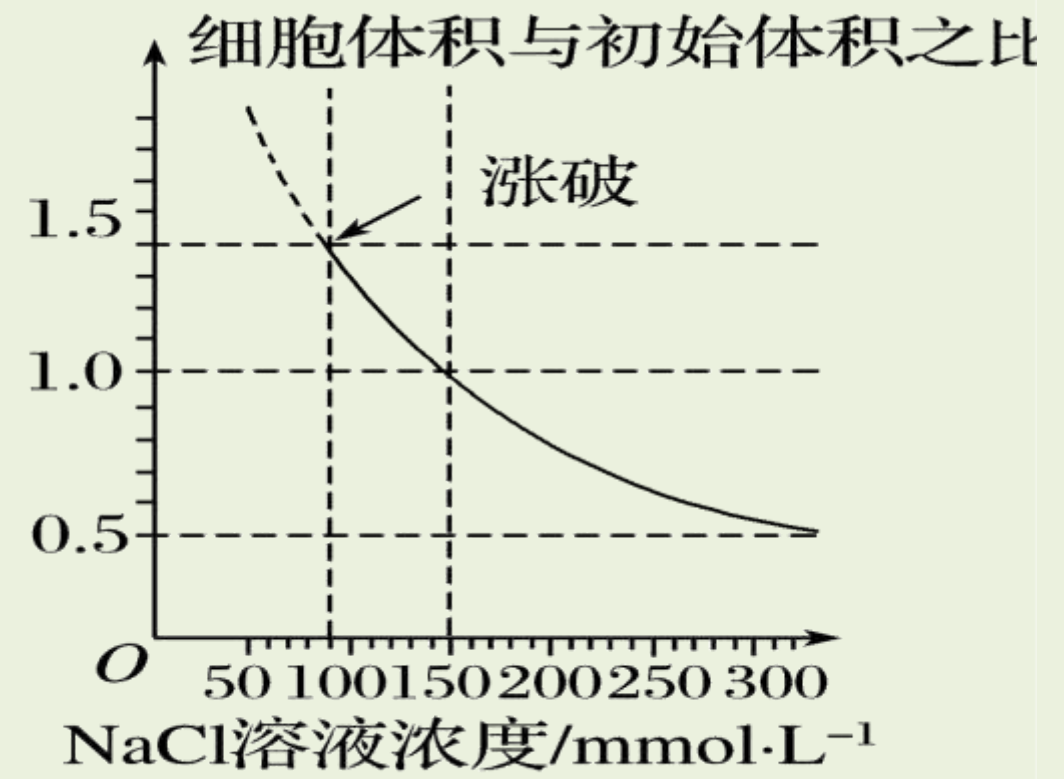


乙

正确的是 (**D E F**)

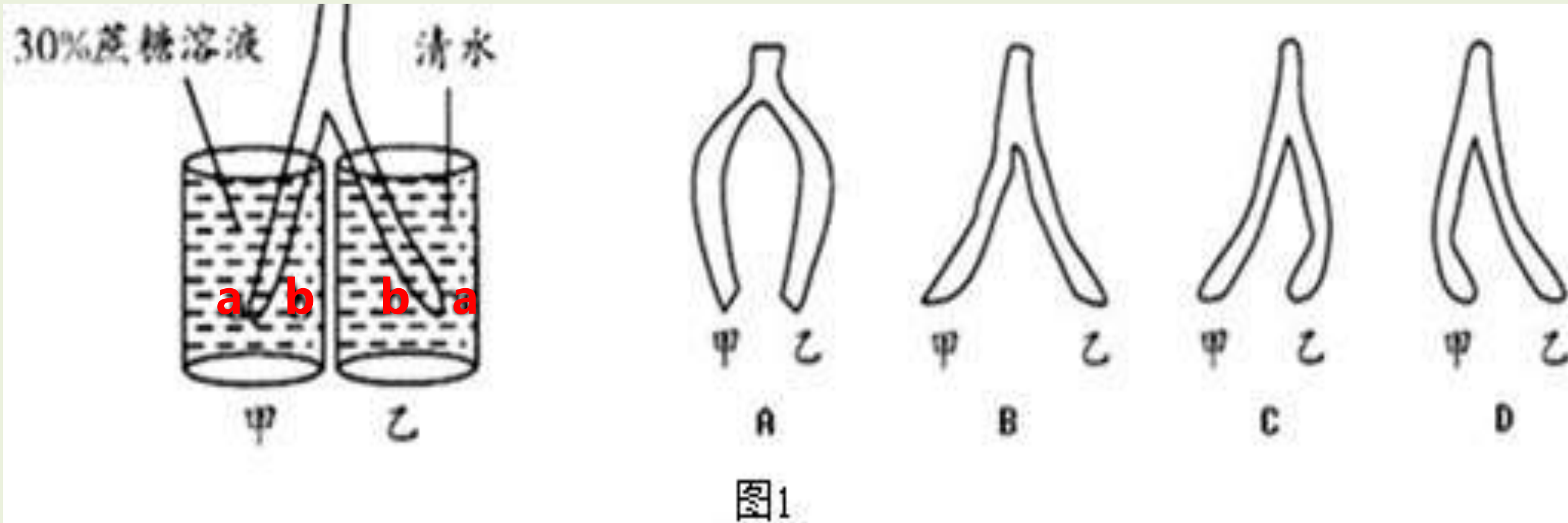
F. 用一定浓度的乙二醇溶液代替NaCl，可以等到类似的结果

G. 实验结束后，乙图细胞的细胞液浓度都比实验前大



乙

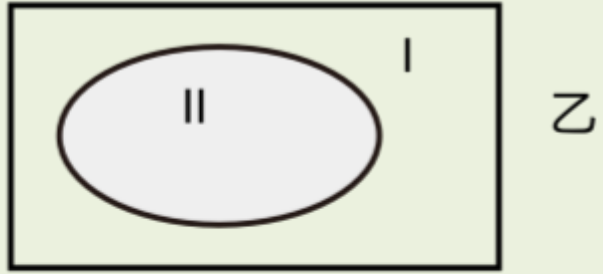
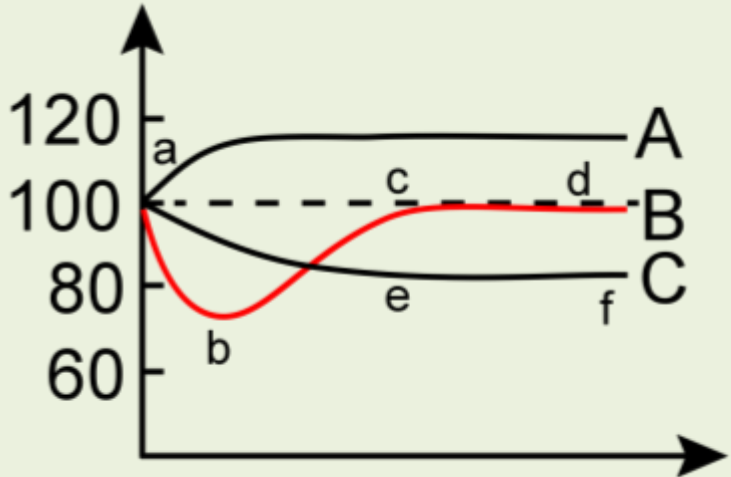
例9.植物细胞可以渗透吸水或失水，将带“皮”的细嫩的茎纵切后插入两烧杯中，如图（1）所示。



（1）已知b侧的细胞壁比a侧的细胞壁薄，易伸展，判断30min后可能出现的形状是 **D**

(2) 将同一植物细胞依次浸于蒸馏水、0.3mol/L蔗糖和0.5mol/L尿素溶液中，观察原生质体的体积随时间的变化，结果如图(2)甲图所示：

①A、B、C中，表示在0.3mol/L蔗糖溶液中的是 **C**，由于细胞壁的伸缩性非常小，植物细胞会发生 **质壁分离** 现象，生物膜与半透膜的根本区别在于生物膜具有 **选择透过性** 的特性。



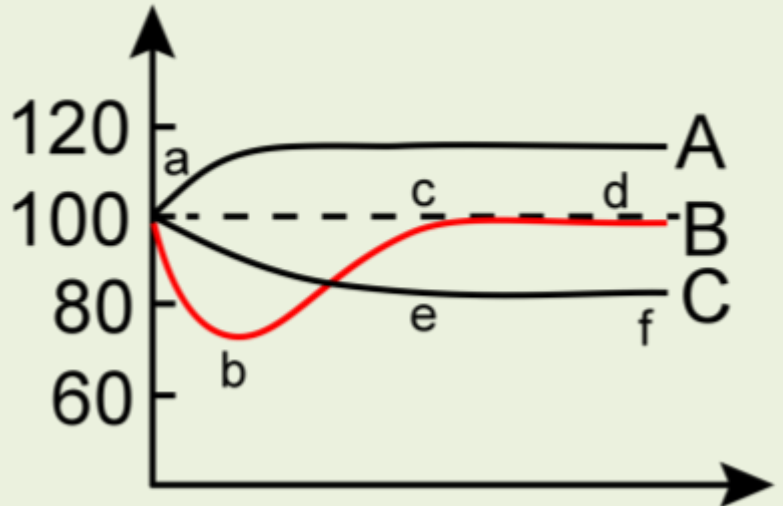
横坐标表示时间，
纵坐标表示原生质层的体积相对值，
虚线代表实验前原生质层体积

图2

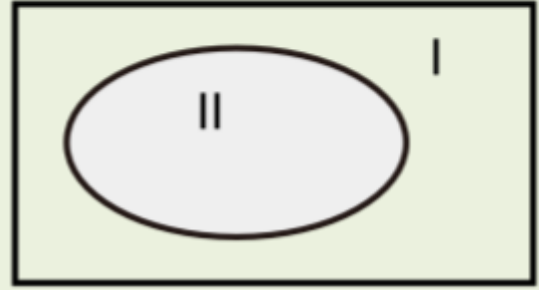
②若曲线C中ef段的细胞如图(2)乙图, I 部位的物质是**蔗糖溶液**
 若曲线B中bc段的细胞如图(2)乙图, 则 I、II 两处的溶液渗透压的大小比较: I **<** II

③试简要分析B、C曲线差异的原因: _____ .

蔗糖不能透过膜, 而尿素能透过膜, 所以在尿素溶液中, 细胞质壁分离后会自动复原



甲

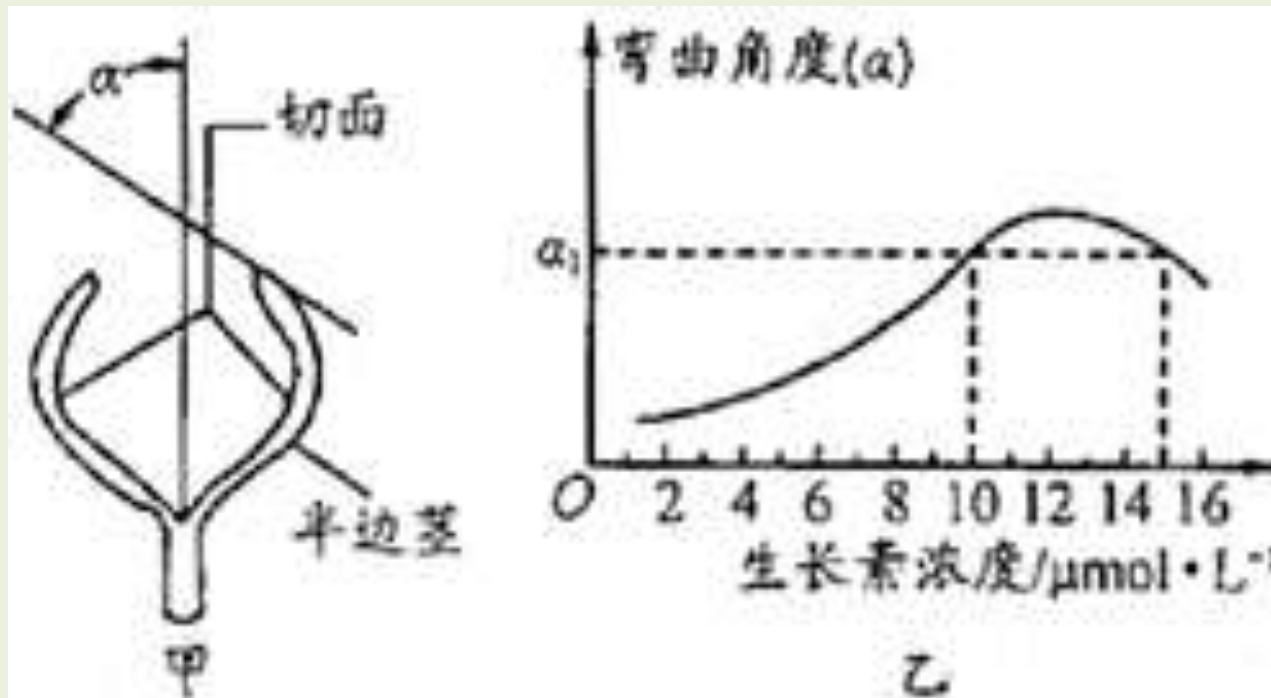


乙

横坐标表示时间,
 纵坐标表示原生质层的体积相对值,
 虚线代表实验前原生质层体积

图2

例10.有人将植物幼嫩茎段纵切后浸没在不同浓度的生长素溶液中，一段时间后，发现茎段的半边茎向内侧弯曲生长如图甲，弯曲角度 α 与生长素浓度的关系如图乙。若将切割后的茎段浸没在某未知浓度的生长素溶液中，测得半边茎的弯曲角度为 α_1 ，将该生长素溶液稀释至原浓度的80%后，测得半边茎的弯曲角度为 α_2 。下列分析正确的是（ ）



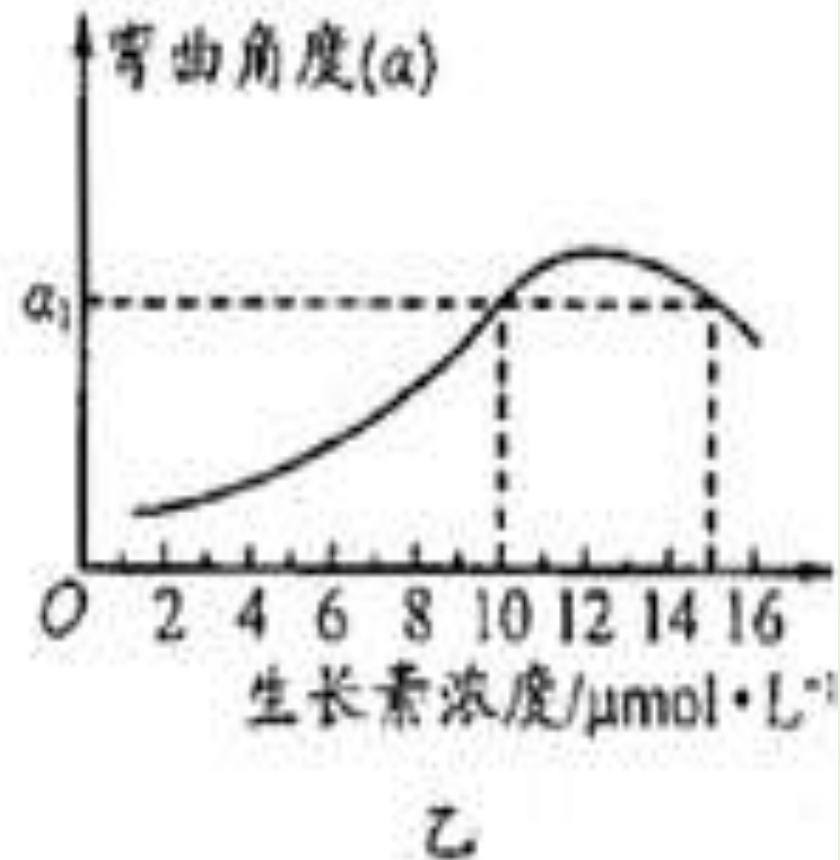
下列分析正确的是 (**D**)

A. 生长素的作用使半边茎外侧细胞分裂速度比内侧细胞分裂速度更慢

B. 半边茎的弯曲方向说明茎内外两侧的细胞对生长素的敏感程度相同

C. 图乙中弯曲角度 α_1 对应两个生长素浓度说明生长素的作用具有两重性

D. 若弯曲角度 α_1 大于 α_2 ，则稀释前生长素溶液的浓度应该为 $10\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$



- A、生长素通过促进细胞伸长促进生长，不是通过促进细胞分裂促进生长，A错误；**
- B、半边茎的弯曲方向说明茎内外两侧的细胞对生长素的敏感性不同，外侧对生长素更敏感，B错误；**
- C、生长素作用的两重性是指高浓度抑制，低浓度促进，图乙中弯曲角 α_1 对应两个生长素浓度都具有促进作用，不能体现生长素作用的两重性，C错误；**
- D、该生长素溶液稀释至原浓度的80%后，弯曲角 α_2 小于 α_1 ，则稀释前生长素溶液的浓度应该为 $10\mu\text{mol/L}$ ，D正确。**
- 故选：D。**

