

渗透现象探究实验器

钟育锋 / 广东省珠海市第二中学

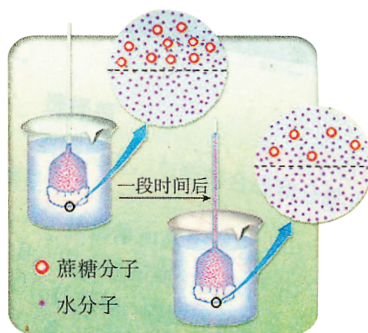


图1 原渗透现象演示实验示意图

◎ 项目背景

“渗透现象”是高中生物学新课程在讲述“水分子的跨膜运输”知识点时设置的演示实验。对这一实验，人教版新教材基本沿用了原先教材的图式，安排了“水分子通过半透膜进入蔗糖溶液”的演示实验（如图1）。实验装置需要的器材主要有铁架台、烧杯、漏斗、玻璃纸等，可操作性差，现象也不理想。为此，笔者在此实验器材的基础上做了改进，设计并制作出了渗透现象探究实验器。

◎ 基本结构

本实验装置结构及实物如图2所示。

A、B两瓶均为有机玻璃瓶，它们各自相对的一面均有筛孔，合并时能形成连通器，A瓶相对封闭，上端装有注水孔阀、小口径的玻璃观察管，观察管旁设有可移动的带刻度尺的起始标记。

◎ 科学方法

将半透膜（玻璃纸）贴于A瓶（相当于原实验装置中的漏斗）有筛孔的一面，防漏垫贴在B瓶（相当于原实验装置中的烧杯）有筛孔的一面，然后将A、B两个瓶对应地合并在一起，锁紧合并锁，形成一个以半透膜为分隔的连通器。由于半透膜具有透过性，小分子物质可以透过，蔗糖等大分子物质不能透过。当半透膜两边（即A、B两瓶）的溶液存在着浓度差时，水分子就可以从溶液浓度低的一侧通过半透膜扩散到溶液浓度高的一侧。

◎ 装置用途

③ 渗透现象演示实验

首先组合好实验器（半透膜用玻璃纸），打开A瓶的注水孔阀，注入高浓度蔗糖溶液，注意不要注满，瓶中应留有一定的空间，目的是使实验装置能反复多次进行实验。然后密封排气孔，继续注入蔗糖溶液直至观察管能看到液面。然后再往B瓶注入清水，注意液面要与A瓶观察管中的液面基本持平，关

闭 A 瓶上的注水孔阀，移动起始标记至观察管中的液面。经一定时间可看到观察管中的液面明显快速地上升，说明水是从 B 瓶通过半透膜向 A 瓶渗透。

在实验过程中可反复调整起始标记，进行反复的观察渗透现象。液面上升到观察管上端时，还可打开注水孔阀，排出 A 瓶中预留的空气，观察管中的液面就会下降，然后再调整起始标记，又可重新进行实验，反复次数直至预留的空气全部排空为止。

② 渗透作用探究实验

在起始标记上带有刻度尺，可方便读取液面上升的高度，同时可控制防漏垫的开孔大小调节渗透面积，因此可探究各种渗透作用的量化实验。

◆ 探究相同浓度不同溶液能否发生渗透作用。例如用玻璃纸做半透膜，在 A、B 两瓶中分别装入相同浓度的蔗糖溶液和氯化钠溶液，然后观察液面的变化情况（观察管中的液面先下降再上升后稳定）。

◆ 探究不同面积的半透膜时渗透速度是否相同，是否同时达到渗透平衡。取两个相同的装置，通过防漏垫开孔的大小来实现控制半透膜面积的大小，使其中一个装置的半透膜面积是另一装置的一半。然后在两个装置中装入相同的溶液，同时观察两个装置的液面变化情况，通过刻度尺可读取单位时间内的液面上升高度。最后观察是否同时达到平衡及平衡时的液面高度（不同面积的半透膜，不会同时达到渗透平衡，渗透平衡后达到的高度也不同）。

◆ 探究不同浓度差时渗透速度是否相同，平衡点是否相同。在 A 瓶中装入不同浓度的溶液，在相同温度和半透膜面积的情况下，观察液面在单位时间内上升的高度，通过刻度尺直接读取数值后进行比较，然后观察平衡时高度。

◆ 探究不同温度时，渗透速度是否相同，平衡点是否相同。将装置放在不同温度条件下，观察液面变化情况。可通过刻度尺读取单位时间内的上升高度进行比较，然后观察平衡点高度。

◆ 探究不同半透膜的渗透作用。如常用半透膜有鸡蛋膜、肠系网膜、膀胱膜等，可探究它们在单位时间内的渗透量大小。■

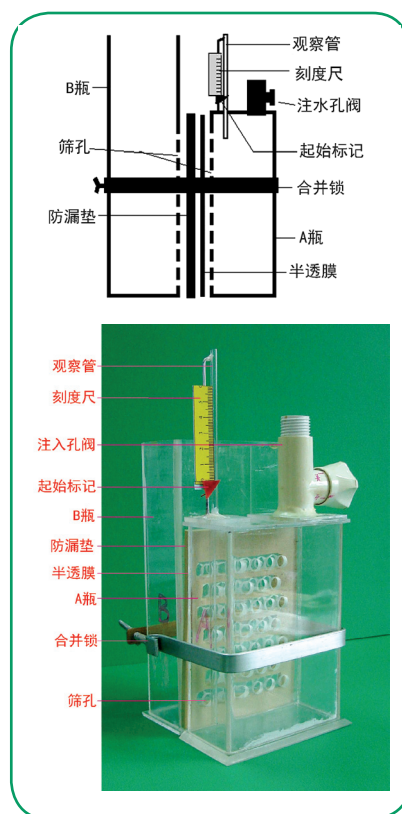


图 2 本实验装置结构图