

植物呼吸作用和光合作用实验装置的改进与创新

倪新梅 / 新疆巴州尉犁县第一中学

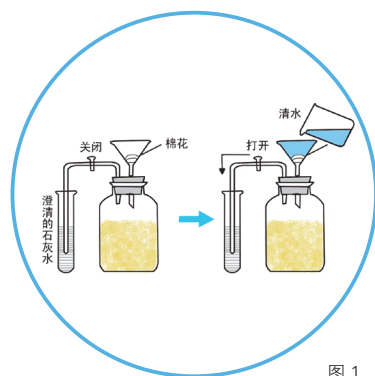


图 1



◎ 项目背景

人教版《生物》初一上册教材安排了“呼吸作用产生二氧化碳”、“植物光合作用产生氧气”的演示实验。教材中介绍的“呼吸作用产生二氧化碳”实验装置（如图 1），在实际的实验教学中存在着很多不足：

- ❶ 实验装置使用的器材太多，组装连接比较麻烦。教师上课时不仅要准备广口瓶、橡皮塞、漏斗、玻璃导管、橡胶管、烧杯、试管、清石灰水、止水夹、棉花等实验材料，还需组装调试才能开始实验。这不仅耽误了学生的宝贵上课时间，也增加了教师的工作量。
- ❷ 使用该装置进行实验采用的是灌水排气法，从漏斗灌入清水，从而将产生的二氧化碳气体排出，操作复杂。二氧化碳气体不能彻底排干净，一部分气体会从漏斗口泄漏，实验现象不明显。
- ❸ “植物光合作用产生氧气”实验使用的是金鱼藻，做这个实验的时间一般在 11 月底至 12 月初，正值严冬，北方地区很难找到这种材料。
- ❹ 教材中没有设计光合作用强弱的探究实验。

针对以上不足，笔者对这两个实验的装置和实验方法进行了改进与创新。

◎ 改进点

- ❶ 改进后的“呼吸作用产生二氧化碳”实验装置如图 2 所示，材料简单，只使用了透明塑料瓶、胶塞、玻璃管、乳胶管、两个塑料水封管等五种材料，使用简单，几秒之内就可组装好。上课时只需带上这套简单的装置，不需做其他准备。
- ❷ 改进了排气方法。改进后的实验装置盛装种子的容器为软塑料瓶，只需轻轻挤压瓶身，瓶中的二氧化碳就会排出，加大挤压强度，可将瓶中的气体尽可能地排出。
- ❸ 增强了实验的密闭性。使用两个塑料水封管保证了实验中的密闭性。“呼吸作用产生二氧化碳”实验中，在水封管中加清石灰水，挤压瓶身时，因排出二氧化碳，水封管里的

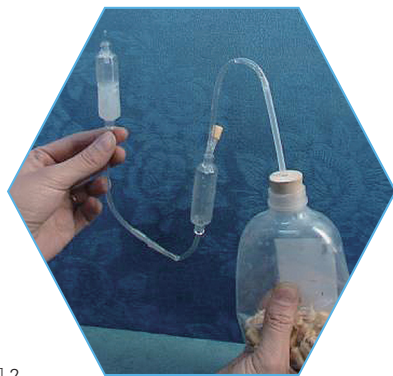
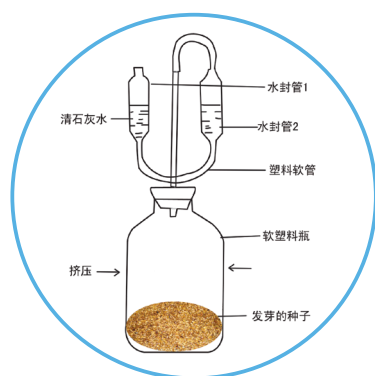


图 2

石灰水会变浑浊，现象非常明显。

❶ 改进了“植物光合作用产生氧气”的实验材料，将金鱼藻改为我们这里最常见的盆栽植物吊兰。吊兰适应能力强，种植广泛，浸在水中极易生根、存活，材料易得，不受季节限制，实验后还可以继续移栽生长。

❷ 将图 2 实验装置稍加改进，即可完成“植物光合作用强弱的探究实验”，如图 3。在水封管里插入毛细管，根据从毛细管冒气泡的个数来探究光合作用的强弱。

❸ 图 2 实验装置也可用于光合作用和呼吸作用的对比实验。在同样的两个装置中装入吊兰小植株，分别放置在光照和黑暗两个环境里，通过对比实验，能让学生更直观地认识到光合作用和呼吸作用的区别与联系。

❹ 改进后的实验装置材料易得，装置简单，既可作为教师演示实验，又可作为学生探究实验。

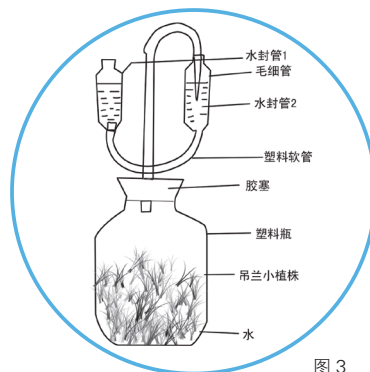


图 3



◎ 实验方法

❶ “呼吸作用产生二氧化碳”实验

- ◆ 检验实验装置的密闭性，实验装置如图 2；
- ◆ 在两个相同的塑料瓶中分别放入等量的发芽种子和炒熟种子，塞紧胶塞，连接好水封管；
- ◆ 在水封管 1 中加入 3 毫升清石灰水；
- ◆ 挤压塑料瓶身，排出的气体使水封管里的清石灰水变浑浊，说明呼吸作用产生了二氧化碳。

❷ “植物光合作用产生氧气”实验

- ◆ 在塑料瓶里装一些清水，再放入一些小吊兰植株，实验装置如图 3；
- ◆ 塞紧胶塞，在水封管 1 中加入 3 毫升清水，放在光下照射，可以看见水封管内的毛细管中有气泡产生，将装置放在光照不同的环境中，可进行光照强度与光合作用关系的探究实验。
- ◆ 拔掉橡胶塞，将熄灭的木条放进瓶中，瓶中的气体能使熄灭的火柴复燃。■