



隐形书信

撰文 / 段玉佩



柠檬汁在我们的日常生活中有很多用处：口渴难耐时，可以饮一杯柠檬水解渴；拌沙拉时，可以加一些柠檬汁调味；储放香蕉时，还可以用柠檬汁延迟香蕉变黑的时间……除此之外，你知道吗，柠檬汁还可以用来写隐形的书信呢！

实验步骤

1 榨取新鲜柠檬汁。方法有很多，最简单的就是将一只柠檬切开，用手使劲挤，将挤出的新鲜柠檬汁液收集起来。当然，如果家中有水果榨汁机的话，那就更方便了。

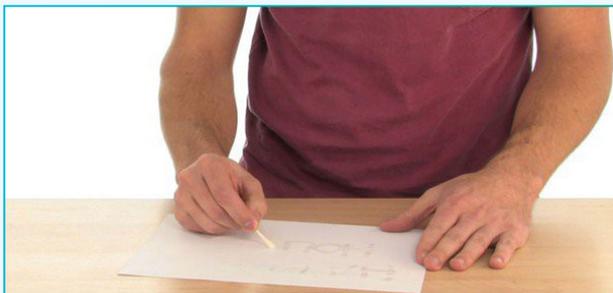


2 用一次性杯子取一些柠檬汁，不用太多，够蘸着写字即可。剩下的呢？兑柠檬水、拌沙拉……随你啦！

3 用棉签蘸取足量的柠檬汁，就像用毛笔写字那样，做好准备。



4 用饱蘸柠檬汁的棉签在白纸上写字，看不清也没关系，我们就是在制作隐形文字啊！只要你能通过依稀的痕迹，写清自己想写的内容就可以了。



5 稍等一会，将用柠檬汁写过字的纸拿起来看看，有什么破绽吗？什么也看不见，就是一张普普通通的白纸。拿给朋友，让他们猜猜纸上到底写了什么字？



材料/工具

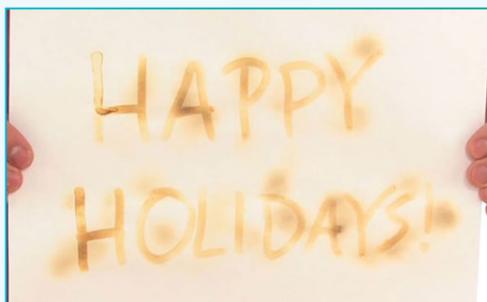
新鲜柠檬, 白纸, 棉签, 一次性杯子, 热源(如打火机、电熨斗、蜡烛等)。

安全提示: 热源请在老师或家长的帮助下使用!



6

等聚集的朋友多了, 就到了揭开谜底的时候了。点燃打火机, 小心地在纸下烘烤, 让字迹在纸面上渐渐清晰起来。如果用这个方法, 请一定小心火焰和白纸的距离, 以及烘烤的时间。还有一个更安全的方法, 就是在父母的帮助下将电熨斗调到无水蒸气的档, 然后隔着一块布来熨烫白纸。等纸张被充分加热之后, 之前用柠檬水在上面写的字, 就会清晰地浮现于纸面了。



7

你已经学会了如何用柠檬水写一封隐形书信了, 可以和最好的朋友来分享彼此的秘密。当然, 同时要分享的, 还有这“隐形书信”背后隐藏的科学原理。

科学原理

用柠檬汁在白纸上写字的时候, 柠檬汁中的碳基化合物就渗入构成纸张的纤维之中。与此同时, 弱酸性的柠檬汁也会让与之相遇的纸纤维分解变软。当用打火机的火焰加热

时, 柠檬汁中那些碳基化合物会被分解, 碳脱离出来, 再和空气中的氧气结合, 形成碳氧化物, 呈现为棕色或黑色, 于是字迹就神奇地出现在了纸面上。

课堂链接

《义务教育化学课程标准》(2011版)中, 要求学生掌握化学变化的基本特征并认识几种化学反应, 本实验中的酸碱反应、氧化反应等, 都是学生学习过程中必须掌握的内容。

延伸拓展

在日常生活中, 水果中所含的碳氧化变色的例子还有很多。比如, 将吃掉一半的苹果放置一段时间后, 裸露的部分就会变色。这半个苹果变色的原理, 和上面的隐形书信是一致的, 都是氧化反应造成的。只不过有的时候, 氧化过程不需要特别高的温度也可以进行。

游戏升级

知道了“氧化反应”的科学原理之后, 这个隐形书信的实验还可以继续提高难度。试试在阳光下晒一晒柠檬汁写的字, 白纸上会有什么变化? 还可以用食盐撒在柠檬汁写过字的白纸上, 稍等一会儿后擦掉食盐, 用蜡笔在白纸上涂抹, 你有什么新的发现吗? 🧐

(责任编辑/岳萌)