

课题 1

燃料的燃烧

燃烧是人类最早利用的化学反应之一。人们从用火取暖、照明、烧烤食物（如图 7-1），逐步发展到烧制陶瓷（如图 7-2）、冶炼金属等。燃烧与人类生活和社会发展有着密切的联系。

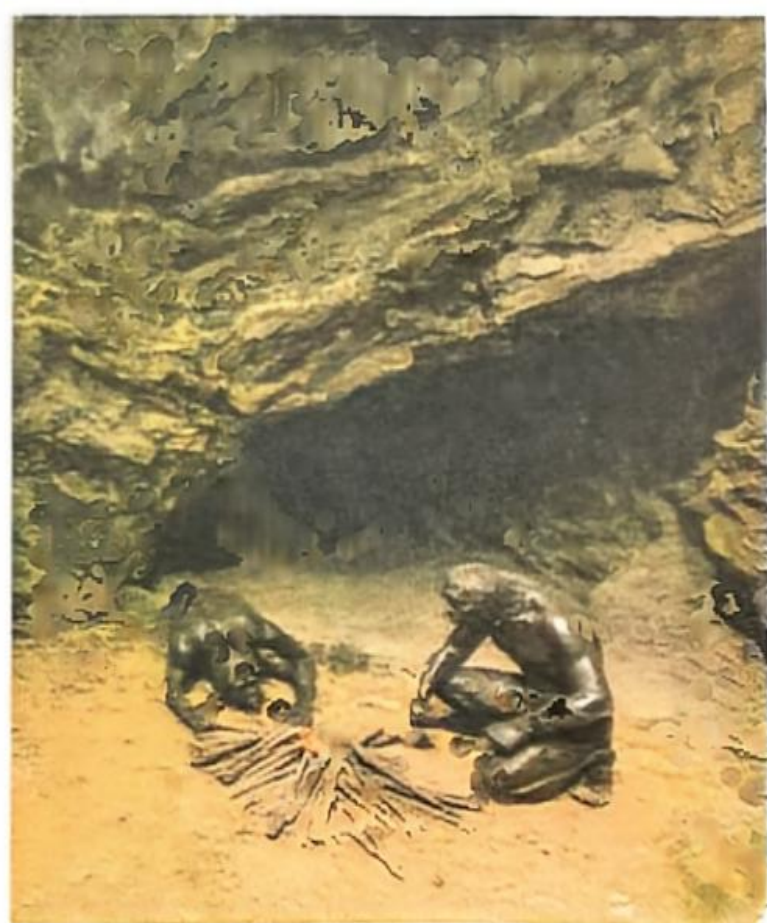


图 7-1 燃烧是人类最早利用的化学反应之一^①



图 7-2 烧制陶瓷

一、燃烧的条件

燃烧是一种化学反应。燃烧的发生需要什么条件呢？

根据经验我们知道，有的物质可以燃烧，如酒精、红磷、木炭等；有的物质不能燃烧，如水、大理石等。只有可燃物才能发生燃烧，可燃物是燃烧发生的条件之一。

^① 周口店遗址博物馆展示的“北京人”用火场景。

燃烧的条件

【问题】

除了可燃物，燃烧还需要哪些条件呢？

【预测】

回忆红磷在氧气中燃烧的事实，通过分析反应的化学方程式，预测燃烧可能与哪些因素有关。

【实验事实】^①

实验步骤	现象
(1) 在 500 mL 烧杯中加入 300 mL 热水，并放入用硬纸圈圈住的一小块白磷，在烧杯上盖一片薄铜片 在铜片的一端放一小堆干燥的红磷，另一端放一小块已用滤纸吸去表面上水的白磷（如图 7-3 I）	铜片上的白磷燃烧，红磷不燃烧；热水中的白磷不燃烧
(2) 用导管对准上述烧杯热水中的白磷，通入少量氧气（或空气，如图 7-3 II）	热水中的白磷燃烧

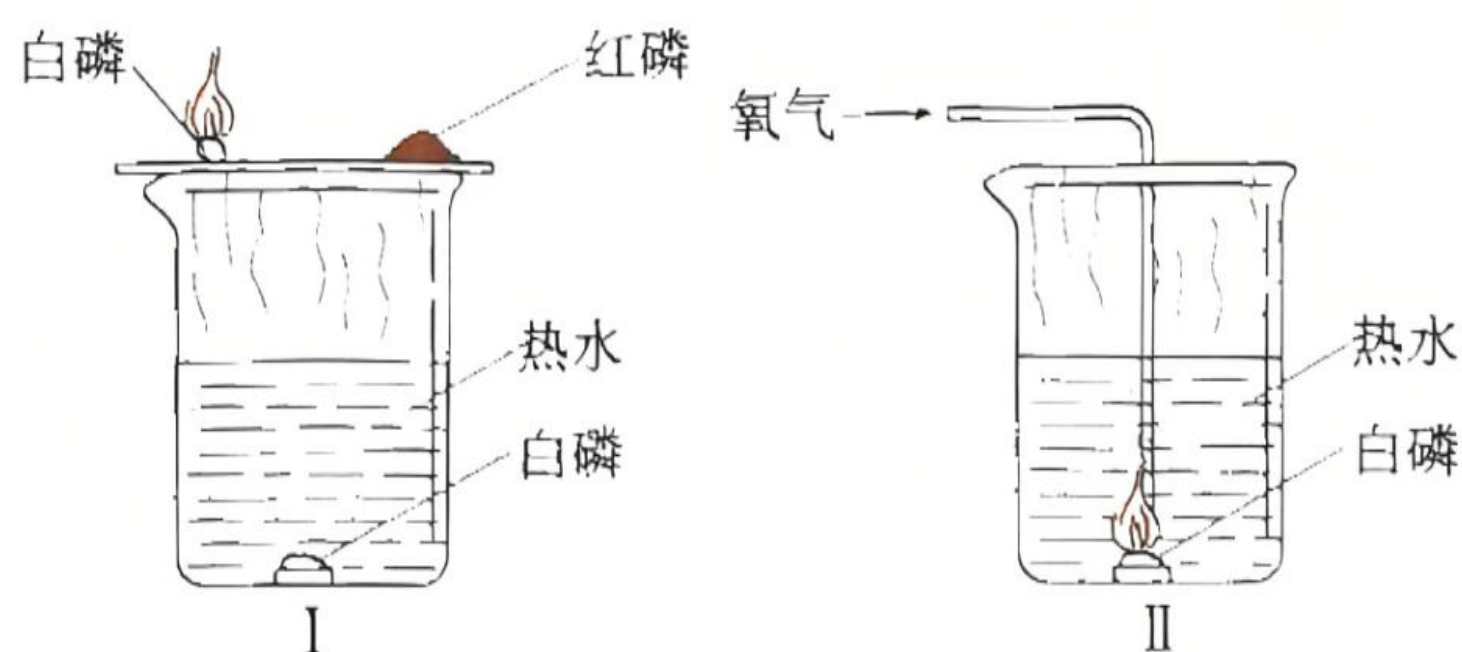


图 7-3 探究燃烧的条件实验示意图

【分析与结论】

(1) 实验步骤 (1) 中铜片上白磷燃烧而红磷不燃烧的事实，说明燃烧需要什么条件。

(2) 实验步骤 (1) 中铜片上白磷燃烧而热水中白磷不燃烧的事实，说明

^① 本实验由教师演示，需在通风橱或排风设备下进行。如果实验室中没有白磷，可观看实验视频。

燃烧还需要什么条件。

(3) 实验步骤(2)中向热水中通入氧气(或空气)后白磷燃烧的事实,再次说明燃烧需要什么条件。

(4) 综合上述分析,请你尝试总结燃烧需要哪些条件。

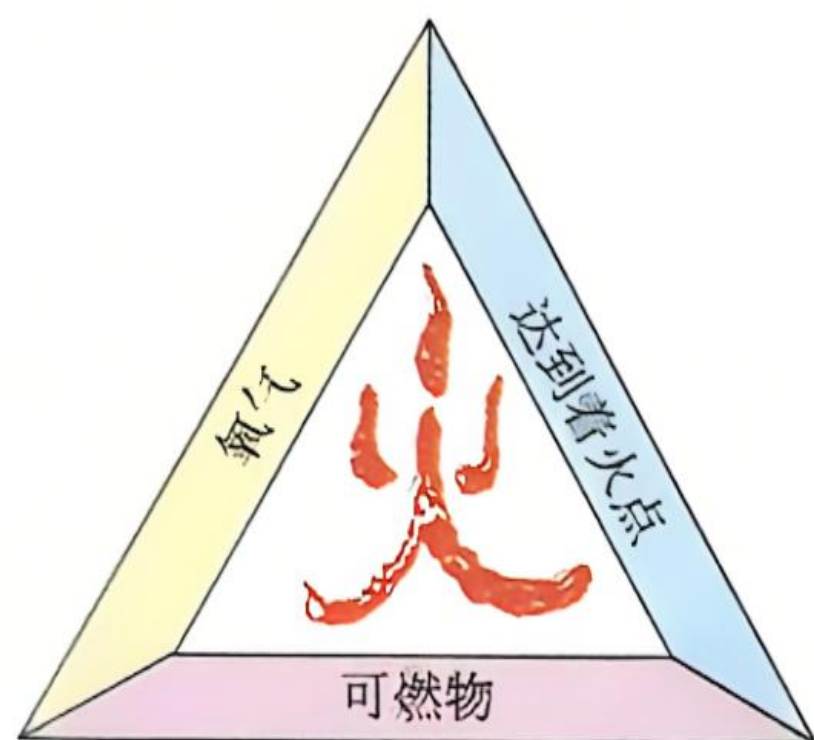


图 7-4 燃烧条件示意图

通常情况下,可燃物与氧气发生的一种发光、放热的剧烈的氧化反应叫作燃烧。燃烧需要三个条件(如图 7-4):

- (1) 可燃物;
- (2) 氧气(或空气);
- (3) 达到燃烧所需的最低温度(着火点)。

表 7-1 列出了一些物质的着火点。

表 7-1 通常状况下一些常见物质的着火点

物质	白磷	红磷	木材	木炭	无烟煤
着火点/℃	40	260	240~270	320~400	600~700

方法导引

控制变量

在燃烧条件的探究中,一是控制温度、氧气等因素不变,通过不同可燃物(红磷、白磷)的实验,说明物质燃烧需要达到一定的温度;二是控制温度、可燃物等因素不变,通过有氧气或无氧气存在时的实验,说明物质燃烧需要有氧气(或空气)。

在科学探究中,如果问题涉及多个因素(变量),可以只研究因变量与一个自变量的关系,控制其他的量不变。运用控制变量的方法,可将多变量问题变成多个单变量问题分别研究,最后再综合解决问题。

二、燃料燃烧的调控

在了解了燃烧及其条件以后,我们可以对燃料的燃烧进行调控。

1. 灭火的原理和方法

燃料的燃烧在造福人类的同时,如果控制不好,也可能造成巨大损失。所以,我们要注意预防火灾,并能在发现火情时迅速灭火(如图7-5)。



图7-5 消防员在森林火场开展灭火作业

② 思考与讨论

(1) 下面是一些灭火和防火的措施,试分析其应用的原理。

① 炒菜时油锅中的油不慎着火,可用锅盖盖灭或放入较多的蔬菜;

② 堆放杂物的纸箱着火时,可用水浇灭;

③ 油罐着火时需用水喷淋,使罐体降温;

④ 在森林中或森林与村庄之间设置防火隔离带。

(2) 根据燃烧的条件及以上事实,请你归纳灭火的原理。

通过分析我们知道,清除可燃物或使可燃物与其他物品隔离,隔绝氧气(或空气),以及使温度降到着火点以下,都能达到灭火的目的。所以说,灭火的原理就是破坏燃烧的条件。

◎ 探究 ⊙ 🔥 ⚠️ ⚠️ ⚠️

简易灭火器的设计与制作

【问题】

通常使用的灭火器的原理是什么?如何设计与制作简易灭火器?

【实验与分析】

如图7-6所示,点燃三支蜡烛,在其中一支蜡烛上扣一个烧杯;将另两支蜡烛分别放在两个烧杯中;然后向一个烧杯中加适量碳酸钠溶液和盐酸。蜡烛燃烧的现象有什么不同?请用灭火的原理分析和解释。

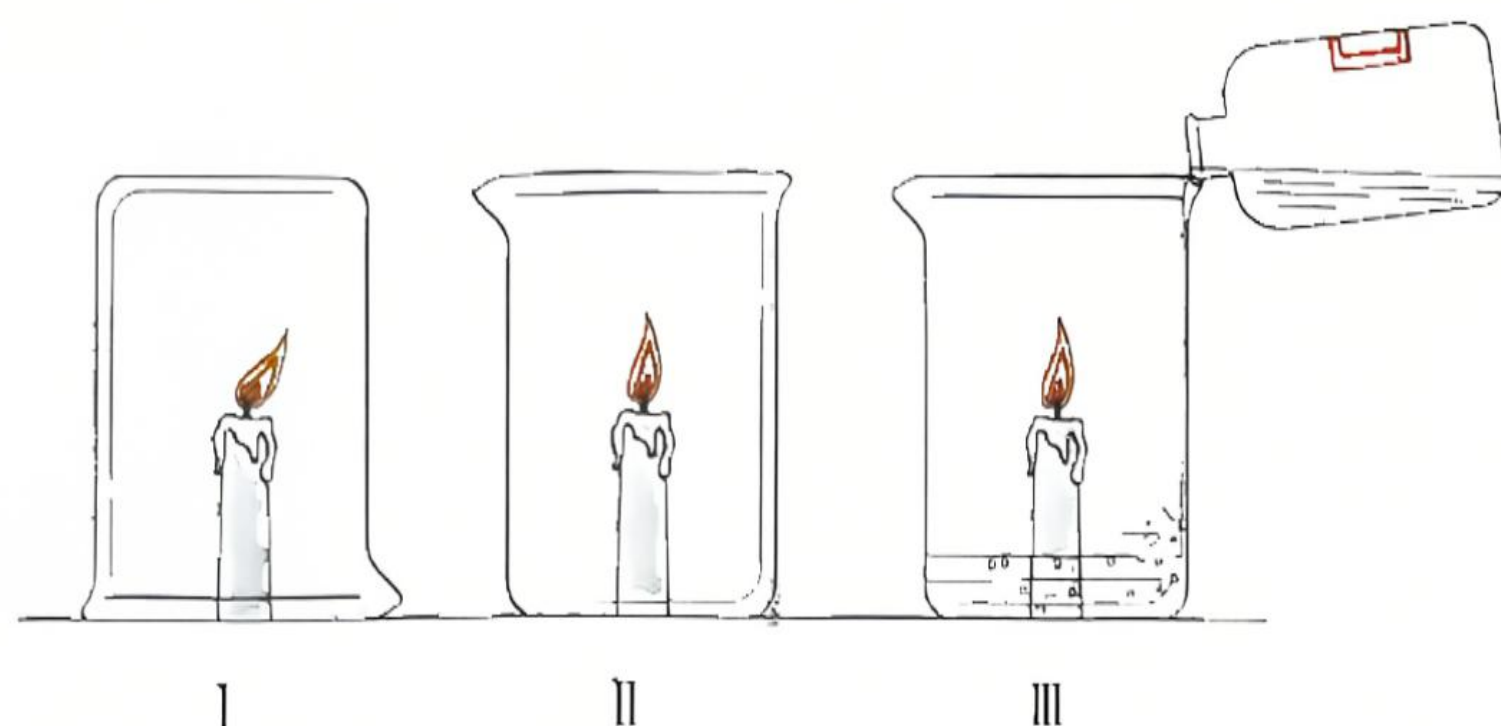


图 7-6 蜡烛燃烧实验示意图

实验编号	现象	分析
I		
II		
III		

【设计与制作】

根据灭火原理及上述实验Ⅲ利用的化学反应原理，可以设计一种简易灭火器（如图 7-7）。



注意

设计、制作和使用灭火器时，应充分考虑装置和试剂的安全性（如盐酸有腐蚀性和挥发性），须经教师确认装置安全、可行。

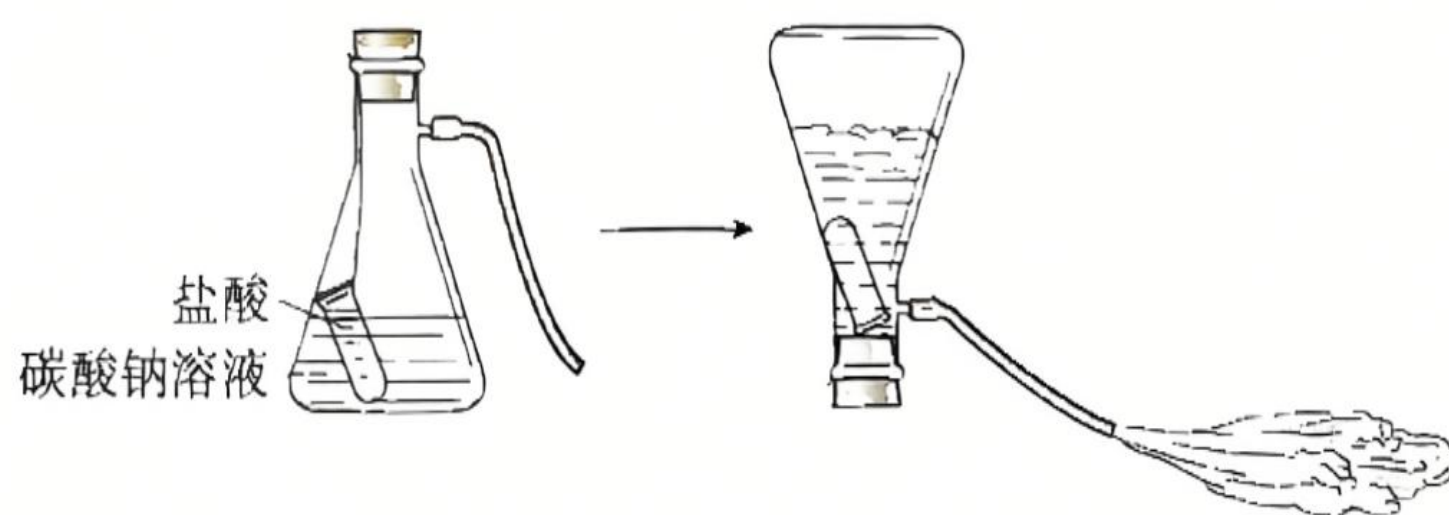


图 7-7 简易灭火器原理示意图

请你根据这一装置的原理，自行设计并制作一个简易灭火器（可以用实验室的仪器，也可以用生活中的用品）。

【展示与交流】

- （1）展示制作的灭火器，交流其优点及不足，探讨改进方案。
- （2）如果有条件，可以用自己设计的简易灭火器进行灭火演示（须经教师指导，做好防护，并确认装置和环境安全）。
- （3）讨论制作灭火器需要考虑哪些因素。