

# 课题1 空气

人类每时每刻都离不开空气，没有空气就没有生命，也就没有生机勃勃的地球。

## 一、空气是由什么组成的

二百多年前，法国化学家拉瓦锡用定量的方法研究了空气的成分。他把少量汞放在密闭的容器里连续加热 12 天，发现有一部分银白色的液态汞变成红色粉末，同时容器里空气的体积差不多减少了  $1/5$ 。他研究了剩余  $4/5$  体积的气体，发现这部分气体既不能供给呼吸，也不能支持燃烧，他认为这些气体全部都是氮气（拉丁文原意是“不能维持生命”）。



图2-1 拉瓦锡 (A.-L.Lavoisier,  
1743—1794)

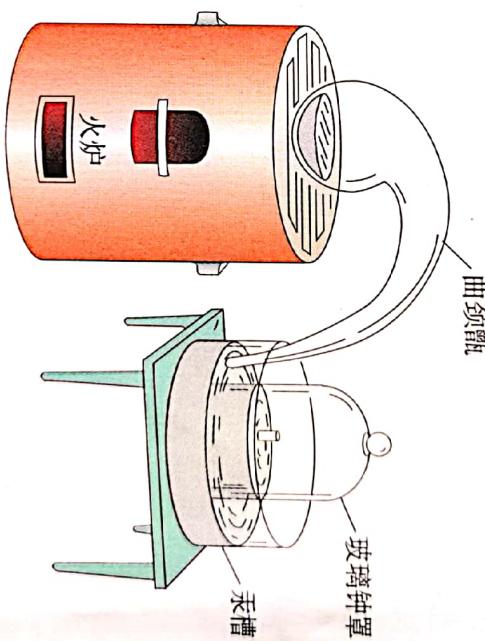


图2-2 拉瓦锡研究空气成分所用的装置

拉瓦锡又把在汞表面上所生成的红色粉末收集起来，放在另一个较小的容器里再加强热，得到了汞（化学符号 Hg）和氧气（化学符号 O<sub>2</sub>），而且氧气的体积恰好等于密闭容器里所减少的体积。他把得到的氧气加到前一个容器里剩下的  $4/5$  体积的气体中，结果所得气体跟空气的性质完全一样。

通过这些实验，拉瓦锡得出了空气由氧气和氮气（化学符号 N<sub>2</sub>）组成，其中氧气约占空气总体积  $1/5$  的结论。

仿照这个历史上著名实验的原理，我们来测定空气里氧气的含量。

### 八 实验2-1

实验装置如图2-3所示，在集气瓶内加入少量水，并将水面上方空间分为5等份。用弹簧夹夹紧胶皮管。点燃燃烧匙内的红磷后，立即伸入瓶中并把塞子塞紧，观察红磷燃烧的现象。待红磷熄灭并冷却后，打开弹簧夹，观察实验现象及水面的变化情况。

现象	
分析	

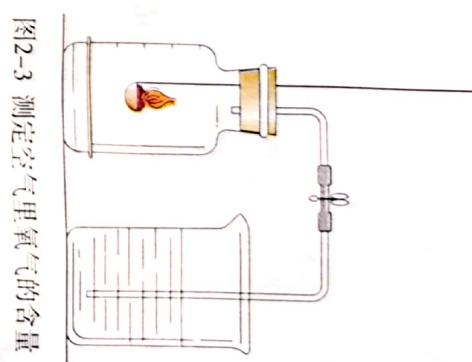
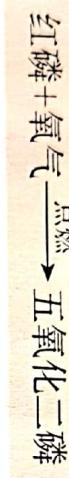


图2-3 测定空气里氧气的含量

在这一反应中，红磷（化学符号P）与空气中的氧气反应，生成一种叫做五氧化二磷（化学符号 $P_2O_5$ ）的新物质。这一反应可以用文字表示如下：



集气瓶内水平面上升约1/5，说明空气中的氧气被消耗了，消耗的氧气约占空气体积的1/5。

在19世纪末以前，人们深信空气中仅含有氧气和氮气。后来人们陆续发现了氦、氖、氩、氪、氙、氡等稀有气体，才认识到空气中除了氧气和氮气外，还有其他成分。目前，人们已能用实验方法精确地测定空气的成分。

通过实验测定，空气的成分按体积计算，大约是：氮气78%、氧气21%、稀有气体0.94%、二氧化碳0.03%，其他气体和杂质0.03%。

像空气这样由两种或两种以上的物质混合而成的物质叫做混合物，组成混合物的各种成分保持着它们各自的性质。纯净的氮气、氧气、二氧化碳等分别只由一种物质组成，它们都是纯净物。纯净物可以用化学符号来表示，如氮气可以用 $N_2$ 来表示，氧气、二氧化碳可分别表示为 $O_2$ 、 $CO_2$ 等。上面实验中使用的红磷（P）和生成的五氧化二磷（ $P_2O_5$ ）也是纯净物。

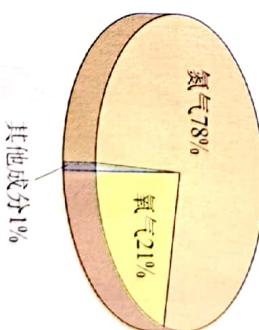


图2-4 空气成分示意图

## 二、空气是一种宝贵的资源

空气中的各种成分作为原料广泛用于化工、炼钢、石油加工、运输、电光源等领域，是人类生产活动的重要资源。

### 1. 氧气

过去，人们曾把氧气叫做“养气”，这充分说明了氧气的重要性。在通常情况下，人吸入空气就可以了，但医疗急救时，则需要用纯氧；燃料燃烧离不开氧气，炼钢、气焊以及化工生产和航空航天等都要用到氧气。



图2-5 氧气的用途

### 2. 氮气

氮气具有广泛用途，它是制造硝酸和氮肥的重要原料；由于氮气的化学性质不活泼，因此常用作保护气，如焊接金属时常用氮气作保护气，灯泡中充氮气以延长使用寿命，食品包装中充氮气以防腐；医疗上可在液氮冷冻麻醉条件下做手术；超导材料在液氮的低温环境下能显示超导性能。



图2-6 氮气用于磁悬浮列车、化工原料、食品充氮防腐等

## 讨论

在测定空气中氧气含量的实验中，集气瓶内剩下的气体主要是氮气。结合实验和日常生活经验讨论：

1. 燃烧着的红磷熄灭了，这种现象说明氮气能不能支持燃烧？
2. 集气瓶内水平面上升一定高度后，还能继续上升吗？这种现象能不能说明氮气不易溶于水？

通过日常生活对空气的观察及上面的讨论，你能否描述氮气的物理性质？

	颜色	状态	气味	标准状况 <sup>①</sup> 下的密度	熔点	沸点	是否易 溶于水
氮气				1.251 g/L	-209.9 ℃	-195.8 ℃	

从红磷在氮气中不能继续燃烧的事实，说明氮气不支持燃烧。许多实验事实都表明，氮气的化学性质不如氧气活泼。

## 3. 稀有气体

在空气的成分中，稀有气体<sup>②</sup>（氦、氖、氩、氪、氙和氡）所占比率虽然很小，但它们却是一类很重要的气体。它们都没有颜色，没有气味，化学性质很不活泼。

① 标准状况指的是温度为0 ℃和压强为101 kPa[1]的情况。

② 过去人们认为这些气体不与其他物质发生化学反应，曾把它们叫做惰性气体。

在生产和科学的研究中，稀有气体有广泛的用途。如稀有气体在通电时能发出不同颜色的光，可制成多种用途的电光源，如航标灯、强照明灯、闪光灯、霓虹灯等；氦可用于制造低温环境。

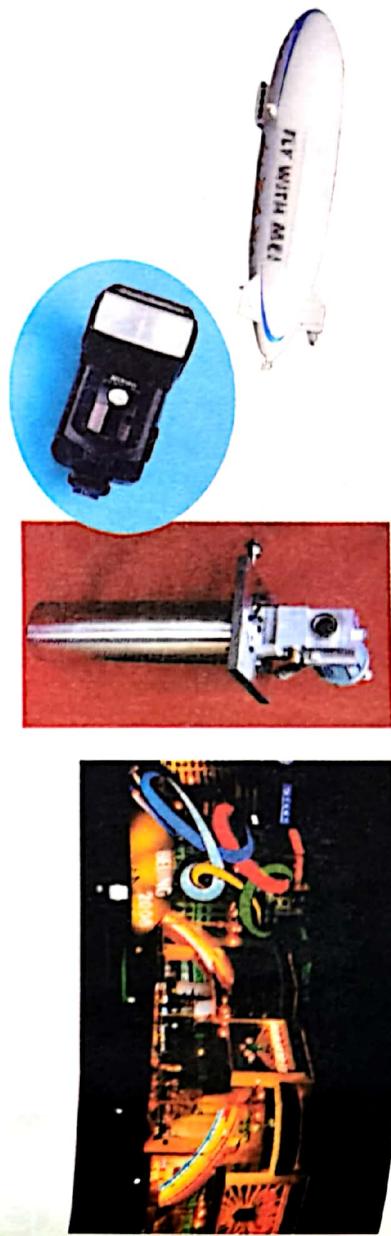


图2-7 稀有气体用于飞艇、闪光灯、液氮冷冻机、霓虹灯等

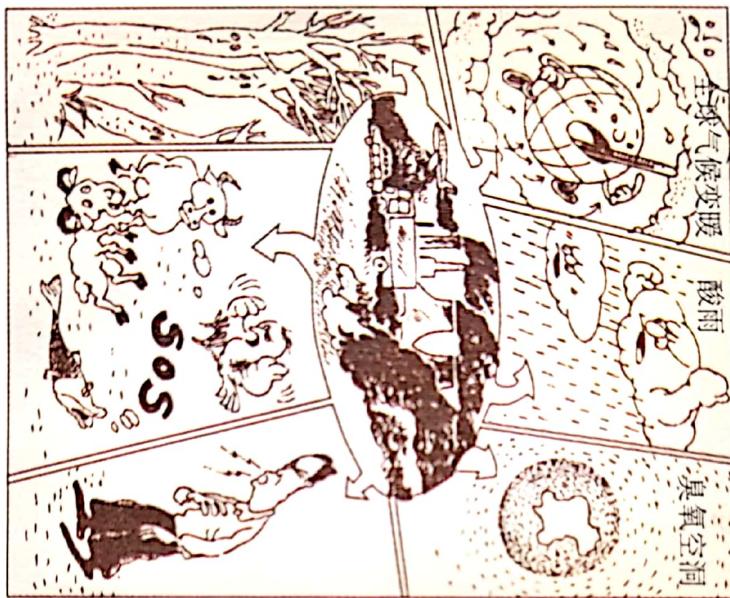


图2-8 大气污染

### 三、保护空气

洁净的空气对于人类和其他动植物都是非常重要的。但是，随着工业的发展，排放到空气中的有害气体和烟尘对空气造成了污染。被污染的空气会严重损害人体健康，影响作物生长，破坏生态平衡。全球气候变暖、臭氧层破坏和酸雨等也都与空气污染有关。

为了使天空更蓝，人类正在积极行动起来，如加强大气质量监测，改善环境状况，使用清洁能源，积极植树、造林、种草等，以保护空气。



结合图2-8讨论下述问题：

1. 在你身边发生过哪些污染空气的现象？
2. 大气污染会造成哪些危害？
3. 为了保护人类赖以生存的空气，你能做些什么？

## 课题2

# 二 氧化碳制取的研究

我们已经学习过氧气的实验室制法。请回忆一下，在实验室里制取氧气的方法有哪几种？除氧气外，二氧化碳也是一种与人类生产、生活有密切关系的气体。那么，在实验室里如何制取二氧化碳呢？

在实验室里，二氧化碳常用稀盐酸与大理石（或石灰石，主要成分都是碳酸钙）反应来制取。反应的化学方程式可以表示如下：



碳酸很不稳定，容易分解生成二氧化碳和水。



总的化学方程式是：



### 探究

#### 实验室里制取二氧化碳的装置

1. 实验室里制取气体的装置的确定。

实验室里制取气体的装置包括发生装置和收集装置两部分。下面列出了

实验室里制取气体的装置包括发生装置和收集装置时应考虑的因素。

确定气体发生装置和收集装置时应考虑的因素。

固体与固体反应  
液体与液体反应  
……

气体发生装置  
反应条件（是否需要加热、加催化剂等）

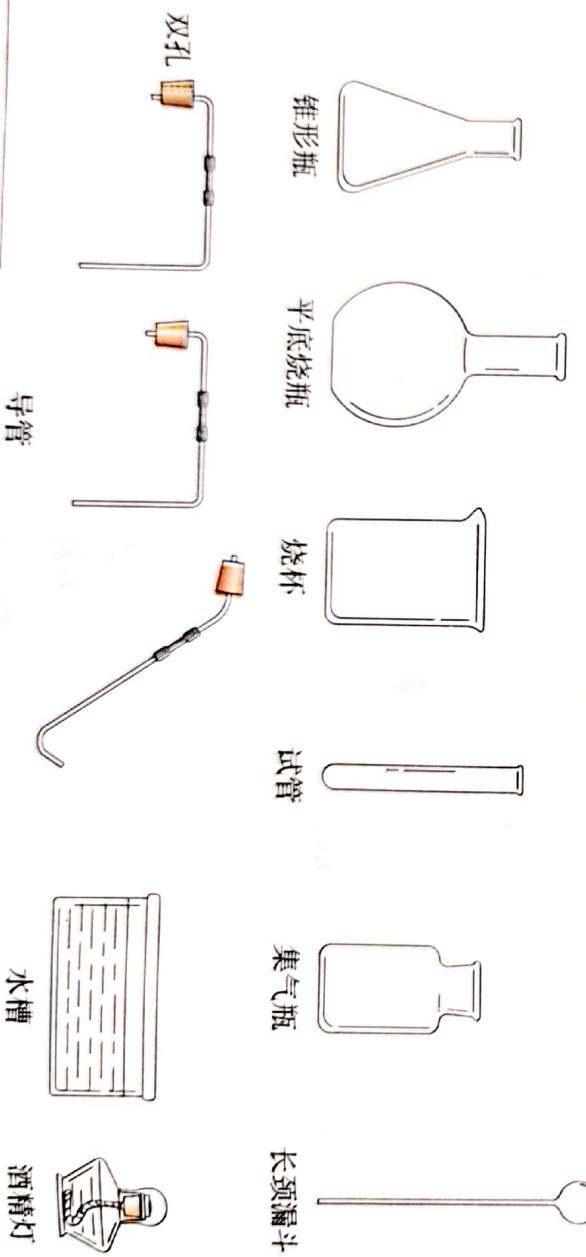
气体收集装置 | 排空气法<sup>①</sup> { 密度比空气的大——向上排气法  
密度比空气的小——向下排气法

## 2. 二氧化碳和氧气的实验室制取及相关性质比较。

	制取原理	反应物的状态	反应条件
二氧化碳	稀盐酸与大理石 (或石灰石) 反应		
氧气	加热高锰酸钾 加热氯酸钾 分解过氧化氢溶液		
气体的密度与空气的比较(大或小) ②	是否溶于水，是否与水反应		
二氧化碳 氧气		溶于水，与水反应	

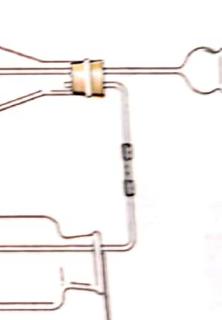
3. 根据上述比较，分析制取二氧化碳和氧气的发生装置和收集装置有什么不同，并设计制取二氧化碳的装置。

以下仪器可供设计制取二氧化碳的装置时选择，你也可以另选或自制仪器，还可以利用代用品。



- ① 当气体的密度和空气的密度相近且难溶于水时，一般采用排水法。  
 ② 空气的平均相对分子质量为29。如果某气体的相对分子质量大于29，则这种气体的密度比空气的大；如果小于29，则密度比空气的小。

4. 同学之间互相讨论和交流，分析各自设计的装置的优缺点，并选择一套你认为最佳的装置。



在实验室里，我们可以采用图6-12所示的装置来制取二氧化碳。

### 讨论

- 怎样检验生成的气体是二氧化碳？
- 用集气瓶收集二氧化碳时，怎样证明集气瓶中已充满了二氧化碳？

检验二氧化碳和证明是否集满的方法如图6-13所示。

通过二氧化碳和氧气的实验室制取的研究，我们可以总结出实验室里制取气体的一般思路和方法：

- 确定制取气体的化学反应原理，即在实验室条件下（如常温、加热、加催化剂等），选择什么药品、通过什么反应来制取这种气体；
- 确定制取气体时应采用的实验装置，包括气体发生装置和收集装置；
- 确定如何验证制得的气体就是所要制取的气体。

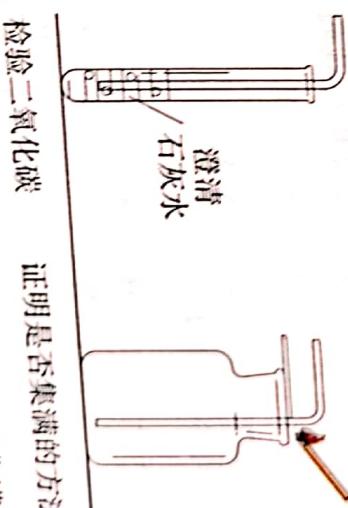


图6-13 检验二氧化碳和证明是否集满的方法

### 学完本课题你应该知道

- 实验室里可用大理石（或石灰石）与稀盐酸反应来制取二氧化碳。
- 实验室里制取二氧化碳的装置和检验二氧化碳的方法：
- 实验室里制取气体的一般思路和方法：
  - 选择适当的反应，包括反应物和反应条件；
  - 选择合适的实验装置；
  - 验证所制得的气体。

# 课题1 燃烧和灭火

燃烧是人类最早利用的化学反应之一，人类利用燃烧反应的历史，可追溯到远古时代。燃烧与人类的生活以及社会的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



图7-2 古埃及人冶炼铜示意图



图7-3 烹饪食物



图7-4 火箭升空

## 一、燃烧的条件

实验7-1<sup>①</sup> 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，铜片上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7-5 I ），观察现象。  
用导管对准上述烧杯中的白磷，通入少量氧气（或空气，如图7-5 II ），观察现象。

① 由教师演示本实验，实验需在通风橱或抽风设备下进行。如果实验室没有白磷，可观看教师用书后光盘中的实验录像。

## 讨论

- 由上述实验中薄铜片上的白磷燃烧而红磷不燃烧的事实，说明燃烧需要什么条件。
- 由薄铜片上的白磷燃烧而热水中的白磷不燃烧的事实，说明燃烧还需要什么条件。
- 由本来自在热水中不燃烧的白磷，在通入氧气（或空气）后燃烧的事实，再次说明燃烧需要什么条件。
- 综合上述讨论，你能总结出燃烧需要哪些条件吗？

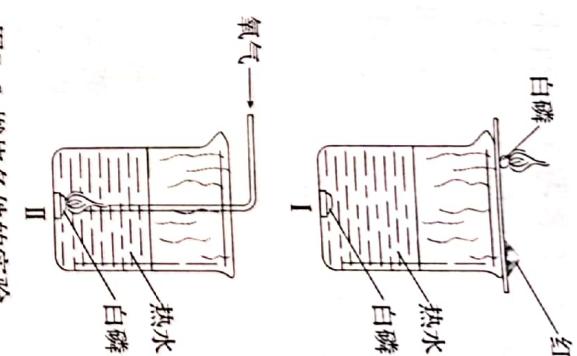


图7-5 燃烧条件的实验

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做燃烧，燃烧需要三个条件：

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

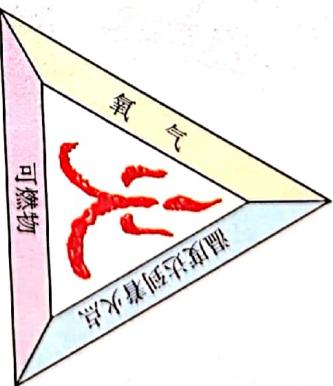


图7-6 燃烧条件示意图

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	240	250~330	320~370	700~750

## 二、灭火的原理和方法

### 讨论

下面是一些灭火的实例，试分析其灭火的原因：

- 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；
- 堆放杂物的纸箱着火时，可用水浇灭；油罐着火时需用水喷淋降温；
- 扑灭森林火灾的有效方法之一，是将大火蔓延路线前的一片树木砍掉，形成隔离带。

根据燃烧的条件及以上事实，请你归纳灭火的原理。

通过学习和分析我们知道，清除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，灭火的根本就是要破坏燃烧的条件。



图7-7 扑救火灾

## 探究

### 灭火的原理

1. 点燃3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和盐酸。蜡烛燃烧的现象有什么不同？请用灭火的原理来分析。

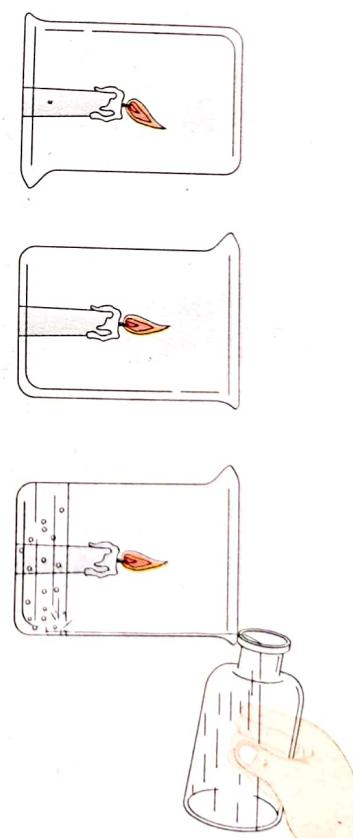


图7-8 蜡烛在不同条件下的燃烧

	现象	分析
I		
II		
III		

2. 根据灭火原理及上述活动Ⅲ所利用的化学反应原理，可以设计一种灭火器。图7-9显示了这种灭火器的原理。

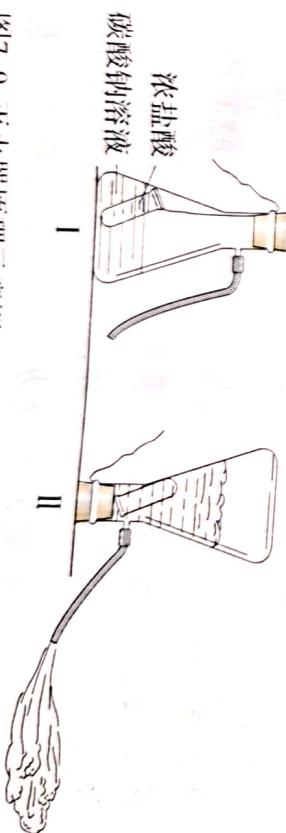


图7-9 灭火器原理示意

(1) 请你解释这个装置及灭火的原理。

(2) 请你根据这一装置的原理, 设计一个简易灭火器(可以用实验室的仪器, 也可以用生活中的用品)。<sup>①</sup>

表7-2 灭火器及其使用方法、灭火原理和适用范围

灭火器	使用方法	灭火原理	适用范围
干粉灭火器	1. 上下摇动灭火器 几次, 拔出保险销  2. 距火3米处, 对准 火焰根部  3. 压下把手, 扫射	利用压缩的二氧 化碳吹出干粉(主 要含有碳酸氢钠或 磷酸铵盐)	具有流动性好、喷 射率高、不腐蚀容器 和不易变质等优良性 能, 除可用来扑灭一 般失火外, 还可用来 扑灭油、气等燃烧引 起的失火
二氧化碳灭火器	1. 拉出保险销  2. 按下压把	加压时将液态二 氧化碳压缩在小钢 瓶中, 灭火时再将 其喷出, 有降温和 隔绝空气的作用	灭火时不会因留下 任何痕迹而使物体损 坏, 因此可用来扑灭 图书、档案、贵重设 备、精密仪器等物的 失火
水基型灭火器	1. 取下喷射软管, 拨 掉保险销  2. 压下手把, 对准火 焰根部喷射	产生的泡沫喷射 到燃料表面, 泡沫 层析出的水在燃 料表面形成一层水 膜, 使可燃物与空 气隔绝, 达到灭火 的目的	泡沫和水膜的双重 作用, 能快速、高效 灭火, 可用来扑灭非 水溶性可燃性液体, 如汽油、柴油等, 以 及固体材料, 如木材、 棉布等引起的失火

①若用自己设计的简易灭火器进行实验, 需由教师指导, 确认装置安全、可行。

如果发现火险或遭遇火灾，一定不要慌张，要沉着应对。如果火势不大，可根据起火原因选择合适的方法和灭火器材将火扑灭；如果火势较大或有蔓延的趋势和可能，应立即拨打119火警电话，并采取必要的自救措施，如用湿毛巾捂住口鼻，蹲下靠近地面或沿墙壁跑离着火区域等。

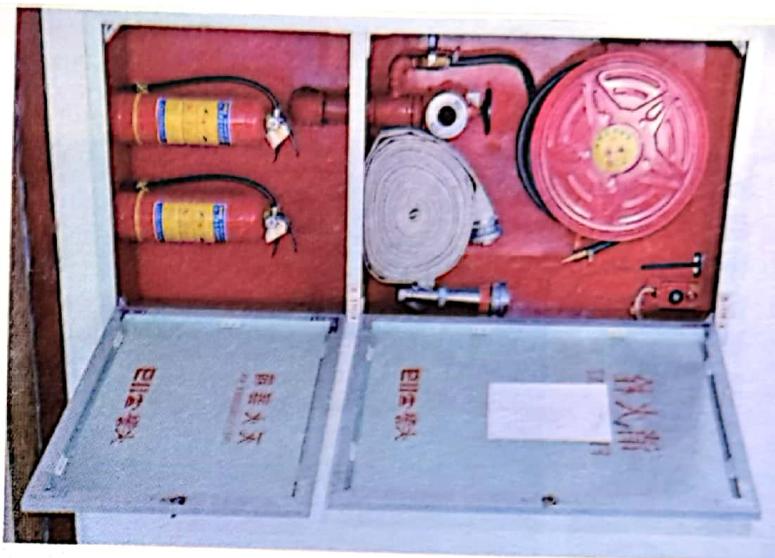


图7-10 建筑物内的消防设施

### 三、易燃物和易爆物的安全知识

可燃物在有限的空间内急剧地燃烧，就会在短时间内聚积大量的热，使气体的体积迅速膨胀而引起爆炸。例如，燃放鞭炮就是使火药在极小的空间燃烧而引起爆炸。家庭用的天然气、煤气或液化石油气等如果泄漏，可燃性气体聚集在通风不良的厨房等有限空间里，遇到明火就会急剧地燃烧，很有可能发生爆炸事故，而造成生命和财产的严重损害。

#### 资料卡片

##### 爆炸极限

可燃性气体等在空气中达到一定的含量时，遇到火源就会发生爆炸。这个能发生爆炸的含量范围，叫做爆炸极限。

可燃气体	爆炸极限(体积分数)
H <sub>2</sub>	4.0% ~ 74.2%
CH <sub>4</sub>	5% ~ 15%
CO	12.5% ~ 74.2%

可燃性气体可能发生爆炸，面粉、煤粉等粉尘也能发生爆炸吗？



实验7-2 如图7-11，I所示，剪去空金属罐和小塑料瓶的上部，并在金属罐和小塑料瓶的底侧各打一个比胶皮管外径略小的小孔。连接好装置，在小塑料瓶中放入干燥的面粉，点燃蜡烛，用塑料盖盖住罐（如图7-11，II所示）。

示)。从胶皮管一端快速鼓入大量的空气(人距离该装置远一些),使面粉充满罐,观察现象并分析原因。

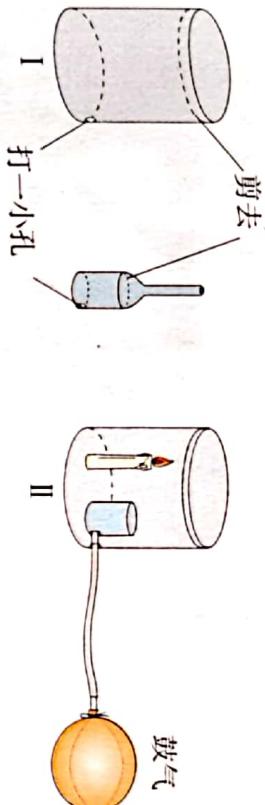


图7-11 粉尘爆炸实验

上述实验说明,可燃物与氧气的接触面积越大,燃烧就越剧烈。加油站、油库、面粉加工厂、纺织厂和煤矿的矿井内,都标有“严禁烟火”字样或图标,因为这些地方的空气中常混有可燃性的气体或粉尘,它们遇到明火,就有发生爆炸的危险。

在生产、运输、使用和贮存易燃物和易爆物时,必须严格遵守有关规定,绝不允许违章操作。

一些与燃烧和爆炸有关的图标如图7-13所示。



图7-12 加油站严禁烟火

图7-13 一些与燃烧和爆炸有关的图标

# 初中化学试教题目

1. 教材：人民教育出版社九年级上册第二单元课题1 第26-30页

课题：《空气》（第一课时）

2. 教材：人民教育出版社九年级上册第六单元课题2 第113-115页

课题：《二氧化碳制取的研究》（第一课时）

3. 教材：人民教育出版社九年级上册第七单元课题1 第128-133页

课题：《燃烧和灭火》（第一课时）

要求：

1. 设计一课时内容，10分钟完成教学展示；

2. 用普通话教学；

3. 体现学科新课程理念，突出学科特点；

4. 正确理解教材，合理制定教学目标，主题明确，条理清楚，重难点突出并有效合理解决；

5. 根据学段、学科特点设计教学方案，注重教法和学法；

6. 关注学生，注重激发学生学习兴趣，培养学生能力和终身学习的愿望；

7. 合理展示教学基本功，教态自然、大方，应变能力强；

8. 有一定的教学辅助手段。