




经典科学系列

# 恐怖的风暴

齐浩然 编著



金盾出版社

· 经典科学系列 ·

# 恐怖的风暴

齐浩然 编著

 金盾出版社

## 内 容 提 要

本书以科学而有趣味的表现形式，介绍了强烈天气系统过境时伴有的强风或强降水的极端天气，将大自然中非常极端的天气现象表现得淋漓尽致。语言简洁严谨，通俗易懂，配有天气情况为主的精美图片，进一步冲击你的视觉，激发你去探索大自然中天气环境的奥秘。

### 图书在版编目(CIP)数据

恐怖的风暴 / 齐浩然编著. —北京: 金盾出版社, 2015. 5  
(经典科学系列)

ISBN 978-7-5082-9962-4

I. ①恐… II. ①齐… III. ①风暴—青少年读物 IV. ①P425.5-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 019292 号

### 金盾出版社出版、总发行

北京市太平路 5 号 (地铁万寿路站往南)

邮政编码: 100036 电话: 68214039 83219215

传真: 68276683 网址: [www.jdcbs.cn](http://www.jdcbs.cn)

北京市业和印务有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本: 700 × 1000 1/16 印张: 10.75 字数: 200千字

2015 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数: 1 ~ 10 000 册 定价: 26.80 元

---

(凡购买金盾出版社的图书, 如有缺页、  
倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

目  
录  
contents

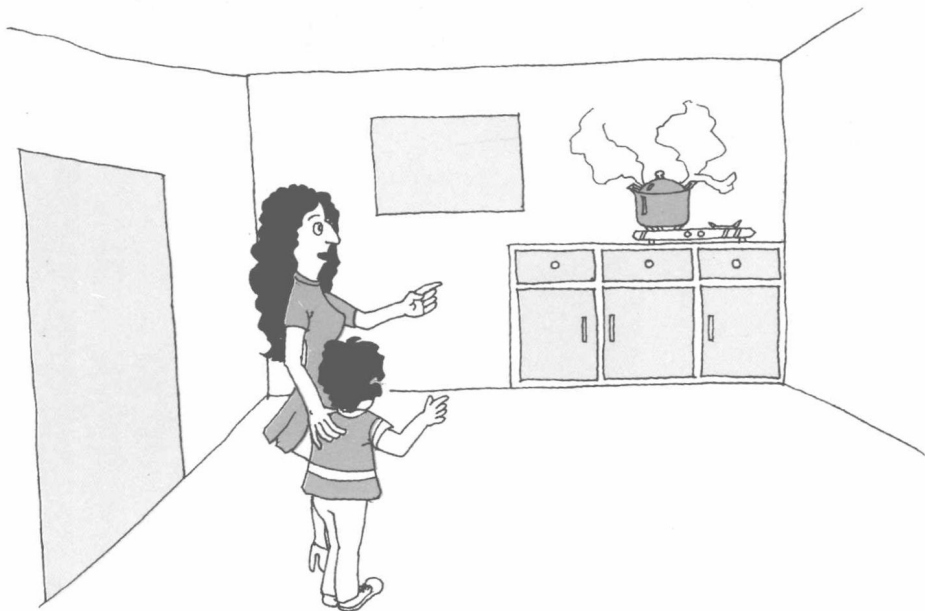
你对这个世界了解吗·····	1
即将来袭的大雨·····	3
可歌可泣的大气层·····	6
暴雨、狂风一起上·····	29
隆隆作响的雷声·····	39
带你见识可怕的龙卷风·····	50
令人毛骨悚然的飓风·····	66
有“杀人”魔力的沙尘暴·····	78
震撼的强热带风暴·····	89
毁灭性的风暴潮·····	93
对暴风雨现象进行探测·····	96
暴风雨般的未来·····	107
台风的由来·····	109
温带气旋的神奇效应·····	129

飓风“桑迪”所带来的严重后果·····	137
雪暴——优美外表下的残酷心肠·····	150
旋风，世界四大自然灾害之一·····	155
不可思议的太阳风暴·····	158



## 你对这个世界了解吗

世界是神奇的，就像你看到的一切事物。其实，还有很多你没有想到的事情，或者是你所不知道的事情。这个世界充满着魔力，吸引着你去追求更多的未知事物，并随之去探索那些疑惑的问题……那些充斥你脑子的事情，你总是想要去探个究竟，不要再犹豫了，一起去探索那些惊悚的风暴吧！



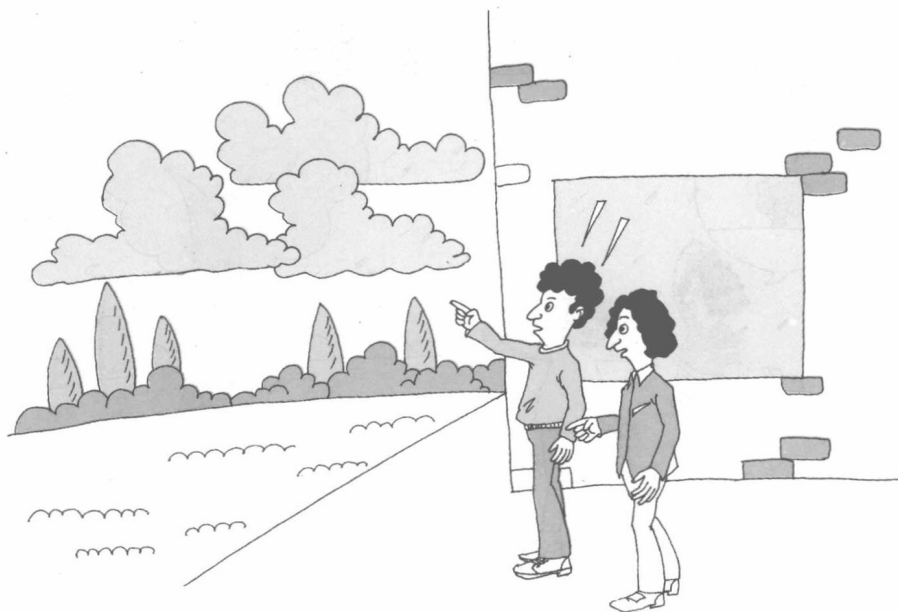
加紧步伐，跟随脚步，一起走上探索的道路。揭秘那些怎样形成的山雨，惊悚的暴风雨，那些带来灾难的始作俑者。当你看到那些大风把大树连根拔起你就不好奇吗？风竟然有那么大的威力，那些暴风雨足以把火车从轨道上掀起来。带上思绪，解开心中的疑惑……



# 即将来临的大雨

## 雨的形成

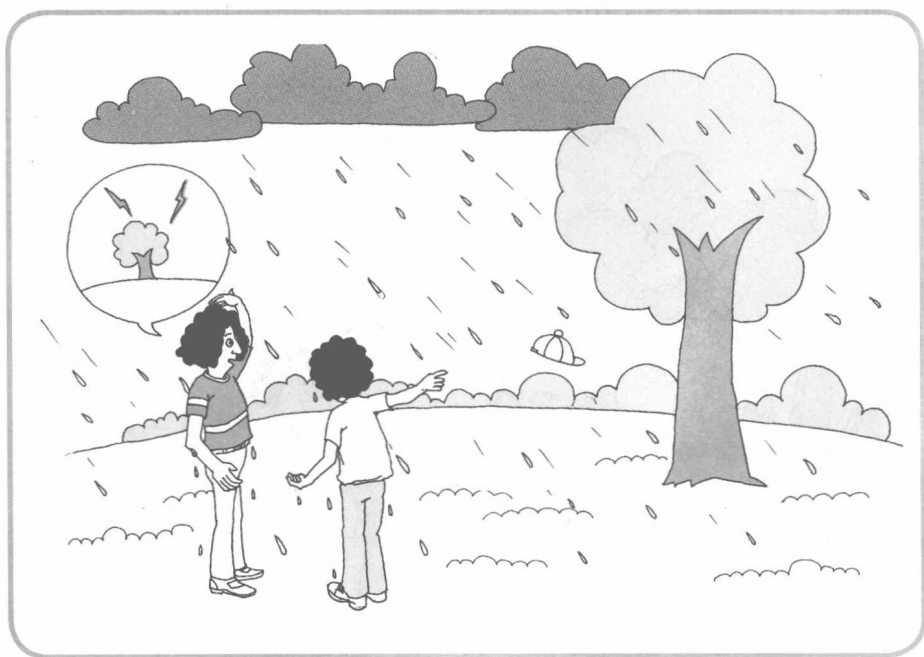
雨是从云中降落的水滴，陆地和海洋表面的水蒸发变成水蒸气，水蒸气上升到一定高度之后遇冷变成小水滴，这些小水滴组成了云，它们在云里互相碰撞，合并成大水滴，当大水滴大到空气托不住的时候，就从云中落了下来，形成了雨。雨的成因多种多样，它的表现形态也各具特色，有毛毛细雨，有连绵不断的阴雨，还有倾盆而下的阵雨。雨水是人类生活中





最重要的淡水资源，植物也要靠雨露的滋润才能茁壮成长。但暴雨造成的洪水会给人类带来巨大的灾难。

地球上的水受到太阳光的照射后，就变成水蒸气被蒸发到空气中去了。水蒸气在高空遇到冷空气便凝聚成小水滴。这些小水滴都很小，直径只有  $0.0001 \sim 0.0002$  毫米，最大也只有  $0.002$  毫米。它们又小又轻，被空气中的上升气流托在空中，由此这些小水滴在空中聚成了云。这些小水滴要变成雨滴降到地面，它的体积大约要增大  $100$  多万倍。这些小水滴是怎样使自己的体积增长  $100$  多万倍的呢？它主要依靠两个手段，其一是凝结和凝华增大；其二是依靠云滴的碰撞并增大。在雨滴形成的初期，云滴主要依靠不断吸收云体四周的水汽来使自己凝结和凝华。如果云体内的水汽能源源不断得到供应和补充，使云滴表面经常处于过饱和状态，那么，这种凝结过程将会继续下去，使云滴不断增大，成为雨滴。但有时云内的水汽含量有限，在同一块云里，水汽往往供不应求，这样就不可能使每个云滴都增大为较大的雨滴，有些较小的云滴只好归并到较大的云滴中去。



如果云内出现水滴和冰晶共存的情况，那么，这种凝结和凝华增大过程将大大加快。当云中的云滴增大到一定程度时，由于大云滴的体积和重量不断增加，它们在下降过程中不仅能赶上那些速度较慢的小云滴，而且还会“吞并”更多的小云滴而使自己壮大起来。当大云滴越长越大，最后大到空气再也托不住它时，便会从云中直落到地面，成为我们常见的雨水。

雨的种类很多，除了酸雨，有颜色的雨外，还有许多有趣的雨，比如，蛙雨，铁雨，金雨，甚至钱雨，它们都是龙卷风的杰作。

## 可歌可泣的大气层

### 什么是大气层

大气层又叫大气圈，地球就被这一层很厚的大气层包围着。大气层的成分主要有氮气，占 78.1%；氧气占 20.9%；氩气占 0.93%；还有少量的二氧化碳、稀有气体（氦气、氖气、氩气、氙气、氡气）和水蒸气。大气层的空气密度随高度而减小，越高空气越稀薄。大气层的厚度大约在 1000 千米以上，但没有明显的界线。整个大气层随高度不同表现出不同的特点，分为对流层、平流层、中间层、暖层和散逸层，再上面就是星际空间了。

对流层在大气层的最低层，紧靠地球表面，其厚度大约 10 至 20 千米。对流层的大气受地球影响较大，云、

雾、雨等现象都发生在这一层内，水蒸气也几乎都在这一层内存在。这一层的气温随高度的增加而降低，大约每升高 1000 米，温度下降  $5^{\circ}\text{C} \sim 6^{\circ}\text{C}$ 。动、植物的生存，人类的绝大部分活动，也在这一层内。因为这一层的空气对流很明显，故称对流层。对流层以上是平流层，



大约距地球表面 20 至 50 千米。平流层的空气比较稳定，大气是平稳流动的，故称为平流层。

在平流层内水蒸气和尘埃很少，并且在 30 千米以下是

同温层，其温度在  $-55^{\circ}\text{C}$  左右，温度基本不变，在

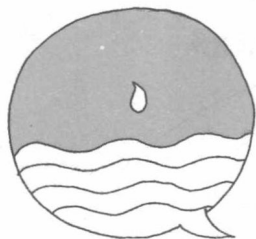
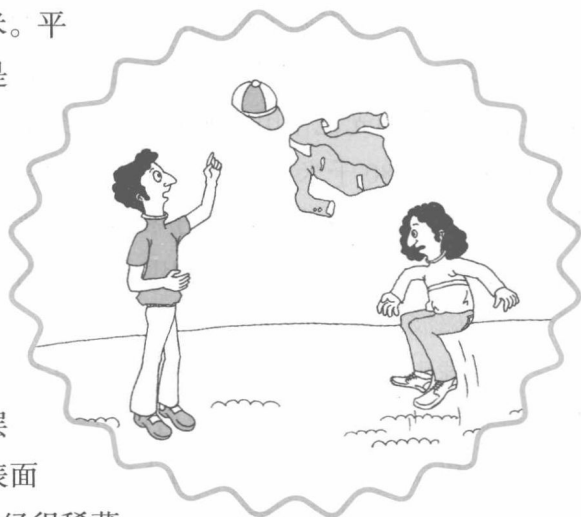
30 千米至 50 千米内温度随高度增加而略微升高。平流层

以上是中间层，大约距地球表面

50 至 85 千米，这里的空气已经很稀薄，

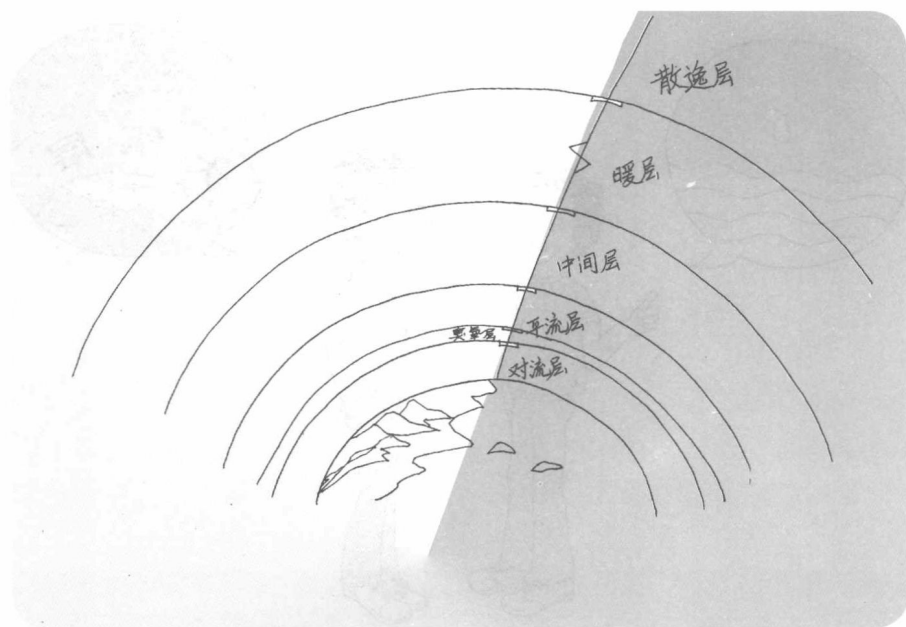
突出的特征是气温随高度增加而迅速降低，空气的垂直对流强烈。中间层

以上是暖层，大约距地球表面 100 至 800 千米。暖层最突出的特征是当太阳光照射时，太阳光中的紫外线被该层中的氧原子大量吸收，因此温度升高，故称暖层。散逸层在暖层之上，为带电粒子组成。



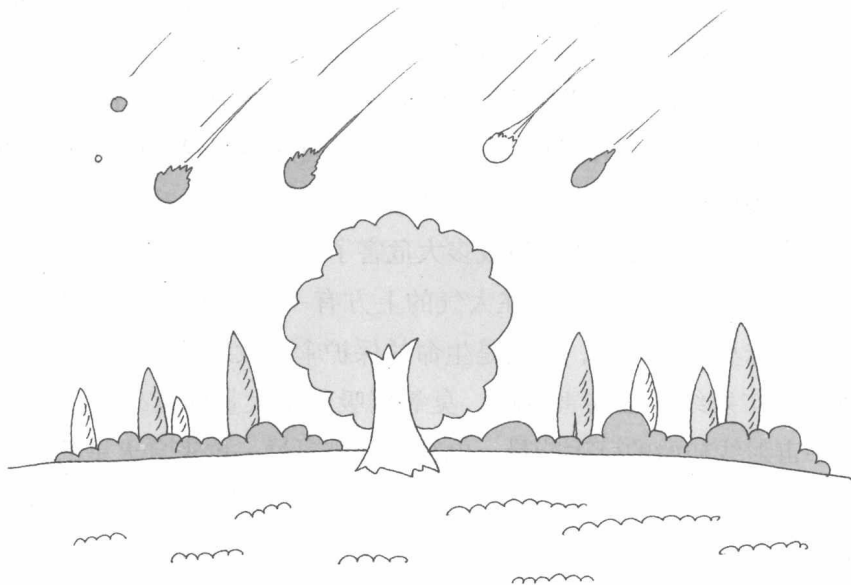
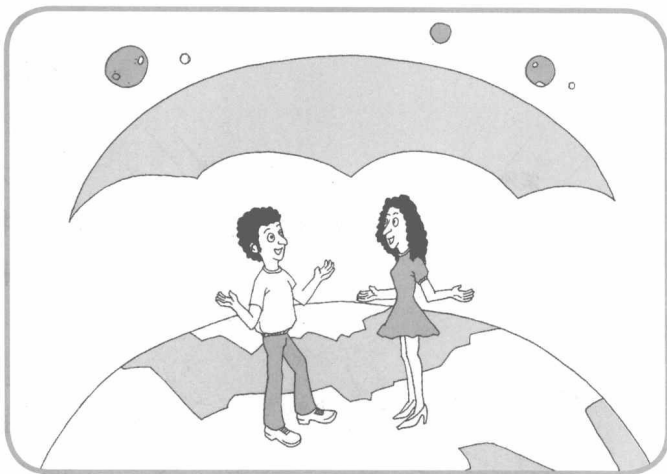
除此之外，还有两个特殊的层，即臭氧层和电离层。臭氧层距地面 20 至 30 千米，实际介于对流层和平流层之间。这一层主要是由于氧分子受太阳光紫外线的光化作用造成的，使氧分子变成了臭氧。电离层很厚，大约距地球表面 80 千米以上。电离层是高空中的气体，被太阳光的紫外线照射，电离层由带电荷的正离子和负离子及部分自由电子形成的。电离层对电磁波影响很大，我们可以利用电磁短波能被电离层反射回地面的特点，来实现电磁波的远距离通讯。

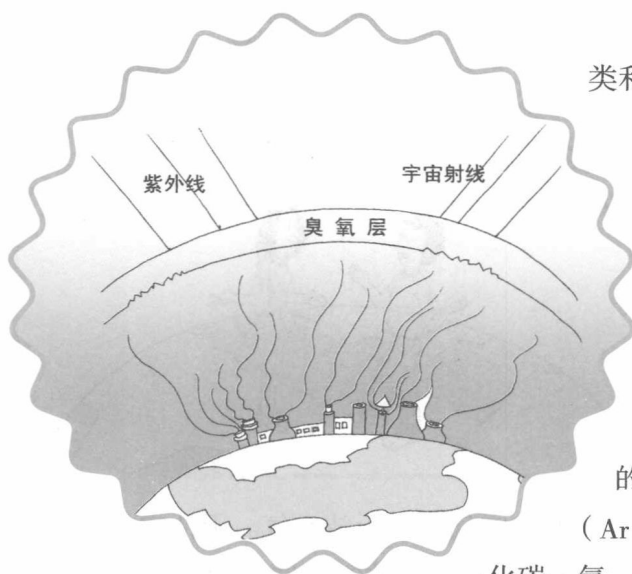
在地球引力作用下，大量气体聚集在地球周围，形成数千公里的大气层。气体密度随离地面高度的增加而变得愈来愈稀薄。探空火箭在 3000 公里高空仍发现有稀薄大气，有人认为，大气层的上界可能延伸到离地面 6400 公里左右。据科学家估算，大气质量约 6000 万亿吨，差不多占地球总质量的百万分之一，其中包括：氮 78%、氧 21%、氩 0.93%、二氧化碳 0.03%、氦 0.0018%，此外还有水汽和尘埃等气溶胶及大粒度悬浮颗粒。由于地磁场的保护作用，使得大气层在太阳风及宇宙高能射线流的刮蚀作用下得以保存。



根据各层大气的不同特点（如温度、成分及电离程度等），从地面开始依次分为对流层、臭氧层、平流层、中间层、热层（电离层）和外大气层。

自然状态下，大气是由混合气体、水汽和杂质组成。除去水汽和杂质的空气称为干洁空气。干洁空气的主要成分为 78.09% 的氮，20.94% 的氧，0.93% 的氩。这三种气体占总量的 99.96%，其他各项气体含量总计不到 0.1%，这些微量气体包括氦、氖、氫、氙等稀有气体。在近地层大气中上述气体的含量几乎可认为是不变化的，称为恒定组分。





由于地球有了大气，人类和各种生物才能呼吸。地球大气中氮气（ $N_2$ ）比重最大，约占78%，它是植物生长不可缺少的肥料来源；其次是氧气（ $O_2$ ）约占21%，人类和一切生物只有依赖它才能进行呼吸，它也是燃烧的要素；占第三位的是氩气（Ar），另外还有极少量的二氧化碳、氟、氦、甲烷、二氧化氮、氢

等，它们的总和还不到千分之一。氮、氧、氩的含量比例是稳定的，直到90公里以上的高空才会发生变化。值得注意的是，现代人类的活动正在影响着大气成分的变化。

由于大气层既能阳光透过，又能适当地保存住地球上的一定热量，才能调节好地球上的温度，使万物欣欣向荣。

如果你看过月球的照片，就会发现它的表面处处有砸伤的斑痕，那便是成千上万的陨星从天而降的“杰作”。而当这些陨星袭击地球穿越大气层时，大多燃烧成美丽的流星，即便有少数落到地面，也由于和大气的摩擦而筋疲力尽，不会给人类造成多大危害了。

特别值得地球骄傲的是在大气的上方有一层臭氧（ $O_3$ ），这是一种无色却有特殊臭味的气体，它更是生命的保护伞。太阳的紫外线和星际空间的各种宇宙射线都会伤害生命。臭氧层吸收了大量的紫外线，大气圈削减了宇宙射线初始的巨大能量。电视里曾描写过一位来自火星的“马丁叔叔”，当然那是个科学幻想故事，如果真有“火星星人”，那他们只能生活在地洞里，因为火星上层没有臭氧层，强烈持久的紫外线照射，一定会使他们患上可怕的癌症。近年来，由于大气污染物升入高空，地球的臭氧层正

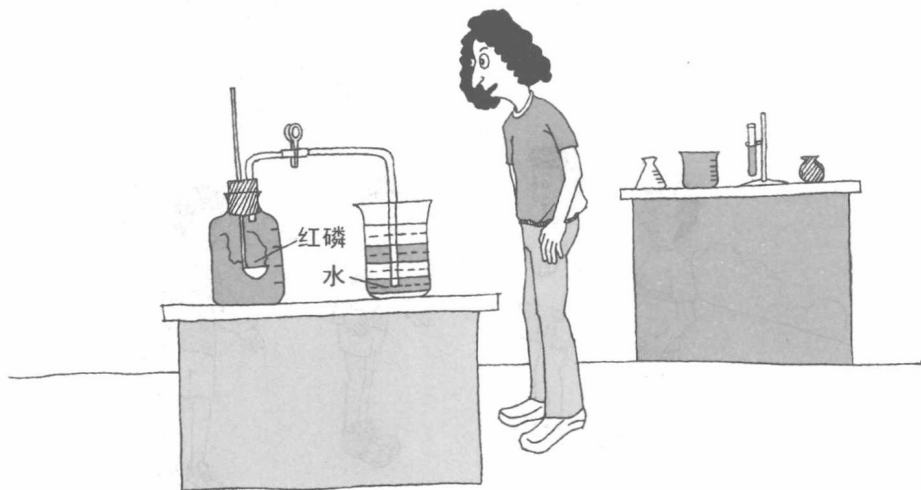
在遭到破坏，如何保护臭氧层，是人类面临的迫切课题。

## 不可或缺的空气

在远古时代，空气曾被人们认为是简单的物质，在 1669 年梅猷曾根据蜡烛燃烧的实验，推断空气的组成是复杂的。德国史达尔约在 1700 年提出了一个普遍的化学理论，就是“燃素学说”。他认为有一种看不见的所谓的燃素，存在于可燃物质内。例如，蜡烛燃烧，燃烧时燃素逸去，蜡烛缩小下塌而化为灰烬，他认为，燃烧失去燃素现象，即：蜡烛 - 燃素 = 灰烬。然而燃素学说终究不能解释自然界变化中的一些现象，它存在着严重的矛盾。

第一是没有人见过“燃素”的存在；第二金属燃烧后质量增加，那么“燃素”就必然有负的质量，这是不可思议的。1774 年法国的化学家拉瓦锡提出燃烧的氧化学说，才否定燃素学说。拉瓦锡在进行铅、汞等金属的燃烧实验过程中，发现有一部分金属变为有色的粉末，空气在钟罩内体积减小了原体积的  $\frac{1}{5}$ ，剩余的空气不能支持燃烧，动物在其中会窒息。

他把剩下的  $\frac{4}{5}$  气体叫作氮气（原文意思是不支持生命），在他证明





了普利斯特里和舍勒从氧化汞分解制备出来的气体是氧气以后，空气的组成才确定为氮和氧。

空气的成分以氮气、氧气为主，是长期以来自然界里各种变化所造成的。在原始的绿色植物出现以前，原始大气是以一氧化碳、二氧化碳、甲烷和氨为主的。在绿色植物出现以后，植物在光合作用中放出的游离氧，使原始大气里的一氧化碳氧化成为二氧化碳，甲烷氧化成为水蒸气和二氧化碳，氨氧化成为水蒸气和氮气。以后，由于植物的光合作用持续地进行，空气里的二氧化碳在植物发生光合作用的过程中被吸收了大部分，并使空气里的氧气越来越多，终于形成了以氮气和氧气为主的现代空气。

空气是混合物，它的成分是很复杂的。空气的恒定成分是氮气、氧气以及稀有气体，这些成分之所以几乎不变，主要是自然界各种变化相互补偿的结果。空气的可变成分是二氧化碳和水蒸气。空气的不定成分完全因地区而异。例如，在工厂区附近的空气里就会因生产项目的不同，而分别含有氨气、酸蒸气等。另外，空气里还含有极微量的氢、臭氧、氮的氧化物、甲烷等气体。

