

研究性学习丛书 ⑬

Y A N J I U X I N G X U E X I C O N G S H U

自然气象

秦逊玉 肖平◎编

远方出版社

研 究 性

学 习

自然气象

秦逊玉 肖平 / 编

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

自然气象/肖平,秦逊玉编.—2版.—呼和浩特:远方出版社,
2007.6

(研究性学习丛书)

ISBN 978-7-80595-983-2

I. 自… II. ①肖…②秦… III. 气象学—普及读物
IV. P4—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 079511 号

研究性学习丛书 自然气象

编 者	秦逊玉 肖平
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
发 行	新华书店
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
版 次	2007 年 6 月第 1 版
印 次	2007 年 6 月第 2 次印刷
开 本	787×1092 1/32
印 张	120
字 数	1152 千
印 数	3000
标准书号	ISBN 978-7-80595-983-2
总 定 价	360.00 元(共 20 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

再版说明

《研究性学习丛书》是一套面向广大中小学生的丛书。该丛书自首次印刷以来就受到了社会各界的一致好评。

现在为了更符合中小学生的阅读需求和接受程度,根据广大读者的来信意见,我们对该丛书进行了第一次修订再版,对书中的一些陈旧的内容进行了修正,对书中的板块和图片进行了调整,并对全书进行了认真的勘误。使丛书得到大幅度的充实和提升。

《研究性学习丛书》的修订版首先是对内容的修订,使书的内容更适合读者的需要,其次是在体例的设计上进行了修改,使读者拿到书后能对书中的内容有直观上的认识。例如,《人类文明》配置了大量的图片以及更新了“小知识”等板块,使读者能在掌握知识的前提下轻松阅读。

除此之外,该丛书在装帧设计上也依照读者的阅读、审美习惯,进行了适当改进,希望能给读者更大的帮助。

由于编者水平有限,书中纰漏之处在所难免,恳请专家和读者指正。

编 者

前 言

进入 21 世纪,随着科学技术的迅猛发展,人类社会生活也发生了深刻变化。信息化、全球化趋势势不可挡,导致人们对知识、能力、竞争力等概念产生了新的认识。对于学校教育来说,重要的不是让学生掌握多少现成的知识,而是要让其学会获得新知识的方法,提高创造新知的能力。实践证明,如果当代教育继续沿用传统的教育模式,那么很难培养学生主动获取或学习知识的能力,更不要说培养学生的自主创新意识和能力了。当前,研究性学习——一种新的学习方法应运而生,适应了时代的需求,成了教育的“新宠儿”。

为此,我们根据研究性学习的课程改革模式编写了《研究性学习丛书》。该丛书分为文学艺术、社会生活和自然科普三大部分,涉及文化、历史、民俗、艺术、日常生活等诸多方面。本书融综合性、知识

性、教育性和趣味性于一炉,以达到让学生“学会求知,学会做事,学会共处,学会做人”的目的。

在阅读的过程中,学生可以根据丛书的“小知识”、“小研究”、“专家在线”等活动设计提出自己的想法并设计解决问题的方案,还可以动手操作实践探索。活动设计突破了原有课程学习的封闭状态,让学生处于一种动态、开放、生动、多元的学习环境中,给学生更多获取知识的方法和渠道,提供了一个活跃的展示平台,使他们自己在自主学习和探索中获得新的学习体验,从而促进学生的自主发展。

希望本套书能得到广大教师、学生及学生家长的支持和喜爱,并能成为指导学生成长的良师益友。

目 录

大气的演变.....	1
大气的成分.....	6
大气的温度分层	13
大气压力	21
大气温度	27
大气湿度	31
太阳辐射	33
地面辐射和大气辐射	36
气温变化	40
风的形成	47
风的分类	50
水的蒸发和凝结	55
露和霜	59
雾	63
云	66

降水	80
虹	91
晕	98
闪电和雷	101
球状闪电	104
极光	109
绿色闪光	113
曙暮光	116
海市蜃楼	118
奇形怪日	124
宝光和华	127
气象灾害——暴雨洪涝	133
气象灾害——热带气旋	140
气象灾害——龙卷风	145
气象灾害——冷冻	149
气象灾害——大雾	153
气象灾害——酸雨	155
气象灾害——寒潮	161
梅雨天气	164
温室效应	167
“厄尔尼诺”与“拉尼那”	169
其他气象术语	172



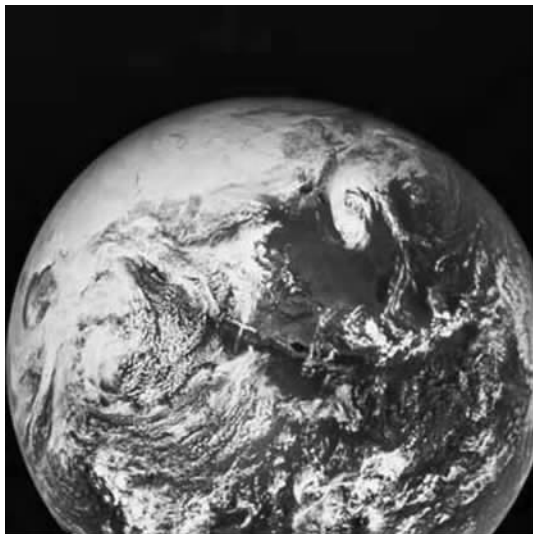
大气的演变

与地球一起诞生的原始大气，大约只历时了9000 万年就被太阳风扫除了。

不久，地球内部的挥发性物质向地表大量泄漏出来。这就是地质学家所说的脱气过程。这些挥发性物质，主要是二氧化碳、甲烷、水汽、一氧化碳、氨、氮、硫化氢等气体。这些气体组成了次生大气。除了最轻的气体外，地球的重力足以把这些气体“拴住”，使它们不致逃逸到星际空间去。

大约又过了十多亿年之后，地表开始冷却，稠密大气中的水汽凝结成雨降落下来，向坑坑洼洼的地方汇聚，形成最早的江河湖泊，即原始水圈。以后火山不断地爆发，排出的大量水汽又变成雨水回归地面。经过漫长年代的变迁，原始水圈逐渐扩展为现在的汪洋大海和湖河沼泽。次生大气中的二氧化碳

和其他气体,逐渐被雨水融解降落到地面,再渗入地下,储存于地壳中。



原始大气

原始大气是在地球形成的过程中,由于重力场的作用,把原始太阳星云中的一部分气体吸引到地球周围造成的。这个大气圈的组成与现代大气圈的组成大不相同,它没有氧,没有氮,也没有二氧化碳,而是由氢、氧、氦、氖、氩、氪、氙、甲烷、水汽等共同组成。

原始大气的量很大。单是氢一项,就相当于现在构成固态地球的四个基本要素,即镁、硅、铁和氧

的总量的 400 倍之多。然而,有趣的是,原始大气在地球形成后,不久就消失殆尽了。这是因为那时地球内部的铁核心尚未形成,地球还没有磁场,强劲的太阳风把没有地球磁场保护的原始大气“吹”跑了。因此,在地球历史的早期,一度没有大气。

以后,在漫长的岁月里,大气经过复杂的生消过程,又进一步演化。演化中的造气过程包括:

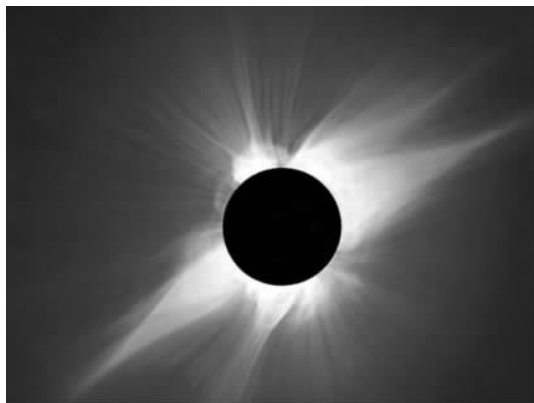
①火山活动,以及通过造岩物质融化后的结晶和凝固时释出的气体;

②水汽的光致离解产生氧;

③光合作用产生氧;

④放射性元素铀和钍的衰变产生氦;

⑤在太阳风中,主要由质子和电子组成的高温电离气体,有极小一部分冲破地球磁场的屏障,进入次生大气的高层。演化中有一系列的除气过程,如:高层大气的氢和氦挣脱地球引力进入宇宙空间,煤和石油的生成吸收二氧化碳,碳酸盐类生成时吸收二氧化碳,氢、铁、硫等元素氧化时消耗氧,通过空气中氧化物的形成,以及在土壤中变成消化细菌而消耗氮。



太阳风

次生大气的形成,又为水的分解和动植物的产生创造了条件。

原始绿色植物参与了改造大气的复杂过程。植物在光合作用中放出游离氧。水的离解也产生氧。氧的化学性质非常活泼,能和次生大气中的所有其他分子发生缓慢氧化。如它能与 CO 生成 CO_2 ,与甲烷反应生成 CO_2 和 H_2O 。于是, CO_2 渐渐多起来。光合作用又使有生命的细菌和藻类,利用太阳辐射能从周围环境中摄取有机物,进行简单的新陈代谢作用,吸收大气中的 CO_2 ,释放出大量的氧。

另一方面,当动植物繁茂以后,它们的排泄物和

腐烂遗体中的蛋白质,一部分直接分解为氮,另一些则成为氨和铵盐,通过消化细菌和脱氧细菌等作用,变成了气体氮。氮在常温下的化学性质很不活泼、不易与其他元素化合,所以能在大气中积累,成为含量最丰富的成分。就这样,次生大气就演变为以氮、氧为主的现代大气。



原始地球大气圈



大气的成分

大气中,除水汽、液体和固体杂质外的整个混合气体称为干洁空气。

干洁的大气是无色、无嗅、无味的混合气体。它看不见、摸不着,却有惊人的重量。干洁空气的主要成分是氮、氧、氩、二氧化碳等,此外还有少量的氢、氦、氖、氙、臭氧等稀有气体。其中氮和氧两者就体积和质量来说,约占空气的 99%。大气中,最轻的是氢气,最重的是氙气。

小知识

据计算,地球大气的总质量超过 5×10^{15} 吨,约为水圈总质量 1.5×10^{18} 吨的 $1/300$,或相当于地球总质量的 6×10^{23} 吨的 120 万分之一。

大气中含量最多的成分是氮,按体积比占78%。大气中的氮能冲淡氧,使氧不致太浓,氧化作用不过于激烈。在常温下,分子氮的化学性质不活泼,人和动物不能直接利用它,但植物的生长却离不开它。氮是植物制造叶绿素的原料,也是制造蛋白质的原料。氮还是制造化学肥料的原料。豆科植物可通过根瘤菌的作用,固定到土壤中,成为植物生长所需的氮肥。

大气中含量排在第二位的是氧。氧是人类及其他动植物呼吸、维持生命不可缺少的气体。此外,氧还决定着有机物质的燃烧、腐败及分解过程。

小知识

在常压下,当温度降至 -112.4°C 时,气体臭氧就变为暗蓝色的液体。当温度降至 -251.4°C 时,它就凝固成紫黑色的晶体。

大气中的氧分子分解为氧原子,每个氧原子又与另外的氧分子结合就形成了另外一种气体——臭氧,因其有一种特殊的臭味而得名——臭氧。臭氧

通常呈浅蓝色。

大气中臭氧的含量很少,而且随着高度的变化而变化。在近地面层臭氧含量很少,从 10 公里高度开始逐渐增加,在 12~15 公里以上含量增加特别显著,在 20~25 公里高度处达最大值,再往上,臭氧的含量逐渐减少,到 55~60 公里高度上就极少了。

在水平方向上,臭氧的分布也有所不同。赤道和低纬度的臭氧含量最少,随着纬度的增高,臭氧含量也增加。臭氧也有季节变化和日变化。北半球高纬度地区,春季臭氧含量最大,秋季最小。

臭氧能大量吸收太阳紫外线,使极少量的紫外线到达地面,使地面上的生物免受过多紫外线的伤害。少量的紫外线能杀菌防病,促进机体内维生素 D 的形成,有利于机体增大和防止佝偻病。

二氧化碳是无色、无嗅、无味的气体。燃料的燃烧,有机物的腐化以及动植物的呼吸都产生二氧化碳。同时,二氧化碳又是植物在光合作用下生长的原料。绿色植物在新陈代谢过程中,吸收 CO_2 合成碳水化合物和其他物质。

二氧化碳对太阳辐射吸收很少,却能强烈吸收