

探索未知

浅析水

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社



CS1232335

N49
0395

探索未知

1020644

浅析水

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

探索未知

重庆师大图书馆

N49

0395

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

探索未知/王卫国主编. —乌鲁木齐:新疆青少年出版社;喀什:喀什维吾尔文出版社, 2006. 8

ISBN 7-5373-1464-0

I. 探... II. 王... III. 自然科学—青少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 097778 号

探索未知

浅析水

北京未来新世纪教育科学发展中心 编

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

(乌鲁木齐市胜利路 100 号 邮编:830001)

北京市朝教印刷厂印刷

开本:787mm×1092mm 32 开

印张:300 字数:3600 千

2006 年 8 月第 1 版 2006 年 8 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5373-1464-0 总定价:840.00 元(共 100 册)

如有印装质量问题请直接同承印厂调换

前 言

在半年之前，本编辑部曾推出过一套科普丛书，叫做《科学目击者》，读者反应良好。然而，区区一部丛书怎能将各种科学新知囊括其中？所未涉及者仍多。编辑部的同仁们也有余兴未尽之意，于是就有了这套《探索未知》丛书。

《科学目击者》和《探索未知》可以说是姊妹关系，也可以说是父子关系。说它们是姊妹，是因为它们在方向设定、内容选择上不分彼此，同是孕育于科学，同为中国基础科普而诞生。说它们是父子，则是从它们的出版过程考虑的。《科学目击者》的出版为我们编辑本套丛书提供了丰富的经验，让我们能够更好的把握读者们的需求与兴趣，得以将一套更为优秀的丛书呈献给读者。从这个层面上讲，《科学目击者》的出版成就了《探索未知》的诞生。

如果说《科学目击者》只是我们的第一个试验品，那么《探索未知》就是第一个正式成品了。它文字精彩，选

题科学，内容上囊括了数学、物理、化学、地理以及生物五个部分的科学知识，涵盖面广，深度适中。对于对科学新知有着浓厚兴趣的读者来说，在这里将找到最为满意的答复。

有了《科学目击者》的成功经验，让我们得以取其优、去其短，一直朝着尽善尽美的目标而努力。但如此繁杂的知识门类，让我们实感知识面的狭窄，实非少数几人所能完成。我们在编稿之时，尽可能地多汲取众多专家学者的意见。然而，百密尚有一疏，纰漏难免，如果给读者您的阅读带来不便，敬请批评指正。

编 者



目 录

水的介绍.....	1
水的性质.....	1
水的种类.....	5
水的作用.....	6
水资源保护与可持续发展	69
21 世纪水资源保护策略	71
21 世纪中国水资源面临的主要问题	73
21 世纪中国水资源合理利用的对策	79

水在常温常压下是无色无味的透明液体。在浩瀚的自然界中,纯水是罕见的。通常含有酸、碱、盐等物质的液体,习惯上仍称这种水为普通淡水。纯水可以用物理或化学方法制得,如蒸馏水、离子水,这也是狭义上的纯水。不可能绝对没有杂质。



水的介绍

水(H_2O)是由氢、氧两种元素组成的无机物,在常温常压下是无色无味的透明液体。水是最常见的物质之一,是包括人类在内所有生命生存的重要资源,也是生物体最重要的组成部分。水在生命演化中起到了重要的作用。人类很早就开始对水产生了认识,东西方古代朴素的物质观中都把水视为一种基本的组成元素,水是中国古代五行之一;西方古代的四元素中也有水。

水的性质

水在常温常压下为无色无味的透明液体。在浩瀚的自然界中,纯水是罕见的,水通常多是酸、碱、盐等物质的溶液,习惯上仍然把这种水溶液称为水。纯水可以用铂或石英器皿经过几次蒸馏取得,当然,这也是相对意义上的纯水,不可能绝对没有杂质。



探索未知

水是一种可以在液态、气态和固态之间转化的物质。固态的水称为冰，气态叫水蒸气。水汽温度高于 374.2°C 时，气态水便不能通过加压转化为液态水。一般情况下，物质的物理性质包括物质的颜色、气味、状态、熔点、沸点、密度、溶解性等，它们都是不需要物质经过化学变化就能表现出来的性质。

纯净的水是没有颜色、没有味道、没有气味的透明的液体。随着温度的变化，水会发生状态变化。在 101.3 千帕的压强下，液态的水冷却到 0°C 时凝固成固态的冰。因此，水的凝固点是 0°C 。在同样的压强下，液态的水到 100°C 时沸腾，因此水的沸点是 100°C 。

水沸腾变成水蒸气时，体积迅速膨胀。据科学实验测定， 1 厘米³的水变成 101.3 千帕压强、 100°C 时的水蒸气，体积约为 1700 厘米³，扩大大约 1700 倍。

在 20°C 时，水的热导率为 0.006 焦耳/秒·厘米·摄氏度，冰的热导率为 0.023 焦耳/秒·厘米·摄氏度，在雪的密度为 0.1 千克/升时，雪的热导率为 0.00029 焦耳/秒·厘米·摄氏度。水的密度在 3.98°C 时最大，为 1 千克/升，温度高于 3.98°C 时，水的密度随温度升高而减小，在 $0^{\circ}\text{C} \sim 3.98^{\circ}\text{C}$ 时，水不服从热胀冷缩的规律，密度随温度的升高而增加。水在 0°C 时，密度为 0.99987 千克/升，冰在 0°C 时，密度为 0.9167 千克/升。因此冰可以浮在水面上。水在 4°C 时的密度是

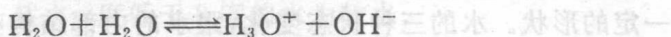


1 克/厘米³。当水结冰时,体积比液态水约增大 9%。因此,冰的密度比水小,能浮在水面上,起隔热保温作用,冰下的水仍在流动,鱼儿照样能生存。

水的热稳定性很强,水蒸气加热到 2000K (0K = -273℃,下同)以上,也只有极少量离解为氢和氧。水具有很大的内聚力和表面张力,除汞以外,水的表面张力最大,并能产生较明显的毛细现象和吸附现象。纯水有极微弱的导电能力。水本身也是良好的溶剂。

水的化学性质一般是在与物质发生水解时表现出来。

水是一种极弱的电解质,它能微弱地电离:



通常 H_3O^+ 简写为 H^+ 。

水的离子积 $K_w = [\text{H}^+][\text{OH}^-]$

25℃时, $K_w = 1 \times 10^{-14}$

$\text{pH} = -\lg([\text{H}^+])$

$\text{pH} < 7$, 溶液为酸性, $\text{pH} = 7$, 溶液为中性, $\text{pH} > 7$, 溶液为碱性。

能溶于水的酸性氧化物或碱性氧化物都能与水反应,生成相应的含氧酸或碱。酸和碱发生中和反应生成盐和水。水在电流的作用下能够分解成氢气和氧。碱金属和水接触会发生燃烧。

在催化剂的作用下,无机物和有机物能够与水进行



探索未知

水解反应。

有机物分子中的某种原子或原子团被水分子的氢原子或羟基(-OH)代换,即发生水解反应。

对于无机物的水解,一般情况下,通常是盐的水解,例如弱酸盐乙酸钠与水中的 H^+ 结合成弱酸,使溶液呈碱性。此外,水本身也可以作为催化剂。

我们知道分子是保持物质化学性质的最小微粒,那么水的化学性质的保持当然归功于水分子。一定质量的水凝固成冰,冰有一定的体积和形状。冰融化成液态的水,水有一定的体积但无一定的形状(随盛水容器的形状而变)。水蒸发成水蒸气,它既没有一定的体积,又没有一定的形状。水的三种状态变化,跟水的内部结构有什么关系呢?

如果我们取一份水,把它分成两份,那么每一份仍然是水。把其中的一份再分成两份,每一份仍然是水。如此不断地分下去,最后能保持水的性质的最小微粒是什么呢?

人们经过长期的科学实验和分析,证实并确信物质都是由许许多多肉眼看不见的微粒构成的。意大利化学家阿佛加德罗在 1811 年首先提出分子的概念。构成物质的微粒有多种,分子是构成物质的一种微粒。例如,水是由大量水分子聚集而成的。又如,氧气是由许多氧分子构成的,蔗糖是由许多蔗糖分子构成的。



分子的体积很小。如果把水分子的直径放大3亿倍,它将变成乒乓球那样大。把乒乓球的直径也放大3亿倍,它将变得像地球那样大。在小小一滴水里面,大约有 1.67×10^{21} 个水分子。分子的质量是很小的。例如一个水分子的质量大约是 3×10^{-26} 千克。

水的种类

不同的学科对水有着一些不同的称呼,根据水质的不同,可以分为软水和硬水:

软水:度低于8度的水为软水。

硬水:度高于8度的水为硬水。硬水会影响洗涤剂的效果,硬水加热会有较多的水垢。

根据盐的含量,可以分为。淡水,咸水。

此外还有生物水、天然水、土壤水等之分。

生物水:各种生命体系中存在的不同状态的水。

天然水:有污染的“绿色饮品”。

土壤水:存于土壤内的水。

地下水:存于地下的水。

超纯水:度极高的水,多用于集成电路工业。

结晶水:称水合水。在结晶物质中,以化学键力与离子或分子相结合的、数量一定的水分子。



探索未知

重水的化学分子式为 D_2O , 每个重水分子由两个氘原子和一个氧原子构成。重水在天然水中占不到万分之二, 通过电解水得到的重水比黄金还昂贵。重水可以用来做原子反应堆的减速剂和载热剂。

超重水的化学分子式为 T_2O , 每个重水分子由两个氚原子和一个氧原子构成。超重水在天然水中极其稀少, 其比例不到十亿分之一。超重水的制取成本比重水还要高上万倍。

氘化水的化学分子式为 HDO , 每个分子中含一个氢原子、一个氘原子和一个氧原子。用途不大。

水的作用

一、自然·水·人类

1. 自然

什么是自然? 最简洁的定义要数《新华字典》中所解释的, “自然就是指一切天然存在的东西”。或者, 可以进一步解释为: 自然就是一切客观天然存在的物体和物质现象, 包括其组成成分、存在形式、演化及运动状况。

最广义的自然包括整个宇宙中客观世界, 相对狭义, 但和人类关系最密切的自然, 则是指人类居住的地球上



自然环境中所包含的一切,也就是地球系统的气圈、岩石圈、水圈和生物圈中的一切物质存在、相互作用及其变化规律等。地球系统圈层的发展又受到宇宙中其他天体的影响,其中最有直接影响的当然是太阳,太阳是地球一切自然活动的能源供给者。

自然界并不是一成不变,而是永远处于不断演化和活动的过程中。这种过程服从一种永恒的自然规律。自然界不断地由不同物质组成的物体转化为另一种物体,物体消亡了,在新的条件下又生成另一个新的物体,如此生生灭灭,循环往复,但又不是简单地周而复始,而是不断演化、前进。在演化过程中,地球上出现了生命,由简单的单细胞生物进化为较复杂的高级生物。生物的出现使地球的演化过程加快。

2. 水和生物

水是地球自然环境的重要组成要素。在太阳系各大行星中只有地球得天独厚,在表面上积存了大量各种形态的水。水和其他自然力一起,在塑造地球陆地表面的各类地形地貌,并形成包括河流在内的各类水体及地球表面的土壤中都起重要作用。太阳的辐射能驱动了地球上的水文循环,使地球的陆面上每年能更新一定数量的淡水。阳光、空气、水、土和养分孕育了地球上的生命系统。由于温度适宜和水的存在,为海洋中和陆地上生物的出现和发展,提供了必要和充分的条件。



探索未知

一切生物都是自然的产物,并是自然界的组成部分,水是一切生命之本。生物不断顺应地球各地自然条件的差异和变化,逐渐形成了有地域特点的生物种群。生物的生存和繁殖需要向自然索取营养,植物把土壤和空气中的无机物转化为有机物,早期的动物以植物为食,继而出现了以动物为食的动物,死亡的生物腐烂分解,又成为有机的养分供给植物生长,这样组成了适应不同自然条件下的各类食物链。生物各自顺应不同地区的自然条件,沿着优胜劣汰、适者生存的道路发展着,演化着。在外界条件的作用下,形成的生态系统由不平衡到平衡,又在新的条件下出现不平衡,再经过若干时间的自我调整达到平衡。

突发的自然灾害威胁生物的生存,气候的变迁也使一些生物不能适应,情况严重时,一些生物灭绝,而能适应这些变化的生物继续生存下来,并不断分化和进化。在生物的进化过程中,出现了人这种具有高智能的动物。

3. 人和自然

人的出现在一定程度上打乱了一般野生动物只能顺应自然条件求生存规律。人的智慧不断发展,逐步学会利用自然并初步改造自然以满足人类需要的本领。在发展中人类抵御自然灾害的能力不断提高,人口数量不断增压。人类为了生存,不断地加大向自然界的索取,索取的范围从生物资源到矿产资源,并随着人类社会的发



展和进步,逐步建立了农业、畜牧业和工业,向自然索取的范畴和数量越来越多。此外,人类对自然灾害的应对并不是像一般动物那样只被动逃避,而是在力所能及的范围内和这些灾害抗衡,以争取生存条件,扩大生存空间。

因此,从一开始这些活动就带有改造自然的意义,其中有的成功,但也有不少失败。人逐渐从中总结并认识到怎样改造是可行的,什么是不行的。正是人对自然逐步的改造,才使洪荒原野上出现了城镇、道路、农田、矿山、工厂等人类社会的标志,出现了文明的世界形态。

但是,在人类社会的不断发展中,人类对自然界进行干涉的技术能力不断提高,向自然索取的份额不断加大。为了追求和享受经济利益,扩大财富,有时对一些自然资源进行的是掠夺式的开发,致使一些具有较高经济价值的自然资源濒临枯竭或灭绝的危险。人类恃强挤占其他生物群体应分享的自然资源和生存空间,破坏了生物多样性这一自然界经过亿万年所建立起来的生态平衡局面,给人类的发展前景预埋下危险的因素。人类在生产 and 生活中制造了大量废弃物,污染了自然环境,对人类以及整个生态系统构成威胁。在和自然灾害抗争中,也有过分相信人的能力,不顾客观条件,过分限制了自然的活
动,但终因人的控制能力有限,一旦为自然力所突破,就会造成人为的特大灾害。人和自然的关系出现矛盾,发



探索未知

展的结果既损害了自然,也损害了人类自己。

当人们吃尽苦头,逐步认识到这个问题的根本所在,是人类不能正确对待自己和自然的关系。大自然只是按客观自然规律办事,它并不具有主观意志,人虽是自然的产物,但人的行为却可受人的主观意志影响,如果人的主观意志合乎客观自然规律,就没有问题,但如果主观意志违背客观自然规律,就注定要失败。对这种失败,有人形象地说是“自然给予了报复”,当然这只是一种文学上的比喻,并不是真的自然会主观上采取报复行动。人得到自然的“报复”,实际上是人自找的。

人类社会要继续向前发展是不可阻挠的,人类为了生存要继续向自然索取也是不可避免的,人类为保护生存空间,继续采取各类措施来抗衡、防御自然现象带来的灾害,并努力使这些灾害降至最小程度的努力,也是必然要进行的。但重要的是,这一切不应再是无序地、毫无节制地扩张,以至使地球难以承受。

地球的承受力一旦被破坏,人的生存环境不但不能改善,反而会日渐恶化,以至难以为继,这是绝对不能容许的。只要人存在于地球自然环境中,就必然要和自然打交道。因此,正确处理好人和自然的关系,就提到日程上来,关键是人需要调整自己的行为,认真按照客观自然规律办事,人的主观能动作用,也必须在正确认识客观事物的基础上,才能充分发挥。



如前所述,人和自然间产生了矛盾,是人类社会在不断发展前进中,对自然的干扰越来越大而出现的。在这个过程中,不仅人类社会在发展变化,自然界也因人类活动量和强度的加大而发生一些变化。

近年来科学界提出的全球变化问题,就是指在人类活动影响下一些自然因素在全球范围的变化。因此,处理好人和自然的关系,是一个动态的过程,需要随人类社会的发展阶段不同,在具体内容上不断调整。人和自然不仅仅是共处在一个世界上,而且人还要因保证自己的生存和发展,继续在进一步改造自然的基础上,向自然索取物质上的支持,并进一步寻求控制自然的致灾现象的办法,以保障自身的安全和减少损失。但这些活动应当建立在深入认识所研究对象的基础上。

正确处理好人和自然的关系,并不是要求人只能一味迁就自然,人还要发挥聪明才智,在认清事物的本质以后,在不违反客观自然规律的前提下,寻求必要的措施,并在可能合理的范围内改造自然。改造自然是从人类出现后就不断进行的,当前人类所进行的大量生产活动在一定程度上都是改造自然的活动,并在今后还要继续进行。重要的是:人类可以改造自然,但不能改造自然规律。

处理好人和自然的关系,是人类社会在其生存、发展中人所进行的一切生活、生产活动都应当遵守的一个原