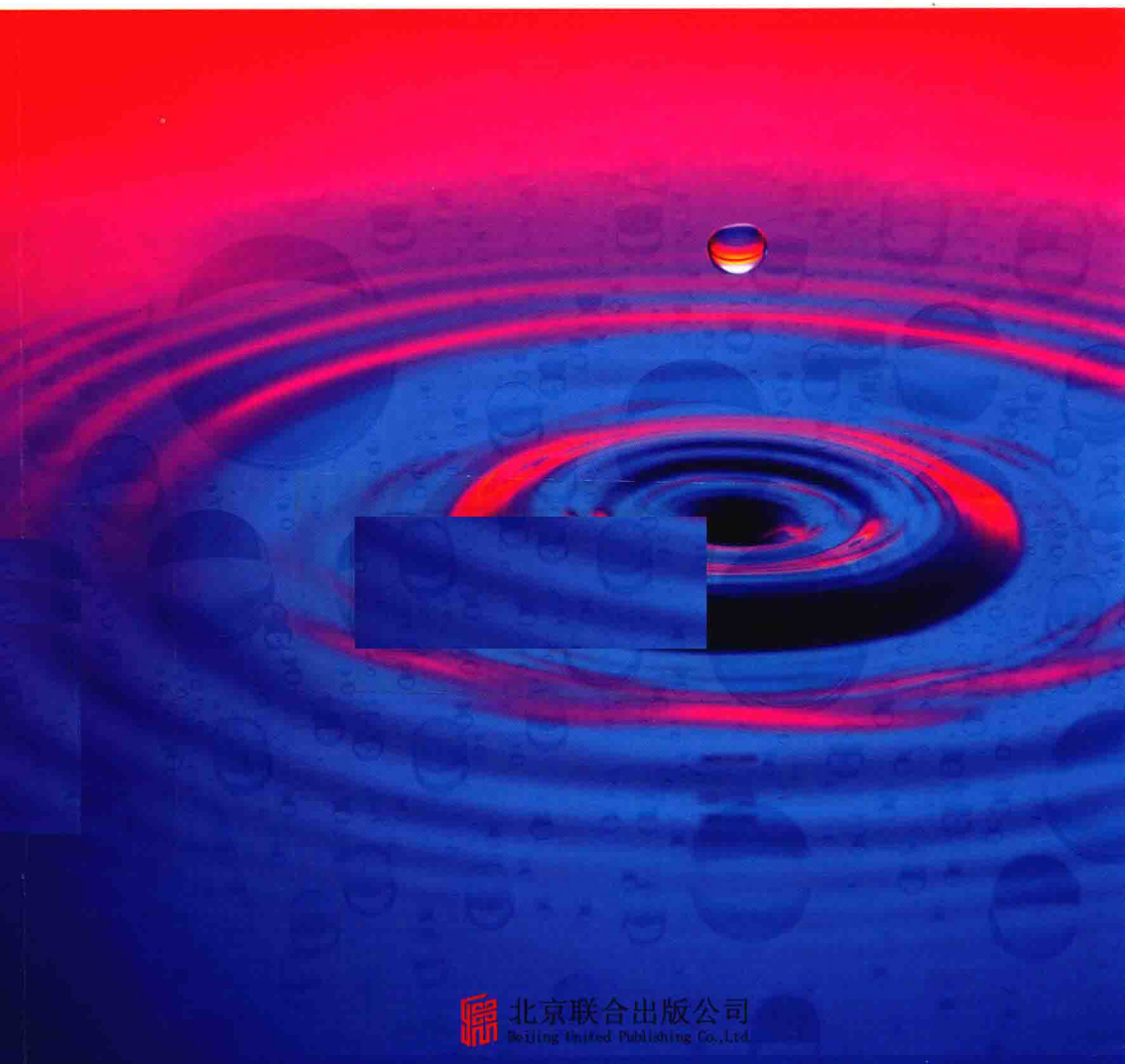


美国版

苗桂芳 编著

带你走进科学的世界

变幻多姿的化学迷宫



北京联合出版公司
Beijing United Publishing Co., Ltd.

带你走进科学的世界

变幻多姿的化学迷宫

常州大学图书馆
藏书章

图书在版编目(CIP)数据

变幻多姿的化学迷宫 / 苗桂芳编著. -- 北京 : 北京联合出版公司, 2014.5(2015.6 重印)

(带你走进科学的世界)

ISBN 978 - 7 - 5502 - 2945 - 7

I. ①变… II. ①苗… III. ①化学 - 青少年读物

IV. ①O6 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 083908 号

变幻多姿的化学迷宫

编 著 : 苗桂芳

选题策划 : 凤苑阁文化

责任编辑 : 崔保华

北京联合出版公司

(北京市西城区德外大街 83 号楼 9 层 100088)

北京海德伟业印务公司印刷 新华书店经销

字数 80 千字 710 毫米×1092 毫米 1/16 10 印张

2015 年 6 月第 2 版 2015 年 6 月第 2 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5502 - 2945 - 7

定价:29.80 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容

版权所有,侵权必究

本书若有质量问题,请与本公司图书销售中心联系调换 010-65488949。

目录

生命的甘泉——水	001
糖类	025
蛋白质	037
脂类	044
保证机体正常生理功能的维生素	052
容易缺失的营养素——无机盐	068
食品添加剂	079
正确的食物烹调方法	089
家用燃料化学常识	096
柴草、畜粪、秸秆	099
煤	100

001

变幻多姿的
化学迷宫

煤气	102
液化石油气	105
太阳能	110
大气污染物及防治	115
水的污染	140

目 录

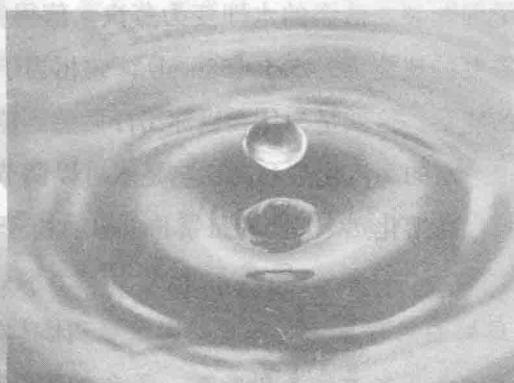
100	本——最甘甜的土
105	类群
110	迎白丑
115	类组
120	类是野的物即假土常五粉将而斜
125	品周下——意养营的类知显容
130	类成系品食
135	类衣周及类食即御五
140	类常半升种粉限室
145	类群、类食、草类
150	类

生命的甘泉——水

水的结构和特性

水中氢键

水由氢和氧两种元素组成，氢原子与电负性很大的氧原子以共价键结合形成水分子时，其密集于氢与氧两个原子核之间的电子云明显地偏向于电负性更强的氧原子一侧（氧原子电负性为3.44，氢原子电负性为2.2），



使氢原子几乎变成裸露的质子，而具有明显的正电荷场强，因而这个氢原子还能与另外一个电负性大、半径小，并在价电子层有孤对电子（系未共用的电子对）的氧原子产生定向吸引作用，形成氢键（O—H——H，虚线为氢键）。

水分子所形成的氢键是瞬变的，氢键存在的时间最多为 1×10^{-11} s（1千亿分之1秒）。在液态水中，一个水分子大约与3.5个水分子缔合，在冰中每个水分子可与另外4个水分子缔合。

水的熔点为 0°C ，沸点为 100°C ，均在常温附近，用一般的加热或

冷却方法很容易实现，因此人类常常利用水的固、液、气三态变化来转换能量。

水的特性

高比热 (high specific heat)。一般情况下，随着温度的升高，水中氢键的数量呈减少的趋势，氢键断裂时需要吸收大量的热，正因为如此，水的温度升高要比其他任何复合物更为缓慢。由于水的高比热，使水能储存大量的太阳能，这对当地的气候具有调节作用，使得海边的空气湿润，气候温和，可谓冬无严寒，夏无酷暑。

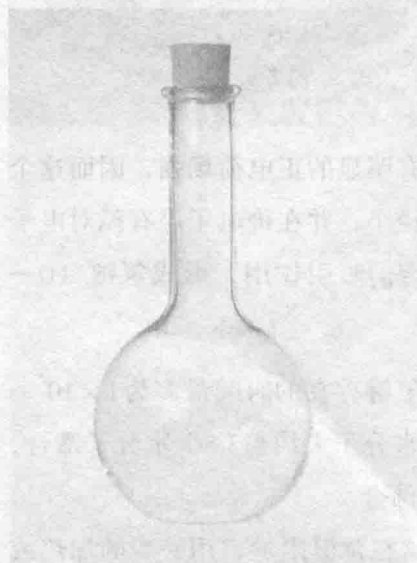
高汽化热 (high heat of vaporization)。如果温度够高，水的一些氢键即断裂，液态的水即变为蒸汽。值得重视的是每克水从皮肤蒸发所需要的热能为 2.45kJ (586cal)，它相当于 586g 水的温度下降 1°C 所释放的能量，这就是为什么当你出汗后感到凉爽的原因。

水的高汽化热和高比热是水可以调节体温的重要原因。

高熔化热 (high heat of fusion)。由于在冰中每个水分子可与另外4

个水分子以氢键的形式缔合，所以冰具有高熔化热。冰的高熔化热，使得冬季冰的形成和春天冰的熔化都很缓慢，这样春天冰雪熔化时不会发生灾难性洪水。

水中 $\text{O}-\text{H}$ 键长 0.096nm ，键角 105° ，然而相同质量的水结成冰时，冰的体积比水的体积要大，这是因为在冰晶体中 $\text{O}-\text{H}$ 键长 0.099nm ，比其在水中的增大了，键角 109° ，比其在水中的角度也增

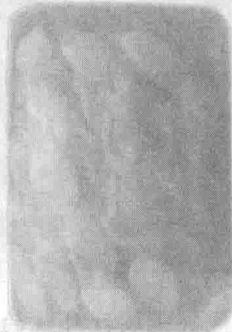


大了。冰中水分子间成正四面体结构。分子间保持着较大的空隙，使得冰的密度小于液态水，天然水体在冬季能形成表面冰盖，并起到绝热作用，对于地球上生物的进化有极大作用。

水就像自然界中的溪流和潮汐一样，在我们体内流入、流过而又流出。那流动、润滑、温暖、消热的水，那溶解着又携带着滋养我们生命所需要的营养成分的水，才是生命得以生存的源泉。

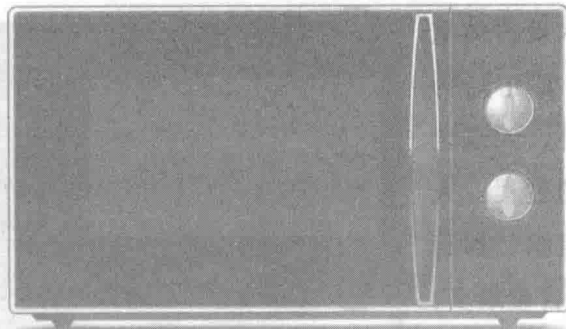
为什么冷冻食品以速冻的最好

速冻食品是采用新鲜原料，经过适当的处理，急速冷冻，再妥善保存，在零下18℃的连贯低温条件下，送抵消费地点的低温产品。其最大优点是以低温来保存食品原来品质，而不借助任何防腐剂和添加剂，同时具有美味、方便、健康、卫生、营养、实惠的好处。为什么食品要速冻的好呢？水凝结成冰晶体时体积膨胀可以破坏或杀死食物中的营养细胞，因此在日常生活冷冻食品时，要用速冻的方法，冷冻速度越快，冰晶体形成得越少，食品细胞结构损坏得越少。



微波炉为什么可以加热食品

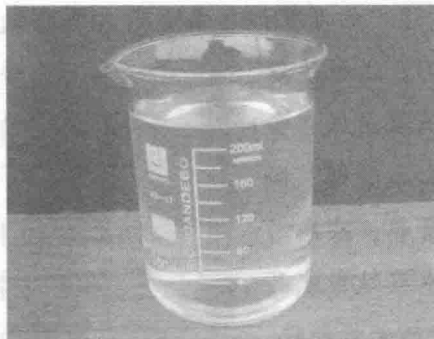
微波炉之所以能烹调食物，是因为食物中含水。水是一种强偶极子。电学上的水是正、负极性很强的分子。微波像无线电波、光和X射线一样是一种电磁辐射能，具有电和磁两种特性。电磁能穿过食物时，导致水等极化分子振动。振动产生热，这种热能煮熟放在微波炉中的食物。微波炉并不是常说的由里向外煮熟食物，煮熟食物的热源来自



整个食物本身，内外同熟。

奇异的二聚水

20世纪60年代末，太平洋中部赤道附近的一个圣诞岛上出现一种奇特的现象：天空阳光灿烂，但太阳光却疲软无力，弱不灼人，仿佛在清澈透明的大气中有一道神秘的屏障阻挡了太阳光灼人的热气。神秘屏障即为二聚水。水蒸气不能吸收太阳光中的红外线，而由两个水分子靠氢键形成的水分子即二聚水，它绕氢键旋转所需的能量恰好是



红外线光子的能量，二聚水分子的运动吸收太阳光中的红外线，使得天空中灿烂的太阳光显得疲软无力。生活空间中二聚水的含量极其低微，而赤道海洋上空的潮湿、炎热环境为二聚水的产生提供了有利的条件。二聚水这种

能够吸收红外线的奇异作用有朝一日将被人类用于调节气候。

食品的营养成分

水的生理作用

没有食物，我们可以存活几周，但是没有水，我们几天后就会脱水而死，水是人体需要的六大营养素之一。水是人体的重要组成物质，已测定出一个成人含水量占体重的65%，而两个月的婴儿则为91%，从某种意义上讲，人衰老的过程就是缓慢失水的过程。人体中水分分布于所有的组织、器官和体液，其中以体液的含量最多，





骨骼、牙齿和头发及脂肪组织含量最少。水分的总量受年龄、胖瘦和性别等因素的影响而有很大的变动。年龄越小，水分占体重的百分比越大，主要是由于婴幼儿细胞体液含量较成人高得多的缘故；由于脂肪含水量甚微，肥胖者水的总量比消瘦者相对要少；成年男子的含水量较女子相对多，是因为成年男子脂肪含量较女子相对少。另外，人体不同器官的水分含量差别很大，如人的眼球含水量约为99%。水是生命存在的环境条件，同时也是生活物质本身化学反应所必需的物质，水对于维持生物体的正常生理活动有着重要的意义，因此水是生物体不能缺少的物质，有重要的生理功能。

(1) 水在消化和新陈代谢的化学反应中起很大作用。由于水分子的极性强，是细胞内的良好溶剂，能使溶解于其中的许多种物质解离成离子，这样也就有利于体内化学反应的进行。体内发生的一切氧化、还原或水解等化学反应都是在介质水中进行。又由于水溶液的流动性大，水在生物体内还起到运输物质的作用，水通过血液将营养和氧气输送到细胞，并从细胞中把废物带走。没有水，养料不能被吸收，氧气不能运到所需部位；没有水，养料和激素也不能到达它的作用部位；

没有水，废物不能排除，新陈代谢将停止，我们将被自己体内的废物毒杀。水将吸收来的营养物质运输到各个组织中去，并将组织中产生的废物运输到排泄器官，排出体外。

(2) 调节体温始终保持在 37°C ，水起着主要作用。人体内无时无刻不在进行的化学反应所释放的热，使人体就像一座熊熊燃烧的火炉，每昼夜能产生 $10032\text{kJ}\sim 11286\text{kJ}$ 的热量，这些热量能煮沸 20kg 凉水。水通



过呼吸、出汗和排泄等方式散热，它将热量不断运送到体表，才使人的体温正常地保持在 37°C 左右。比如炎热季节，环境温度往往高于体温，人就靠出汗，使水分蒸发带走一部分热量，来降低体温，使人免于中暑。而在天冷时，

由于水贮备热量的潜力很大，人体不致因外界温度低而使体温发生明显的波动。

(3) 水同时又是我们体内的一个减震器、润滑剂。脑由液体（大部分是水）包围着，使它可免受震荡。水还是体内的润滑剂，体内一些关节囊液、浆膜液可使器官之间免于摩擦受损，且能灵活转动，对人体的骨骼、关节、器官和神经有润滑作用。年轻人各关节灵活自如，而老年人随着年龄增加各关节僵硬干涩，甚至经常关节“发音”，这都与水分的缺失有着直接的关系。由于水的减震、润滑作用使我们在固体的世界中生活时，身体不致因必须承受的无数震荡而受到伤害。眼泪、唾液也都是相应器官的润滑剂。水亦能滋润皮肤，皮肤缺水，

就会变得干燥失去弹性，显得面容苍老。

想想看你的饮水量够吗

水有许多生物学上的功能，对于人体，水的作用仅次于空气。然而大多数人都不知道自己每天应该喝多少水，有人误认为只有口干时身体才缺水，这种偏见导致了广泛的、慢性的脱水，事实上有许多人都在脱水状态下生存着。随之而来就是一些健康问题，比如，如果缺水就会造成血液浓缩，循环不畅，影响营养的输送，减少细胞营养成分的供应。那么人体生理机能的每一部分都有可能受损害。现实生活中就有许多人由于喝水不足量而导致肌肉松弛、消化和其他器官功能下降、体内毒素增加、肌肉和关节疼痛等。

人只有感到口渴了，才会去喝水。那么人为什么会感到口渴呢？原来人体组织液中钠离子浓度的正常值为 137mmol/L ，当体液中钠浓度比正常值高 2mmol/L 时，就会有一种化学信



号流经脑的饮水中枢，再由脑中枢向口和喉发出一种信号，此时口和喉的神经组织就会使我们感到口渴，于是我们开始喝水，并使钠离子浓度恢复到正常值，这样我们就不再觉得渴了。

我们每天究竟需喝多少水？可以用一个简单的公式估算：一个不需剧烈运动的健康人，每天的饮水量约为每千克体重 33ml ；而对于一个运动员来说，每天的饮水量约是健康人的 $4/3$ 倍。这样，一个健康人每天至少需要喝 $8\sim 10$ 杯水，每杯水约 230ml 。体胖者每超出理想体

重11kg,就应该比正常的健康人多喝一杯水。

生活饮用水

自来水

取自符合卫生要求的地下水或地面水,经城市水处理厂净化处理,其生产过程包括沉淀、胶凝、过滤、曝气、消毒等。处理后的自来水采用集中式给水和分散式给水方式供给千家万户。我们饮用的自来水的执行标准

为:GB5749—2006《生活饮用水卫生标准》。根据本标准规定,生活饮用水在选择水源时,供水单位的主管部门必须会同卫生、环境保护、规划、城建和水利等单位共同研究用水规划,确定水源地、水源保护方案等。水源应水质良好、水量充沛、便于保护。对于水源地的保护,各级公安、规划、卫生、环境保护等单位必须协同供水单位,按规定的防护地带要求,做好水源保护工作,防止污染。比如,取水点周围半径100m的水域内,严禁捕捞、停靠船只、游泳和从事可能污染水源的任何活动。取水点上游1000m至下游100m的水域,不得排入工业废水和生活污水,其沿岸防护范围内不得堆放废渣,不得设立有害化学物品仓库、堆栈或装卸垃圾、粪便和有毒物品的码头等。



纯净水

纯净水是指以符合生活饮用水卫生标准的水为水源，采用蒸馏法、去离子法或离子交换法及其他适当的加工方法取得的，密封于容器中，不含任何添加物，可直接饮用的水。其执行标准为GB17323—1998《瓶装饮用纯净水卫生标准》。在生产纯净水的过程中，一方面过滤掉了水中的各种有害、有毒的物质，但另一方面，也过滤去了部分对人体有益的矿物质。

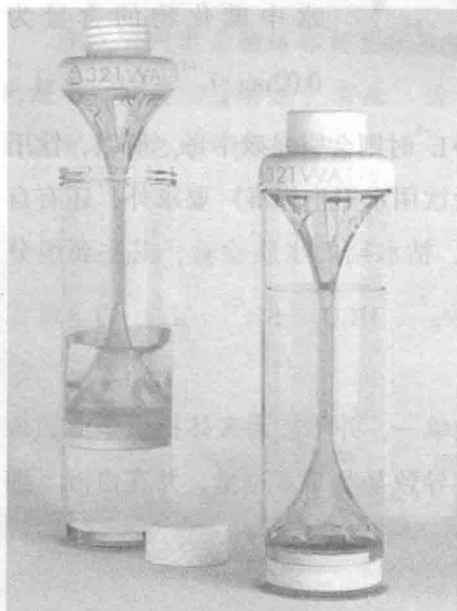
水越纯越好吗

近年来，人们对饮用水要求越来越高，蒸馏水、纯水、太空水正式成为商品，走进千家万户。但将纯水作为基本的饮用水是不科学的。天然水在自然界循环过程中，始终与大气、土壤、岩石等相接触，致使天然水中溶解或悬浮着各种各样的“杂质”，如钙、镁、钾、钠、铁、锰、碳、氯、硅、铝、磷及其他化合物，还生活着许多微生物（如各种菌类），天然水中的“杂质”许多是人体所必需的微量元素。

水是人体获得微量元素的主要来源之一。人们如果长期以纯水作为饮用

水，不但无法从水体中获得人体所需要的微量元素，而且还会带走体内本身所含有的微量元素，不利于健康，因此饮用水并非越纯越好。

另外，人体体液是弱碱性的，而纯净水呈弱酸性，长期饮用弱酸性的水，体内酸碱平衡将遭到破坏。此外，长期饮用纯净水会增加钙的流失。



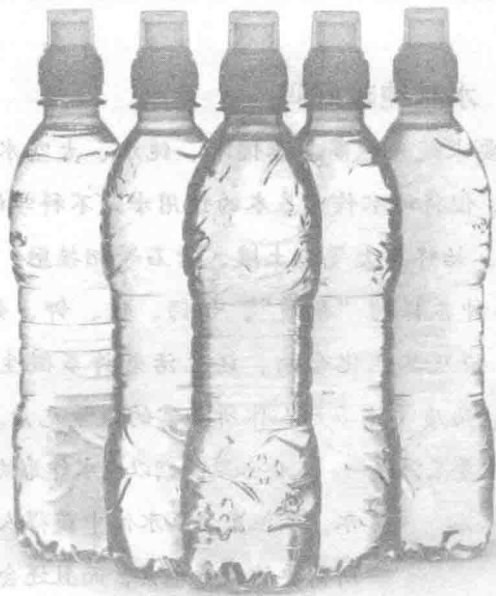
矿泉水

矿泉水是指从地下深处自然涌出的或经人工开采的、未受污染的地下矿水。矿泉水必须是天然的，除含有必要的矿物质外，必须是从矿泉经杀菌后直接流入瓶内。矿泉水含有一定量的矿物盐、微量元素或二氧化碳气体；在通常情况下，其化学成分、流量、水温等动态指标

在天然波动范围内相对稳定。矿泉水因含有人体所需要的矿物质而深受喜爱，不少消费者认为，水中矿物质含量越高越好。其实不然，饮用水中应该含有适量、平衡的矿物质。水中矿物质含量超标时，还会危害人体健康。例如，当饮用矿泉水中碘化物的含量为 $0.02\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \sim 0.05\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$

时对人体健康有利，当超过 $0.05\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 时则会引发碘中毒。所以，饮用天然矿泉水水源选择除符合《生活饮用水卫生标准》要求外，还有自己特殊的要求。比如，经丰、平、枯水期的水质检验，其主要组分（溶解性总固体、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 HCO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- ）的含量变化范围不应超过20%。

矿泉水中的微量元素含量比较单一，并不能为人体提供全面、均衡的矿物质。长期饮用这种水，会导致某些元素过量，并在血液、细胞中沉积，致使微量元素代谢失调，增加肾脏负担，易产生肾结石、尿道结石和胆结石等。





生态水

生态水是从原始天然无毒的麦饭石、天青石、木鱼石等矿石中经高温注氧和交变强磁场处理而得到的浓缩液，再加以纯净水稀释而制成的饮用水。其中含有30多种生命相关元素。有10多种对生命起催化、激活动力作用的生命动力元素络合离子，是具有高能态的活水。

啤酒泉

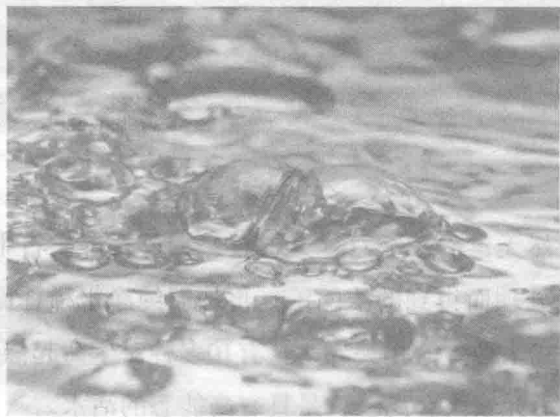
在我国内蒙古锡林郭勒盟草原有一个泉水疗养院，那里的泉水无色透明，澄清不含异物，有辣、酸、涩等味道，好像“啤酒”一样，因此有人称它为“啤酒泉”。



“啤酒泉”地处草原，5km以内无污染源，它含有溴、碘、锌、钼等18种人体健康必不可少的微量元素和一些药物的主要成分，它对胃、肝、眼等疾病以及高血压病、心脏病、关节炎和贫血等有特殊疗效，尤其对消化系统的疾病有显著疗效。

磁化水

磁化水是模拟地球磁场剧变来提高水的能态而制成的水。它是希



希望通过磁场的能量来打破长链水分子团，提高水的活性和能态以及水对营养的输送能力。但是这种水一离开磁场就会回到原来的状态，并不能达到磁化的目的。

日常饮水原则

几十年来，自来水一直是城镇居民的主要饮水来源。矿泉水、纯净水以及生态水等均不宜于长期饮用。从上面的比较可看出，饮用自来水是最经济实惠的。符合国家技术要求的自来水可直接饮用。

(1) 要喝开水，不要喝生水和未煮开的水。近年来各地的水源受到不同程度的污染，使水的质量大打折扣。再加上自来水在消毒时，使用了氯气或含氯漂白粉，它们在杀菌的同时，也

