

haiyang
10000ge weishenme

10000

个为什么

海洋化学
知多少

张吉宙◎策划 刘宇昕◎主编 杨超◎插图



中国时代经济出版社

海洋 haiyang
10000ge weishenme
10000
 个为什么

海洋化学 知多少

张吉宙◎策划 刘宇昕◎主编 杨超◎插图



 中国时代经济出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

海洋化学知多少 / 刘宇昕主编.

—北京: 中国时代经济出版社, 2011.1

(海洋 10000 个为什么系列丛书)

ISBN 978-7-5119-0205-4

I . ①海… II . ①刘… III . ①海洋化学—普及读物

IV . ① P734-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 128808 号

书 名: 海洋化学知多少

出 版 人: 宋灵恩

作 者: 刘宇昕

出版发行: 中国时代经济出版社

社 址: 北京市西城区车公庄大街乙 5 号鸿儒大厦 B 座

邮 编: 100044

发行热线: (010) 68320825 68320484

传 真: (010) 68320634

邮购热线: (010) 88361317

网 址: www.cmepub.com.cn

电子邮箱: zgkdjj@hotmail.com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京市鑫海达印刷有限公司

开 本: 880×1230 1/32

字 数: 75 千字

印 张: 3.75

版 次: 2011 年 1 月第 1 版

印 次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5119-0205-4

定 价: 14.00 元

本书如有破损、缺页、装订错误, 请与本社发行部联系更换

版权所有 侵权必究



海洋10000个为什么

海洋化学知多少

目录 MULU



海水中的化学奥秘

- | | | | |
|-----|--------------------------|-----|-----------------------|
| 002 | 什么是海洋化学? | 007 | 什么是海洋学中所说的盐? |
| 002 | 为什么说海水中存在着丰富的物质? | 007 | 为什么说海水中的盐主要来自河水和雨水? |
| 003 | 你知道是谁最先测定了海水的化学组成吗? | 008 | 你知道海水中的盐有多少吗? |
| 003 | 我国对海水质量进行区别、划分和鉴定的标准是什么? | 009 | 你知道什么是盐度吗? |
| 004 | 为什么说海水中的化学成分大多来自大陆? | 009 | 为什么说引用盐度这一概念具有重要意义? |
| 004 | 为什么海水中元素浓度的比例与地壳中的不一样? | 009 | 怎样测定海水中的盐度? |
| 005 | 怎样计算河流每年向海洋输送的物质总量? | 010 | 海水盐度对军事活动有何影响? |
| 006 | 世界上每年由陆地和大气中进入海洋的物质有多少? | 010 | 海水的盐度变化有何特点? |
| 006 | 为什么每年进入海洋的物质存在不平衡性? | 011 | 海水中的盐类对海水性质有什么影响? |
| 006 | 为什么一些海区的物质含量与大洋不一样? | 011 | 地球上的海区为什么会出现盐度不均匀的状态? |
| | | 012 | 海洋中盐度的高低变化为什么呈马鞍形? |
| | | 013 | 你知道海洋生物是怎样适应盐度变化的吗? |



海洋 10000 个为什么

海洋化学知多少

- 014 海水的酸碱度、氧的浓度和二氧化碳浓度有何关系？
- 014 你知道什么是“海水组成的恒定性”吗？
- 015 你知道是谁发现了海水组成的恒定性原理吗？
- 015 为什么海水的组成会出现恒定性？
- 016 为什么要了解海水组成的恒定性？
- 016 你知道保守元素和非保守元素吗？
- 017 什么是海水中的常量元素？
- 017 什么是海水中的微量元素？
- 017 常量元素与微量元素有什么不同？
- 018 海水中也存在气体吗？
- 018 大气与海水中的气体成分有何异同？
- 019 海水中的气体有几种来源？
- 019 大气中的气体进入海水的方式有几种？
- 020 从海面到海底氧气含量是如何变化的？
- 021 什么制约着海水中氧的浓度？
- 021 海洋中有无氧区吗？
- 022 为什么海水会出现缺氧状态？
- 022 为什么黑海底层水域不含氧气？
- 023 你知道缺氧水体在化学性质方面的特性吗？
- 023 生物在无氧海区能生存吗？
- 024 你知道海水的 pH 有多大吗？
- 024 全球海水的 pH 因何不同？
- 024 你知道海洋中的有机物是如何产生的吗？
- 025 为什么用“有机碳”来表示有机物的含量？
- 025 你知道由谁来完成海洋中的光合作用吗？
- 026 你知道海洋中的营养元素吗？
- 026 海洋中的营养元素为什么只包括氮、磷、硅？
- 026 海洋中的营养元素来自哪里？
- 027 你知道营养盐是什么吗？
- 027 你知道为什么称海洋为“胶体摇篮”吗？
- 028 为什么要进行海水腐蚀研究？
- 029 海水的腐蚀能力有多强？
- 029 金属在不同海水中腐蚀的速度有什么区别？
- 030 谁是海水腐蚀的“罪魁祸首”？
- 030 你知道放射性元素在海洋学上的用途吗？
- 030 采取海水有哪些方法？
- 031 你知道有多少种采水器吗？
- 031 你知道什么是人工海水吗？
- 032 如何配制人工海水？

海洋化学资源的利用

- 034 是什么组成了富饶的海洋资源？
- 034 你知道什么是海洋化学资源吗？



- 034 海洋化学资源包括哪些元素?
- 035 目前开发利用的海洋化学资源有哪些?
- 036 目前人类从海水中可以获取哪些化学物质?
- 036 为什么说从海水中获得的化学物质中价值最大的是食盐?
- 037 什么是“化学工业之母”?
- 038 为什么食盐对人的身体很重要?
- 038 为什么会出现“用盐贵如金”的现象?
- 039 海水中提取海盐的方法有哪些?
- 039 盐田的工作流程是怎样的?
- 040 是谁最先发明海水滩晒制盐的?
- 040 什么是“天日盐”?
- 041 你知道我国用海水制盐的历史吗?
- 042 我国海盐的重要产区在哪儿?
- 043 你知道我国盐产量的世界排名吗?
- 044 为什么说海水中的盐也有能量?
- 044 为什么说盐能具有无限的潜能?
- 044 为什么说盐能利用起来不容易?
- 045 你知道怎样利用盐能吗?
- 045 你知道什么是卤水吗?
- 046 你知道我国的卤水资源有多少吗?
- 047 为什么要充分利用海水?
- 047 你知道什么是海水淡化吗?
- 048 世界海水淡化情况如何?
- 048 海水淡化的主要用途是什么?
- 049 为什么说从海水中获得最多的产品是淡水?
- 049 你知道在船上第一次使用脱盐器是哪一年吗?
- 050 你知道淡化海水有哪几种方法吗?
- 051 为什么风可以淡化海水?
- 051 为什么说出海旅行不必再为缺淡水而忧心?
- 052 为什么红树有“植物海水淡化器”的称号?
- 053 什么是反渗透法?
- 054 为什么说反渗透淡化法是最有前途的海水淡化方法?
- 054 什么是低温多效蒸馏淡化技术?
- 054 什么是多级闪急蒸馏海水淡化?
- 055 世界上应用最普遍的淡化方法是哪一种?
- 056 蒸馏淡化法始于何人?
- 056 什么是露点蒸发淡化技术?
- 057 什么是冷冻法?
- 057 冷冻海水淡化法的原理是什么?
- 057 为什么海水能吸引淡水?
- 058 你知道什么是电渗析海水淡化法吗?
- 059 为什么电渗析淡化法更合算?
- 059 什么是水电联产?
- 059 什么是太阳能海水淡化?
- 060 你知道世界上最集中的海水淡化装置区在哪里吗?
- 060 目前我国的海水淡化技术达到什么水平?



海洋 10000 个为什么

海洋化学知多少

- 061 你知道我国第一个海水淡化站建在哪里吗?
- 061 你知道什么是海水电池吗?
- 062 海水中存在多少能量?
- 062 从水中真能“取火”吗?
- 063 碘从哪里来?
- 063 海水中的碘元素是怎么被发现的?
- 064 为什么说海带是“采碘能手”?
- 065 你知道怎样从海水中提取碘吗?
- 066 我国科学家对海水提碘工作有何贡献?
- 066 溴为什么被称为“海洋元素”?
- 067 你知道怎样从海水中提取溴吗?
- 068 你知道是谁发现了海洋中的溴元素吗?
- 068 溴的提取方法是谁发明的?
- 069 你知道我国海水提溴的生产状况吗?
- 069 你知道海水中存在多少钾元素吗?
- 069 你知道怎样从海水中提取钾吗?
- 070 为什么要从海水中提取钾?
- 070 最早从事海水提钾研究的是哪个国家?
- 071 传统提钾的方法有哪些?
- 071 为什么我国要重视海水提钾工作?
- 072 如何能从海水中轻松提取钾?
- 073 为什么要从海水中提取镁砂?
- 073 你知道如何从海水中提取镁吗?
- 074 你知道海水镁砂的纯度有多高吗?
- 074 谁是从海水中提取镁砂的开路先锋?
- 074 最早从海水中提取到镁砂的国家是哪一个?
- 075 你知道世界上最大的海水镁砂生产厂建在哪里吗?
- 075 世界海水镁砂的年生产量为多少?
- 076 你知道我国海水提镁的现状吗?
- 077 为什么要从海水里提取铀?
- 077 如何才能从海水中提取铀?
- 078 用吸附法如何从海水中提铀?
- 078 你知道生物富集法如何从海水中提取铀吗?
- 079 用泡沫分离法如何从海水中提铀?
- 079 哪个国家的海水提铀技术最先进?
- 079 你知道我国海水提铀的现状吗?
- 080 海水提铀的最佳方法是什么?
- 080 你知道哪个国家最早进行海水提铀研究吗?
- 081 你知道第一个开发海水提铀的国家吗?
- 081 你知道从海水中提取重水的方法有哪些吗?
- 082 你知道谁建立了世界上第一座重水工厂吗?
- 083 海洋中含有多少黄金?
- 084 从大海中是否真能淘出金子?



海洋化学污染综述

- 086 什么是海洋污染?
- 086 国际上对海洋污染的定义是什么?
- 086 你知道为什么要提出海洋环境污染问题吗?
- 087 什么是污染海洋的主要物质?
- 088 石油及其产品是如何造成海洋污染的?
- 088 重金属为何会造成海洋污染?
- 089 农药是如何造成海洋污染的?
- 089 有机物类为何会造成海洋污染?
- 089 放射性物质是如何造成海洋污染的?
- 089 你知道什么是海洋环境质量标准吗?
- 090 被列入“国际名单”的海洋废弃物有哪些?
- 090 为什么说海洋石油污染数量惊人?
- 091 石油是如何进入海洋的?
- 091 为什么说石油对海洋的破坏最普遍、最严重?
- 091 世界首次油轮溢油事件发生在哪一年?
- 092 20 世纪末最大的石油污染事件是什么?
- 092 “阿莫科·卡迪兹”号油轮的溢油事故造成多大损失?
- 093 你知道世界上最严重的海上井喷事故吗?
- 093 是谁造成的黑色灾难?
- 094 为什么说是细菌使设得兰群岛免遭油污浩劫?
- 094 我国近海海域最严重的石油污染事故发生在哪一年?
- 095 黄岛油库爆炸是怎么发生的?
- 096 为什么会有“滴滴涕”空降海洋呢?
- 097 为什么说南极不再是“净土”?
- 097 是谁毒害了海洋动物?
- 098 为什么说农药是毒害贝类的杀手?
- 098 海洋是如何报复人类的?
- 099 是什么让毛蚶镇住了上海人?
- 100 你知道为什么“海鲜”不鲜了吗?
- 100 为什么石油污染会使海鲜发臭?
- 101 为什么海鲜毒性如此之大?
- 101 为什么日本的汞中毒事件会引起世界的震惊?
- 102 海洋放射性污染对人体有多大危害?
- 102 为什么“比基尼”核爆炸事件影响久远?
- 103 你知道谁用生命避免了一场核灾难事故吗?
- 103 你知道哪个国家最早向海洋倾倒化学废料吗?



海洋 10000 个为什么

海洋化学知多少

- 104 为什么发达国家应对环境污染负主要责任？
- 104 黑海为什么已面临“死亡”？
- 105 地中海会再次“死亡”吗？
- 106 你知道我国污染最严重的海区在哪儿吗？
- 106 海洋的自净能力是什么？
- 107 为什么海洋的“富集”作用会使人自食恶果？
- 107 你知道污染对海洋生物危害有多大吗？
- 108 为什么会发生赤潮？
- 109 赤潮会导致什么严重影响？
- 109 为什么冷却水会造成海洋污染？
- 110 为什么说消除海水污染是十分困难的？
- 110 怎样才可以消除海水污染？
- 111 控制海洋污染的首要任务是什么？



海水中的 化学奥秘



什么是海洋化学？

海洋化学是研究海洋各部分的化学组成、物质分布、化学性质和化学过程，以及海洋化学资源在开发利用中的化学问题的科学。海洋化学是海洋科学的一个分支，和海洋生物学、海洋地质学、海洋物理学等有密切的关系。

我们知道，海水的成分非常复杂，全球海洋的含盐量就达 5 亿亿吨，此外，还有大量非常稀有的元素。可以说，海洋是地球上最大的矿产资源库，海洋资源的持续利用已经成为关系人类生存发展的重大问题；与此同时，伴随着海洋资源的开发和利用而产生的一系列海洋化学污染问题也亟待解决。所有这些都是海洋化学要研究的。海洋化学的研究和开发方兴未艾，必将越来越多地造福人类。

为什么说海水中存在着丰富的物质？

从种类上看，自然界存在的 92 种天然元素中，其中在海水中已测出的有 80 多种，包括钠、钙、镁、硫、金、银、铁、碘、溴等，就连陆地上很少见的一些元素，在海水中也有不小的含量。在海水中，除了可以用肉眼或显微镜看见的动植物、悬浮颗粒物之外，还有许多看不见的溶解在海水中的物质，它们的数量大得惊人，其中盐类的含量最多。



你知道是谁最先测定了海水的化学组成吗？

我们知道英国化学家卡文迪许确定了水的成分，那么，海水的组成是谁测定的呢？早在17世纪后半叶，英国化学家波义耳就对海水的含盐量和海水密度变化的关系进行了研究，为海水的研究开辟了先河。到1770年，法国科学家拉瓦锡测定了海水的化学组成，成为第一个对海水组成进行分析的人。

我国对海水质量进行区别、划分和鉴定的标准是什么？

我国从1982年8月1日起，正式执行的由国务院颁布的《中华人民共和国海水水质标准》是对海水质量进行区别、划分和鉴定的权威标准。这个标准将海水划分成三类：第一类适用于保护海洋生物和人类的安全利用，以及海上自然保护区；第二类适用于海水浴场及风景游览区；第三类适用于一般工业用水、港口水域和海洋开发作业区等。而衡量海水水质好坏的标准包括悬浮物质、漂浮物质、色、嗅、味、pH、化学耗氧量、溶解氧、温度、大肠杆菌、病原体、底质及有害物等许多内容。其中对一



些有害物质都规定了最高上限值。这是海洋科学家进行水质调查分析的依据，也是海洋监督管理者的执法标准。

为什么说海水中的化学成分大多来自大陆？

我们知道陆地上的河水，最终是要注入大海的，在经受了长期的日晒和风吹雨打后，陆地上或露出海面的岩石就会发生碎裂，形成的碎屑中的元素会有部分被雨水或河水溶解，而被携带到海洋中。所以说，在海水中溶解的化学成分，绝大多数是来自于地壳岩石。

为什么海水中元素浓度的比例与地壳中的不一样？

虽然说在海水中溶解的化学成分，绝大多数来自于地壳岩石。然而，海水中元素的含量和比例与陆地上同一元素的含量和比例是完全不同的。这是为什么呢？原来，这是由元素本身的特性决定的。在地壳岩石被侵蚀、溶解、冲刷的过程中，由于不同元素的性质不同，它们进入海水里的比例是不同的。其中，如硅、铝和铁等是许多岩石中最普通的元素，由于其有不易溶解的性质，在被输送的过程中大部分沉淀在河道里，而不能抵达海洋；而另外一些比较容易溶解的元素，如钠、钾和钙等，会同河水一道被输送进海洋。而且，在经过河口这一复杂的水区时，这两部分元素还要经过一次“筛选”。久而久之，海水中元素浓度的比例就变得与地壳中的不同了。



怎样计算河流每年向海洋输送的物质总量？

目前，海洋学家主要根据各国提供的资料，计算出全世界不同河流中物质浓度的平均值后，再用这个平均值乘上这些河流的总流量，来计算河流每年向海洋中输入的物质总量。即河流向海洋中输入的物质总量（年）= 不同河流中物质浓度的平均值 $\times$ 河流总量。例如，河水中钙离子的平均含量为 15 毫克 / 升，河流每年向海洋中输送的水量为 4.6×10^{16} 千克 / 年，那么，河流每年向海洋中输送钙的总量便是两者的乘积，即 6.9×10^{11} 千克 / 年。虽然得出的值并不十分精确，但在海洋这个庞大的对象面前，这样的值已经能够满足研究需要了。

世界上每年由陆地和大气中进入海洋的物质有多少？

如果按照输入海洋的物质总量的年平均值进行估算，世界上每年由陆地和大气中进入海洋的物质总量约为 250 亿吨，其中 90% 是由江河输入的。在江河输入的物质中大部分是不能溶解的物质。其余 10% 是由冰和大气尘埃输入的，大约为 20 亿吨/年，其中 90% 来自南极大陆，由大气尘埃输入的量约为 600 万吨/年。

为什么每年进入海洋的物质存在不平衡性？

实际上，世界河流向海洋输送的物质存在很大的不平衡性，这些物质随地理位置和时间两个因素的变化而变化。河流量大的，输入海洋中的物质数量会远远大于河流量小的。东南亚的所有河流每年输送的物质数量约占全球河流总输入量的 80%，而输入的溶解物质的量仅占全球河流输入溶解物质总量的 38%。

为什么一些海区的物质含量与大洋不一样？

对于大洋的水来说，物质在其中的分布，基本上是均匀的，但有一些海区的海水其物质含量则与大洋水有很大的不同，这些海区包含以下几种：

首先是基本被陆地封闭的海区、河口和其他有大量河水流入的海区，例如渤海、波罗的海等，主要受到陆地水的影响。

其次为一些深海海盆、峡湾等，底层水的物质含量与大洋水



的物质含量有较大的差别，其原因是受地形影响。这类区域底层海水循环不流畅，其海水与外界水体不易形成交换。

再就是海底沉积物中的水，由于这些水存在于海洋底部的泥沙中，使得这些水中的成分与大洋水不同。

另外在一些活动地壳，如海底火山、地震带的周围，其海水浓度与大洋海区也不一样。由于这里的海水与地壳裂缝进行物质交换，使得这些水体含盐量较高，从而与周围海水浓度不同。

什么是海洋学中所说的盐？

提起“盐”相信大家都不会感到陌生，在我们日常食物的加工及烹调过程中，它都是必不可少的材料，号称百味之王。大家也都知道海水是咸的，这是因为海水中含有大量的盐。但海洋学中所说的盐与我们平时食用的盐（氯化钠）是不一样的。盐类是地壳的主要构成部分，而我们所说的食盐，它仅仅是众多盐类的一种。化学上所说的盐，是由金属离子和酸根离子所组成的化合物，如氯化钠、硝酸钾和硫酸镁等。

为什么说海水中的盐主要来自河水和雨水？

河水和雨水本来没有咸味，为什么说海水中的盐主要来自河水和雨水？这要从海陆循环说起，其实，海水并不是一开始就含有这么多盐分的。在距今约 45 亿年前形成的原始海洋所含的盐分是很少的，而且呈酸性。在漫长的地质年代中，由于地球上的





水总是不停地运动，从海洋到陆地，又从陆地到海洋，在整个地球空间内循环，每年从海洋表面蒸发掉的水分就有 1.25 亿万吨之多。这些水中的一部分又会在合适的条件下变成雨降落到陆地的每个角落，受地形影响，它们不断地流向低处，把岩石和土壤中的可溶性物质带入江河之中，最后又都流归到了大海。在海水的蒸发过程中，盐类受其本身特性的制约，不能随水蒸气蒸发，只能滞留在海洋里。海陆循环周而复始，如此日积月累，海洋中的盐类不断得到浓缩，其浓度也就越来越大了。

你知道海水中的盐有多少吗？

我们的日常生活离不开盐，而这些盐来自哪里呢？我们知道除湖盐、井盐等内陆盐外，还有大规模的产盐区在海边，因为大海是盐的故乡，但你知道海洋中到底有多少盐吗？

目前海洋的平均含盐量为 35，也就是说，每 1 千克海水中就含有 35 克的盐。在整个海洋中，溶存的盐类达 4 亿亿吨之多，如果把这些盐分都提取出来，均匀地铺在陆地表面，会形成 153 米厚的盐层，比 50 层楼房还要高。由此可知，大海真可谓是取之不尽，用之不竭的盐类宝库。

