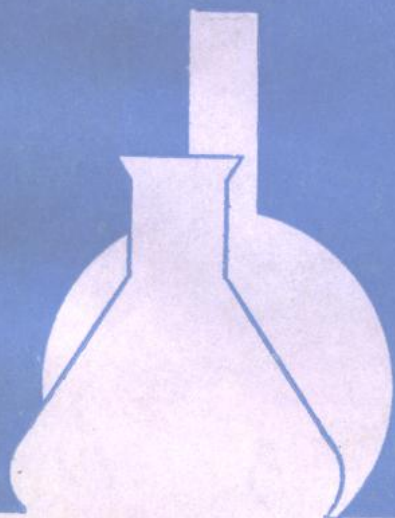


海洋化学手册

HAI YANG HUA XUE SHOU CE



海洋出版社

56.387073
287

海洋化学手册

陈德昌 刘 涛 顾宏堪 编

zk512/30



内 容 提 要

本书将散见于有关专著和期刊中的海洋化学的数据资料整理集中,本着“取材新近,来源广泛,注重实用,易于查阅”的原则编集成册。主要分为:海水性质、海水组成、气体、无机物、有机物、沉积物、间隙水、放射性物质和海水分析等部分。

本书可供从事海洋化学和有关的科学工作者在工作、学习及教学中参阅。

海洋化学手册

陈德昌 刘 涛 顾宏堪 编

海洋出版社出版 (北京市复兴门外大街1号)

新华书店北京发行所发行 海洋出版社印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 印张: 14.375 字数: 400千字 插页: 1

1987年11月第一版 1987年11月第一次印刷

印数: 1300

ISBN7-5027-0084-6/0.14

统一书号: 17193·0761 ¥: 4.40元

前 言

海洋化学是海洋科学的重要组成部分。海洋化学与化学、化工、生物、水产、地质、环境保护以及海洋学等学科相互交织、渗透、补充，已成为一个崭新的科学领域。

近年来，在海洋化学方面国内外出版的专著、发表的论文越来越多，其特点是资料丰富，有关的数据比较完善、可靠，涉及面非常广泛，与生产实践的结合日趋紧密，所取得的经济效益也逐渐明显。但是，这些具有重要参考价值的数据、资料，大多都散见于有关的专著和论文之中，在实际使用时极不方便。为了把这些丰富而又分散的数据、资料集中起来，便于读者应用。编者以 J.P.Riley 等主编的《Chemical Oceanography》丛书为主体（已有中译本，海洋出版社出版），并参阅其他有关的专著和杂志，本着“取材新近、来源广泛、注重实用、易于查阅”的原则，在收集大量资料的基础上加以分类整理，取其精华编集成册，奉献给海洋化学和其他有关专家们在科研、教学和生产中查阅、参考。倘若本手册能够为专家和同行们在工作中提供一点方便的话，也就达到编者的目的了。

由于时间仓促、编者水平有限，缺点和错误在所难免，恳请专家及同行们批评指正。

编 者

1984年10月于青岛

目 录

单 位	(1)
法定计量单位	(1)
本书中通用的符号	(4)
世界大洋基本数据	(7)
世界各大洋的基本数据	(7)
世界各个海区的基本数据	(8)
世界主要海峡	(13)
世界主要海沟和海槽	(18)
世界主要海流	(27)
世界主要河流	(31)
世界排放沉积物较大的河流	(33)
全球水量估算	(33)
地球上每5°纬度间隔的海陆分布	(35)
地球表面不同高度和深度所占的面积	(36)
每隔 10° 纬度的表层年平均温度 (°C)	(36)
海洋中年平均温度高于 20°C 和 25°C 所占面积	(37)
缺氧海盆	(37)
海水性质	(40)
纯水的物理性质	(40)
水蒸气的某些性质	(40)
海水组分的总平均离子活度系数和离子强度的 关系	(41)
海水和河水中常量阳离子的活度和活度比的平 均值	(42)

海水中各盐类组分的偏克当量电导.....	(42)
海水的电导率.....	(44)
压力对海水电导率的影响.....	(44)
海水中主要化学形式的缔合常数.....	(46)
海水中主要无机离子间离子缔合的稳定常数.....	(47)
海水中阳离子同一些无机阴离子配位体络合的稳定 常数.....	(49)
海水中溶存化学形式间的平衡常数.....	(89)
海水中的电荷平衡.....	(91)
海水中主要离子的标准自由能、生成热和焓.....	(92)
黑海缺氧水的氧化还原电位.....	(92)
海水中主要离子组分的结晶(离子)半径.....	(93)
海水的恒压比热.....	(94)
海水和纯水的比容.....	(94)
海水比容变化的观测值.....	(99)
海水的热容.....	(100)
海水的热传导系数.....	(100)
海水的热传导系数与温度和压力的关系.....	(100)
海水的热膨胀.....	(101)
海水和纯水的热膨胀系数.....	(101)
海水的绝热冷却.....	(105)
海水的等温压缩系数与盐度和温度的关系.....	(107)
海水和纯水的压缩系数.....	(108)
海水中某些电解质的扩散系数.....	(112)
海水(洁净)的表面张力.....	(112)
纯水的表面张力.....	(113)
海水的粘度.....	(113)
海水的相对粘度.....	(115)
海水最大密度(ρ_m)时的温度.....	(115)

海水主要组分的溶液密度·····	(116)
25℃时各种河水的相对密度·····	(117)
海水的蒸气压·····	(118)
海水的渗透压和蒸气压下降·····	(118)
海水的蒸气压和渗透压·····	(119)
海水的渗透系数·····	(120)
海盐溶液的渗透压·····	(120)
不同温度下海水的沸点上升·····	(121)
海水的冰点·····	(121)
在不同的温度和盐度下, 压力为1000db时, 海	
水体积减少的百分数·····	(122)
在不同压力下海水的比重和体积减少的百分数·····	(122)
海水中的声速·····	(123)
盐度对声速的影响·····	(123)
海水中的光速·····	(124)
海水的绝对折射率与温度、压力和波长的关系·····	(125)
在不同盐度下海水折射率的差值·····	(126)
在不同波长下海水折射率的差值·····	(130)
海水的折光系数校正值·····	(132)
纯水的折光系数·····	(132)
海冰的性质·····	(133)
冰的某些性质·····	(134)
海冰和其他冰中的气体含量·····	(135)
海水组成 ·····	(137)
海水中化学元素的丰度及其停留时间的估算值·····	(137)
元素储库的大小和停留时间·····	(143)
30亿年前的海水与现在海水的化学组分·····	(143)
海水中主要离子的浓度·····	(144)
海水中常量成分的存在形式分配·····	(145)

红海深水中的常量和微量元素组成	(146)
进入沿岸盆地的重金属通量	(146)
海水与河水的平均化学组成	(147)
海水和河水中某些微量元素的浓度	(148)
海水和河水中营养要素和主要离子的平均丰度	(148)
河水中主要阳离子和阴离子的存在形式	(149)
雨水和淡水的组成	(149)
海水和地壳中的元素	(150)
气 体	(152)
海水中氫的溶解度	(152)
海水中氮的溶解度	(154)
海水中氦的溶解度	(156)
海水中氖的溶解度	(158)
海水中氩和氙的溶解度	(160)
海水中CO的溶解度	(161)
海水中CO的亨利定律常数	(162)
水和(人工)海水中CO ₂ 的溶解度 (10^{-2} mol l ⁻¹ atm ⁻¹)	(163)
水和(人工)海水中CO ₂ 的溶解度 (10^{-2} mol kg ⁻¹ atm ⁻¹)	(164)
北太平洋东部海区CO ₂ 、O ₂ 和N ₂ 的垂直分布	(165)
海水中氧的溶解度	(166)
氧由空气中进入海洋表面的速度	(168)
太平洋深层水中各种氮源所提供的含量	(168)
海水中Ne、Ar和He的平均反常饱和	(169)
各种气体摩尔分数 (f) 和海水注入空气引起 的饱和异常 (Δ 空气)	(169)
海平面上空清洁干燥空气组成	(170)
水中气体的分子扩散速率	(170)

大气中 CO_2 的交换时间	(170)
大气中悬浮物和 CO_2 的数据	(171)
大气中 SO_2 和硫酸盐悬浮物的浓度	(172)
大气中各种气体的丰度和性质	(173)
大气(干燥)的组成	(173)
大气中各种气体同位素的丰度	(174)
大气中的微量元素	(175)
无机物	(176)
海水中氟的测定值	(176)
海水中溴的测定值	(177)
表层海水中碘的分布	(178)
海水中碘的垂直分布	(179)
海水中碘的测定值	(180)
每年供给大气圈的碘量	(181)
海水中砷的测定值	(181)
表层海水中砷的分布	(182)
海水中硼的测定值	(183)
海水中 SO_4^{2-} 的测定值	(185)
海水中金的测定值	(186)
海水中锡的测定值	(186)
热带东北太平洋中铯的浓度	(187)
海水中铬的浓度	(187)
表层海水中铜、锌的浓度	(188)
各大洋水域中钴的区域平均浓度	(188)
输入海洋中可溶性钴、银、硒的总量	(189)
各大洋和不同海域主要组分浓度与氯度比值	(190)
不同类型海水中碳酸盐的化学组成	(191)
碳酸的第一表观解离常数	(192)
碳酸的第二表观解离常数	(194)

海水中碳酸的第一表观解离常数	(196)
海水中碳酸的第二表观解离常数	(196)
碳酸的第一解离常数	(197)
碳酸的第二解离常数	(197)
海水中硼酸的第一表观解离常数	(198)
硼酸的第一表观解离常数	(198)
海水中磷酸盐的表观解离常数	(199)
印度洋、太平洋和大西洋海水中的含磷量	(200)
南极水中颗粒态磷的形式	(200)
氮、磷和硅的重量换算表	(201)
海洋中磷和硅的循环	(202)
营养盐各种表示方法之间的换算因子	(202)
世界大洋中正磷酸盐浓度的典型深度剖面图	(203)
世界大洋中 NO_3^- -N 浓度的典型深度剖面图	(204)
世界大洋中溶解态硅酸浓度的典型深度剖面图	(205)
胶州湾沧口沿岸底质溶液中的氮、磷化合物	(206)
海水中弱酸基的浓度	(207)
全世界铅的年估算值	(207)
波罗的海氮化合物的平均浓度	(208)
黑海硫化物和硫酸的分布	(209)
天然水中痕量金属离子的浓度	(210)
河流中硫酸盐的通量	(211)
有机物	(212)
大洋中有机质通量	(212)
海水中已知溶解有机化合物的平均组成	(212)
海洋中有机物质的输入量、储藏量和损失量	(213)
海水中碳水化合物的浓度	(213)
海洋中颗粒有机碳的若干代表性浓度值	(214)
不同海区溶解有机磷的平均值和典型范围值	(216)

不同海区溶解有机氮的平均值和典型范围值·····	(216)
不同海区溶解有机碳的平均值和典型范围值·····	(217)
东北太平洋中的溶解有机物质·····	(218)
海洋浮游生物中的碳水化合物组成·····	(218)
海水中的脂肪酸含量·····	(219)
海水中烃和氯代烃的浓度·····	(219)
海水中氨基酸的测定值·····	(220)
海水中的可溶性氨基酸·····	(221)
在海洋浮游生物中氨基酸和己糖胺的分布·····	(222)
海产生物中化学元素的浓缩系数·····	(223)
海藻、贝壳和沉积岩中化学元素的浓缩系数·····	(225)
海水中维生素的代表性浓度值·····	(226)
海洋(或湖泊)腐植质和陆地腐植质之间的差别·····	(226)
海洋中异养活性的测定平均值或代表性测定值·····	(227)
表层水和深层水(>99m)的浮游动物中元素组成的变化·····	(228)
被浮游植物富集到浓度至少为海水浓度1000倍 的元素·····	(228)
海洋浮游植物中的元素组成·····	(229)
海洋浮游动物中的元素组成·····	(230)
现代沉积剖面中有机碳、总氮、有机氮、固定 NH ₄ -N和氨基酸-N的变化·····	(231)
黑海沉积物中的总氨基酸、己糖胺和氨·····	(231)
沉积物中碳水化合物的组成·····	(233)
在表层沉积物、腐植酸和油母质中氨基酸和己 糖胺的分布·····	(234)
悬浮颗粒性物质 ·····	(236)
世界大洋表层水中总悬浮颗粒性物质的浓度·····	(236)
海水表层(0—5m)总颗粒物质、海洋有机体	

和海洋沉积物中痕量元素浓度·····	(236)
大洋整个水柱中悬浮颗粒的重量-浓度数据·····	(236)
河流悬浮沉积物痕量元素的平均组成·····	(237)
沉积物 ·····	(238)
大洋海盆中主要沉积物的含量·····	(238)
深海沉积物所覆盖的世界大洋的相对面积·····	(238)
深海沉积物不同组分中的主要矿物·····	(239)
深海沉积矿物中主要元素分布·····	(240)
深海沉积物中痕量元素的浓度·····	(241)
深海沉积物中痕量元素的平均分布·····	(242)
世界大洋深海沉积物(碳酸盐物质除外)的沉 积速率·····	(243)
太平洋深海沉积物的起源·····	(243)
含矿深海沉积物中痕量元素的浓度·····	(244)
西北太平洋含矿深海沉积物中元素的浓度·····	(245)
东太平洋海隆含矿深海沉积物中的元素浓度·····	(245)
印度洋火山碎屑和深海沉积物中的痕量元素·····	(246)
缺氧沉积物的化学成分·····	(246)
远洋沉积物的平均化学组成·····	(248)
海洋有机物和深海沉积物中痕量元素的浓度·····	(249)
太平洋结核的平均化学组成与海水和地壳中元素的 比较·····	(250)
进入海洋的不同固相物质的痕量元素平均组成及某 些深海沉积物的相应数值·····	(252)
悬浮沉积物进入大洋的河流排放量·····	(253)
河流和空气从大陆带入海洋的铝硅酸碎屑的组成·····	(253)
海绿石的化学组成·····	(254)
绿帘泥石的化学组成·····	(254)
太平洋东缘某些表层和表层以下沉积物的组成·····	(256)

海洋中来自沉积物和河流的溶解组分通量.....	(257)
最丰富的地壳岩石中元素的平均重量比.....	(259)
主要沉积循环中的若干通量.....	(260)
由玄武岩风化作用和河流供给海水的主要元素.....	(260)
各大洋的锰-铁氧化物沉积物元素的平均丰度.....	(262)
海洋沉积物中磷的浓度.....	(264)
铁-锰沉积物的平均组成.....	(265)
大西洋、太平洋和印度洋的锰-铁氧化物结核中 Mn、Fe、Ni、Co和Cu含量的变化.....	(267)
太平洋和印度洋不同地区结核中Mn、Fe、Ni、 Co和Cu的平均含量.....	(267)
海洋对流层下部土壤级尘埃中痕量元素的平均 组成.....	(268)
海洋有机质和西南非洲沉积物有机部分的某些 微量金属含量.....	(268)
大西洋、北太平洋和南太平洋粘土中的痕量元素...	(269)
大洋玄武岩的痕量元素组成.....	(269)
痕量元素在北太平洋某粘土岩心的各部分之间 的分配.....	(270)
碳酸盐介壳物质中痕量元素的浓度.....	(270)
近岸沉积物中痕量元素的平均组成及有氧和缺 氧沉积物的比较.....	(271)
半远洋沉积物柱样顶部20cm内常量和微量元 素的变化.....	(272)
河口和大陆架沉积物中痕量元素的分布.....	(273)
南极冰川型海洋沉积物中痕量元素的浓度.....	(274)
世界大洋某些沉积物中 $<2\mu$ 部分平均含量.....	(274)
间隙水.....	(275)
深海半远洋沉积物间隙水分析.....	(275)

陆源-生源沉积物间隙水分析	(276)
沉积物中间隙水参数随深度的变化	(276)
黑海间隙水的阳离子和沉积物的交换容量	(277)
红海沉积物间隙水主要组分	(278)
沉积物间隙水主要和次要组分的平均浓度	(279)
陆源沉积物间隙水中营养盐分布及其性质	(280)
不列颠哥伦比亚萨阿尼奇内湾岩芯间隙水的组分	(281)
沉积物间隙水中痕量元素的平均浓度	(282)
放射性物质	(283)
大洋海水中各种放射性元素含量及收支平衡表	(283)
海洋中存在的天然放射核素	(284)
海洋里放射性元素的输送	(285)
河流和海洋的放射性元素平均含量	(286)
主要人工核素	(287)
大洋放射性核素总量中人为来源所占部分的 估计值	(288)
宇宙成因核素的半衰期	(288)
宇宙射线产生的有关核素的基本数据	(289)
被吸收的放射性核素和总放射性核素不在同粒度的 沉积物颗粒中的分布	(290)
三个天然放射系所属的放射性同位素在大洋中 的浓度	(291)
宇宙射线产生的和人工产生的同位素在海洋中 的浓度	(293)
宇宙射线产生的放射性同位素在地球各交换区 域的稳态分布和衰变速率	(294)
核弹爆炸对海水 ^{14}C 含量的影响	(296)
根据 ^{14}C 含量估算大西洋海水的年龄	(296)
海水中碳的同位素比值	(297)

近岸缺氧沉积物中铀的堆积速率	(298)
海水中的铀	(299)
海水中 ^{234}U 和 ^{238}U 的放射性比值	(302)
铀、钍及钍-铀系的主要关系	(303)
海水中钍的同位素含量	(304)
北大西洋深层水中钍系元素的平均浓度	(305)
海水中钍的同位素	(306)
深海沉积物的镭通量	(308)
软体动物和珊瑚中的镭同位素	(309)
海水分析	(310)
标准采样层	(310)
采水装置相互比较等级	(310)
不同存放时间及条件下海水中金属浓度的变化	(311)
不同取样方式对海水中Cd、Cu、Pd、Zn分析结果的影响	(311)
在实验室设备中使用的各种材料中痕量元素含量	(312)
在海洋学研究所用的一些过滤器的性质	(314)
在某些试剂和溶剂中痕量金属的典型浓度	(315)
海底取样装置类型及其一般特点	(316)
在痕量金属研究所用材料的性质和适用性	(318)
人工海水的制备	(319)
人工海水的密度与温度和氯度的关系	(320)
人工海水的膨胀系数与温度和氯度的关系	(321)
标准海水的组成	(321)
标准海水 ($S=35.00$) 的相对粘度	(322)
海水分析的溶剂萃取法	(323)
电化学法在海水分析中应用表	(324)
海水中颗粒碳和氮的分析	(330)
海水中各类特殊有机化合物的分析	(331)

用中子活化分析法测得的75种元素的无干扰检

测限量.....	(334)
海水中银的分析法和测定值.....	(335)
海水中铀的分析法和测定值.....	(336)
海水中金的分析法和测定值.....	(338)
海水中钼的分析法和测定值.....	(339)
海水中钒的分析法和测定值.....	(341)
海水中锂的分析法和测定值.....	(342)
海水中硼的分析法和测定值.....	(344)
海水中锶的分析法和测定值.....	(345)
除铀系和钍系外的其他放射性核素的测定.....	(346)
典型海水的光吸收.....	(356)
海水和纯水消光值的差值.....	(357)
附 录	(357)
国际海洋学常用表.....	(357)

单 位

法定计量单位

SI基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长 度	米	m
质 量	千克(公斤)	kg
时 间	秒	s
电 流	安〔培〕	A
热力学温度	开〔尔文〕	K
物 质 的 量	摩〔尔〕	mol
发 光 强 度	坎〔德拉〕	cd

SI辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号
〔平面〕角	弧 度	rad
立 体 角	球 面 度	sr