

International oceanographic tables

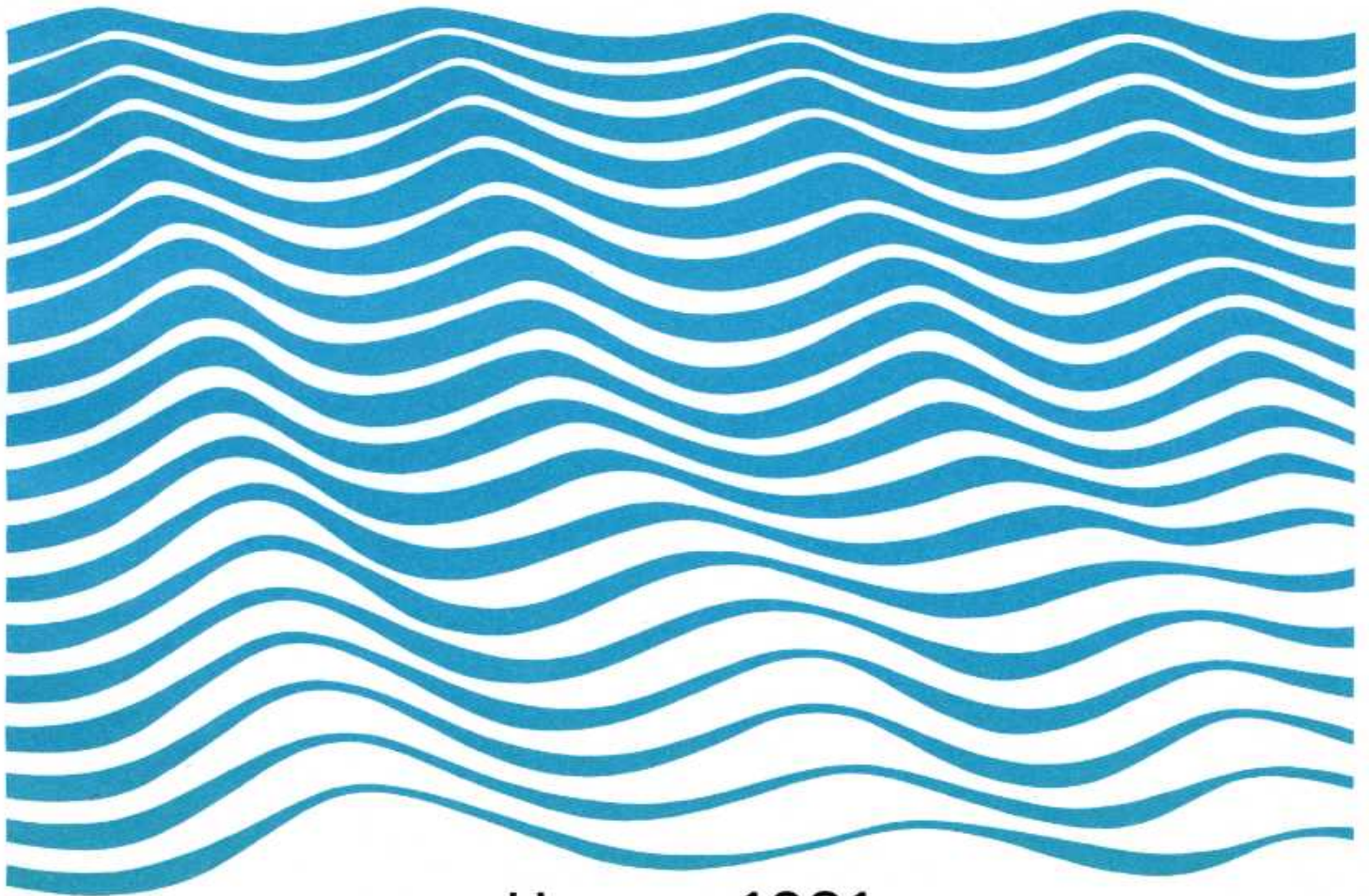
Tables océanographiques internationales

Tablas oceanográficas internacionales

Международные океанографические таблицы

الجداول الأقيانوغرافية الدولية

Volume 3



Unesco, 1981

UNESCO TECHNICAL PAPERS IN MARINE SCIENCE

Numbers 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 22 (English) and 25, are out of stock.

For full titles see inside back cover.

Numbers 1, 4, 8 and 14 are incorporated in No. 27.

No.		Year	SCOR WG	No.		Year	SCOR WG
11	An intercomparison of some current meters, report on an experiment at WHOI Mooring Site "D", 16-24 July 1967 by the Working Group on Continuous Current Velocity Measurements. Sponsored by SCOR, IAPSO and Unesco	1969	WG 21	26	Marine science in the Gulf area - Report of a consultative meeting, Paris, 11-14 November 1975 Also published in Arabic.	1976	
15	Monitoring life in the ocean; sponsored by SCOR, ACMRR, Unesco, IBP/PM	1973	WG 29	27	Collected reports of the joint panel on oceanographic tables and standards, 1964-1969	1976	WG 10
16	Sixth report of the joint panel on oceanographic tables and standards, Kiel, 24-26 January 1973; sponsored by Unesco, ICES, SCOR, IAPSO	1974	WG 10	28	Eighth report of the joint panel on oceanographic tables and standards, Woods Hole, U.S.A., sponsored by Unesco, ICES, SCOR, IAPSO	1978	WG 10
17	An intercomparison of some current meters, report on an experiment of Research Vessel Akademik Kurchatov, March-April 1970, by the Working Group on Current Velocity Measurements; sponsored by SCOR, IAPSO, Unesco	1974	WG 21	29	Committee for the preparation of CLOFETA - Report of the first meeting, Paris, 16-18 janvier 1978	1979	
19	Marine Science Teaching at the University Level. Report of the Unesco Workshop on University Curricula - Available in French, Spanish and Arabic	1974		30	Ninth report of the joint panel on oceanographic tables and standards, Unesco, Paris. 11-13 September 1978	1979	
20	Ichthyoplankton. Report of the CICAR Ichthyoplankton Workshop - Also published in Spanish	1975		31	Coastal lagoon survey (1976-1978)	1980	
21	An intercomparison of open sea tidal pressure sensors. Report of SCOR Working Group 27: "Tides of the open sea"	1975	WG 27	32	Coastal lagoon research, present and future. Report and guidelines of a seminar, Duke University Marine Laboratory, Beaufort, NC, U.S.A., August 1978. (Unesco, IABO). To be published in 1981	1981	
22	European sub-regional co-operation in oceanography. Report of working group sponsored by the Unesco Scientific Co-operation Bureau for Europe and the Division of Marine Sciences	1975		33	Coastal lagoon research, present and future. Proceedings of a seminar, Duke University, August 1978. (Unesco, IABO). To be published in English	1981	
23	An intercomparison of some current meters, III. Report on an experiment carried out from the Research Vessel Atlantis II, August-September 1972, by the Working Group on Continuous Velocity Measurements : sponsored by SCOR, IAPSO and Unesco	1975	WG 21	34	The carbon budget of the oceans. Report of a meeting, Paris, 12-13 November 1979	1980	WG 62
24	Seventh report of the joint panel on oceanographic tables and standards, Grenoble, 2-5 September 1975; sponsored by Unesco, ICES, SCOR, IAPSO	1976	WG 10	35	Determination of chlorophyll in seawater. Report of intercalibration tests sponsored by SCOR and carried out by C.J. Lorenzen and S.W. Jeffrey, CSIRO Cronulla, N.S.W., Australia, September-October 1978	1980	
25	Marine science programme for the Red Sea : Recommendations of the workshop held in Bremerhaven, FRG, 22-23 October 1974; sponsored by the Deutsche Forschungsgemeinschaft and Unesco	1976		36	Tenth report of the joint panel on oceanographic tables and standards, Sidney, B.C., Canada, 1-5 September 1980; sponsored by Unesco, ICES, SCOR, IAFSO	1981	WG 10
				37	Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale 1978	1981	WG 10
				38	Background papers and supporting data on the International Equation of State of Seawater	1981	WG 10
				39	International Oceanographic Tables, Vol. 3.	1981	WG 10

International oceanographic tables

Prepared under the supervision of the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards, and published by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Tables océanographiques internationales

Dressées sous la direction du Comité international d'experts pour les tables et étalons océanographiques et publiées par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.

Tablas oceanográficas internacionales

Preparadas bajo la dirección de la Comisión Conjunta de Normas y Tablas Oceanográficas y publicadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Международные океанографические таблицы

Подготовлены под наблюдением Объединенной группы по океанографическим таблицам и стандартам и опубликованы Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры.

الجدول الأقيانوغرافية الدولية

أعدت بإشراف الفريق المشترك المختص بالجدول والمعايير الأقيانوغرافية وأصدرتها منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة

Volume 3

Unesco, 1981

Published in 1981 by the United Nations Educational,
Scientific and Cultural Organization,
Place de Fontenoy, 75700 Paris.
Printed in Unesco's workshops.

© Unesco 1981
Printed in France

Reproduction authorized, providing that appropriate
mention is made of *Unesco Technical Papers in Marine
Science* and voucher copies are sent to the Division of
Marine Sciences.

PREFACE

This series, the Unesco Technical Papers in Marine Science, is produced by the Unesco Division of Marine Sciences as a means of informing the scientific community of recent developments in oceanographic research and marine science affairs.

Many of the texts published within the series result from research activities of the Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR) and are submitted to Unesco for printing following final approval by SCOR of the relevant working group report.

Unesco Technical Papers in Marine Science are distributed free of charge to various institutions and governmental authorities. Requests for copies of individual titles or additions to the mailing list should be addressed, on letterhead stationery if possible to :

Division of Marine Sciences,
Unesco,
Place de Fontenoy,
75700 Paris,
France.

CONTENTS

	Page
General Introduction	5
Members of the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards (as at 30 September, 1980)	7
List of Meetings and Meeting Reports of the Joint Panel	10
Practical Salinity, 1978 : Definition	11
Introduction to Tables I and II	12
Determination of Practical Salinity from Tables I and II ...	53
Table Ia	54
Interpolation Table Ib	87
Table IIa	89
Interpolation Table IIb	112

GENERAL INTRODUCTION

In 1966, the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards (JPOTS), appointed jointly by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), the International Council for the Exploration of the Sea (ICES), the Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR) and the International Association for the Physical Sciences of the Ocean (IAPSO), prepared the first volume of the International Oceanographic Tables (Unesco, 1966)* connecting conductivity and salinity of seawater. These tables were based on a definition of salinity, in its turn based on determinations of chlorinity and conductivity on samples of natural seawater from all the oceans of the world.

Recently, following considerable discussions, the JPOTS established the new Practical Salinity Scale, 1978 based on measurements of conductivity of standard seawater solutions, obtained by weight dilutions with distilled water or by evaporation; a precisely specified solution of potassium chloride was chosen as a reproducible electrical conductivity standard. All the recommendations which led the JPOTS to adopt the new practical salinity, as well as all the data used to establish it, are presented in detail in Unesco Technical Papers in Marine Science Nos. 36 and 37 (Unesco, 1981, a and b).**

The present tables are based on the definition and the algorithm of practical salinity formulated and adopted by the Unesco/ICES/SCOR/IAPSO Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards, Sidney, B.C., Canada, 1 to 5 September 1980 and endorsed by IAPSO in December 1979, by ICES in October 1979, by SCOR in September 1980 and by the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) of Unesco in June 1981. They are valid for a practical salinity S from 2 to 42, and a temperature t ($^{\circ}\text{C}$) from -2 to 35.

Since it was recommended that the Practical Salinity Scale, 1978 be used starting 1 January 1982, Volume 3 (the present tables) is intended to replace Volume 1 of the International Oceanographic Tables, first published in 1966 and reprinted in 1971.

.../...

* UNESCO 1966. International Oceanographic Tables, National Institute of Oceanography of Great Britain; and Unesco, Paris; p. 118 (second edition, 1971).

** UNESCO 1981,a. Tenth report of the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards, Sidney, B.C., September 1980. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 36.

** UNESCO 1981,b. Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale, 1978. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 37.

Although a solution of potassium chloride was chosen as a reproducible electrical conductivity standard, it is most strongly urged that oceanographers continue to use standard seawater - supplied by the Standard Seawater Service - as a reference water, and not to attempt to produce a KCl standard themselves. The calibration relative to the recommended KCl solution has already been made by the Standard Seawater Service for all batches available as from 1 January 1982.

The practical salinity scale and the algorithm to calculate practical salinity are meant for use in all oceanic waters. However, these equations should be used with caution in waters that have a chemical composition different from standard seawater. Salinities determined by laboratory salinometers operated at widely different temperatures may differ measurably due to possible changes in the temperature dependence of conductivity ratio with changing chemical composition.

JOINT PANEL ON OCEANOGRAPHIC TABLES AND STANDARDS

(September 1980)

The Practical Salinity Scale, 1978 and the International Equation of State for Seawater, 1980 were formulated and adopted by the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards at its eleventh meeting, which was held in Sidney, B.C., Canada, from 1 to 5 September 1980, with the participation of the following :

<u>Members of the Joint Panel</u>		<u>Nominated by</u>
Dr. J. M. Gieskes (Chairman since 13 September 1978)	Scripps Institution of Oceanography, A-015, La Jolla, CA 92093, U. S. A.	SCOR
Dr. F. Culkin	Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Godalming, Surrey GU8 5UB, U. K.	ICES
Dr. N. P. Fofonoff (Chairman from May 77 to Sept. 78)	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA 02543, U. S. A.	IAPSO
Prof. W. Kroebel	Institut für Angewandte Physik, Olshausenstrasse 40-60, D-2300 Kiel, F. R. GERMANY.	IAPSO
Dr. E. L. Lewis	Frozen Sea Research Group, Institute of Ocean Sciences, P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road, Sidney, B.C. V8L 4B2, CANADA.	SCOR
Dr. O. I. Mamayev	Department of Oceanology, Moscow State University, 117234 Moscow, U. S. S. R.	UNESCO
Mr. M. Ménaché	7, rue de Reims, 75013 Paris, FRANCE.	UNESCO
Prof. F. Millero	Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149, U. S. A.	UNESCO

Members of the Joint Panel (Continued)

Nominated by

Dr. A. Poisson	Laboratoire d'Océanographie Physique, Université P. et M. Curie, Tour 24, 4 Place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05, FRANCE.	ICES
Mr. C. K. Ross	Atlantic Oceanographic Laboratory, Bedford Institute of Oceanography, P. O. Box 1006, Dartmouth, N.S. B2Y 4A2, CANADA.	ICES

Invited Experts

Mr. J. Crease,
Institute of Oceanographic Sciences,
Wormley, Godalming,
Surrey GU8 5UB,
U. K.

Dr. T. M. Dauphinee,
National Research Council,
Montreal Road,
Ottawa 7, Ontario K1A 0R6,
CANADA.

Dr. F. Fisher,
Scripps Institution of Oceanography,
La Jolla, CA 92093,
U. S. A.

Dr. Selim Morcos,
Division of Marine Sciences,
Unesco,
7 Place de Fontenoy,
75700 Paris,
FRANCE.

Mr. R. Perkin,
Institute of Ocean Sciences,
P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road,
Sidney, B.C. V8L 4B2,
CANADA.

Former Members

The late
Professor Dr. G. Dietrich

2.X.1972

(Chairman 1962 - 1964)

The late
Dr. R. A. Cox

19.III.1967

(Chairman 1964 - 1967)

The late
Mr. F. Hermann

21.II.1977

(Chairman 1967 - 1969)

The late
Professor Dr. K. Grasshoff

11.III.1981

(Chairman 1969 - 1977)

Professor D. E. Carritt

Department of Geology and Geophysics,
Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge 39, Mass.
U. S. A.

Dr. Frederick H. Fisher

Scripps Institution of Oceanography,
San Diego, California 92152,
U. S. A.

Dr. G. N. Ivanov-Franzkevich

Institute of Oceanology,
1 Letniaya,
Zh-387 Moscow 109387,
U. S. S. R.

Dr. Y. Miyake

Meteorological Research Institute,
Mabashi, Suginami-Ku,
Tokyo,
JAPAN.

Professor O. Saelen

Universitet i Oslo,
Oceanografisk Institut, Blindern,
Oslo,
NORWAY.

LIST OF MEETINGS AND MEETING REPORTS
OF THE JOINT UNESCO-ICES-SCOR-IAPSO PANEL
ON OCEANOGRAPHIC TABLES AND STANDARDS

(SCOR Working Group 10)

Unesco Technical
Papers in Marine
Science No.*

1st meeting, Paris, 1962** - report appeared as Unesco document NS/9/114B of 4.12.1962	- (24)
2nd meeting, Berkeley, 1963** - report appeared as Unesco document NS/9/114B of 19.8.1963	- (24)
3rd meeting, Copenhagen, 1964 - first report	1 (27)
4th meeting, Rome, 1965 - second report	4 (27)
5th meeting, Berne, 1967 - third report	8 (27)
Ad Hoc meeting, Fort Lauderdale, February 1969 - (fourth report, not available)	
6th meeting, Kiel, December 1969 - fifth report	14*** (27)
7th meeting, Kiel, January 1973 - sixth report	16.
8th meeting, Grenoble, September 1975 - seventh report	24
9th meeting, Woods Hole, May 1977 - eighth report	28
10th meeting, Paris, September 1978 - ninth report	30.
11th meeting, Sidney, September 1980 - tenth report	36

* Numbers in brackets represent reprints of previous reports.

** Former Joint Panel on the Equation of State of Seawater.

*** This report also appears in SCOR Proceedings Vol. 6, No. 1 (of 24 July 1970) as Annex IV.

PRACTICAL SALINITY, 1978

DEFINITION

The practical salinity, symbol S, of a sample of seawater, is defined in terms of the ratio K_{15} of the electrical conductivity of the seawater sample at the temperature of 15°C and the pressure of one standard atmosphere, to that of a potassium chloride (KCl) solution, in which the mass fraction of KCl is 32.4356×10^{-3} , at the same temperature and pressure. The K_{15} value exactly equal to 1 corresponds, by definition, to a practical salinity exactly equal to 35. The practical salinity is defined in terms of the ratio K_{15} by the following equation

$$S = 0.0080 - 0.1692 K_{15}^{1/2} + 25.3851 K_{15} \\ + 14.0941 K_{15}^{3/2} - 7.0261 K_{15}^2 + 2.7081 K_{15}^{5/2}$$

formulated and adopted by the Unesco/ICES/SCOR/IAPSO Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards, Sidney, B.C., Canada, 1 to 5 September 1980 and endorsed by the International Association for the Physical Sciences of the Ocean (IAPSO) in December 1979, the International Council for the Exploration of the Sea (ICES) in October 1979, the Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR) in September 1980 and the Intergovernmental Oceanographic Commission (IOC) of Unesco in June 1981. This equation is valid for a practical salinity S from 2 to 42.

N.B. For further details, please refer to Unesco Technical Papers in Marine Science Nos. 36 and 37.

INTRODUCTION TO TABLES I AND II

Practical salinity is defined in terms of the ratio K_{15} of the conductivity of seawater (under a pressure of one standard atmosphere) to that of a KCl solution having exactly a concentration of 32.4356 g KCl/kg of solution (in vacuum), both samples being at 15°C. The ratio K_{15} has the same numerical value as the ratio R_{15} of the conductivity of seawater to that of standard seawater having exactly a practical salinity of 35, both samples being at 15°C, under a pressure of one standard atmosphere.

Table Ia is computed from the definition of practical salinity,

$$S = .0080 - 0.1692 K_{15}^{1/2} + 25.3851 K_{15} + 14.0941 K_{15}^{3/2} - 7.0261 K_{15}^2 + 2.7081 K_{15}^{5/2},$$

the ratio K_{15} being replaced by R_{15} . This equation is based on 154 determinations of R_{15} and S of standard seawater solutions obtained by dilution with distilled water or by evaporation.

Table Ia can be used directly to give salinities from conductivity ratios measured by salinometers thermostatted at 15°C. This table may also be used to compute an "uncorrected salinity" from the ratio R_t measured by a salinometer at any temperature between -2 and +35°C. The uncorrected salinity obtained from Table Ia is then corrected by the addition of

$$\Delta S = \frac{t-15}{1+0.0162(t-15)} (0.0005 - 0.0056 R_t^{1/2} - 0.0066 R_t - 0.0375 R_t^{3/2} + 0.0636 R_t^2 - 0.0144 R_t^{5/2})$$

to give the practical salinity. Table IIa gives $10^3 \Delta S$ calculated from the above expression which is based on 458 determinations of R_t and S of standard seawater solutions of practical salinity 2 to 42 obtained by dilution with distilled water or by evaporation, over the ranges of temperature -2 to 35°C. The values given in Tables Ia and IIa are rounded to the nearest .001 in practical salinity. Interpolation Table Ib, provided as a fold-out following Table Ia, is to be used with Table Ia. Interpolation Table IIb, provided likewise as a fold-out following Table IIa, is to be used with Table IIa.

TABLE DES MATIERES

	Page
Introduction générale	15
Composition du Groupe mixte d'experts sur les tables et normes océanographiques (au 30 septembre 1980)	17
Liste des réunions et des rapports de réunion du Groupe mixte d'experts	20
La salinité pratique, 1978 : Définition	21
Introduction aux Tables I et II	22
Détermination de la salinité pratique à partir des Tables I et II	55
Table Ia	56
Table d'interpolation Ib	87
Table IIa	91
Table d'interpolation IIb	112

INTRODUCTION GENERALE

En 1966, le Groupe mixte d'experts sur les tables et normes océanographiques, désigné conjointement par l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM), le Comité scientifique de la recherche océanique (SCOR) et l'Association internationale pour les sciences physiques de l'océan (AISPO), a établi le premier volume des Tables océanographiques internationales (Unesco, 1966)* donnant la correspondance entre la conductivité et la salinité de l'eau de mer. Ces tables avaient été dressées à partir d'une définition de la salinité qui était fondée sur la détermination de la chlorinité et de la conductivité d'eaux de mer naturelles prélevées de tout l'océan mondial.

Après de multiples discussions très approfondies, le Groupe d'experts vient d'établir la nouvelle Echelle de salinité pratique, 1978 qui est fondée sur des mesures de la conductivité de solutions d'eau de mer normales; ces dernières ont été obtenues en diluant une eau normale dans une masse connue d'eau distillée ou en l'évaporant. Une solution particulière de chlorure de potassium, de concentration parfaitement définie, a été choisie comme norme reproductible de conductivité électrique. Toutes les considérations qui ont conduit le Groupe d'experts à adopter la nouvelle salinité pratique, ainsi que toutes les données qui ont été utilisées pour l'établir, sont présentées en détail dans les numéros 36 et 37 de la collection Documents techniques de l'Unesco sur les sciences de la mer (Unesco 1981, a et b)**.

Les tables indiquées dans le présent document sont fondées sur la définition et l'algorithme de la salinité pratique tels qu'ils ont été formulés et adoptés par le Groupe d'experts lors de sa réunion du 1er au 5 septembre 1980, à Sidney, B.C., Canada, et approuvés par l'AISPO en décembre 1979, par le CIEM en octobre 1979, par le SCOR en septembre 1980 et par la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'Unesco en juin 1981. Ces tables peuvent être utilisées pour une salinité pratique comprise entre 2 et 42, et une température allant de -2 à 35°C.

L'usage de l'Echelle de salinité pratique, 1978 est recommandé à dater du 1er janvier 1982. C'est pourquoi le troisième volume (les tables présentées dans ce document) remplace désormais le premier volume des Tables océanographiques internationales, publié pour la première fois en 1966 et réimprimé en 1971.

* UNESCO 1966. Tables océanographiques internationales, National Institute of Oceanography of Great Britain; and Unesco, Paris; p. 118 (deuxième édition, 1971).

** UNESCO 1981,a. Tenth report of the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards, Sidney, B.C., September 1980. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 36.

** UNESCO 1981,b. Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale, 1978. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 37.

Bien que ce soit une solution de chlorure de potassium qui ait été choisie comme norme de conductivité électrique, les océanographes sont très fortement invités à continuer d'utiliser l'eau de mer normale - distribuée par le Service de l'eau de mer normale - comme eau de référence et à ne pas tenter de fabriquer eux-mêmes un étalon de KCl. Tous les stocks d'eau de mer normale qui seront distribués par le Service de l'eau de mer normale à partir du 1er janvier 1982, ont déjà été étalonnés par ce service par rapport à la solution de KCl citée ci-dessus.

L'usage de l'Echelle de salinité pratique et de l'algorithme qui permet de la calculer, est destiné à toutes les eaux de mer. Toutefois, ces équations devront être utilisées avec précaution pour les eaux de mer dont la composition chimique est différente de celle de l'eau de mer normale. La salinité d'une eau de mer déterminée à l'aide de plusieurs salinomètres de laboratoire opérant à des températures très différentes, peut présenter des différences notables. Celles-ci résultent de la variation de l'influence de la température sur le rapport de conductivité due aux écarts de composition chimique de l'eau de mer considérée.

GROUPE MIXTE D'EXPERTS

SUR LES TABLES ET NORMES OcéANOGRAPHIQUES

(Septembre 1980)

L'Echelle de salinité pratique 1978 et l'Equation internationale d'état de l'eau de mer 1980 ont été formulées et adoptées par le Groupe mixte d'experts sur les tables et normes océanographiques pendant sa onzième réunion qui a eu lieu à Sidney, B.C., Canada, du 1 au 5 septembre 1980, avec la participation de :

<u>Composition du Groupe mixte d'experts</u>		<u>Désigné par</u>
M. J. M. Gieskes (Président depuis 13 septembre 1978)	Scripps Institution of Oceanography, A-015, La Jolla, CA 92093, U. S. A.	SCOR
M. F. Culkin	Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Godalming, Surrey, GU8 5UB, ROYAUME UNI.	CIEM
M. N. P. Fofonoff (Président de mai 77 à sept. 78)	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA 02543, U. S. A.	AISPO
Prof. W. Kroebel	Institut für Angewandte Physik, Olshausenstrasse 40-60, D-2300 Kiel, REP. FED. ALLEMAGNE.	AISPO
M. E. L. Lewis	Frozen Sea Research Group, Institute of Ocean Sciences, P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road, Sidney, B.C. V8L 4B2, CANADA.	SCOR
M. O. I. Mamayev	Department of Oceanology, Moscow State University, 117234 Moscou, U. R. S. S.	UNESCO
M. M. Ménaché	7, rue de Reims, 75013 Paris, FRANCE.	UNESCO
Prof. F. Millero	Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149, U. S. A.	UNESCO

Composition du Groupe mixte d'experts (suite)

Désigné par

M. A. Poisson	Laboratoire d'Océanographie Physique, Université P. et M. Curie, Tour 24, 4 Place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05, FRANCE.	CIEM
M. C. K. Ross	Atlantic Oceanographic Laboratory, Bedford Institute of Oceanography, P.O. Box 1006, Dartmouth, N.S. B2Y 4A2, CANADA.	CIEM

Experts invités

M. J. Crease,
Institute of Oceanographic Sciences,
Wormley, Godalming,
Surrey GU8 5UB,
ROYAUME UNI.

M. T. M. Dauphinee,
National Research Council,
Montreal Road,
Ottawa 7, Ontario K1A 0R6,
CANADA.

M. F. Fisher,
Scripps Institution of Oceanography,
La Jolla, CA 92093,
U. S. A.

M. Selim Morcos,
Division des sciences de la mer,
Unesco,
7 Place de Fontenoy,
75700 Paris,
FRANCE.

M. R. Perkin,
Institute of Ocean Sciences,
P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road,
Sidney, B.C. V8L 4B2,
CANADA.

Anciens membres

Professeur G. Dietrich
Décédé

2.X.1972

(Président 1962 - 1964)

M. R. A. Cox
Décédé

19.III.1967

(Président 1964 - 1967)

M. F. Hermann
Décédé

21.II.1977

(Président 1967 - 1969)

Professeur K. Grasshoff
Décédé

11.III.1981

(Président 1969 - 1977)

Professeur D. E. Carritt

Department of Geology and Geophysics,
Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge 39, Mass.
U. S. A.

M. Frederick Fisher

Scripps Institution of Oceanography,
San Diego, Californie 92152,
U. S. A.

M. G. N. Ivanov-Franzkevich

Institute of Oceanology,
1 Letniaya,
Zh-387 Moscou 109387,
U. R. S. S.

M. Y. Miyake

Meteorological Research Institute,
Mabashi, Suginami-Ku,
Tokyo,
JAPON.

Professeur O. Saelen

Universitet i Oslo,
Oceanografisk Institut, Blindern,
Oslo,
NORVEGE.

LISTE DES REUNIONS ET DES RAPPORTS DE REUNION
DU GROUPE MIXTE D'EXPERTS UNESCO-CIEM-SCOR-AISPO
SUR LES TABLES ET LES NORMES OCEANOGRAPHIQUES

(Groupe de travail No. 10 du SCOR)

Documents techniques
de l'Unesco sur les
sciences de la mer No.*

1ère réunion, Paris, 1962** - rapport paru en tant que document de l'Unesco NS/9/114B du 4.12.1962	-	(24)
2ème réunion, Berkeley, 1963** - rapport paru en tant que document de l'Unesco NS/9/114B du 19.8.1963	-	(24)
3ème réunion, Copenhague, 1964 - premier rapport	1	(27)
4ème réunion, Rome, 1965 - deuxième rapport	4	(27)
5ème réunion, Berne, 1967 - troisième rapport	8	(27)
Réunion spéciale, Fort Lauderdale, février 1969 - (quatrième rapport non disponible)		
6ème réunion, Kiel, décembre 1969 - cinquième rapport	14***	(27)
7ème réunion, Kiel, janvier 1973 - sixième rapport	16	
8ème réunion, Grenoble, septembre 1975 - septième rapport	24	
9ème réunion, Woods Hole, mai 1977 - huitième rapport	28	
10ème réunion, Paris, septembre 1978 - neuvième rapport	30	
11ème réunion, Sidney, septembre 1980 - dixième rapport	36	

* Les numéros entre parenthèses représentent les réimpressions des anciens rapports.

** Le groupe s'appelait alors "Groupe mixte d'experts sur l'équation d'état de l'eau de mer".

*** Ce rapport figure aussi dans les Actes du SCOR, Vol. 6, No. 1 (du 24 juillet 1970), à l'annexe IV.

LA SALINITE PRATIQUE, 1978

DEFINITION

La salinité pratique, symbole S, d'une eau de mer est définie à l'aide du rapport K_{15} de la conductivité électrique de cette eau de mer à la température de 15°C et sous une pression d'une atmosphère normale, sur celle d'une solution de chlorure de potassium (KCl) dont la masse de KCl par kilogramme de solution est 32.4356 g, aux mêmes température et pression. La valeur de K_{15} exactement égale à 1 correspond, par définition, à une salinité pratique exactement égale à 35. La salinité pratique est définie en fonction du rapport K_{15} par l'équation suivante

$$S = 0.0080 - 0.1692 K_{15}^{1/2} + 25.3851 K_{15} \\ + 14.0941 K_{15}^{3/2} - 7.0261 K_{15}^2 + 2.7081 K_{15}^{5/2}$$

formulée et adoptée par le Groupe mixte d'experts Unesco/CIEM/SCOR/AISPO sur les tables et normes océanographiques lors de sa réunion du 1er au 5 septembre 1980 à Sidney, B.C., Canada, et approuvée par l'Association internationale pour les sciences physiques de l'océan (AISPO) en décembre 1979, par le Conseil international pour l'exploration de la mer (CIEM) en octobre 1979, par le Comité scientifique de la recherche océanique (SCOR) en septembre 1980 et par la Commission océanographique intergouvernementale (COI) de l'Unesco en juin 1981. Cette équation est valable pour une salinité pratique S, comprise entre 2 et 42.

N.B. Pour plus amples informations, se rapporter aux Documents techniques de l'Unesco sur les sciences de la mer numéros 36 et 37.

INTRODUCTION AUX TABLES I ET II

La salinité pratique est définie à l'aide du rapport K_{15} de la conductivité de l'eau de mer (sous une pression d'une atmosphère normale) sur celle d'une solution de KCl dont la concentration est exactement de 32.4356 g KCl/kg de solution (dans le vide), l'eau de mer et la solution de KCl étant à 15°C. Le rapport K_{15} a la même valeur numérique que le rapport R_{15} (conductivité de l'eau de mer sur celle de l'eau de mer normale dont la salinité pratique est de 35, les deux eaux étant à 15°C sous une pression d'une atmosphère normale).

La Table Ia a été déterminée en utilisant la définition de la salinité pratique,

$$S = .0080 - 0.1692 K_{15}^{1/2} + 25.3851 K_{15} + 14.0941 K_{15}^{3/2} \\ - 7.0261 K_{15}^2 + 2.7081 K_{15}^{5/2},$$

le rapport K_{15} étant remplacé par R_{15} . Cette équation est fondée sur 154 déterminations de R_{15} et de S sur des solutions d'eau de mer normale obtenues par dilution à l'aide d'eau distillée ou par évaporation.

La Table Ia peut être utilisée directement pour obtenir les salinités à partir de rapports de conductivité mesurés à l'aide de salinomètres thermostatés à 15°C. Cette table permet également de déterminer la "salinité non corrigée" ($S_{\text{uncorrected}}$) à partir du rapport R_t mesuré à l'aide d'un salinomètre thermostaté à une température comprise entre -2 et 35°C. La "salinité non corrigée" obtenue à l'aide de la Table Ia est ensuite corrigée en y ajoutant

$$\Delta S = \frac{t-15}{1 + 0.0162(t-15)} (0.0005 - 0.0056 R_t^{1/2} - 0.0066 R_t \\ - 0.0375 R_t^{3/2} + 0.0636 R_t^2 - 0.0144 R_t^{5/2})$$

pour obtenir la salinité pratique. La Table IIa donne $10^3 \Delta S$ calculé à l'aide de l'équation précédente qui est basée sur 458 déterminations de R_t et de S sur des solutions d'eau de mer normale de salinité pratique comprise entre 2 et 42 (obtenue par dilution à l'aide d'eau distillée ou par évaporation) et de température allant de -2 à 35°C. Les valeurs données dans les Tables Ia et IIa ont été arrondies en salinité pratique à la décimale (0.001) la plus proche. La Table d'interpolation Ib, sous forme de dépliant suivant la Table Ia, permet d'effectuer les interpolations nécessaires pour déterminer la salinité pratique à l'aide de la Table Ia. La Table d'interpolation IIb, sous forme de dépliant suivant la Table IIa, est à utiliser pour les interpolations de la Table IIa.

INDICE

	Page
Introducción General	25
Miembros del Grupo Mixto de Tablas y Normas Oceanográficas (al 30 de septiembre de 1980).....	27
Lista de Reuniones y de Informes de Reuniones del Grupo Mixto	30
Salinidad Práctica, 1978 : Definición	31
Introducción a las Tablas I y II	32
Determinación de la Salinidad Práctica a partir de las Tablas I y II	57
Tabla Ia	58
Tabla de Interpolación Ib	87
Tabla IIa	93
Tabla de Interpolación IIb	112

INTRODUCCION GENERAL

En 1966, el Grupo Mixto de Tablas y Normas Oceanográficas (JPOTS), designado conjuntamente por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES), el Comité Científico de Investigaciones Oceánicas (SCOR) y la Asociación Internacional para las Ciencias Físicas del Océano (IAPSO), preparó el primer volumen de las Tablas Oceanográficas Internacionales (Unesco, 1966)* que relacionan la conductividad y la salinidad del agua de mar. Esas tablas estaban basadas en una definición de la salinidad, fundamentada a su vez en determinaciones de la clorinidad y de la conductividad en muestras naturales de agua de mar de todos los océanos del mundo.

Recientemente, tras prolongadas discusiones, el JPOTS estableció la nueva Escala de Salinidades Prácticas de 1978, basada en mediciones de la conductividad de soluciones de agua de mar normal, obtenidas mediante diluciones por peso con agua destilada o por evaporación; se eligió como patrón reproducible de conductividad eléctrica, una solución específica de gran exactitud de cloruro de potasio. Todas las recomendaciones que llevaron al JPOTS a aprobar la nueva salinidad práctica, así como todos los datos utilizados para determinarla, se presentan en detalle en los Nos. 36 y 37 de la colección de Documentos Técnicos de la Unesco sobre Ciencias del Mar (Unesco, 1981, a y b)**.

Las presentes tablas se basan en la definición y el algoritmo de la salinidad práctica formulados y aprobados por el Grupo Mixto Unesco/ICES/SCOR/IAPSO de Tablas y Normas Oceanográficas en Sidney, Columbia Británica, Canadá, 1^o al 5 de septiembre de 1980, y ratificados por la IAPSO en diciembre de 1979, el ICES en octubre de 1979, el SCOR en septiembre de 1980 y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Unesco en junio de 1981. Estas tablas y normas son válidas para una salinidad práctica S de 2 a 42, y una temperatura de -2 a 35°C.

Habida cuenta de que se recomendó que la Escala de Salinidades Prácticas de 1978 se utilizara a partir del 1^o de enero de 1982, este Volumen 3 tiene por objeto sustituir al Volumen 1 de las Tablas Oceanográficas Internacionales, que se publicó primero en 1966 y se reimprimió en 1971.

* UNESCO 1966. Tablas Oceanográficas Internacionales, National Institute of Oceanography of Great Britain; and Unesco, Paris; p. 118 (segunda edición, 1971).

** UNESCO 1981,a. Tenth report of the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards, Sidney, B.C., September 1980. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 36.

** UNESCO 1981,b. Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale, 1978. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 37.

Aunque se eligió una solución de cloruro de potásio como patrón reproducible de conductividad eléctrica, se insta muy encarecidamente a los oceanógrafos a que continúen utilizando agua de mar normal - facilitada por el Servicio de Agua de Mar Normal - como agua de referencia y no tratar de preparar por ellos mismos un patrón de KCl. La calibración correspondiente a la solución de KCl recomendada, ha sido ya realizada por el Servicio de Agua de Mar Normal para todas las ampollas disponibles a partir del 1^o de enero de 1982.

La escala de salinidades prácticas y el algoritmo para calcular la salinidad práctica han sido establecidos para ser utilizados en todo tipo de aguas oceánicas. Sin embargo, estas ecuaciones deben usarse con precaución en aguas que tengan una composición química diferente a la del agua de mar normal. Salinidades determinadas mediante salinómetros de laboratorio que funcionen a temperaturas que difieran considerablemente entre si, pueden presentar diferencias significativas como consecuencia de posibles cambios debidos a la dependencia de la razón de conductividad con la temperatura ante una composición química variable.

GRUPO MIXTO DE TABLAS Y NORMAS OCEANOGRAFICAS

(septiembre de 1980)

El Grupo Mixto de Tablas y Normas Oceanográficas elaboró y aprobó la Escala de Salinidades Prácticas de 1978 y la Ecuación Internacional del Estado del Agua de Mar de 1980, en su decimoprimer reunión, celebrada en Sidney, Columbia Británica, Canadá, del 1^o al 5 de septiembre de 1980, con asistencia de las siguientes participantes :

<u>Miembros del Grupo Mixto</u>		<u>Designados por</u>
Dr. J. M. Gieskes (Presidente desde el 13 de Sept. de 1978)	Scripps Institution of Oceanography, A-015, La Jolla, CA 92093, U. S. A.	SCOR
Dr. F. Culkin	Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Godalming, Surrey GU8 5UB, REINO UNIDO.	ICES
Dr. N. P. Fofonoff, (Presidente desde Mayo de 1977 a Sept. de 1978)	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA 02543, U. S. A.	IAPSO
Prof. W. Kroebel	Institut für Angewandte Physik, Olshausenstrasse 40-60, D-2300 Kiel, REP. FED. DE ALEMANIA.	IAPSO
Dr. E. L. Lewis	Frozen Sea Research Group, Institute of Ocean Sciences, P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road, Sidney, B.C. V8L 4B2, CANADA.	SCOR
Dr. O. I. Mamayev	Department of Oceanology, Moscow State University, 117234 Moscow, U. R. S. S.	UNESCO
Sr. M. Ménaché	7, rue de Reims, 75013 Paris, FRANCIA.	UNESCO
Prof. F. Millero	Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149, U. S. A.	UNESCO

Miembros del Grupo Mixto

Designado por

Dr. A. Poisson	Laboratoire d'Océanographie Physique, Université P. et M. Curie, Tour 24, 4 Place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05, FRANCIA.	ICES
Sr. C. K. Ross	Atlantic Oceanographic Laboratory, Bedford Institute of Oceanography, P.O. Box 1006, Dartmouth, N.S. B2Y 4A2, CANADA.	ICES

Expertos invitados

Sr. J. Crease,
Institute of Oceanographic Sciences,
Wormley, Godalming,
Surrey GU8 5UB,
REINO UNIDO.

Dr. T. M. Dauphinee,
National Research Council,
Montreal Road,
Ottawa 7, Ontario K1A 0R6,
CANADA.

Dr. F. Fisher,
Scripps Institution of Oceanography,
La Jolla, CA 92093,
U. S. A.

Dr. Selim Morcos,
Division de Ciencias del Mar,
Unesco,
7 Place de Fontenoy,
75700 Paris,
FRANCIA.

Sr. R. Perkin,
Institute of Ocean Sciences,
P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road,
Sidney, B.C., V8L 4B2,
CANADA.

Ex-Miembros

Profesor Dr. G. Dietrich
(fallecido)

2.X.1972

(Presidente 1962 - 1964)

Dr. R. A. Cox
(fallecido)

19.III.1967

(Presidente 1964 - 1967)

Sr. F. Hermann
(fallecido)

21.II.1977

(Presidente 1967 - 1969)

Profesor Dr. K. Grasshoff
(fallecido)

11.III.1981

(Presidente 1969 - 1977)

Profesor D. E. Carritt

Department of Geology and Geophysics,
Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge 39, Mass.
U. S. A.

Dr. Frederick H. Fisher

Scripps Institution of Oceanography,
La Jolla, CA 92093,
U. S. A.

Dr. G. N. Ivanov-Franzkevich

Institute of Oceanology,
1 Letniaya,
Zh-387 Moscow 109387,
U. R. S. S.

Dr. Y. Miyake

Meteorological Research Institute,
Mabashi, Suginami-Ku,
Tokyo,
JAPON.

Profesor O. Saalen

Universitet i Oslo,
Oceanografisk Institut, Blindern,
Oslo,
NORUEGA.

LISTA DE REUNIONES Y DE INFORMES DE REUNIONES

DEL GRUPO MIXTO UNESCO-ICES-SCOR-IAPSO

DE TABLAS Y NORMAS OCEANOGRÁFICAS

(Grupo de Trabajo 10 del SCOR)

Documentos técnicos
de la Unesco sobre
Ciencias del Mar No.*

Primera reunión, París, 1962** - Informe publicado como documento de la Unesco NS/9/114B, del 4 de diciembre de 1962	-	(24)
Segunda reunión, Berkeley, 1963** - Informe publicado como documento de la Unesco NS/9/114B del 19 de agosto de 1963	-	(24)
Tercera reunión, Copenhague, 1964 - Primer informe	1	(27)
Cuarta reunión, Roma, 1965 - Segundo informe	4	(27)
Quinta reunión, Berna, 1967 - Tercer informe	8	(27)
Reunión Ad-Hoc, Fort Lauderdale, febrero de 1969 - (Cuarto informe, no disponible)		
Sexta reunión, Kiel, diciembre de 1969 - Quinto informe	14***	(27)
Séptima reunión, Kiel, enero de 1973 - Sexto informe	16	
Octava reunión, Grenoble, septiembre de 1975 - Séptimo informe	24	
Novena reunión, Woods Hole, mayo de 1977 - Octavo informe	28	
Décima reunión, París, septiembre de 1978 - Noveno informe	30	
Décimoprimer reunión, Sidney, septiembre de 1980 - Décimo informe	36	

* Los números entre paréntesis representan reimpressiones de los informes anteriores.

** Ex-Comisión Conjunta sobre la Ecuación del Estado del Agua de Mar.

*** Este informe aparece también en las actas del SCOR, Vol. 6, No. 1 (del 24 de julio de 1970) como Anexo IV.

SALINIDAD PRACTICA, 1978

DEFINICION

La salinidad práctica, símbolo S, de una muestra de agua de mar, se define como la razón K_{15} entre la conductividad eléctrica de la muestra de agua de mar a una temperatura de 15°C y a una presión normal de una atmósfera, y la conductividad eléctrica de una solución de cloruro de potasio (KCl), en la que la fracción en masa de KCl es de $32,4356 \times 10^{-3}$, a la misma temperatura y presión. El valor K_{15} exactamente igual a 1 corresponde, por definición, a una salinidad práctica exactamente igual a 35. La salinidad práctica se define en términos de la razón K_{15} mediante la siguiente ecuación :

$$S = 0,0080 - 0,1692 K_{15}^{1/2} + 25,3851 K_{15} \\ + 14,0941 K_{15}^{3/2} - 7,0261 K_{15}^2 + 2,7081 K_{15}^{5/2}$$

formulada y adoptada por el Grupo Mixto de Tablas y Normas Oceanográficas Unesco/ICES/SCOR/IAPSO en Sidney, Columbia Británica (Canadá), reunido del 1^o al 5 de septiembre de 1980, y refrendada por la Asociación Internacional de Ciencias Físicas del Océano (IAPSO) en diciembre de 1979, el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (ICES) en octubre de 1979, el Comité Científico de Investigaciones Oceánicas (SCOR) en septiembre de 1980 y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Unesco en junio de 1981. Esta ecuación es válida para una salinidad práctica S de 2 a 42.

N.B. Para mayores detalles, consulté la colección de Documentos Técnicos de la Unesco sobre Ciencias del Mar, Nos. 36 y 37.

INTRODUCCION A LAS TABLAS I Y II

La salinidad práctica se define como la razón K_{15} entre la conductividad del agua de mar (a una presión normal de una atmósfera) y la de una solución de KCl que tenga exactamente una concentración de 32,4356 g KCl/kg de solución (en el vacío), ambas muestras a una temperatura de 15°C. La razón K_{15} tiene el mismo valor numérico que la razón R_{15} de la conductividad del agua de mar a la del agua de mar normal que tenga exactamente una salinidad práctica de 35, ambas muestras a una temperatura de 15°C y a una presión normal de una atmósfera.

La Tabla Ia se ha calculado a partir de la definición de la salinidad práctica,

$$S = 0,0080 - 0,1692 K_{15}^{1/2} + 25,3851 K_{15} + 14,0941 K_{15}^{3/2} \\ - 7,0261 K_{15}^2 + 2,7081 K_{15}^{5/2},$$

sustituyéndose la razón K_{15} por R_{15} . Esta ecuación se basa en 154 determinaciones de R_{15} y de S de soluciones de agua de mar normal obtenidas por dilución con agua destilada o por evaporación.

La Tabla Ia puede utilizarse directamente para determinar salinidades a partir de razones de conductividad medidas con salinómetros a 15°C. Esta tabla también puede utilizarse para calcular una "salinidad no corregida" a partir de la razón R_t , medida con un salinómetro a cualquier temperatura comprendida entre -2 y 35°C. La salinidad no corregida obtenida a partir de la Tabla Ia, se corrige mediante la adición de :

$$\Delta S = \frac{t - 15}{1 + 0,0162(t - 15)} (0,0005 - 0,0056 R_t^{1/2} - 0,0066 R_t \\ - 0,0375 R_t^{3/2} + 0,0636 R_t^2 - 0,0144 R_t^{5/2})$$

para obtener la salinidad práctica. La Tabla IIa da el valor $10^3 \Delta S$ calculado a partir de la expresión anterior, que se basa en 458 determinaciones de R_t y S para soluciones de agua de mar normal de una salinidad práctica de 2 a 42, obtenidas por dilución con agua destilada o por evaporación, a temperaturas comprendidas entre -2 y 35°C. Los valores de salinidad práctica que figuran en las Tablas Ia y IIa se dan con una aproximación de 0,001. La Tabla de Interpolación Ib, que se presenta como un despliegue adjunto a la Tabla Ia, debe utilizarse con esta última. La Tabla de Interpolación IIb, presentada análogamente como un despliegue adjunto a la Tabla IIa, debe utilizarse con esta última.

СОДЕРЖАНИЕ

	<u>Стр.</u>
Общее введение	35
Члены Объединенной группы по океанографическим таблицам и стандартам /по состоянию на 30 сентября 1980г. . .	37
Список совещаний и доклады совещаний Объединенной группы . .	40
Практическая соленость, 1978 г.: Определение	41
Введение к таблицам I и II	42
Определение практической солености из таблиц I и II	59
Таблица Ia	60
Переводная таблица Ib	87
Таблица IIa	95
Переводная таблица IIb	112

ОБЩЕЕ ВВЕДЕНИЕ

В 1966 году Объединенная группа по океанографическим таблицам и стандартам, назначенная совместно Организацией Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры /ЮНЕСКО/, Международным советом по исследованию морей /МСИМ/, Научным комитетом по океаническим исследованиям /СКОР/ и Международной ассоциацией физических наук об океане /МАФНО/, подготовила первый том международных океанографических таблиц /ЮНЕСКО, 1966/*, связывающих электропроводность и соленость морской воды. Эти таблицы были основаны на определении солености, которое в свою очередь основывается на определениях хлорности и электропроводности, произведенных на пробах морской воды, взятых со всех океанов мира.

Недавно, после проведения подробного обсуждения, Объединенная группа разработала новую Шкалу практической солености, 1978 г., основанную на измерениях электропроводности стандартных растворов морской воды, полученных путем разбавления ее в различных пропорциях дистиллированной водой или путем выпаривания; в качестве воспроизводимого эталона электропроводности был выбран точно определенный раствор хлористого калия. Все рекомендации, побудившие Объединенную группу принять новую Шкалу практической солености, а также все данные, использованные при ее разработке, подробно изложены в Технических документах ЮНЕСКО по морским наукам, № 36 и 37 /ЮНЕСКО, 1981, а и б/**.

Настоящие таблицы основываются на определении и алгоритме практической солености, разработанных и принятых Объединенной группой ЮНЕСКО/МСИМ/СКОР/МАФНО по океанографическим таблицам и стандартам, на заседании с 1 по 5 сентября 1980 г., Сидней, Б.К., Канада; они были одобрены МАФНО в декабре 1979 года, МСИМ - в октябре 1979 года, СКОР - в сентябре 1980 года и Межправительственной океанографической комиссией (МОК) ЮНЕСКО - в июне 1981 года. Они действительны для практической солености S от 2 до 42 и температур t ($^{\circ}\text{C}$) от -2 до 35.

Поскольку рекомендовалось, чтобы Шкала практической солености 1978 г. была принята к использованию с 1 января 1982 г., предполагается заменить том 1 международных океанографических таблиц, впервые изданных в 1966 г. и переизданных в 1971 г., томом 3 /настоящие таблицы/.

* ЮНЕСКО, 1966. Международные океанографические таблицы, Национальный институт океанографии Великобритании; и ЮНЕСКО, Париж; стр. 118 английского текста /второе издание, 1971 г/.

** UNESCO 1981, a. Tenth report of the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards, Sidney, B.C., September 1980. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 36.

UNESCO 1981, b. Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale, 1978. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 37.

Хотя раствор хлористого калия и был избран в качестве воспроизводимого эталона электропроводности, океанографам настоятельно рекомендуется продолжать использовать стандартную морскую воду, поставляемую Службой стандартов морской воды, в качестве эталонного материала, а не пытаться самим готовить эталонные растворы KCl. Калибровка относительно рекомендованного раствора KCl уже была сделана Службой стандартов морской воды для всех серий, которые будут поставляться начиная с 1 января 1982 года.

Шкала практической солености и алгоритм для расчета практической солености предназначены для использования во всех океанических водах. Однако эти уравнения следует применять с определенной осторожностью для тех вод, химический состав которых отличается от состава стандартной морской воды. Соленость, определенная лабораторными солемерами при существенно различных температурах, может сильно отличаться в силу возможных изменений коэффициента электропроводности в зависимости от температуры и меняющегося химического состава.

ОБЪЕДИНЕННАЯ ГРУППА ПО ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИМ ТАБЛИЦАМ И СТАНДАРТАМ

/Сентябрь 1980 г./

Шкала практической солености 1978 г. и Международное уравнение состояния морской воды 1980 г. были разработаны и одобрены Объединенной группой по океанографическим таблицам и стандартам на ее 11-й сессии, состоявшейся в Сиднее, Б.К., Канада, с 1 по 5 сентября 1980 г. В сессии участвовали:

<u>Члены Объединенной группы</u>	<u>Назначенные</u>
Dr J.M. Gieskes /Председатель с 13 сентября 1978 г./	Scripps Institution of Oceanography, A-015, La Jolla, CA 92093, U.S.A. SCOR
Dr F. Culkin	Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Godalming, Surrey GU8 5UB, U.K. ICES
Dr N.P. Fofonoff /Председатель с мая 1977 г. по сентябрь 1978 г./	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA 02543, U.S.A. IAPSO
Prof. W. Kroebel	Institut für Angewandte Physik, Olshausenstrasse 40-60, D-2300 Kiel, F.R. GERMANY IAPSO
Dr E.L. Lewis	Frozen Sea Research Group, Institute of Ocean Sciences, P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road, Sidney, B.C. V8L 4B2, CANADA SCOR
Dr O.I. Mamayev	Department of Oceanology, Moscow State University, 117234 Moscow, USSR UNESCO
Mr N. Ménaché	7 rue de Reims, 75013 Paris, FRANCE UNESCO
Prof. F. Millero	Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149, U.S.A. UNESCO

Члены Объединенной группы /продолж./

Назначенные

Dr A. Poisson	Laboratoire d'Océanographie Physique, Université P. et M. Curie, Tour 24, 4 Place Jussieu, 75230 Paris Cedex 05, FRANCE	ICES
Mr C.K. Ross	Atlantic Oceanographic Laboratory, Bedfore Institute of Oceanography, P.O. Box 1006, Dartmouth, N.S. B2Y 4A2, CANADA	ICES

Приглашенные члены

Mr J. Crease,
Institute of Oceanographic Sciences,
Wormley, Godalming,
Surrey GU8 5UB,
U.K.

Dr T.M. Dauphinee,
National Research Council,
Montreal Road,
Ottawa 7, Ontario K1A 0R6,
CANADA

Dr F. Fisher
Scripps Institution of Oceanography,
La Jolla, CA 92093,
U.S.A.

Dr Selim Morcos,
Division of Marine Sciences,
Unesco,
7 Place de Fontenoy,
75700 Paris,
FRANCE

Mr R. Perkin,
Institute of Ocean Sciences,
P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road,
Sidney, B.C. V8L 4B2,
CANADA

Бывшие члены Объединенной группы

Покойный

Professor Dr. G. Dietrich

2.X.1972

/Председатель, 1962-1964 гг./

Покойный

Dr. R. A. Cox

19.III.1967

/Председатель, 1964-1967 гг./

Покойный

Mr. F. Hermann

21.II.1977

/Председатель, 1967-1969 гг./

Покойный

Professor Dr. K. Grasshoff

11.III.1981

/Председатель, 1969-1977 гг./

Professor D. E. Carritt

Department of Geology and Geophysics,
Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge 39, Mass.
U.S.A.

Dr. Frederick H. Fisher

Scripps Institution of Oceanography,
San Diego, California 92152,
U.S.A.

Д-р Г.Н. Иванов-Францкевич

Институт океанологии,
1 Летняя,
ж-387 Москва 109387,
СССР

Dr. Y. Miyake

Meteorological Research Institute,
Mabashi, Suginami-Ku,
Tokyo,
JAPAN.

Professor O. Saelen

Universitet i Oslo,
Oceanografisk Institut, Blindern,
Oslo,
NORWAY.

СПИСОК СОВЕЩАНИЙ И ДОКЛАДОВ СОВЕЩАНИЙ
ОБЪЕДИНЕННОЙ ГРУППЫ ЮНЕСКО/МСИМ/СКОР/МАФНО
ПО ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИМ ТАБЛИЦАМ И СТАНДАРТАМ

/Рабочая группа СКОР № 10/

Технические записки
ЮНЕСКО в области
морских наук*

1-е совещание, Париж, 1962 г.** - доклад, вышедший документом ЮНЕСКО NS/9/114В от 4 декабря 1962 г.	-	(24)
2-е совещание, Беркли, 1963 г.** - доклад, вышедший документом ЮНЕСКО NS/9/114В от 19 августа 1963 г.	-	(24)
3-е совещание, Копенгаген, 1964 г. - первый доклад	1	(27)
4-е совещание, Рим, 1965 г. - второй доклад	4	(27)
5-е совещание, Берн, 1967 г. - третий доклад	8	(27)
Специальное совещание, Форт-Лодердейл, февраль 1969 г. /четвертый доклад, не имеется/		
6-е совещание, Киль, декабрь 1969 г. - пятый доклад	14***	(27)
7-е совещание, Киль, январь 1973 г. - шестой доклад	16	
8-е совещание, Гренобль, сентябрь 1975 г. - седьмой доклад	24	
9-е совещание, Вудс Хол, май 1977 г. - восьмой доклад	28	
10-е совещание, Париж, сентябрь 1978 г. - девятый доклад	30	
11-е совещание, Сидней, сентябрь 1980 г. - десятый доклад	36	

- * Цифры в круглых скобках указывают на издание предыдущих докладов.
** Бывшая Объединенная группа по уравнению состояния морской воды.
*** Этот доклад опубликован также в протоколах СКОР, том 6, № 1
/от 24 июля 1970 г./, в качестве Приложения IV.

ПРАКТИЧЕСКАЯ СОЛЕННОСТЬ, 1978 г.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Практическая соленость, обозначаемая символом S , пробы морской воды определяется как отношение K_{15} электропроводности данной пробы морской воды при температуре 15°C и нормальном атмосферном давлении в одну атмосферу к электропроводности раствора хлористого калия (KCl), в котором концентрация KCl по массе составляет $32,4356 \times 10^{-3}$ при той же температуре и давлении. Значение K_{15} , равное 1, соответствует, согласно определению практической солености, равной 35. Практическая соленость как функция отношения K_{15} определяется следующим уравнением

$$S = 0,0080 - 0,1692 K_{15}^{1/2} + 25,3851 K_{15} \\ + 14,0941 K_{15}^{3/2} - 7,0261 K_{15}^2 + 2,7081 K_{15}^{5/2},$$

которое было сформулировано и принято на совещании Объединенной группы ЮНЕСКО/МСИМ/СКОР/МАФНО по океанографическим таблицам и стандартам, проходившем в Сиднее, Б.К., Канада, 1 - 5 сентября 1980 г. Уравнение было одобрено Международной ассоциацией физических наук об океане /МАФНО/ в декабре 1979 года, Международным советом по исследованию моря /МСИМ/ в октябре 1979 года, Научным комитетом по океаническим исследованиям /СКОР/ в сентябре 1980 года и Межправительственной океанографической комиссией /МОК/ ЮНЕСКО в июне 1981 года. Это уравнение приемлемо для определения практической солености от 2 до 42.

Примечание: Более подробную информацию см. в Технических документах ЮНЕСКО по морским наукам, № 36 и 37.

ВВЕДЕНИЕ К ТАБЛИЦАМ I и II

Практическая соленость определяется отношением K_{15} электропроводности морской воды /при нормальном атмосферном давлении в одну атмосферу/ к электропроводности раствора KCl точно определенной концентрации 32,4356 г KCl на кг раствора /в вакууме/, при температуре обоих растворов 15°C . Отношение K_{15} имеет то же цифровое значение, что и отношение R_{15} , представляющее собой отношение электропроводности морской воды к электропроводности стандартной морской воды, имеющей практическую соленость 35, при температуре обоих образцов $+15^{\circ}\text{C}$ и нормальном атмосферном давлении в одну атмосферу.

Таблица Ia составлена исходя из определения практической солености

$$S = 0,0080 - 0,1692 K_{15}^{1/2} + 25,3851 K_{15} + 14,0941 K_{15}^{3/2} - \\ 7,0261 K_{15}^2 + 2,7081 K_{15}^{5/2},$$

причем отношение K_{15} заменено отношением R_{15} . Это уравнение основано на 154 определениях R_{15} и S стандартных растворов морской воды, полученных либо путем разбавления морской воды дистиллированной водой, либо путем выпаривания.

Таблица Ia может применяться непосредственно для определения солености на основе отношений электропроводности, измеренной с помощью солемеров, термостатированных при температуре 15°C . Эта таблица может применяться также для расчета "нескорректированной солености" на основе отношения R_t , измеренной солемером при любой температуре в пределах от -2 до $+35^{\circ}\text{C}$. Эта нескорректированная соленость, полученная исходя из таблицы Ia, далее корректируется для получения практической солености путем введения поправки

$$\Delta S = \frac{t-15}{1 + 0,0162(t-15)} (0,0005 - 0,0056 R_t^{1/2} - 0,0066 R_t - \\ + 0,0636 R_t^2 - 0,0144 R_t^{5/2})$$

В таблице IIa приводятся значения $10^3 \Delta S$, рассчитанные по приведенному выше уравнению, которое получено на основе 458 определений R_t и S стандартных растворов морской воды с практической соленостью от 2 до 42 при температуре от -2°C до $+35^{\circ}\text{C}$ методами либо разбавления морской воды дистиллированной водой, либо путем ее выпаривания. Значения практической солености, приводимые в таблицах Ia и IIa, округлены до 0,001. Интерполяционная таблица Ib, приводимая на развороте после таблицы Ia, должна использоваться вместе с таблицей Ia. Интерполяционная таблица IIb, приводимая также на развороте после таблицы IIa, должна использоваться вместе с таблицей IIa.

المحتويات

45	.....	مقدمة عامة
		أعضاء الفريق المشترك المختص بالجدول و المعايير الأقيانوغرافية
47	.....	( فى ٣٠ سبتمبر/أيلول ١٩٨٠)
50	.....	قائمة اجتماعات وتقارير الفريق المشترك
51	.....	الملوحة العملية (١٩٧٨) : تعريف
52	.....	مقدمة للجدولين (١)،(٢)
61	.....	تعيين الملوحة العملية من الجدولين (١)،(٢)
62	.....	الجدول (١-٢)
87	.....	جدول استكمال القيم البيئية (١ - ب)
97	.....	الجدول (٢-٢)
112	.....	جدول استكمال القيم البيئية (٢ - ب)

مقدمة عامة

فى عام ١٩٦٦ ، قام الفريق المشترك المختص بالجدول والمعيار الأقيانوغرافية ، الذى أنشأته منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة (اليونسكو) بالاشتراك مع المجلس الدولى لاستكشاف البحار (ايكس) ، واللجنة العلمية لبحوث المحيطات (سكور) ، والرابطة الدولية للعلوم الفيزيائية المتعلقة بالمحيطات (يابسو) ، بإعداد المجلد الأول من الجداول الأقيانوغرافية الدولية (اليونسكو ، ١٩٦٦)* التى تربط بين موصلية وملوحة ماء البحر . وقد بنيت هذه الجداول على أساس تعريف للملوحة ، بنى بدوره على عمليات تعيين موصلية ونسب الكلور فى عينات من مياه البحر الطبيعية أخذت من جميع المحيطات فى العالم .

وقد أدخل الفريق المشترك ، خلال الآونة الأخيرة ، وبعد مناقشات مستفيضة ، "مقياس الملوحة العملية" الجديد ، عام ١٩٧٨ ويستند الى عمليات تعيين موصلية محاليل قياسية لماء البحر حضرت اما بالتخفيف الوزنى بالماء المقطر أو بالتبخير ، مع اختيار محلول لكلوريد البوتاسيوم ذى درجة تركيز محددة بدقة كمعيار سهل التحضير للموصلية الكهربائية . وفى العديدين ٣٦ ، ٣٧ من سلسلة دراسات اليونسكو الفنية فى علوم البحار (اليونسكو ، ١٩٨١ ، أ ، ب)** توجد بالتفصيل كل التوصيات التى حثت بالفريق المشترك أن يقرّ مقياس الملوحة العملية الجديد بالإضافة الى كافة البيانات التى استخدمت فى ادخاله .

وانشئت الجداول الواردة فى هذا المجلد على أساس تعريف الملوحة العملية والمنهج الرياضى للحصول عليها اللذين صاغهما وأقرهما الفريق المشترك بين اليونسكو ، وايكس ، وسكور ، ويابسو والمختص بالجدول والمقاييس الأقيانوغرافية بسدنى ، كندا خلال الفترة من ١ الى ٥ سبتمبر/أيلول ١٩٨٠ ، وأقرتها يابسو فى ديسمبر/كانون الأول ١٩٧٩ ، وايكس فى أكتوبر/تشرين الأول ١٩٨٠ ، وسكور فى سبتمبر/أيلول ١٩٨٠ ، واللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات (كوى) التابعة لليونسكو فى يونيو/حزيران ١٩٨١ . وهذه الجداول صالحة لملوحة عملية (ح) تتراوح بين ٤٢،٢ ودرجة حرارة تمتد من ٢° م الى ٣٥° م .

ونظرا للتوصية باستخدام مقياس الملوحة العملية (١٩٧٨) ابتداءً من أول يناير/كانون الثانى ١٩٨٢ فان المجلد ٣ (هذه الجداول) ستحل محل المجلد الأول من الجداول الأقيانوغرافية الدولية الذى طبع لأول مرة عام ١٩٦٦ وأعيد طبعه عام ١٩٧١ .

* اليونسكو ١٩٦٦ ، الجداول الأقيانوغرافية الدولية ، المعهد الوطنى لعلوم المحيطات لبريطانيا العظمى ، واليونسكو ، باريس ، ١١٨ صفحة (الطبعة الثانية ١٩٧١) .

** UNESCO 1981,a. Tenth report of the Joint Panel on Oceanographic Tables and Standards, Sidney, B.C., September 1980. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 36.

** UNESCO 1981,b. Background papers and supporting data on the Practical Salinity Scale, 1978. Unesco Tech. Pap. in Mar. Sci., No. 37.

وعلى الرغم من اختيار محلول كلوريد البوتاسيوم كـمعيار للموصلية الكهربائية سهل التحضير ، فإننا نحث بشدة الباحثين فى علوم المحيطات على الاستمرار فى استخدام مـسـاء البحر القياسى - الذى توفره وحدة مياه البحر القياسية - كمياه يستند اليها ، وعلى عدم محاولة تحضير معيار كلوريد البوتاسيوم بأنفسهم . فقد قامت وحدة مياه البحر القياسية بالفعل بعملية المعايرة المتعلقة بمحلول كلوريد البوتاسيوم الموصى به على الكميات المتوفرة ابتداءً من أول يناير/كانون الثانى ١٩٨٢ .

والمفروض أن يستخدم مقياس الملوحة العملية والمنهج الرياضى للحصول عليها فى كـل عينات مياه المحيطات . غير أنه ينبغى استخدام هذه المعادلات بحرص فى حالات المياه التى تختلف عن ماء البحر القياسى فى التركيب الكيمىائى . إذ أن نسب الملوحة التى تعينها أجهزة قياس الملوحة فى المعامل عند درجات حرارة واسعة متفاوتة قد تختلف اختلافاً كبيراً ، بسبب التغيرات الممكنة فى مدى اعتماد نسبة الموصلية على درجة الحرارة ، بتغير التركيب الكيمىائى .

الفريق المشترك المختص بالجدول والمعايير الأقيانوغرافية

(سبتمبر/أيلول ١٩٨٠)

أعد جدول الملوحة العملية ، ١٩٧٨ ، والمعادلة الدولية لحالة مياه البحر ، ١٩٨٠ ، بمعرفة الفريق المشترك المختص بالجدول والمعايير الأقيانوغرافية وأقرهما الفريق في اجتماعه الجسادي عشر الذي عقد في سدني ، كولومبيا البريطانية ، كندا ، من ١ الى ٥ سبتمبر/أيلول ١٩٨٠ ، وحضره :

<u>عضو الفريق المشترك</u>		<u>الهيئة التي رشحته</u>
Dr. J. M. Gieskes (رئيس الفريق منذ ١٩٧٨/٩/١٣)	Scripps Institution of Oceanography, A-015, La Jolla, CA 92093, U. S. A.	سكور
Dr. F. Culkin	Institute of Oceanographic Sciences, Wormley, Godalming, Surrey GU8 5UB, U. K.	ايكس
Dr. N. P. Fofonoff (رئيس الفريق من مايو ١٩٧٧ الى سبتمبر ١٩٧٨)	Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA 02543, U. S. A.	يابسو
Prof. W. Kroebel	Institut für Angewandte Physik, Olshausenstrasse 40-60, D-2300 Kiel, F. R. GERMANY.	يابسو
Dr. E. L. Lewis	Frozen Sea Research Group, Institute of Ocean Sciences, P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road, Sidney, B.C. V8L 4B2, CANADA.	سكور
Dr. O. I. Mamayev	Department of Oceanology, Moscow State University, 117234 Moscow, U. S. S. R.	اليونسكو
Mr. M. Ménaché	7, rue de Reims, 75013 Paris, FRANCE.	اليونسكو
Prof. F. Millero	Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, University of Miami, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, FL 33149, U. S. A.	اليونسكو

عضو الفريق المشترك

الهيئة التي رشحته

- Dr. A. Poisson Laboratoire d'Océanographie Physique,
Université P. et M. Curie,
Tour 24, 4 Place Jussieu,
75230 Paris Cedex 05,
FRANCE. ايكس
- Mr. C. K. Ross Atlantic Oceanographic Laboratory,
Bedford Institute of Oceanography,
P. O. Box 1006,
Dartmouth, N.S. B2Y 4A2,
CANADA. ايكس

خبراء مدعوون

- Mr. J. Crease,
Institute of Oceanographic Sciences,
Wormley, Godalming,
Surrey GU8 5UB,
U. K.
- Dr. T. M. Dauphinee,
National Research Council,
Montreal Road,
Ottawa 7, Ontario K1A 0R6,
CANADA.
- Dr. F. Fisher,
Scripps Institution of Oceanography,
La Jolla, CA 92093,
U. S. A.
- Dr. Selim Morcos,
Division of Marine Sciences,
Unesco,
7 Place de Fontenoy,
75700 Paris,
FRANCE.
- Mr. R. Perkin,
Institute of Ocean Sciences,
P.O. Box 6000, 9860 W. Saanich Road,
Sidney, B.C. V8L 4B2,
CANADA.

قائمة بأعضاء اللجنة السابقين

The late المغفور له الأستاذ الدكتور ج. ديتريش
Professor Dr. G. Dietrich 2.X.1972

(رئيس اللجنة ، ١٩٦٢-١٩٦٤)

The late المغفور له الدكتور ر. أ. كوكس
Dr. R. A. Cox 19.III.1967

(رئيس اللجنة ، ١٩٦٤-١٩٦٧)

The late المغفور له السيد ف. هرمان
Mr. F. Hermann 21.II.1977

(رئيس اللجنة ، ١٩٦٧-١٩٦٩)

The late المغفور له الأستاذ الدكتور ك. جراسهوف
Professor Dr. K. Grasshoff 11.III.1981

(رئيس اللجنة ، ١٩٦٩-١٩٧٧)

Professor D. E. Carritt Department of Geology and Geophysics,
Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge 39, Mass.
U. S. A.

Dr. Frederick H. Fisher Scripps Institution of Oceanography,
San Diego, California 92152,
U. S. A.

Dr. G. N. Ivanov-Franzkevich Institute of Oceanology,
1 Letniaya,
Zh-387 Moscow 109387,
U. S. S. R.

Dr. Y. Miyake Meteorological Research Institute,
Mabashi, Suginami-Ku,
Tokyo,
JAPAN.

Professor O. Saalen Universitet i Oslo,
Oceanografisk Institut, Blindern,
Oslo,
NORWAY.

قائمة اجتماعات وتقارير الفريق المختص
بالجداول والمعايير الأقيانوغرافية والمشارك
بين اليونسكو / ايكس / سكور / يابسسو

(فريق عمل سكور رقم ١٠)

دراسات اليونسكو الفنية فى
علوم البحار، دراسة رقم *

(٢٤) -	الاجتماع الأول ، باريس ١٩٦٢* - صدر التقرير فى وثيقة لليونسكو تحمل رقم NS/9/114B بتاريخ ١٩٦٢/١٢/٤
(٢٤) -	الاجتماع الثانى ، بيركلى ١٩٦٣** - صدر التقرير فى وثيقة لليونسكو تحمل رقم NS/9/114B بتاريخ ١٩٦٣/٨/١٩
(٢٧) ١	الاجتماع الثالث ، كوبنهاجن ١٩٦٤ - التقرير الأول
(٢٧) ٤	الاجتماع الرابع ، روما ١٩٦٥ - التقرير الثانى
(٢٧) ٨	الاجتماع الخامس ، برن ١٩٦٧ - التقرير الثالث
	اجتماع خاص ، فورت لوديرديل ، فبراير ١٩٦٩ - (التقرير الرابع - لم ينشر)
(٢٧)*** ١٤	الاجتماع السادس ، كيل ، ديسمبر ١٩٦٩ - التقرير الخامس
١٦	الاجتماع السابع ، كيل ، يناير ١٩٧٣ - التقرير السادس
٢٤	الاجتماع الثامن ، جرينوبل ، سبتمبر ١٩٧٥ - التقرير السابع
٢٨	الاجتماع التاسع ، وودز هول ، مايو ١٩٧٧ - التقرير الثامن
٣٠	الاجتماع العاشر ، باريس ، سبتمبر ١٩٧٨ - التقرير التاسع
٣٦	الاجتماع الحادى عشر ، سدن ، سبتمبر ١٩٨٠ - التقرير العاشر

* الأرقام الواردة بين هلالين هى أرقام طبعت معادة من تقارير سابقة .
** اجتماعا الفريق المشترك السابق المختص بمعادلة حالة مياه البحر .
*** يرد هذا التقرير كذلك فى سجلات أعمال سكور ، المجلد السادس ، العدد ١ (٢٤ يوليو / تموز ١٩٧٠) الملحق الرابع .

الملوحة العملية (١٩٧٨)

تعريف

تعرف الملوحة العملية لعينة من ماء البحر ، ويرمز لها بالرمز "ح" بدلالة النسبة "ك" $_{10}$ للموصلية الكهربائية لهذه العينة في درجة حرارة تساوي 10°C وتحت ضغط يعادل الضغط الجوي القياسي الى موصلية محلول من كلوريد البوتاسيوم (بو كل) ذي درجة تركيز وزنية تعادل 32.4356×10^{-3} في نفس درجة الحرارة والضغط . وعندما تكون قيمة هذه النسبة "ك" $_{10}$ مساوية للواحد الصحيح فان ذلك يقابل ملوحة عملية تساوي بالضغط 35 . ويمكن التعبير عن تعريف الملوحة العملية بدلالة النسبة "ك" $_{10}$ بالمعادلة التالية :

$$\begin{aligned} \text{ح} &= 0.0080 - 0.1692 \text{ ك} \frac{1}{10} + 253851 \text{ ك} \frac{1}{10} + 1470941 \text{ ك} \frac{3}{10} \\ &- 770261 \text{ ك} \frac{2}{10} + 277081 \text{ ك} \frac{5}{10} \end{aligned}$$

وهي المعادلة التي صاغها وأقرها الفريق المشترك بين اليونسكو وايكس وسكور ويابسو والمختص بالجدول والمعايير الأقيانوغرافية ، سدن ، كولومبيا البريطانية ، كندا ، في الفترة من ١ - ٥ سبتمبر/أيلول ١٩٨٠ وأقرتها الرابطة الدولية للعلوم الفيزيائية المتعلقة بالمحيطات (يابسو) في ديسمبر/كانون الأول ١٩٧٩ ، والمجلس الدولي لاستكشاف البحار (ايكس) في أكتوبر/تشرين الأول ١٩٨٠ ، واللجنة العلمية لبحوث المحيطات (سكور) في سبتمبر/أيلول ١٩٨٠ ، واللجنة الدولية الحكومية لعلوم المحيطات (كوي) التابعة لليونسكو في يونيو/حزيران ١٩٨١ ، والجدير بالذكر أن هذه المعادلة صحيحة لملوحة عملية تتراوح بين ٢ و ٤٢ .

ملاحظة : للمزيد من التفاصيل ، المرجو الرجوع الى دراسات اليونسكو الفنية في علوم البحار ،
العدد ٣٦ ، ٣٧ .

مقدمة للجداولين (١) ، (٢)

تعرف الملوحة العملية بدلالة النسبة ك_{١٥} لموصلية ماء البحر (تحت الضغط الجوي القياسى) الى موصلية محلول من كلوريد البوتاسيوم ذى درجة تركيز تساوى ٣٢ر٤٣٥٦ جم/كجم من المحلول (فى الفراغ) بشرط أن تكون العينتان فى درجة الحرارة ١٥ م^٥ والنسبة ك_{١٥} لها نفس القيمة العددية للنسبة س_{١٥} بين موصلية مياه البحر وموصلية مياه البحر القياسية التى تساوى ملوحتها العملية ٣٥ بالضغط ، بشرط أن تكون العينتان عند درجة الحرارة ١٥ م^٥ وتحت ضغط يساوى الضغط الجوى القياسى .

وقد حسب الجدول (أ-١) من تعريف الملوحة العملية ،

$$C = 0.080 - 0.1692 \text{ ك}_{\frac{1}{15}} + 253851 \text{ ك}_{\frac{1}{15}} + 149941 \text{ ك}_{\frac{3}{15}} - 79261 \text{ ك}_{\frac{2}{15}} + 27081 \text{ ك}_{\frac{5}{15}}$$

بعد احلال النسبة س_{١٥} محل النسبة ك_{١٥} . وكانت هذه المعادلة نتيجة ١٥٤ عملية تعيين للنسبة س_{١٥} والملوحة العملية لمحاليل قياسية من ماء البحر ثم تحضيرها اما بالتخفيف بالماء المقطر أو بالتبخير .

ويمكن استخدام الجدول (أ-١) مباشرة لاعطاء الملوحة من نسب الموصلية التى استخدمت فى تعيينها أجهزة لقياس الملوحة ثبتت درجة حرارتها عند ١٥ م^٥ . كما يمكن استخدام هذا الجدول لحساب "ملوحة غير مصححة" ، من النسبة س_{١٥} التى يعينها جهاز قياس الملوحة فى أى درجة حرارة د بين ٢ م^٥ - و ٣٥ م^٥ . ثم تصحح "الملوحة غير المصححة" التى يحصل عليها من الجدول (أ-١) باضافة قيمة Δ ح لتعطى الملوحة العملية :

$$\Delta C = \frac{15 - D}{(15 - D) \cdot 0.1692 + 1} (0.0005 - 0.0006 \text{ س}_{\frac{1}{15}} - 0.0066 \text{ س}) - 0.375 \text{ س}_{\frac{3}{15}} + 0.636 \text{ س}_{\frac{2}{15}} - 0.144 \text{ س}_{\frac{5}{15}}$$

ويعطى الجدول (أ-٢) القيم $\Delta C \times 10^3$ محسوبة من المقدار السابق الذى أمكن التوصل اليه من نتائج ٤٥٨ عملية تعيين للكميتين س_{١٥} ، ح لمحاليل قياسية لماء البحر تتراوح ملوحتها العملية بين ٢ ، ٤٢ وحضرت بالتخفيف بالماء المقطر أو بالتبخير وذلك فيما بين درجتى الحرارة ٢ م^٥ ، ٣٥ م^٥ . وقد قرّبت القيم المعطاة فى الجداولين (أ-١) ، (أ-٢) الى أقرب ٠.٠١ فى الملوحة العملية . أما جدول استكمال القيم البيئية (١ - ب) المرفق بالجدول (أ-١) فيستخدم مع الجدول (أ-١) . وبالمثل يستخدم جدول استكمال القيم البيئية (٢ - ب) السرفق بالجدول (أ-٢) مع هذا الجدول الأخير .

DETERMINATION OF PRACTICAL SALINITY FROM TABLES I AND II

1. To compute practical salinity S from conductivity ratios R_{15} measured at 15°C , use Table Ia and Interpolation Table Ib to obtain directly the practical salinity.

2. To compute practical salinity S from conductivity ratio R_t measured at a temperature other than 15°C , measure also the temperature t of the water and the standard water to within $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$. Both waters must be at the same temperature.

Determine the uncorrected salinity, $S_{\text{uncorrected}}$, from the Table Ia, using the observed conductivity ratio R_t , measured at $t^{\circ}\text{C}$.

Determine the correction ΔS from Table IIa, using the observed conductivity ratio R_t and temperature t .

Add the correction ΔS to the uncorrected salinity to give the practical salinity S :

$$S = S_{\text{uncorrected}} + \Delta S$$

Examples are given in front of each Table.

. TABLE Ia
for converting

1. Conductivity ratio R_{15} at 15°C to practical salinity S .
2. Conductivity ratio R_t at any temperature other than 15°C to uncorrected salinity of seawater, $S_{\text{uncorrected}}$.

Example 1 : Observed conductivity ratio is 0.954 27 at 15°C .

From Table Ia : $R_{15} = 0.954\ 20 \longrightarrow S = 33.214$

$R_{15} = 0.954\ 30 \longrightarrow S = 33.217$

$$\delta S = 3 \times 10^{-3}$$

From Interpolation Table Ib ($\delta S = 3 \times 10^{-3}$)

$$\text{For : } \delta R \times 10^5 = 7 \longrightarrow \Delta S = 2 \times 10^{-3}$$

Then, practical salinity for $R_{15} = 0.954\ 27$ is $S = 33.214 + 2 \times 10^{-3} = 33.216$.

Example 2 : Observed conductivity ratio is 0.954 27 at 4.0°C .

- Determination of uncorrected salinity, $S_{\text{uncorrected}}$

From Table Ia and Interpolation Table Ib (see example 1) :

$$\text{For : } R_t = 0.954\ 27 \longrightarrow S_{\text{uncorrected}} = 33.216$$

DETERMINATION DE LA SALINITE PRATIQUE

A PARTIR DES TABLES I ET II

1. Pour les rapports de conductivité R_{15} mesurés à 15°C , utiliser la Table Ia et la Table d'interpolation Ib pour obtenir directement la salinité pratique.

2. Pour déterminer la salinité pratique S à partir de rapports de conductivité R_t mesurés à une température autre que 15°C , il est nécessaire de mesurer également la température t de l'eau et de l'eau normale avec une précision de $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$. Les deux eaux doivent être à la même température t .

Déterminer la "salinité non corrigée", $S_{\text{uncorrected}}$, à l'aide de la Table Ia, en utilisant le rapport de conductivité R_t mesuré à $t^{\circ}\text{C}$.

Déterminer la correction ΔS à l'aide de la Table IIa, en utilisant le rapport de conductivité R_t et la température t mesurés.

Ajouter la correction ΔS à la "salinité non corrigée" pour obtenir la salinité pratique S :

$$S = S_{\text{uncorrected}} + \Delta S$$

Des exemples sont donnés avant chacune des Tables.

TABLE Ia

pour convertir

1. Le rapport de conductivité R_{15} à 15°C en salinité pratique S .
2. Le rapport de conductivité R_t à $t^{\circ}\text{C}$ en salinité non corrigée, $S_{\text{uncorrected}}$.

Exemple 1 : Le rapport de conductivité observé est 0.954 27 à 15°C .

$$\begin{array}{l} \text{D'après la Table Ia : } R_{15} = 0.954\ 20 \longrightarrow S = 33.214 \\ R_{15} = 0.954\ 30 \longrightarrow S = 33.217 \\ \hline \delta S = 3 \times 10^{-3} \end{array}$$

D'après la Table d'interpolation Ib ($\delta S = 3 \times 10^{-3}$)

$$\text{Pour : } \delta R \times 10^5 = 7 \longrightarrow \Delta S = 2 \times 10^{-3}$$

D'où, pour $R_{15} = 0.954\ 27$, la salinité pratique est $S = 33.214$

$$+ 2 \times 10^{-3} = 33.216.$$

Exemple 2 : Le rapport de conductivité observé est de 0.954 27 à 4.0°C .

- Détermination de la salinité non corrigée, $S_{\text{uncorrected}}$

D'après la Table Ia et la Table d'interpolation Ib (voir exemple 1) :

$$\text{Pour } R_t = 0.954\ 27 \longrightarrow S_{\text{uncorrected}} = 33.216$$

DETERMINACION DE LA SALINIDAD PRACTICA

A PARTIR DE LAS TABLAS I Y II

1. Para calcular la salinidad práctica S a partir de las razones de conductividad R_{15} medidas a 15°C , utilícese la Tabla Ia y la Tabla de Interpolación Ib para obtener directamente la salinidad práctica.

2. Para calcular la salinidad práctica S a partir de la razón de conductividad R_t medida a una temperatura distinta de 15°C , mídase también la temperatura t del agua y la del agua normal con una exactitud de $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. Ambas muestras deben estar a la misma temperatura.

Determine la salinidad no corregida, $S_{\text{no corregida}}$, a partir de la Tabla Ia, utilizando la razón de conductividad observada R_t , medida a $t^{\circ}\text{C}$.

Determine la corrección ΔS a partir de la Tabla IIa, utilizando la razón de conductividad observada R_t y la temperatura t .

Sume la corrección ΔS a la salinidad no corregida para obtener la salinidad práctica S :

$$S = S_{\text{no corregida}} + \Delta S$$

Se presentan ejemplos adjuntos a cada tabla.

TABLA Ia

para convertir

1. Razón de conductividad R_{15} a 15°C , a salinidad práctica S .
2. Razón de conductividad R_t a cualquier temperatura distinta de 15°C , a salinidad no corregida del agua de mar, $S_{\text{no corregida}}$.

Ejemplo 1 : La razón de conductividad observada es de 0,954 27 a 15°C .

A partir de la Tabla Ia : $R_{15} = 0,954\ 20 \longrightarrow S = 33,214$

$R_{15} = 0,954\ 30 \longrightarrow S = 33,217$

$$\delta S = 3 \times 10^{-3}$$

A partir de la Tabla de Interpolación Ib ($\delta S = 3 \times 10^{-3}$)

$$\text{Para : } \delta R \times 10^5 = 7 \longrightarrow \Delta S = 2 \times 10^{-3}$$

Por lo tanto, la salinidad práctica para $R_{15} = 0,954\ 27$ es
 $S = 33,214 + 2 \times 10^{-3} = 33,216$.

Ejemplo 2 : La razón de conductividad observada es de 0,954 27 a $4,0^{\circ}\text{C}$.

- Determinación de la salinidad no corregida, $S_{\text{no corregida}}$

A partir de la Tabla Ia y de la Tabla de Interpolación Ib (véase ejemplo 1) :

$$\text{Para : } R_t = 0,954\ 27 \longrightarrow S_{\text{no corregida}} = 33,216$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ СОЛЕННОСТИ ПО ТАБЛИЦАМ I и II

1. Для определения практической солености S на основе отношения электропроводностей R_{15} , измеренных при температуре $+ 15^{\circ}\text{C}$, следует использовать таблицу Ia, а также интерполяционную таблицу Ib для получения непосредственно значений практической солености.
2. Для определения практической солености S на основе отношения электропроводностей R_t , измеренного при температуре иной, чем $+ 15^{\circ}\text{C}$, следует измерить также температуру t° пробы и стандартной воды с точностью до $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$. Температура пробы и стандартной воды должна быть одинаковой.

Далее определяется нескорректированная соленость (S нескорректированная) по таблице Ia, используя найденное отношение электропроводностей R_t , полученное при температуре $t^{\circ}\text{C}$.

Затем надо определить поправку ΔS по таблице IIa, исходя из наблюдаемого отношения электропроводностей R_t и температуры t .

Наконец, надо прибавить поправку ΔS к нескорректированному значению солености для получения практической солености S :

$$S = S_{\text{нескорректированная}} + \Delta S$$

Перед каждой таблицей даются примеры расчетов.

ТАБЛИЦА Ia

перевода значений

1. отношений электропроводностей R_{15} при температуре $+15^{\circ}\text{C}$ в значения практической солености S ;
2. отношений электропроводностей R_t при иной, чем $+15^{\circ}\text{C}$ заданной температуре в значения нескорректированной солености морской воды (S нескорректированная).

Пример 1: Наблюдаемое отношение электропроводностей составляет $0,954\ 27$ при $+15^{\circ}\text{C}$.

$$\begin{array}{l} \text{Из таблицы Ia: } R_{15} = 0,954\ 20 \longrightarrow S = 33,214 \\ R_{15} = 0,954\ 30 \longrightarrow S = 33,217 \\ \hline \delta S = 3 \times 10^{-3} \end{array}$$

Из интерполяционной таблицы Ib ($\delta S = 3 \times 10^{-3}$)

$$\text{При: } \delta R \times 10^5 = 7 \longrightarrow \Delta S = 2 \times 10^{-3}$$

В этом случае практическая соленость для $R_{15} = 0,954\ 27$ составляет $S = 33,214 + 2 \times 10^{-3} = 33,216$.

Пример 2: Наблюдаемое отношение электропроводностей составляет $0,954\ 27$ при температуре $+4,0^{\circ}\text{C}$.

- Определение значения нескорректированной солености (S нескорректированная)

На основе таблиц Ia и Ib (см. пример 1):

$$\text{При: } R_t = 0,954\ 27 \longrightarrow S_{\text{нескорректированная}} = 33,216$$

تعيين الملوحة العملية من الجدولين (١)، (٢)

١ - لحساب الملوحة العملية (ح) من نسب الموصلية (س_{١٥}) التي تم قياسها عند ١٥°م، استخدم الجدول (أ-١) وجدول استكمال القيم البيئية (١-ب) للحصول على الملوحة العملية مباشرة .

٢ - ولحساب الملوحة العملية (ح) من نسبة للموصلية (س) مقيسة عند درجة حرارة تختلف عن ١٥°م، قس أيضا درجة الحرارة (د) لكل من الماء والمحلول القياسى للماء فى حدود ± ٠.١ م . ويجب أن تكون درجة حرارة المحلولين واحدة .

عيّن الملوحة غير المصححة ح (غير مصححة) من الجدول (أ-١) مستخدما نسبة الموصلية المشاهدة (س) والمقيسة عند د^{هـ} م .

عيّن التصحيح (Δ ح) من الجدول (أ-٢) مستخدما نسبة الموصلية المشاهدة (س) ودرجة الحرارة (د) .

أضف التصحيح (Δ ح) الى الملوحة غير المصححة تحصل على الملوحة العملية (ح) .

$$ح = ح (غير مصححة) + \Delta ح$$

وتوجد أمثلة فى مقابل كل جدول .

الجدول (أ-١)

لتحويل :

- ١- نسبة الموصلية (س_{١٥}) عند ١٥ م إلى ملوحة عملية (ح)
- ٢- نسبة الموصلية (س_{٣٠}) عند أى درجة حرارة تختلف عن ١٥ م إلى ملوحة غير مصححة لماء البحر ح (غير مصححة)

مثال ١ : نسبة الموصلية المشاهدة عند ١٥ م هي ٢٧ ٠٩٥٤ ومن الجدول (أ-١) :

$$س_{١٥} = ٢٠ \quad ٠٩٥٤ \quad \leftarrow \quad ح = ٢٣٢١٤$$

$$س_{١٥} = ٣٠ \quad ٠٩٥٤ \quad \leftarrow \quad ح = ٢٣٢١٧$$

$$٣-١٠ \times ٣ = ح \delta$$

ومن جدول الاستكمال (١-ب) ($٣-١٠ \times ٣ = ح \delta$)

$$وإذا كانت $٣-١٠ \times ٢ = ح \Delta$ فان $٧ = ٣-١٠ \times ٣$$$

اذن الملوحة العملية التي تقابل " س_{١٥} = ٢٧ ٠٩٥٤ " هي

$$ح = ٢٣٢١٤ + ٣-١٠ \times ٢ = ٢٣٢١٦$$

مثال ٢ : نسبة الموصلية المشاهدة عند ٢٧ م هي ٢٧ ٠٩٥٤

- تعيين الملوحة غير المصححة ح (غير مصححة)

ومن الجدول (أ-١) ، وجدول الاستكمال (١-ب) (أنظر المثال ١)

$$إذا كانت س_{٣٠} = ٢٧ ٠٩٥٤ فان $٣-١٠ \times ٣ = ح$ (غير مصححة) = ٢٣٢١٦$$

Table Ia

$R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0.05 0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

0.06 0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Outside the range of the Equations

↓
 R_t
↓

0.07	0	1.	970	973	976	979	982	985	988	991	994	997
	1	2.	000	003	006	009	012	015	018	021	024	027
	2		030	033	036	039	042	045	048	051	054	057
	3		060	063	066	069	072	075	078	081	084	087
	4		090	093	096	099	102	105	108	111	114	117
	5		120	123	126	129	132	135	138	141	144	147
	6		150	153	156	159	162	165	168	171	174	177
	7		180	183	186	189	192	195	198	201	204	207
	8		210	213	216	219	222	225	228	231	234	237
	9		240	243	246	249	252	255	258	261	264	267

0.08	0	2.	270	273	276	279	282	285	288	291	294	297
	1		300	303	306	309	312	315	318	321	324	327
	2		330	333	336	339	342	345	348	351	354	357
	3		360	363	366	369	372	375	378	381	384	387
	4		390	393	396	399	402	406	409	412	415	418
	5		421	424	427	430	433	436	439	442	445	448
	6		451	454	457	460	463	466	469	472	475	478
	7		481	484	487	490	493	496	499	502	505	508
	8		511	514	517	521	524	527	530	533	536	539
	9		542	545	548	551	554	557	560	563	566	569

0.09	0	2.	572	575	578	581	584	587	590	593	596	599
	1		602	606	609	612	615	618	621	624	627	630
	2		633	636	639	642	645	648	651	654	657	660
	3		663	666	669	672	675	679	682	685	688	691
	4		694	697	700	703	706	709	712	715	718	721
	5		724	727	730	733	736	739	743	746	749	752
	6		755	758	761	764	767	770	773	776	779	782
	7		785	788	791	794	797	801	804	807	810	813
	8		816	819	822	825	828	831	834	837	840	843
	9		846	849	853	856	859	862	865	868	871	874

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.10	0	2. 877	880	883	886	889	892	895	898	901	905
	1		908	911	914	917	920	923	926	929	935
	2		938	941	944	947	951	954	957	960	966
	3		969	972	975	978	981	984	987	990	997
	4	3. 000	003	006	009	012	015	018	021	024	027
	5		030	033	037	040	043	046	049	052	058
	6		061	064	067	070	073	076	080	083	089
	7		092	095	098	101	104	107	110	113	120
	8		123	126	129	132	135	138	141	144	150
9		153	157	160	163	166	169	172	175	181	
0.11	0	3. 184	187	190	194	197	200	203	206	209	212
	1		215	218	221	224	227	231	234	237	243
	2		246	249	252	255	258	261	265	268	274
	3		277	280	283	286	289	292	295	299	305
	4		308	311	314	317	320	323	326	329	336
	5		339	342	345	348	351	354	357	360	367
	6		370	373	376	379	382	385	388	391	398
	7		401	404	407	410	413	416	419	422	429
	8		432	435	438	441	444	447	450	453	460
9		463	466	469	472	475	478	481	484	491	
0.12	0	3. 494	497	500	503	506	509	512	516	519	522
	1		525	528	531	534	537	540	544	547	553
	2		556	559	562	565	568	572	575	578	584
	3		587	590	593	596	600	603	606	609	615
	4		618	621	624	628	631	634	637	640	646
	5		649	652	656	659	662	665	668	671	677
	6		681	684	687	690	693	696	699	702	709
	7		712	715	718	721	724	727	730	734	740
	8		743	746	749	752	755	759	762	765	771
9		774	777	780	784	787	790	793	796	802	
0.13	0	3. 805	809	812	815	818	821	824	827	830	834
	1		837	840	843	846	849	852	855	859	865
	2		868	871	874	877	881	884	887	890	896
	3		899	902	906	909	912	915	918	921	928
	4		931	934	937	940	943	946	949	953	959
	5		962	965	968	971	975	978	981	984	990
	6		993	997	000	003	006	009	012	015	022
	7	4. 025	028	031	034	037	040	044	047	050	053
	8		056	059	062	066	069	072	075	078	084
9		088	091	094	097	100	103	106	110	116	
0.14	0	4. 119	122	125	128	132	135	138	141	144	147
	1		151	154	157	160	163	166	169	173	179
	2		182	185	188	191	195	198	201	204	210
	3		214	217	220	223	226	229	232	236	242
	4		245	248	251	254	258	261	264	267	273
	5		277	280	283	286	289	292	295	299	305
	6		308	311	314	318	321	324	327	330	337
	7		340	343	346	349	352	355	359	362	368
	8		371	374	378	381	384	387	390	393	400
9		403	406	409	412	416	419	422	425	431	

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

$R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0.15	0	4. 435	438	441	444	447	450	454	457	460	463	
	1		466	469	473	476	479	482	485	488	492	495
	2		498	501	504	507	511	514	517	520	523	526
	3		530	533	536	539	542	545	549	552	555	558
	4		561	564	568	571	574	577	580	583	587	590
	5		593	596	599	602	606	609	612	615	618	622
	6		625	628	631	634	637	641	644	647	650	653
	7		656	660	663	666	669	672	676	679	682	685
	8		688	691	695	698	701	704	707	710	714	717
9		720	723	726	730	733	736	739	742	745	749	
0.16	0	4. 752	755	758	761	765	768	771	774	777	780	
	1		784	787	790	793	796	800	803	806	809	812
	2		815	819	822	825	828	831	835	838	841	844
	3		847	851	854	857	860	863	866	870	873	876
	4		879	882	886	889	892	895	898	902	905	908
	5		911	914	917	921	924	927	930	933	937	940
	6		943	946	949	953	956	959	962	965	969	972
	7		975	978	981	985	988	991	994	997	000	004
	8	5. 007	010	013	016	020	023	026	029	032	036	
9		039	042	045	048	052	055	058	061	064	068	
0.17	0	5. 071	074	077	080	084	087	090	093	096	100	
	1		103	106	109	112	116	119	122	125	128	132
	2		135	138	141	144	148	151	154	157	160	164
	3		167	170	173	176	180	183	186	189	192	196
	4		199	202	205	208	212	215	218	221	225	228
	5		231	234	237	241	244	247	250	253	257	260
	6		263	266	269	273	276	279	282	285	289	292
	7		295	298	302	305	308	311	314	318	321	324
	8		327	330	334	337	340	343	346	350	353	356
9		359	363	366	369	372	375	379	382	385	388	
0.18	0	5. 391	395	398	401	404	408	411	414	417	420	
	1		424	427	430	433	436	440	443	446	449	453
	2		456	459	462	465	469	472	475	478	482	485
	3		488	491	494	498	501	504	507	510	514	517
	4		520	523	527	530	533	536	539	543	546	549
	5		552	556	559	562	565	568	572	575	578	581
	6		585	588	591	594	597	601	604	607	610	614
	7		617	620	623	627	630	633	636	639	643	646
	8		649	652	656	659	662	665	668	672	675	678
9		681	685	688	691	694	698	701	704	707	710	
0.19	0	5. 714	717	720	723	727	730	733	736	739	743	
	1		746	749	752	756	759	762	765	769	772	775
	2		778	782	785	788	791	794	798	801	804	807
	3		811	814	817	820	824	827	830	833	836	840
	4		843	846	849	853	856	859	862	866	869	872
	5		875	879	882	885	888	892	895	898	901	904
	6		908	911	914	917	921	924	927	930	934	937
	7		940	943	947	950	953	956	960	963	966	969
	8		973	976	979	982	985	989	992	995	998	002
9	6. 005	008	011	015	018	021	024	028	031	034		

R_t

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

$R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.20	0	6. 037	041	044	047	050	054	057	060	063	067
	1	070	073	076	080	083	086	089	093	096	099
	2	102	106	109	112	115	119	122	125	128	132
	3	135	138	141	145	148	151	154	158	161	164
	4	167	171	174	177	180	184	187	190	193	197
	5	200	203	206	210	213	216	219	223	226	229
	6	232	236	239	242	245	249	252	255	258	262
	7	265	268	271	275	278	281	284	288	291	294
	8	297	301	304	307	310	314	317	320	323	327
	9	330	333	336	340	343	346	350	353	356	359
0.21	0	6. 363	366	369	372	376	379	382	385	389	392
	1	395	398	402	405	408	411	415	418	421	424
	2	428	431	434	438	441	444	447	451	454	457
	3	460	464	467	470	473	477	480	483	486	490
	4	493	496	500	503	506	509	513	516	519	522
	5	526	529	532	535	539	542	545	549	552	555
	6	558	562	565	568	571	575	578	581	584	588
	7	591	594	598	601	604	607	611	614	617	620
	8	624	627	630	634	637	640	643	647	650	653
	9	656	660	663	666	669	673	676	679	683	686
0.22	0	6. 689	692	696	699	702	705	709	712	715	719
	1	722	725	728	732	735	738	742	745	748	751
	2	755	758	761	764	768	771	774	778	781	784
	3	787	791	794	797	800	804	807	810	814	817
	4	820	823	827	830	833	837	840	843	846	850
	5	853	856	860	863	866	869	873	876	879	882
	6	886	889	892	896	899	902	905	909	912	915
	7	919	922	925	928	932	935	938	942	945	948
	8	951	955	958	961	965	968	971	974	978	981
	9	984	988	991	994	997	001	004	007	011	014
0.23	0	6. 017	020	024	027	030	034	037	040	043	047
	1	7. 050	053	057	060	063	066	070	073	076	080
	2	083	086	089	093	096	099	103	106	109	112
	3	116	119	122	126	129	132	135	139	142	145
	4	149	152	155	159	162	165	168	172	175	178
	5	182	185	188	191	195	198	201	205	208	211
	6	214	218	221	224	228	231	234	238	241	244
	7	247	251	254	257	261	264	267	271	274	277
	8	280	284	287	290	294	297	300	303	307	310
	9	313	317	320	323	327	330	333	336	340	343
0.24	0	7. 346	350	353	356	360	363	366	369	373	376
	1	379	383	386	389	393	396	399	402	406	409
	2	412	416	419	422	426	429	432	435	439	442
	3	445	449	452	455	459	462	465	469	472	475
	4	478	482	485	488	492	495	498	502	505	508
	5	511	515	518	521	525	528	531	535	538	541
	6	545	548	551	554	558	561	564	568	571	574
	7	578	581	584	588	591	594	597	601	604	607
	8	611	614	617	621	624	627	631	634	637	641
	9	644	647	650	654	657	660	664	667	670	674

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.25	0	7. 677	680	684	687	690	693	697	700	703	707
	1	710	713	717	720	723	727	730	733	737	740
	2	743	747	750	753	756	760	763	766	770	773
	3	776	780	783	786	790	793	796	800	803	806
	4	810	813	816	819	823	826	829	833	836	839
	5	843	846	849	853	856	859	863	866	869	873
	6	876	879	883	886	889	892	896	899	902	906
	7	909	912	916	919	922	926	929	932	936	939
	8	942	946	949	952	956	959	962	966	969	972
9	976	979	982	985	989	992	995	999	002	005	
0.26	0	7. 009	012	015	019	022	025	029	032	035	039
	1	8. 042	045	049	052	055	059	062	065	069	072
	2	075	079	082	085	089	092	095	099	102	105
	3	109	112	115	119	122	125	129	132	135	138
	4	142	145	148	152	155	158	162	165	168	172
	5	175	178	182	185	188	192	195	198	202	205
	6	208	212	215	218	222	225	228	232	235	238
	7	242	245	248	252	255	258	262	265	268	272
	8	275	278	282	285	288	292	295	298	302	305
9	308	312	315	318	322	325	328	332	335	338	
0.27	0	8. 342	345	348	352	355	358	362	365	368	372
	1	375	378	382	385	389	392	395	399	402	405
	2	409	412	415	419	422	425	429	432	435	439
	3	442	445	449	452	455	459	462	465	469	472
	4	475	479	482	485	489	492	495	499	502	505
	5	509	512	515	519	522	525	529	532	535	539
	6	542	546	549	552	556	559	562	566	569	572
	7	576	579	582	586	589	592	596	599	602	606
	8	609	612	616	619	622	626	629	632	636	639
9	643	646	649	653	656	659	663	666	669	673	
0.28	0	8. 676	679	683	686	689	693	696	699	703	706
	1	709	713	716	720	723	726	730	733	736	740
	2	743	746	750	753	756	760	763	766	770	773
	3	777	780	783	787	790	793	797	800	803	807
	4	810	813	817	820	823	827	830	833	837	840
	5	844	847	850	854	857	860	864	867	870	874
	6	877	880	884	887	891	894	897	901	904	907
	7	911	914	917	921	924	927	931	934	938	941
	8	944	948	951	954	958	961	964	968	971	974
9	978	981	985	988	991	995	998	001	005	008	
0.29	0	8. 011	015	018	021	025	028	032	035	038	042
	1	9. 045	048	052	055	058	062	065	069	072	075
	2	079	082	085	089	092	095	099	102	105	109
	3	112	116	119	122	126	129	132	136	139	142
	4	146	149	153	156	159	163	166	169	173	176
	5	180	183	186	190	193	196	200	203	206	210
	6	213	217	220	223	227	230	233	237	240	243
	7	247	250	254	257	260	264	267	270	274	277
	8	281	284	287	291	294	297	301	304	307	311
9	314	318	321	324	328	331	334	338	341	345	

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.30	0	9.	348	351	355	358	361	365	368	371	375	378
	1		382	385	388	392	395	398	402	405	409	412
	2		415	419	422	425	429	432	436	439	442	446
	3		449	452	456	459	463	466	469	473	476	479
	4		483	486	490	493	496	500	503	506	510	513
	5		517	520	523	527	530	533	537	540	544	547
	6		550	554	557	560	564	567	571	574	577	581
	7		584	587	591	594	598	601	604	608	611	615
	8		618	621	625	628	631	635	638	642	645	648
	9		652	655	658	662	665	669	672	675	679	682
0.31	0	9.	686	689	692	696	699	702	706	709	713	716
	1		719	723	726	729	733	736	740	743	746	750
	2		753	757	760	763	767	770	773	777	780	784
	3		787	790	794	797	801	804	807	811	814	817
	4		821	824	828	831	834	838	841	845	848	851
	5		855	858	862	865	868	872	875	878	882	885
	6		889	892	895	899	902	906	909	912	916	919
	7		922	926	929	933	936	939	943	946	950	953
	8		956	960	963	967	970	973	977	980	984	987
	9		990	994	997	000	004	007	011	014	017	021
0.32	0	9.	024	028	031	034	038	041	045	048	051	055
	1	10.	058	062	065	068	072	075	079	082	085	089
	2		092	095	099	102	106	109	112	116	119	123
	3		126	129	133	136	140	143	146	150	153	157
	4		160	163	167	170	174	177	180	184	187	191
	5		194	197	201	204	208	211	214	218	221	225
	6		228	231	235	238	242	245	248	252	255	259
	7		262	265	269	272	276	279	282	286	289	293
	8		296	299	303	306	310	313	316	320	323	327
	9		330	333	337	340	344	347	350	354	357	361
0.33	0	10.	364	367	371	374	378	381	384	388	391	395
	1		398	401	405	408	412	415	418	422	425	429
	2		432	435	439	442	446	449	452	456	459	463
	3		466	470	473	476	480	483	487	490	493	497
	4		500	504	507	510	514	517	521	524	527	531
	5		534	538	541	544	548	551	555	558	562	565
	6		568	572	575	579	582	585	589	592	596	599
	7		602	606	609	613	616	619	623	626	630	633
	8		637	640	643	647	650	654	657	660	664	667
	9		671	674	677	681	684	688	691	695	698	701
0.34	0	10.	705	708	712	715	718	722	725	729	732	736
	1		739	742	746	749	753	756	759	763	766	770
	2		773	776	780	783	787	790	794	797	800	804
	3		807	811	814	817	821	824	828	831	835	838
	4		841	845	848	852	855	858	862	865	869	872
	5		876	879	882	886	889	893	896	900	903	906
	6		910	913	917	920	923	927	930	934	937	941
	7		944	947	951	954	958	961	964	968	971	975
	8		978	982	985	988	992	995	999	002	006	009
	9	11.	012	016	019	023	026	029	033	036	040	043

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.35	0	11. 047	050	053	057	060	064	067	071	074	077
	1	081	084	088	091	095	098	101	105	108	112
	2	115	119	122	125	129	132	136	139	143	146
	3	149	153	156	160	163	166	170	173	177	180
	4	184	187	190	194	197	201	204	208	211	214
	5	218	221	225	228	232	235	238	242	245	249
	6	252	256	259	262	266	269	273	276	280	283
	7	286	290	293	297	300	304	307	311	314	317
	8	321	324	328	331	335	338	341	345	348	352
	9	355	359	362	365	369	372	376	379	383	386
0.36	0	11. 389	393	396	400	403	407	410	413	417	420
	1	424	427	431	434	438	441	444	448	451	455
	2	458	462	465	468	472	475	479	482	486	489
	3	492	496	499	503	506	510	513	517	520	523
	4	527	530	534	537	541	544	547	551	554	558
	5	561	565	568	572	575	578	582	585	589	592
	6	596	599	602	606	609	613	616	620	623	627
	7	630	633	637	640	644	647	651	654	658	661
	8	664	668	671	675	678	682	685	689	692	695
	9	699	702	706	709	713	716	719	723	726	730
0.37	0	11. 733	737	740	744	747	750	754	757	761	764
	1	768	771	775	778	781	785	788	792	795	799
	2	802	806	809	812	816	819	823	826	830	833
	3	837	840	843	847	850	854	857	861	864	868
	4	871	874	878	881	885	888	892	895	899	902
	5	906	909	912	916	919	923	926	930	933	937
	6	940	943	947	950	954	957	961	964	968	971
	7	975	978	981	985	988	992	995	999	002	006
	8	12. 009	012	016	019	023	026	030	033	037	040
	9	044	047	050	054	057	061	064	068	071	075
0.38	0	12. 078	081	085	088	092	095	099	102	106	109
	1	113	116	119	123	126	130	133	137	140	144
	2	147	151	154	157	161	164	168	171	175	178
	3	182	185	189	192	195	199	202	206	209	213
	4	216	220	223	227	230	234	237	240	244	247
	5	251	254	258	261	265	268	272	275	278	282
	6	285	289	292	296	299	303	306	310	313	316
	7	320	323	327	330	334	337	341	344	348	351
	8	355	358	361	365	368	372	375	379	382	386
	9	389	393	396	400	403	406	410	413	417	420
0.39	0	12. 424	427	431	434	438	441	445	448	451	455
	1	458	462	465	469	472	476	479	483	486	490
	2	493	496	500	503	507	510	514	517	521	524
	3	528	531	535	538	542	545	548	552	555	559
	4	562	566	569	573	576	580	583	587	590	594
	5	597	600	604	607	611	614	618	621	625	628
	6	632	635	639	642	646	649	652	656	659	663
	7	666	670	673	677	680	684	687	691	694	698
	8	701	705	708	711	715	718	722	725	729	732
	9	736	739	743	746	750	753	757	760	764	767

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S$ uncorrected*

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0.40	0	12. 770	774	777	781	784	788	791	795	798	802	
	1		805	809	812	816	819	823	826	829	833	836
	2		840	843	847	850	854	857	861	864	868	871
	3		875	878	882	885	889	892	895	899	902	906
	4		909	913	916	920	923	927	930	934	937	941
	5		944	948	951	955	958	962	965	968	972	975
	6		979	982	986	989	993	996	000	003	007	010
	7	13.	014	017	021	024	028	031	035	038	041	045
	8		048	052	055	059	062	066	069	073	076	080
9		083	087	090	094	097	101	104	108	111	115	
0.41	0	13. 118	122	125	128	132	135	139	142	146	149	
	1		153	156	160	163	167	170	174	177	181	184
	2		188	191	195	198	202	205	209	212	216	219
	3		223	226	229	233	236	240	243	247	250	254
	4		257	261	264	268	271	275	278	282	285	289
	5		292	296	299	303	306	310	313	317	320	324
	6		327	331	334	338	341	344	348	351	355	358
	7		362	365	369	372	376	379	383	386	390	393
	8		397	400	404	407	411	414	418	421	425	428
9		432	435	439	442	446	449	453	456	460	463	
0.42	0	13. 467	470	474	477	481	484	488	491	494	498	
	1		501	505	508	512	515	519	522	526	529	533
	2		536	540	543	547	550	554	557	561	564	568
	3		571	575	578	582	585	589	592	596	599	603
	4		606	610	613	617	620	624	627	631	634	638
	5		641	645	648	652	655	659	662	666	669	673
	6		676	680	683	687	690	694	697	701	704	708
	7		711	715	718	722	725	729	732	736	739	743
	8		746	750	753	757	760	764	767	771	774	777
9		781	784	788	791	795	798	802	805	809	812	
0.43	0	13. 816	819	823	826	830	833	837	840	844	847	
	1		851	854	858	861	865	868	872	875	879	882
	2		886	889	893	896	900	903	907	910	914	917
	3		921	924	928	931	935	938	942	945	949	952
	4		956	959	963	966	970	974	977	981	984	988
	5		991	995	998	002	005	009	012	016	019	023
	6	14.	026	030	033	037	040	044	047	051	054	058
	7		061	065	068	072	075	079	082	086	089	093
	8		096	100	103	107	110	114	117	121	124	128
9		131	135	138	142	145	149	152	156	159	163	
0.44	0	14. 166	170	173	177	180	184	187	191	194	198	
	1		201	205	208	212	215	219	222	226	229	233
	2		236	240	243	247	250	254	257	261	265	268
	3		272	275	279	282	286	289	293	296	300	303
	4		307	310	314	317	321	324	328	331	335	338
	5		342	345	349	352	356	359	363	366	370	373
	6		377	380	384	387	391	394	398	401	405	408
	7		412	416	419	423	426	430	433	437	440	444
	8		447	451	454	458	461	465	468	472	475	479
9		482	486	489	493	496	500	503	507	510	514	

R_t

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0.45	0	14.	517	521	524	528	532	535	539	542	546	549
	1		553	556	560	563	567	570	574	577	581	584
	2		588	591	595	598	602	605	609	612	616	619
	3		623	626	630	634	637	641	644	648	651	655
	4		658	662	665	669	672	676	679	683	686	690
	5		693	697	700	704	707	711	714	718	722	725
	6		729	732	736	739	743	746	750	753	757	760
	7		764	767	771	774	778	781	785	788	792	795
	8		799	803	806	810	813	817	820	824	827	831
	9		834	838	841	845	848	852	855	859	862	866
0.46	0	14.	869	873	877	880	884	887	891	894	898	901
	1		905	908	912	915	919	922	926	929	933	936
	2		940	944	947	951	954	958	961	965	968	972
	3		975	979	982	986	989	993	996	000	003	007
	4	15.	011	014	018	021	025	028	032	035	039	042
	5		046	049	053	056	060	063	067	071	074	078
	6		081	085	088	092	095	099	102	106	109	113
	7		116	120	123	127	131	134	138	141	145	148
	8		152	155	159	162	166	169	173	176	180	184
	9		187	191	194	198	201	205	208	212	215	219
0.47	0	15.	222	226	229	233	237	240	244	247	251	254
	1		258	261	265	268	272	275	279	282	286	290
	2		293	297	300	304	307	311	314	318	321	325
	3		328	332	336	339	343	346	350	353	357	360
	4		364	367	371	374	378	381	385	389	392	396
	5		399	403	406	410	413	417	420	424	427	431
	6		435	438	442	445	449	452	456	459	463	466
	7		470	473	477	481	484	488	491	495	498	502
	8		505	509	512	516	519	523	527	530	534	537
	9		541	544	548	551	555	558	562	566	569	573
0.48	0	15.	576	580	583	587	590	594	597	601	604	608
	1		612	615	619	622	626	629	633	636	640	643
	2		647	651	654	658	661	665	668	672	675	679
	3		682	686	690	693	697	700	704	707	711	714
	4		718	721	725	729	732	736	739	743	746	750
	5		753	757	760	764	768	771	775	778	782	785
	6		789	792	796	799	803	807	810	814	817	821
	7		824	828	831	835	838	842	846	849	853	856
	8		860	863	867	870	874	877	881	885	888	892
	9		895	899	902	906	909	913	917	920	924	927
0.49	0	15.	931	934	938	941	945	948	952	956	959	963
	1		966	970	973	977	980	984	988	991	995	998
	2	16.	002	005	009	012	016	019	023	027	030	034
	3		037	041	044	048	051	055	059	062	066	069
	4		073	076	080	083	087	091	094	098	101	105
	5		108	112	115	119	123	126	130	133	137	140
	6		144	147	151	155	158	162	165	169	172	176
	7		179	183	187	190	194	197	201	204	208	211
	8		215	219	222	226	229	233	236	240	243	247
	9		251	254	258	261	265	268	272	275	279	283

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.50	0	16.	286	290	293	297	300	304	307	311	315	318
	1		322	325	329	332	336	340	343	347	350	354
	2		357	361	364	368	372	375	379	382	386	389
	3		393	396	400	404	407	411	414	418	421	425
	4		429	432	436	439	443	446	450	453	457	461
	5		464	468	471	475	478	482	486	489	493	496
	6		500	503	507	510	514	518	521	525	528	532
	7		535	539	543	546	550	553	557	560	564	567
	8		571	575	578	582	585	589	592	596	600	603
	9		607	610	614	617	621	625	628	632	635	639
0.51	0	16.	642	646	649	653	657	660	664	667	671	674
	1		678	682	685	689	692	696	699	703	707	710
	2		714	717	721	724	728	732	735	739	742	746
	3		749	753	757	760	764	767	771	774	778	782
	4		785	789	792	796	799	803	806	810	814	817
	5		821	824	828	831	835	839	842	846	849	853
	6		856	860	864	867	871	874	878	881	885	889
	7		892	896	899	903	906	910	914	917	921	924
	8		928	931	935	939	942	946	949	953	957	960
	9		964	967	971	974	978	982	985	989	992	996
0.52	0	16.	999	003	007	010	014	017	021	024	028	032
	1	17.	035	039	042	046	049	053	057	060	064	067
	2		071	074	078	082	085	089	092	096	100	103
	3		107	110	114	117	121	125	128	132	135	139
	4		142	146	150	153	157	160	164	167	171	175
	5		178	182	185	189	193	196	200	203	207	210
	6		214	218	221	225	228	232	235	239	243	246
	7		250	253	257	261	264	268	271	275	278	282
	8		286	289	293	296	300	304	307	311	314	318
	9		321	325	329	332	336	339	343	346	350	354
0.53	0	17.	357	361	364	368	372	375	379	382	386	389
	1		393	397	400	404	407	411	415	418	422	425
	2		429	432	436	440	443	447	450	454	458	461
	3		465	468	472	476	479	483	486	490	493	497
	4		501	504	508	511	515	519	522	526	529	533
	5		536	540	544	547	551	554	558	562	565	569
	6		572	576	580	583	587	590	594	597	601	605
	7		608	612	615	619	623	626	630	633	637	641
	8		644	648	651	655	658	662	666	669	673	676
	9		680	684	687	691	694	698	702	705	709	712
0.54	0	17.	716	719	723	727	730	734	737	741	745	748
	1		752	755	759	763	766	770	773	777	781	784
	2		788	791	795	798	802	806	809	813	816	820
	3		824	827	831	834	838	842	845	849	852	856
	4		860	863	867	870	874	878	881	885	888	892
	5		896	899	903	906	910	913	917	921	924	928
	6		931	935	939	942	946	949	953	957	960	964
	7		967	971	975	978	982	985	989	993	996	000
	8	18.	003	007	011	014	018	021	025	029	032	036
	9		039	043	047	050	054	057	061	065	068	072

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0.55	0	18. 075	079	083	086	090	093	097	101	104	108	
	1		111	115	119	122	126	129	133	136	140	144
	2		147	151	154	158	162	165	169	172	176	180
	3		183	187	191	194	198	201	205	209	212	216
	4		219	223	227	230	234	237	241	245	248	252
	5		255	259	263	266	270	273	277	281	284	288
	6		291	295	299	302	306	309	313	317	320	324
	7		327	331	335	338	342	345	349	353	356	360
	8		363	367	371	374	378	381	385	389	392	396
	9		399	403	407	410	414	418	421	425	428	432
0.56	0	18. 436	439	443	446	450	454	457	461	464	468	
	1		472	475	479	482	486	490	493	497	500	504
	2		508	511	515	518	522	526	529	533	537	540
	3		544	547	551	555	558	562	565	569	573	576
	4		580	583	587	591	594	598	601	605	609	612
	5		616	620	623	627	630	634	638	641	645	648
	6		652	656	659	663	666	670	674	677	681	685
	7		688	692	695	699	703	706	710	713	717	721
	8		724	728	731	735	739	742	746	750	753	757
	9		760	764	768	771	775	778	782	786	789	793
0.57	0	18. 797	800	804	807	811	815	818	822	825	829	
	1		833	836	840	844	847	851	854	858	862	865
	2		869	872	876	880	883	887	891	894	898	901
	3		905	909	912	916	919	923	927	930	934	938
	4		941	945	948	952	956	959	963	966	970	974
	5		977	981	985	988	992	995	999	003	006	010
	6	19. 013	017	021	024	028	032	035	039	042	046	
	7		050	053	057	061	064	068	071	075	079	082
	8		086	089	093	097	100	104	108	111	115	118
	9		122	126	129	133	137	140	144	147	151	155
0.58	0	19. 158	162	166	169	173	176	180	184	187	191	
	1		195	198	202	205	209	213	216	220	223	227
	2		231	234	238	242	245	249	252	256	260	263
	3		267	271	274	278	281	285	289	292	296	300
	4		303	307	310	314	318	321	325	329	332	336
	5		339	343	347	350	354	358	361	365	368	372
	6		376	379	383	387	390	394	397	401	405	408
	7		412	416	419	423	426	430	434	437	441	445
	8		448	452	456	459	463	466	470	474	477	481
	9		485	488	492	495	499	503	506	510	514	517
0.59	0	19. 521	524	528	532	535	539	543	546	550	553	
	1		557	561	564	568	572	575	579	583	586	590
	2		593	597	601	604	608	612	615	619	622	626
	3		630	633	637	641	644	648	652	655	659	662
	4		666	670	673	677	681	684	688	691	695	699
	5		702	706	710	713	717	721	724	728	731	735
	6		739	742	746	750	753	757	761	764	768	771
	7		775	779	782	786	790	793	797	800	804	808
	8		811	815	819	822	826	830	833	837	840	844
	9		848	851	855	859	862	866	870	873	877	880

R_t

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
R_t	0.60	0	19. 884	888	891	895	899	902	906	910	913	917	
		1		920	924	928	931	935	939	942	946	950	953
		2		957	961	964	968	971	975	979	982	986	990
		3		993	997	001	004	008	011	015	019	022	026
		4	20.	030	033	037	041	044	048	051	055	059	062
		5		066	070	073	077	081	084	088	092	095	099
		6		102	106	110	113	117	121	124	128	132	135
		7		139	143	146	150	153	157	161	164	168	172
		8		175	179	183	186	190	194	197	201	204	208
		9		212	215	219	223	226	230	234	237	241	245
	0.61	0	20.	248	252	255	259	263	266	270	274	277	281
		1		285	288	292	296	299	303	306	310	314	317
		2		321	325	328	332	336	339	343	347	350	354
		3		358	361	365	368	372	376	379	383	387	390
		4		394	398	401	405	409	412	416	420	423	427
		5		430	434	438	441	445	449	452	456	460	463
		6		467	471	474	478	482	485	489	492	496	500
		7		503	507	511	514	518	522	525	529	533	536
		8		540	544	547	551	555	558	562	565	569	573
		9		576	580	584	587	591	595	598	602	606	609
	0.62	0	20.	613	617	620	624	628	631	635	639	642	646
		1		649	653	657	660	664	668	671	675	679	682
		2		686	690	693	697	701	704	708	712	715	719
		3		723	726	730	734	737	741	744	748	752	755
		4		759	763	766	770	774	777	781	785	788	792
		5		796	799	803	807	810	814	818	821	825	829
		6		832	836	840	843	847	850	854	858	861	865
		7		869	872	876	880	883	887	891	894	898	902
		8		905	909	913	916	920	924	927	931	935	938
		9		942	946	949	953	957	960	964	968	971	975
	0.63	0	20.	978	982	986	989	993	997	000	004	008	011
		1	21.	015	019	022	026	030	033	037	041	044	048
		2		052	055	059	063	066	070	074	077	081	085
		3		088	092	096	099	103	107	110	114	118	121
		4		125	129	132	136	140	143	147	151	154	158
		5		162	165	169	173	176	180	184	187	191	195
		6		198	202	206	209	213	216	220	224	227	231
		7		235	238	242	246	249	253	257	260	264	268
		8		271	275	279	282	286	290	293	297	301	304
		9		308	312	315	319	323	326	330	334	337	341
	0.64	0	21.	345	348	352	356	359	363	367	370	374	378
		1		381	385	389	392	396	400	403	407	411	414
		2		418	422	425	429	433	436	440	444	447	451
		3		455	458	462	466	469	473	477	480	484	488
		4		492	495	499	503	506	510	514	517	521	525
		5		528	532	536	539	543	547	550	554	558	561
		6		565	569	572	576	580	583	587	591	594	598
		7		602	605	609	613	616	620	624	627	631	635
		8		638	642	646	649	653	657	660	664	668	671
		9		675	679	682	686	690	693	697	701	704	708

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

$R_t \longrightarrow S$ uncorrected *

			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
↓ R_t ↓	0.65	0	21. 712	715	719	723	726	730	734	738	741	745		
		1		749	752	756	760	763	767	771	774	778	782	
		2		785	789	793	796	800	804	807	811	815	818	
		3		822	826	829	833	837	840	844	848	851	855	
		4		859	862	866	870	874	877	881	885	888	892	
		5		896	899	903	907	910	914	918	921	925	929	
		6		932	936	940	943	947	951	954	958	962	965	
		7		969	973	977	980	984	988	991	995	999	002	
		8	22.	006	010	013	017	021	024	028	032	035	039	
		9		043	046	050	054	057	061	065	069	072	076	
		0.66	0	22. 080	083	087	091	094	098	102	105	109	113	
			1		116	120	124	127	131	135	138	142	146	150
			2		153	157	161	164	168	172	175	179	183	186
			3		190	194	197	201	205	208	212	216	219	223
			4		227	231	234	238	242	245	249	253	256	260
		5		264	267	271	275	278	282	286	290	293	297	
		6		301	304	308	312	315	319	323	326	330	334	
		7		337	341	345	348	352	356	360	363	367	371	
		8		374	378	382	385	389	393	396	400	404	407	
		9		411	415	419	422	426	430	433	437	441	444	
	0.67	0	22. 448	452	455	459	463	466	470	474	478	481		
		1		485	489	492	496	500	503	507	511	514	518	
		2		522	526	529	533	537	540	544	548	551	555	
		3		559	562	566	570	573	577	581	585	588	592	
		4		596	599	603	607	610	614	618	621	625	629	
		5		633	636	640	644	647	651	655	658	662	666	
		6		669	673	677	681	684	688	692	695	699	703	
		7		706	710	714	717	721	725	729	732	736	740	
		8		743	747	751	754	758	762	766	769	773	777	
		9		780	784	788	791	795	799	802	806	810	814	
	0.68	0	22. 817	821	825	828	832	836	839	843	847	851		
		1		854	858	862	865	869	873	876	880	884	887	
		2		891	895	899	902	906	910	913	917	921	924	
		3		928	932	936	939	943	947	950	954	958	961	
		4		965	969	973	976	980	984	987	991	995	998	
		5	23.	002	006	010	013	017	021	024	028	032	035	
		6		039	043	047	050	054	058	061	065	069	072	
		7		076	080	084	087	091	095	098	102	106	109	
		8		113	117	121	124	128	132	135	139	143	146	
		9		150	154	158	161	165	169	172	176	180	183	
	0.69	0	23. 187	191	195	198	202	206	209	213	217	221		
		1		224	228	232	235	239	243	246	250	254	258	
		2		261	265	269	272	276	280	283	287	291	295	
		3		298	302	306	309	313	317	321	324	328	332	
		4		335	339	343	346	350	354	358	361	365	369	
		5		372	376	380	384	387	391	395	398	402	406	
		6		409	413	417	421	424	428	432	435	439	443	
		7		447	450	454	458	461	465	469	473	476	480	
		8		484	487	491	495	498	502	506	510	513	517	
		9		521	524	528	532	536	539	543	547	550	554	

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.70	0	23. 558	562	565	569	573	576	580	584	588	591
	1	595	599	602	606	610	613	617	621	625	628
	2	632	636	639	643	647	651	654	658	662	665
	3	669	673	677	680	684	688	691	695	699	703
	4	706	710	714	717	721	725	729	732	736	740
	5	743	747	751	755	758	762	766	769	773	777
	6	781	784	788	792	795	799	803	807	810	814
	7	818	821	825	829	833	836	840	844	847	851
	8	855	859	862	866	870	873	877	881	885	888
9	892	896	899	903	907	911	914	918	922	925	
0.71	0	23. 929	933	937	940	944	948	951	955	959	963
	1	966	970	974	978	981	985	989	992	996	000
	2	24. 004	007	011	015	018	022	026	030	033	037
	3	041	044	048	052	056	059	063	067	070	074
	4	078	082	085	089	093	097	100	104	108	111
	5	115	119	123	126	130	134	137	141	145	149
	6	152	156	160	164	167	171	175	178	182	186
	7	190	193	197	201	204	208	212	216	219	223
	8	227	231	234	238	242	245	249	253	257	260
9	264	268	271	275	279	283	286	290	294	298	
0.72	0	24. 301	305	309	312	316	320	324	327	331	335
	1	339	342	346	350	353	357	361	365	368	372
	2	376	379	383	387	391	394	398	402	406	409
	3	413	417	420	424	428	432	435	439	443	447
	4	450	454	458	461	465	469	473	476	480	484
	5	488	491	495	499	502	506	510	514	517	521
	6	525	529	532	536	540	543	547	551	555	558
	7	562	566	570	573	577	581	585	588	592	596
	8	599	603	607	611	614	618	622	626	629	633
9	637	640	644	648	652	655	659	663	667	670	
0.73	0	24. 674	678	682	685	689	693	696	700	704	708
	1	711	715	719	723	726	730	734	737	741	745
	2	749	752	756	760	764	767	771	775	779	782
	3	786	790	793	797	801	805	808	812	816	820
	4	823	827	831	835	838	842	846	849	853	857
	5	861	864	868	872	876	879	883	887	891	894
	6	898	902	906	909	913	917	920	924	928	932
	7	935	939	943	947	950	954	958	962	965	969
	8	973	977	980	984	988	991	995	999	003	006
9	25. 010	014	018	021	025	029	033	036	040	044	
0.74	0	25. 048	051	055	059	062	066	070	074	077	081
	1	085	089	092	096	100	104	107	111	115	119
	2	122	126	130	134	137	141	145	148	152	156
	3	160	163	167	171	175	178	182	186	190	193
	4	197	201	205	208	212	216	220	223	227	231
	5	235	238	242	246	250	253	257	261	264	268
	6	272	276	279	283	287	291	294	298	302	306
	7	309	313	317	321	324	328	332	336	339	343
	8	347	351	354	358	362	366	369	373	377	381
9	384	388	392	396	399	403	407	410	414	418	

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
R_t	0.75	0	25. 422	425	429	433	437	440	444	448	452	455
		1	459	463	467	470	474	478	482	485	489	493
		2	497	500	504	508	512	515	519	523	527	530
		3	534	538	542	545	549	553	557	560	564	568
		4	572	575	579	583	587	590	594	598	602	605
		5	609	613	617	620	624	628	632	635	639	643
		6	647	650	654	658	662	665	669	673	677	680
		7	684	688	692	695	699	703	707	710	714	718
		8	722	725	729	733	737	740	744	748	752	755
		9	759	763	767	770	774	778	782	785	789	793
	0.76	0	25. 797	800	804	808	812	815	819	823	827	830
		1	834	838	842	845	849	853	857	860	864	868
		2	872	875	879	883	887	890	894	898	902	905
		3	909	913	917	920	924	928	932	936	939	943
		4	947	951	954	958	962	966	969	973	977	981
		5	984	988	992	996	999	003	007	011	014	018
		6	26. 022	026	029	033	037	041	044	048	052	056
		7	059	063	067	071	074	078	082	086	090	093
		8	097	101	105	108	112	116	120	123	127	131
		9	135	138	142	146	150	153	157	161	165	168
	0.77	0	26. 172	176	180	183	187	191	195	199	202	206
		1	210	214	217	221	225	229	232	236	240	244
		2	247	251	255	259	262	266	270	274	278	281
		3	285	289	293	296	300	304	308	311	315	319
		4	323	326	330	334	338	341	345	349	353	357
		5	360	364	368	372	375	379	383	387	390	394
		6	398	402	405	409	413	417	420	424	428	432
		7	436	439	443	447	451	454	458	462	466	469
		8	473	477	481	484	488	492	496	500	503	507
		9	511	515	518	522	526	530	533	537	541	545
	0.78	0	26. 548	552	556	560	564	567	571	575	579	582
		1	586	590	594	597	601	605	609	613	616	620
		2	624	628	631	635	639	643	646	650	654	658
		3	662	665	669	673	677	680	684	688	692	695
		4	699	703	707	711	714	718	722	726	729	733
		5	737	741	744	748	752	756	760	763	767	771
		6	775	778	782	786	790	793	797	801	805	809
		7	812	816	820	824	827	831	835	839	842	846
		8	850	854	858	861	865	869	873	876	880	884
		9	888	892	895	899	903	907	910	914	918	922
	0.79	0	26. 925	929	933	937	941	944	948	952	956	959
		1	963	967	971	975	978	982	986	990	993	997
		2	27. 001	005	009	012	016	020	024	027	031	035
		3	039	042	046	050	054	058	061	065	069	073
		4	076	080	084	088	092	095	099	103	107	110
		5	114	118	122	126	129	133	137	141	144	148
		6	152	156	160	163	167	171	175	178	182	186
		7	190	194	197	201	205	209	212	216	220	224
		8	228	231	235	239	243	246	250	254	258	262
		9	265	269	273	277	280	284	288	292	296	299

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

$R_t \longrightarrow S$ uncorrected*

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.80	0	27. 303	307	311	315	318	322	326	330	333	337
	1	341	345	349	352	356	360	364	367	371	375
	2	379	383	386	390	394	398	401	405	409	413
	3	417	420	424	428	432	436	439	443	447	451
	4	454	458	462	466	470	473	477	481	485	488
	5	492	496	500	504	507	511	515	519	523	526
	6	530	534	538	541	545	549	553	557	560	564
	7	568	572	576	579	583	587	591	594	598	602
	8	606	610	613	617	621	625	629	632	636	640
	9	644	647	651	655	659	663	666	670	674	678
0.81	0	27. 682	685	689	693	697	700	704	708	712	716
	1	719	723	727	731	735	738	742	746	750	753
	2	757	761	765	769	772	776	780	784	788	791
	3	795	799	803	807	810	814	818	822	825	829
	4	833	837	841	844	848	852	856	860	863	867
	5	871	875	879	882	886	890	894	898	901	905
	6	909	913	916	920	924	928	932	935	939	943
	7	947	951	954	958	962	966	970	973	977	981
	8	985	989	992	996	000	004	007	011	015	019
	9	28. 023	026	030	034	038	042	045	049	053	057
0.82	0	28. 061	064	068	072	076	080	083	087	091	095
	1	099	102	106	110	114	118	121	125	129	133
	2	136	140	144	148	152	155	159	163	167	171
	3	174	178	182	186	190	193	197	201	205	209
	4	212	216	220	224	228	231	235	239	243	247
	5	250	254	258	262	266	269	273	277	281	285
	6	288	292	296	300	304	307	311	315	319	323
	7	326	330	334	338	342	345	349	353	357	361
	8	364	368	372	376	380	383	387	391	395	399
	9	402	406	410	414	418	421	425	429	433	437
0.83	0	28. 440	444	448	452	456	459	463	467	471	475
	1	478	482	486	490	494	497	501	505	509	513
	2	516	520	524	528	532	535	539	543	547	551
	3	554	558	562	566	570	573	577	581	585	589
	4	592	596	600	604	608	611	615	619	623	627
	5	630	634	638	642	646	649	653	657	661	665
	6	669	672	676	680	684	688	691	695	699	703
	7	707	710	714	718	722	726	729	733	737	741
	8	745	748	752	756	760	764	767	771	775	779
	9	783	786	790	794	798	802	806	809	813	817
0.84	0	28. 821	825	828	832	836	840	844	847	851	855
	1	859	863	866	870	874	878	882	886	889	893
	2	897	901	905	908	912	916	920	924	927	931
	3	935	939	943	946	950	954	958	962	966	969
	4	973	977	981	985	988	992	996	000	004	007
	5	29. 011	015	019	023	026	030	034	038	042	046
	6	049	053	057	061	065	068	072	076	080	084
	7	087	091	095	099	103	107	110	114	118	122
	8	126	129	133	137	141	145	148	152	156	160
	9	164	168	171	175	179	183	187	190	194	198

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

$R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0.85	0	29. 202	206	210	213	217	221	225	229	232	236	
	1		240	244	248	251	255	259	263	267	271	274
	2		278	282	286	290	293	297	301	305	309	313
	3		316	320	324	328	332	335	339	343	347	351
	4		355	358	362	366	370	374	377	381	385	389
	5		393	397	400	404	408	412	416	419	423	427
	6		431	435	439	442	446	450	454	458	461	465
	7		469	473	477	481	484	488	492	496	500	503
	8		507	511	515	519	523	526	530	534	538	542
	9		545	549	553	557	561	565	568	572	576	580
0.86	0	29. 584	588	591	595	599	603	607	610	614	618	
	1		622	626	630	633	637	641	645	649	652	656
	2		660	664	668	672	675	679	683	687	691	695
	3		698	702	706	710	714	717	721	725	729	733
	4		737	740	744	748	752	756	760	763	767	771
	5		775	779	782	786	790	794	798	802	805	809
	6		813	817	821	825	828	832	836	840	844	848
	7		851	855	859	863	867	870	874	878	882	886
	8		890	893	897	901	905	909	913	916	920	924
	9		928	932	936	939	943	947	951	955	959	962
0.87	0	29. 966	970	974	978	981	985	989	993	997	001	
	1	30. 004	008	012	016	020	024	027	031	035	039	
	2		043	047	050	054	058	062	066	070	073	077
	3		081	085	089	093	096	100	104	108	112	116
	4		119	123	127	131	135	138	142	146	150	154
	5		158	161	165	169	173	177	181	184	188	192
	6		196	200	204	207	211	215	219	223	227	230
	7		234	238	242	246	250	253	257	261	265	269
	8		273	276	280	284	288	292	296	299	303	307
	9		311	315	319	322	326	330	334	338	342	345
0.88	0	30. 349	353	357	361	365	368	372	376	380	384	
	1		388	392	395	399	403	407	411	415	418	422
	2		426	430	434	438	441	445	449	453	457	461
	3		464	468	472	476	480	484	487	491	495	499
	4		503	507	510	514	518	522	526	530	533	537
	5		541	545	549	553	557	560	564	568	572	576
	6		580	583	587	591	595	599	603	606	610	614
	7		618	622	626	629	633	637	641	645	649	652
	8		656	660	664	668	672	676	679	683	687	691
	9		695	699	702	706	710	714	718	722	725	729
0.89	0	30. 733	737	741	745	749	752	756	760	764	768	
	1		772	775	779	783	787	791	795	798	802	806
	2		810	814	818	822	825	829	833	837	841	845
	3		848	852	856	860	864	868	872	875	879	883
	4		887	891	895	898	902	906	910	914	918	921
	5		925	929	933	937	941	945	948	952	956	960
	6		964	968	971	975	979	983	987	991	995	998
	7	31. 002	006	010	014	018	021	025	029	033	037	
	8		041	045	048	052	056	060	064	068	072	075
	9		079	083	087	091	095	098	102	106	110	114

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.90	0	31.	118	122	125	129	133	137	141	145	148	152
	1		156	160	164	168	172	175	179	183	187	191
	2		195	199	202	206	210	214	218	222	225	229
	3		233	237	241	245	249	252	256	260	264	268
	4		272	276	279	283	287	291	295	299	302	306
	5		310	314	318	322	326	329	333	337	341	345
	6		349	353	356	360	364	368	372	376	380	383
	7		387	391	395	399	403	407	410	414	418	422
	8		426	430	433	437	441	445	449	453	457	460
	9		464	468	472	476	480	484	487	491	495	499
0.91	0	31.	503	507	511	514	518	522	526	530	534	538
	1		541	545	549	553	557	561	565	568	572	576
	2		580	584	588	592	595	599	603	607	611	615
	3		619	622	626	630	634	638	642	646	649	653
	4		657	661	665	669	673	676	680	684	688	692
	5		696	700	703	707	711	715	719	723	727	730
	6		734	738	742	746	750	754	757	761	765	769
	7		773	777	781	784	788	792	796	800	804	808
	8		812	815	819	823	827	831	835	839	842	846
	9		850	854	858	862	866	869	873	877	881	885
0.92	0	31.	889	893	896	900	904	908	912	916	920	924
	1		927	931	935	939	943	947	951	954	958	962
	2		966	970	974	978	981	985	989	993	997	001
	3	32.	005	009	012	016	020	024	028	032	036	039
	4		043	047	051	055	059	063	066	070	074	078
	5		082	086	090	094	097	101	105	109	113	117
	6		121	124	128	132	136	140	144	148	152	155
	7		159	163	167	171	175	179	182	186	190	194
	8		198	202	206	210	213	217	221	225	229	233
	9		237	240	244	248	252	256	260	264	268	271
0.93	0	32.	275	279	283	287	291	295	299	302	306	310
	1		314	318	322	326	329	333	337	341	345	349
	2		353	357	360	364	368	372	376	380	384	388
	3		391	395	399	403	407	411	415	418	422	426
	4		430	434	438	442	446	449	453	457	461	465
	5		469	473	477	480	484	488	492	496	500	504
	6		508	511	515	519	523	527	531	535	539	542
	7		546	550	554	558	562	566	570	573	577	581
	8		585	589	593	597	601	604	608	612	616	620
	9		624	628	632	635	639	643	647	651	655	659
0.94	0	32.	663	666	670	674	678	682	686	690	694	697
	1		701	705	709	713	717	721	725	728	732	736
	2		740	744	748	752	756	759	763	767	771	775
	3		779	783	787	790	794	798	802	806	810	814
	4		818	821	825	829	833	837	841	845	849	853
	5		856	860	864	868	872	876	880	884	887	891
	6		895	899	903	907	911	915	918	922	926	930
	7		934	938	942	946	949	953	957	961	965	969
	8		973	977	981	984	988	992	996	000	004	008
	9	33.	012	015	019	023	027	031	035	039	043	047

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

$R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.95	0	33.	050	054	058	062	066	070	074	078	081	085
	1		089	093	097	101	105	109	113	116	120	124
	2		128	132	136	140	144	147	151	155	159	163
	3		167	171	175	179	182	186	190	194	198	202
	4		206	210	214	217	221	225	229	233	237	241
	5		245	249	252	256	260	264	268	272	276	280
	6		283	287	291	295	299	303	307	311	315	318
	7		322	326	330	334	338	342	346	350	353	357
	8		361	365	369	373	377	381	385	388	392	396
	9		400	404	408	412	416	420	423	427	431	435
0.96	0	33.	439	443	447	451	455	458	462	466	470	474
	1		478	482	486	490	493	497	501	505	509	513
	2		517	521	525	528	532	536	540	544	548	552
	3		556	560	563	567	571	575	579	583	587	591
	4		595	598	602	606	610	614	618	622	626	630
	5		634	637	641	645	649	653	657	661	665	669
	6		672	676	680	684	688	692	696	700	704	707
	7		711	715	719	723	727	731	735	739	743	746
	8		750	754	758	762	766	770	774	778	781	785
	9		789	793	797	801	805	809	813	817	820	824
0.97	0	33.	828	832	836	840	844	848	852	856	859	863
	1		867	871	875	879	883	887	891	894	898	902
	2		906	910	914	918	922	926	930	933	937	941
	3		945	949	953	957	961	965	969	972	976	980
	4		984	988	992	996	000	004	008	011	015	019
	5	34.	023	027	031	035	039	043	047	050	054	058
	6		062	066	070	074	078	082	086	089	093	097
	7		101	105	109	113	117	121	125	128	132	136
	8		140	144	148	152	156	160	164	167	171	175
	9		179	183	187	191	195	199	203	206	210	214
0.98	0	34.	218	222	226	230	234	238	242	245	249	253
	1		257	261	265	269	273	277	281	285	288	292
	2		296	300	304	308	312	316	320	324	327	331
	3		335	339	343	347	351	355	359	363	366	370
	4		374	378	382	386	390	394	398	402	406	409
	5		413	417	421	425	429	433	437	441	445	449
	6		452	456	460	464	468	472	476	480	484	488
	7		491	495	499	503	507	511	515	519	523	527
	8		531	534	538	542	546	550	554	558	562	566
	9		570	574	577	581	585	589	593	597	601	605
0.99	0	34.	609	613	617	620	624	628	632	636	640	644
	1		648	652	656	660	663	667	671	675	679	683
	2		687	691	695	699	703	706	710	714	718	722
	3		726	730	734	738	742	746	750	753	757	761
	4		765	769	773	777	781	785	789	793	796	800
	5		804	808	812	816	820	824	828	832	836	840
	6		843	847	851	855	859	863	867	871	875	879
	7		883	886	890	894	898	902	906	910	914	918
	8		922	926	930	933	937	941	945	949	953	957
	9		961	965	969	973	977	980	984	988	992	996

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia
 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.00	0	34. 000	004	008	012	016	020	023	027	031	035
	1	35. 039	043	047	051	055	059	063	067	070	074
	2	078	082	086	090	094	098	102	106	110	114
	3	118	121	125	129	133	137	141	145	149	153
	4	157	161	165	168	172	176	180	184	188	192
	5	196	200	204	208	212	215	219	223	227	231
	6	235	239	243	247	251	255	259	263	266	270
	7	274	278	282	286	290	294	298	302	306	310
	8	313	317	321	325	329	333	337	341	345	349
9	353	357	361	364	368	372	376	380	384	388	
1.01	0	35. 392	396	400	404	408	412	415	419	423	427
	1	431	435	439	443	447	451	455	459	463	466
	2	470	474	478	482	486	490	494	498	502	506
	3	510	514	517	521	525	529	533	537	541	545
	4	549	553	557	561	565	569	572	576	580	584
	5	588	592	596	600	604	608	612	616	620	623
	6	627	631	635	639	643	647	651	655	659	663
	7	667	671	675	678	682	686	690	694	698	702
	8	706	710	714	718	722	726	730	733	737	741
9	745	749	753	757	761	765	769	773	777	781	
1.02	0	35. 785	788	792	796	800	804	808	812	816	820
	1	824	828	832	836	840	843	847	851	855	859
	2	863	867	871	875	879	883	887	891	895	899
	3	902	906	910	914	918	922	926	930	934	938
	4	942	946	950	954	957	961	965	969	973	977
	5	981	985	989	993	997	001	005	009	013	016
	6	36. 020	024	028	032	036	040	044	048	052	056
	7	060	064	068	072	075	079	083	087	091	095
	8	099	103	107	111	115	119	123	127	131	135
9	138	142	146	150	154	158	162	166	170	174	
1.03	0	36. 178	182	186	190	194	197	201	205	209	213
	1	217	221	225	229	233	237	241	245	249	253
	2	257	260	264	268	272	276	280	284	288	292
	3	296	300	304	308	312	316	320	323	327	331
	4	335	339	343	347	351	355	359	363	367	371
	5	375	379	383	387	390	394	398	402	406	410
	6	414	418	422	426	430	434	438	442	446	450
	7	454	457	461	465	469	473	477	481	485	489
	8	493	497	501	505	509	513	517	521	524	528
9	532	536	540	544	548	552	556	560	564	568	
1.04	0	36. 572	576	580	584	588	591	595	599	603	607
	1	611	615	619	623	627	631	635	639	643	647
	2	651	655	659	662	666	670	674	678	682	686
	3	690	694	698	702	706	710	714	718	722	726
	4	730	733	737	741	745	749	753	757	761	765
	5	769	773	777	781	785	789	793	797	801	805
	6	808	812	816	820	824	828	832	836	840	844
	7	848	852	856	860	864	868	872	876	880	883
	8	887	891	895	899	903	907	911	915	919	923
9	927	931	935	939	943	947	951	955	958	962	

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.05	0	36. 966	970	974	978	982	986	990	994	998	002
	1	37. 006	010	014	018	022	026	030	034	037	041
	2	045	049	053	057	061	065	069	073	077	081
	3	085	089	093	097	101	105	109	113	117	120
	4	124	128	132	136	140	144	148	152	156	160
	5	164	168	172	176	180	184	188	192	196	200
	6	203	207	211	215	219	223	227	231	235	239
	7	243	247	251	255	259	263	267	271	275	279
	8	283	287	290	294	298	302	306	310	314	318
	9	322	326	330	334	338	342	346	350	354	358
1.06	0	37. 362	366	370	374	377	381	385	389	393	397
	1	401	405	409	413	417	421	425	429	433	437
	2	441	445	449	453	457	461	465	469	472	476
	3	480	484	488	492	496	500	504	508	512	516
	4	520	524	528	532	536	540	544	548	552	556
	5	560	564	567	571	575	579	583	587	591	595
	6	599	603	607	611	615	619	623	627	631	635
	7	639	643	647	651	655	659	663	666	670	674
	8	678	682	686	690	694	698	702	706	710	714
	9	718	722	726	730	734	738	742	746	750	754
1.07	0	37. 758	762	766	770	773	777	781	785	789	793
	1	797	801	805	809	813	817	821	825	829	833
	2	837	841	845	849	853	857	861	865	869	873
	3	877	881	884	888	892	896	900	904	908	912
	4	916	920	924	928	932	936	940	944	948	952
	5	956	960	964	968	972	976	980	984	988	992
	6	996	999	003	007	011	015	019	023	027	031
	7	38. 035	039	043	047	051	055	059	063	067	071
	8	075	079	083	087	091	095	099	103	107	111
	9	115	119	122	126	130	134	138	142	146	150
1.08	0	38. 154	158	162	166	170	174	178	182	186	190
	1	194	198	202	206	210	214	218	222	226	230
	2	234	238	242	246	250	254	257	261	265	269
	3	273	277	281	285	289	293	297	301	305	309
	4	313	317	321	325	329	333	337	341	345	349
	5	353	357	361	365	369	373	377	381	385	389
	6	393	397	401	404	408	412	416	420	424	428
	7	432	436	440	444	448	452	456	460	464	468
	8	472	476	480	484	488	492	496	500	504	508
	9	512	516	520	524	528	532	536	540	544	548
1.09	0	38. 552	556	560	563	567	571	575	579	583	587
	1	591	595	599	603	607	611	615	619	623	627
	2	631	635	639	643	647	651	655	659	663	667
	3	671	675	679	683	687	691	695	699	703	707
	4	711	715	719	723	727	731	735	739	742	746
	5	750	754	758	762	766	770	774	778	782	786
	6	790	794	798	802	806	810	814	818	822	826
	7	830	834	838	842	846	850	854	858	862	866
	8	870	874	878	882	886	890	894	898	902	906
	9	910	914	918	922	926	930	934	938	942	946

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

$R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.10	0	38. 950	954	957	961	965	969	973	977	981	985
	1	989	993	997	001	005	009	013	017	021	025
	2	39. 029	033	037	041	045	049	053	057	061	065
	3	069	073	077	081	085	089	093	097	101	105
	4	109	113	117	121	125	129	133	137	141	145
	5	149	153	157	161	165	169	173	177	181	185
	6	189	193	197	201	205	209	213	217	221	225
	7	229	232	236	240	244	248	252	256	260	264
	8	268	272	276	280	284	288	292	296	300	304
	9	308	312	316	320	324	328	332	336	340	344
1.11	0	39. 348	352	356	360	364	368	372	376	380	384
	1	388	392	396	400	404	408	412	416	420	424
	2	428	432	436	440	444	448	452	456	460	464
	3	468	472	476	480	484	488	492	496	500	504
	4	508	512	516	520	524	528	532	536	540	544
	5	548	552	556	560	564	568	572	576	580	584
	6	588	592	596	600	604	608	612	616	620	624
	7	628	632	636	640	644	648	652	656	660	664
	8	668	672	676	680	684	688	692	696	700	704
	9	708	712	716	720	724	728	732	735	739	743
1.12	0	39. 747	751	755	759	763	767	771	775	779	783
	1	787	791	795	799	803	807	811	815	819	823
	2	827	831	835	839	843	847	851	855	859	863
	3	867	871	875	879	883	887	891	895	899	903
	4	907	911	915	919	923	927	931	935	939	943
	5	947	951	955	959	963	967	971	975	979	983
	6	987	991	995	999	003	007	011	015	019	023
	7	40. 027	031	035	039	043	047	051	055	059	063
	8	067	071	075	079	083	087	091	095	099	103
	9	107	111	115	119	123	127	131	135	139	143
1.13	0	40. 147	151	155	159	163	167	171	175	180	184
	1	188	192	196	200	204	208	212	216	220	224
	2	228	232	236	240	244	248	252	256	260	264
	3	268	272	276	280	284	288	292	296	300	304
	4	308	312	316	320	324	328	332	336	340	344
	5	348	352	356	360	364	368	372	376	380	384
	6	388	392	396	400	404	408	412	416	420	424
	7	428	432	436	440	444	448	452	456	460	464
	8	468	472	476	480	484	488	492	496	500	504
	9	508	512	516	520	524	528	532	536	540	544
1.14	0	40. 548	552	556	560	564	568	572	576	580	584
	1	588	592	596	600	604	608	612	616	620	624
	2	628	632	636	640	644	648	652	656	660	664
	3	668	672	676	680	685	689	693	697	701	705
	4	709	713	717	721	725	729	733	737	741	745
	5	749	753	757	761	765	769	773	777	781	785
	6	789	793	797	801	805	809	813	817	821	825
	7	829	833	837	841	845	849	853	857	861	865
	8	869	873	877	881	885	889	893	897	901	905
	9	909	913	917	921	925	929	933	937	941	945

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

Table Ia

 $R_t \longrightarrow S_{\text{uncorrected}}^*$

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.15	0	40. 949	953	957	962	966	970	974	978	982	986	
	1		990	994	998	002	006	010	014	018	022	026
	2	41. 030	034	038	042	046	050	054	058	062	066	
	3		070	074	078	082	086	090	094	098	102	106
	4		110	114	118	122	126	130	134	138	142	146
	5		150	154	158	162	166	170	175	179	183	187
	6		191	195	199	203	207	211	215	219	223	227
	7		231	235	239	243	247	251	255	259	263	267
	8		271	275	279	283	287	291	295	299	303	307
	9		311	315	319	323	327	331	335	339	343	347
1.16	0	41. 351	355	360	364	368	372	376	380	384	388	
	1		392	396	400	404	408	412	416	420	424	428
	2		432	436	440	444	448	452	456	460	464	468
	3		472	476	480	484	488	492	496	500	504	508
	4		512	516	521	525	529	533	537	541	545	549
	5		553	557	561	565	569	573	577	581	585	589
	6		593	597	601	605	609	613	617	621	625	629
	7		633	637	641	645	649	653	657	661	666	670
	8		674	678	682	686	690	694	698	702	706	710
	9		714	718	722	726	730	734	738	742	746	750
1.17	0	41. 754	758	762	766	770	774	778	782	786	790	
	1		794	798	803	807	811	815	819	823	827	831
	2		835	839	843	847	851	855	859	863	867	871
	3		875	879	883	887	891	895	899	903	907	911
	4		915	919	923	928	932	936	940	944	948	952
	5		956	960	964	968	972	976	980	984	988	992
	6		996	000	004	008	012	016	020	024	028	032
	7	42. 036	040	044	049	053	057	061	065	069	073	
	8		077	081	085	089	093	097	101	105	109	113
	9		117	121	125	129	133	137	141	145	149	153
1.18	0	42. 158	162	166	170	174	178	182	186	190	194	
	1		198	202	206	210	214	218	222	226	230	234
	2		238	242	246	250	254	258	262	267	271	275
	3		279	283	287	291	295	299	303	307	311	315
	4		319	323	327	331	335	339	343	347	351	355
	5		359	363	368	372	376	380	384	388	392	396
	6		400	404	408	412	416	420	424	428	432	436
	7		440	444	448	452	456	460	465	469	473	477
	8		481	485	489	493	497	501	505	509	513	517
	9		521	525	529	533	537	541	545	549	553	557
1.19	0	42. 562	566	570	574	578	582	586	590	594	598	
	1		602	606	610	614	618	622	626	630	634	638
	2		642	646	651	655	659	663	667	671	675	679
	3		683	687	691	695	699	703	707	711	715	719
	4		723	727	731	735	740	744	748	752	756	760
	5		764	768	772	776	780	784	788	792	796	800
	6		804	808	812	816	820	825	829	833	837	841
	7		845	849	853	857	861	865	869	873	877	881
	8		885	889	893	897	901	905	910	914	918	922
	9		926	930	934	938	942	946	950	954	958	962

* (or $R_{15} \longrightarrow S$)

INTERPOLATION TABLE Ib

$\delta S = 3 \times 10^{-3}$									
$\delta R (\times 10^5)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta S (\times 10^3)$	0	1	1	1	2	2	2	2	3

$\delta S = 4 \times 10^{-3}$									
$\delta R (\times 10^5)$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta S (\times 10^3)$	0	1	1	2	2	2	3	3	4

TABLE IIa

Corrections ΔS to add to the uncorrected salinity, $S_{\text{uncorrected}}$, given by Table Ia to obtain practical salinity S .

Example 1 : Observed conductivity ratio is 0.954 27 at 4.0°C.

- Determination of uncorrected salinity, $S_{\text{uncorrected}}$

From Table Ia and Interpolation Table Ib :

$$\text{For : } R_t = 0.954\ 27 \longrightarrow S_{\text{uncorrected}} = 33.216$$

- Determination of correction ΔS

From Table IIa, for $t = 4.0^\circ\text{C}$

$$R_t = 0.950 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +16$$

$$R_t = 0.960 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +13$$

$$\delta S \times 10^3 = -3$$

$$\text{Observed } \delta R = 0.954\ 27 - 0.950 = +4 \times 10^{-3}$$

From Interpolation Table IIb :

$$\left. \begin{array}{l} \delta R \times 10^3 = 4 \\ \delta S \times 10^3 = 3 \end{array} \right\} \Delta'S \times 10^3 = 1$$

$$\text{The correction } \Delta S \times 10^3 = +16 - 1 = +15$$

$$\begin{aligned} \text{Practical salinity } S &= S_{\text{uncorrected}} + \Delta S \\ &= 33.216 + 15 \times 10^{-3} \\ &= 33.231 \end{aligned}$$

Example 2 : Observed conductivity ratio is 0.954 27 at 4.6°C.

- Determination of uncorrected salinity, $S_{\text{uncorrected}}$

From Table Ia and Interpolation Table Ib :

$$\text{For : } R_t = 0.954\ 27 \longrightarrow S_{\text{uncorrected}} = 33.216$$

- Determination of correction ΔS : in the same way as for R_t in example 1,

$$t = 4.0 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +15$$

$$t = 5.0 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +14$$

$$\delta S \times 10^3 = -1$$

$$\text{Observed } \delta t = 4.6 - 4.0 = 6 \times 10^{-1}$$

From Interpolation Table IIb :

$$\left. \begin{array}{l} \delta t \times 10 = 6 \\ \delta S \times 10^3 = 1 \end{array} \right\} \Delta'S \times 10^3 = 1$$

$$\text{The correction } \Delta S \times 10^3 = +15 - 1 = +14$$

$$\begin{aligned} \text{Practical salinity } S &= S_{\text{uncorrected}} + \Delta S \\ &= 33.216 + 14 \times 10^{-3} \\ &= 33.230 \end{aligned}$$

N.B. In cases similar to example 2, interpolation is not necessary in the two directions, since in most cases the differences are significant in only one of the two directions.

TABLE IIa

Corrections ΔS à ajouter à la "salinité non corrigée", $S_{\text{uncorrected}}$, donnée par la Table Ia pour obtenir la salinité pratique S .

Exemple 1 : Le rapport de conductivité observé est de 0.954 27 à 4.0°C.

- Détermination de la salinité non corrigée, $S_{\text{uncorrected}}$

D'après la Table Ia et la Table d'interpolation Ib :

$$\text{Pour : } R_t = 0.954\ 27 \longrightarrow S_{\text{uncorrected}} = 33.216$$

- Détermination de la correction ΔS :

D'après la Table IIa, pour $t = 4.0^\circ\text{C}$

$$R_t = 0.950 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +16$$

$$R_t = 0.960 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +13$$

$$\delta S \times 10^3 = -3$$

$$\delta R \text{ observé} = 0.954\ 27 - 0.950 = +4 \times 10^{-3}$$

D'après la Table d'interpolation IIb :

$$\left. \begin{array}{l} \delta R \times 10^3 = 4 \\ \delta S \times 10^3 = 3 \end{array} \right\} \Delta'S \times 10^3 = 1$$

$$\text{La correction } \Delta S \times 10^3 = +16 - 1 = +15$$

$$\begin{aligned} \text{La salinité pratique } S &= S_{\text{uncorrected}} + \Delta S \\ &= 33.216 + 15 \times 10^{-3} \\ &= 33.231. \end{aligned}$$

Exemple 2 : Le rapport de conductivité observé est de 0.954 27 à 4.6°C.

- Détermination de la salinité non corrigée, $S_{\text{uncorrected}}$

D'après la Table Ia et la Table d'interpolation Ib :

$$\text{Pour : } R_t = 0.954\ 27 \longrightarrow S_{\text{uncorrected}} = 33.216$$

- Détermination de la correction ΔS : de la même façon que pour R_t dans l'exemple 1,

$$t = 4.0 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +15$$

$$t = 5.0 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +14$$

$$\delta S \times 10^3 = -1$$

$$\delta t \text{ observé} = 4.6 - 4.0 = 6 \times 10^{-1}$$

D'après la Table d'interpolation IIb :

$$\left. \begin{array}{l} \delta t \times 10 = 6 \\ \delta S \times 10^3 = 1 \end{array} \right\} \Delta'S \times 10^3 = 1$$

$$\text{La correction } \Delta S \times 10^3 = +15 - 1 = +14$$

$$\begin{aligned} \text{La salinité pratique } S &= S_{\text{uncorrected}} + \Delta S \\ &= 33.216 + 14 \times 10^{-3} \\ &= 33.230. \end{aligned}$$

N.B. Dans les cas semblables à l'exemple 2, l'interpolation n'a pas besoin d'être effectuée dans les deux directions car dans la plupart des cas les différences ne sont significatives que dans une seule des deux directions.

TABLA IIa

Correcciones ΔS a ser sumadas a la salinidad no corregida, $S_{\text{no corregida}}$, dadas en la Tabla Ia, a fin de obtener la salinidad práctica S .

Ejemplo 1 : La razón de conductividad observada es de 0,954 27 a 4,0°C.

- Determinación de la salinidad no corregida, $S_{\text{no corregida}}$

A partir de la Tabla Ia y de la Tabla de Interpolación Ib :

$$\text{Para : } R_t = 0,954\ 27 \longrightarrow S_{\text{no corregida}} = 33,216$$

- Determinación de la corrección ΔS

A partir de la Tabla IIa, para $t = 4,0^\circ\text{C}$

$$R_t = 0,950 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +16$$

$$R_t = 0,960 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +13$$

$$\delta S \times 10^3 = -3$$

$$\delta R \text{ observado} = 0,954\ 27 - 0,950 = +4 \times 10^{-3}$$

A partir de la Tabla de Interpolación IIb :

$$\left. \begin{array}{l} \delta R \times 10^3 = 4 \\ \delta S \times 10^3 = 3 \end{array} \right\} \Delta' S \times 10^3 = 1$$

$$\text{Corrección } \Delta S \times 10^3 = +16 - 1 = +15$$

$$\text{Salinidad práctica } S = S_{\text{no corregida}} + \Delta S$$

$$= 33,216 + 15 \times 10^{-3}$$

$$= 33,231$$

Ejemplo 2 : La razón de conductividad observada es de 0,954 27 a 4,6°C.

- Determinación de la salinidad no corregida, $S_{\text{no corregida}}$

A partir de la Tabla Ia y de la Tabla de Interpolación Ib :

$$\text{Para : } R_t = 0,954\ 27 \longrightarrow S_{\text{no corregida}} = 33,216$$

- Determinación de la corrección ΔS : de la misma manera que para R_t en el ejemplo 1,

$$t = 4,0 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +15$$

$$t = 5,0 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +14$$

$$\delta S \times 10^3 = -1$$

$$\delta t \text{ observado} = 4,6 - 4,0 = 6 \times 10^{-1}$$

A partir de la Tabla de Interpolación IIb :

$$\left. \begin{array}{l} \delta t \times 10 = 6 \\ \delta S \times 10^3 = 1 \end{array} \right\} \Delta' S \times 10^3 = 1$$

$$\text{Corrección } \Delta S \times 10^3 = +15 - 1 = +14$$

$$\text{Salinidad práctica } S = S_{\text{no corregida}} + \Delta S$$

$$= 33,216 + 14 \times 10^{-3}$$

$$= 33,230$$

Nota : En casos análogos al del ejemplo 2, la interpolación no es necesaria en las dos direcciones, ya que en la mayoría de los casos las diferencias son significativas en solamente una de las dos direcciones.

ТАБЛИЦА IIa

Для получения практической солености ΔS следует прибавить поправки S к значениям нескорректированной солености (S нескорректированная), приводимым в таблице Ia.

Пример 1: Наблюдаемое отношение электропроводности составляет 0,954 27 при температуре 4,0°C.

- Определение нескорректированной солености (S нескорректированная)

Из таблицы Ia и таблицы Ib интерполированных значений:

$$\text{При: } R_t = 0,954\ 27 \longrightarrow S_{\text{нескорректированная}} = 33,216$$

- Определение поправки ΔS

Из таблицы IIa при $t = 4^\circ\text{C}$

$$R_t = 0,950 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +16$$

$$R_t = 0,960 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +13$$

$$\delta S \times 10^3 = -3$$

$$\text{Наблюдаемое } R = 0,954\ 27 - 0,950 = +4 \times 10^{-3}$$

Из таблицы IIb:

$$\left. \begin{array}{l} \delta R \times 10^3 = 4 \\ \delta S \times 10^3 = 3 \end{array} \right\} \Delta' S \times 10^3 = 1$$

$$\text{Поправка } \Delta S \times 10^3 = +16 - 1 = +15$$

$$\begin{aligned} \text{Практическая соленость } S &= S_{\text{нескорректированная}} + \Delta S \\ &= 33,216 + 15 \times 10^{-3} \\ &= 33,231 \end{aligned}$$

Пример 2: Наблюдаемое отношение электропроводности составляет 0,954 27 при температуре + 4,6°C.

- Определение нескорректированной солености (S нескорректированная)

Из таблиц Ia и Ib

$$\text{При: } R_t = 0,954\ 27 \longrightarrow S_{\text{нескорректированная}} = 33\ 216$$

- Определение поправки ΔS производится так же, как и для R_t в примере 1,

$$t = 4,0 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +15$$

$$t = 5,0 \longrightarrow \Delta S \times 10^3 = +14$$

$$\delta S \times 10^3 = -1$$

Наблюдаемое
значение $\delta t = 4,6 - 4,0 = 6 \times 10^{-1}$

Из таблицы IIb:

$$\left. \begin{array}{l} \delta t \times 10 = 6 \\ \delta S \times 10^3 = 1 \end{array} \right\} \Delta' S \times 10^3 = 1$$

Поправка $\Delta S \times 10^3 = +15 - 1 = +14$

$$\begin{aligned} \text{Значение практической солености } S &= S_{\text{нескорректированная}} + \Delta S \\ &= 33,216 + 14 \times 10^{-3} \\ &= 33,230 \end{aligned}$$

Примечание: В случаях, сходных с примером 2, нет необходимости проводить интерполяцию в двух направлениях, поскольку в большинстве случаев различия имеют существенное значение лишь в одном из двух направлений.

الجدول (أ-٢)

المعطاة خاص بالتمحيحات (Δ ح) التي يجب اضافتها الى الملوحة غير المصححة (ح) (غير مصححة) في الجدول (أ-١) للحصول على الملوحة العملية (ح) .

المثال ١ : نسبة الموصلية المشاهدة عند ٤٠° مئوية هي $٢٧ \cdot ٩٥٤$

- تعيين الملوحة غير المصححة ح (غير مصححة)

من الجدول (أ-١) وجدول الاستكمال (١- ب)

$$\text{اذا كانت } S = ٢٧ \cdot ٩٥٤ \xrightarrow{\text{فان}} C \text{ (غير مصححة)} = ٢٣٢١٦$$

- تعيين التصحيح (Δ ح)

من الجدول (أ-٢) ، اذا كانت $D = ٤^\circ$ مئوية فان :

$$S = ٠.٩٥٠ \xleftarrow{\quad} ٣١٠ \times \Delta + ١٦$$

$$S = ٠.٩٦٠ \xleftarrow{\quad} ٣١٠ \times \Delta + ١٣$$

$$٣ - = ٣١٠ \times \Delta$$

$$٥ S \text{ المشاهدة} = ٢٧ \cdot ٩٥٤ - ٠.٩٥٠ = + \Delta \times ٣١٠$$

ومن جدول الاستكمال (٢ - ب)

$$1 = ٣١٠ \times \Delta \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta = ٣١٠ \times S \\ ٣ = ٣١٠ \times \Delta \end{array} \right.$$

$$\text{التصحيح } \Delta = ١ - ١٦ = ٣١٠ \times \Delta$$

∴ الملوحة العملية ح = ح (غير مصححة) + Δ ح

$$= ٢٣٢١٦ + ١٥ \times ٣١٠$$

$$= ٢٣٢٣١$$

المثال ٢:

نسبة الموصلية المشاهدة عند ٤٦٤° م هي $٢٧ \cdot ٩٥٤$.

- تعيين الملوحة غير المصححة ح (غير مصححة)

من الجدول (١-٢) وجدول الاستكمال (١-ب):

إذا كانت

$$\text{س} = ٢٧ \cdot ٩٥٤ \xleftarrow{\text{فان}} \text{ح (غير مصححة)} = ٣٣٢١٦$$

- تعيين التصحيح (Δ ح): بنفس الطريقة التي اتبعت لتعيين س في

المثال ١،

$$\text{د} = ٤٠ \xleftarrow{\quad} \Delta \text{ ح} \times ٣١٠ = ١٥ +$$

$$\text{د} = ٥٠ \xleftarrow{\quad} \Delta \text{ ح} \times ٣١٠ = ١٤ +$$

$$\delta = ١ - \Delta \text{ ح} \times ٣١٠$$

$$\delta \text{ د المشاهدة} = ٤٦٤ - ٤٠ = ١٠ \times \delta$$

ومن جدول الاستكمال (٢-ب)

$$\Delta \text{ ح} \times ٣١٠ = ١ \quad \left\{ \begin{array}{l} \delta \text{ د} = ١٠ \times \delta \\ ١ = \delta \text{ ح} \times ٣١٠ \end{array} \right.$$

$$\therefore \text{التصحيح } \Delta \text{ ح} \times ٣١٠ = ١ - ١٥ + = ١٤ +$$

والملوحة العملية ح = ح (غير مصححة) + Δ ح

$$= ٣٣٢١٦ + ١٠ \times ٣١٠ =$$

$$= \underline{\underline{\underline{٣٣٢٣٠}}}$$

ملاحظة: في الحالات المشابهة للمثال ٢ لا يلزم أن يحسب الاستكمال في الاتجاهين نظراً

لأن الاختلافات، في معظم الحالات، لا تكون هامة إلا في أحد الاتجاهين.

Table IIa
Delta S x 10³

		→ R _t →										
		0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	
	-2							43	49	54	59	
	-1							40	45	50	55	
	0							37	41	46	50	
	1							33	38	42	46	
	2							30	34	38	42	
	3							27	31	34	38	
	4							25	28	31	34	
	5							22	25	28	30	
	6							19	22	24	27	
	7							17	19	21	23	
	8							15	16	18	20	
	9							12	14	15	17	
	10							10	11	13	14	
t e m p e r a t u r e ° C	11							8	9	10	11	
	12							6	7	7	8	
	13							4	4	5	5	
	14							2	2	2	3	
	15							0	0	0	0	
	16								-2	-2	-2	-2
	17								-4	-4	-4	-5
	18								-5	-6	-7	-7
	19								-7	-8	-9	-9
	20								-9	-10	-11	-12
	21								-10	-11	-13	-14
	22								-12	-13	-14	-16
23								-13	-15	-16	-18	
24								-14	-16	-18	-20	
25								-16	-18	-20	-22	
26								-17	-19	-22	-24	
27								-19	-21	-23	-25	
28								-20	-22	-25	-27	
29								-21	-24	-26	-29	
30								-22	-25	-28	-30	
31								-23	-26	-29	-32	
32								-25	-28	-31	-34	
33								-26	-29	-32	-35	
34								-27	-30	-34	-37	
35								-28	-31	-35	-38	

Table IIa₃
Delta S x 10³

		———— R _t ———→									
		0.11	0.12	0.13	0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20
	-2	64	69	74	78	83	87	91	95	99	103
	-1	59	64	68	72	76	80	84	88	91	95
	0	54	58	62	66	70	74	77	81	84	87
	1	50	53	57	61	64	67	70	74	77	80
	2	45	49	52	55	58	61	64	67	70	72
	3	41	44	47	50	53	55	58	61	63	65
	4	37	39	42	45	47	50	52	54	57	59
	5	33	35	38	40	42	44	46	49	50	52
	6	29	31	33	35	37	39	41	43	45	46
	7	25	27	29	31	32	34	36	37	39	40
	8	22	23	25	26	28	29	31	32	33	35
	9	18	20	21	22	23	25	26	27	28	29
	10	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t e m p e r a t u r e ° C	11	12	13	13	14	15	16	17	17	18	19
	12	9	9	10	11	11	12	12	13	13	14
	13	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9
	14	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	-3	-3	-3	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-4
	17	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-8	-8	-8	-9
	18	-8	-8	-9	-10	-10	-11	-11	-12	-12	-13
	19	-10	-11	-12	-13	-13	-14	-15	-15	-16	-16
	20	-13	-14	-15	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-20
	21	-15	-16	-17	-18	-19	-20	-21	-22	-23	-24
	22	-17	-19	-20	-21	-22	-23	-24	-26	-27	-28
	23	-19	-21	-22	-24	-25	-26	-28	-29	-30	-31
	24	-22	-23	-25	-26	-28	-29	-31	-32	-33	-34
	25	-24	-25	-27	-29	-30	-32	-34	-35	-36	-38
26	-26	-28	-29	-31	-33	-35	-36	-38	-40	-41	
27	-28	-30	-32	-34	-35	-37	-39	-41	-43	-44	
28	-29	-32	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-45	-47	
29	-31	-34	-36	-38	-40	-42	-44	-46	-48	-50	
30	-33	-36	-38	-40	-43	-45	-47	-49	-51	-53	
31	-35	-37	-40	-42	-45	-47	-49	-52	-54	-56	
32	-37	-39	-42	-45	-47	-50	-52	-54	-56	-59	
33	-38	-41	-44	-47	-49	-52	-54	-57	-59	-61	
34	-40	-43	-46	-49	-51	-54	-57	-59	-61	-64	
35	-41	-45	-48	-50	-53	-56	-59	-61	-64	-66	

Table IIa
Delta S x 10³

		————— R _t —————→									
		0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29	0.30
	-2	107	110	114	117	120	123	126	129	131	134
	-1	98	101	105	108	110	113	116	118	121	123
	0	90	93	96	99	101	104	106	109	111	113
	1	82	85	88	90	93	95	97	99	101	103
	2	75	77	80	82	84	86	88	90	92	94
	3	68	70	72	74	76	78	80	82	83	85
	4	61	63	65	67	68	70	72	73	75	76
	5	54	56	58	59	61	63	64	65	67	68
	6	48	49	51	52	54	55	56	58	59	60
	7	42	43	44	46	47	48	49	50	51	52
	8	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
	9	30	31	32	33	34	35	36	36	37	38
	10	25	26	26	27	28	29	29	30	30	31
t	11	19	20	21	21	22	22	23	23	24	24
e	12	14	15	15	16	16	17	17	17	18	18
m	13	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12
p	14	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6
e	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	16	-4	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-6
a	17	-9	-9	-9	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11
t	18	-13	-13	-14	-14	-15	-15	-15	-16	-16	-16
u	19	-17	-18	-18	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-21
r	20	-21	-22	-22	-23	-24	-24	-25	-25	-26	-26
e	21	-25	-26	-26	-27	-28	-29	-29	-30	-31	-31
°	22	-29	-30	-30	-31	-32	-33	-34	-34	-35	-36
C	23	-32	-33	-34	-35	-36	-37	-38	-39	-40	-40
	24	-36	-37	-38	-39	-40	-41	-42	-43	-44	-45
	25	-39	-40	-42	-43	-44	-45	-46	-47	-48	-49
	26	-42	-44	-45	-46	-48	-49	-50	-51	-52	-53
	27	-46	-47	-49	-50	-51	-53	-54	-55	-56	-57
	28	-49	-50	-52	-53	-55	-56	-58	-59	-60	-61
	29	-52	-54	-55	-57	-58	-60	-61	-63	-64	-65
	30	-55	-57	-58	-60	-62	-63	-65	-66	-67	-69
	31	-58	-60	-62	-63	-65	-67	-68	-70	-71	-72
	32	-61	-63	-65	-66	-68	-70	-71	-73	-75	-76
	33	-63	-65	-67	-69	-71	-73	-75	-76	-78	-79
	34	-66	-68	-70	-72	-74	-76	-78	-80	-81	-83
	35	-69	-71	-73	-75	-77	-79	-81	-83	-84	-86

Table IIa
Delta S x 10³

		———— R _t —————→									
		0.31	0.32	0.33	0.34	0.35	0.36	0.37	0.38	0.39	0.40
	-2	136	138	140	142	144	146	147	149	150	151
	-1	125	127	129	131	133	134	136	137	138	139
	0	115	117	118	120	122	123	124	126	127	128
	1	105	107	108	110	111	112	114	115	116	117
	2	95	97	98	100	101	102	103	104	105	106
	3	86	88	89	90	91	93	94	94	95	96
	4	78	79	80	81	82	83	84	85	86	86
	5	69	70	71	72	73	74	75	76	76	77
	6	61	62	63	64	65	65	66	67	67	68
	7	53	54	55	56	56	57	58	58	59	59
	8	46	46	47	48	48	49	50	50	51	51
	9	39	39	40	40	41	41	42	42	43	43
	10	32	32	33	33	33	34	34	35	35	35
t e m p e r a t u r e ° C	11	25	25	26	26	26	27	27	27	27	28
	12	18	19	19	19	19	20	20	20	20	20
	13	12	12	12	13	13	13	13	13	13	13
	14	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6
	17	-11	-11	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-12
	18	-17	-17	-17	-17	-18	-18	-18	-18	-18	-18
	19	-22	-22	-22	-23	-23	-23	-24	-24	-24	-24
	20	-27	-27	-28	-28	-28	-29	-29	-29	-30	-30
	21	-32	-32	-33	-33	-34	-34	-34	-35	-35	-35
	22	-36	-37	-38	-38	-39	-39	-39	-40	-40	-41
	23	-41	-42	-42	-43	-43	-44	-44	-45	-45	-46
	24	-46	-46	-47	-48	-48	-49	-49	-50	-50	-51
	25	-50	-51	-51	-52	-53	-53	-54	-55	-55	-56
26	-54	-55	-56	-57	-57	-58	-59	-59	-60	-60	
27	-58	-59	-60	-61	-62	-62	-63	-64	-64	-65	
28	-62	-63	-64	-65	-66	-67	-67	-68	-69	-69	
29	-66	-67	-68	-69	-70	-71	-72	-72	-73	-74	
30	-70	-71	-72	-73	-74	-75	-76	-77	-77	-78	
31	-74	-75	-76	-77	-78	-79	-80	-81	-81	-82	
32	-77	-79	-80	-81	-82	-83	-84	-85	-85	-86	
33	-81	-82	-83	-84	-86	-87	-88	-88	-89	-90	
34	-84	-86	-87	-88	-89	-90	-91	-92	-93	-94	
35	-88	-89	-90	-92	-93	-94	-95	-96	-97	-97	

Table IIa
Delta S x 10³

		————— R _t —————>									
		0.41	0.42	0.43	0.44	0.45	0.46	0.47	0.48	0.49	0.50
t e m p e r a t u r e ° C	-2	152	153	154	155	155	156	156	156	156	156
	-1	140	141	142	143	143	143	144	144	144	144
	0	129	130	130	131	131	132	132	132	132	132
	1	118	118	119	119	120	120	121	121	121	121
	2	107	108	108	109	109	109	110	110	110	110
	3	97	97	98	98	99	99	99	99	99	99
	4	87	87	88	88	89	89	89	89	89	89
	5	78	78	78	79	79	79	79	80	80	80
	6	68	69	69	70	70	70	70	70	70	70
	7	60	60	60	61	61	61	61	61	61	61
	8	51	52	52	52	52	52	53	53	53	53
	9	43	43	44	44	44	44	44	44	44	44
	10	35	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	11	28	28	28	28	28	28	28	29	29	29
	12	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21
	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	14	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	-6	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-7	-7
	17	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13
	18	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19
	19	-24	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25
	20	-30	-30	-30	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31
	21	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36
	22	-41	-41	-41	-41	-42	-42	-42	-42	-42	-42
	23	-46	-46	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47
	24	-51	-51	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52
	25	-56	-56	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57	-57
	26	-61	-61	-61	-62	-62	-62	-62	-62	-62	-62
	27	-65	-66	-66	-66	-67	-67	-67	-67	-67	-67
	28	-70	-70	-71	-71	-71	-71	-71	-72	-72	-72
	29	-74	-75	-75	-75	-76	-76	-76	-76	-76	-76
	30	-78	-79	-79	-80	-80	-80	-80	-80	-80	-80
	31	-83	-83	-83	-84	-84	-84	-85	-85	-85	-85
	32	-87	-87	-88	-88	-88	-89	-89	-89	-89	-89
33	-91	-91	-92	-92	-92	-93	-93	-93	-93	-93	
34	-94	-95	-95	-96	-96	-97	-97	-97	-97	-97	
35	-98	-99	-99	-100	-100	-100	-101	-101	-101	-101	

Table IIa
Delta S x 10³

		———— R _t —————→									
		0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58	0.59	0.60
	-2	156	156	155	155	154	153	152	151	150	149
	-1	144	143	143	143	142	141	140	139	138	137
	0	132	132	131	131	130	130	129	128	127	126
	1	121	120	120	119	119	118	118	117	116	115
	2	110	109	109	109	108	108	107	106	105	105
	3	99	99	99	98	98	97	97	96	95	95
	4	89	89	89	88	88	87	87	86	86	85
	5	79	79	79	79	78	78	78	77	76	76
	6	70	70	70	70	69	69	68	68	67	67
	7	61	61	61	61	60	60	60	59	59	58
	8	53	52	52	52	52	52	51	51	51	50
	9	44	44	44	44	44	43	43	43	43	42
	10	36	36	36	36	36	36	35	35	35	35
t	11	28	28	28	28	28	28	28	28	27	27
e	12	21	21	21	21	21	21	20	20	20	20
m	13	14	14	14	14	14	14	13	13	13	13
p	14	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
e	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	16	-7	-7	-7	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6
a	17	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-12	-12	-12
t	18	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-18	-18	-18
u	19	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-24	-24	-24	-24
r	20	-31	-31	-31	-31	-30	-30	-30	-30	-30	-29
e	21	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-35	-35	-35
°	22	-42	-42	-42	-41	-41	-41	-41	-41	-40	-40
C	23	-47	-47	-47	-47	-47	-46	-46	-46	-45	-45
	24	-52	-52	-52	-52	-52	-51	-51	-51	-50	-50
	25	-57	-57	-57	-57	-57	-56	-56	-56	-55	-55
	26	-62	-62	-62	-62	-61	-61	-61	-60	-60	-59
	27	-67	-67	-67	-66	-66	-66	-65	-65	-64	-64
	28	-71	-71	-71	-71	-71	-70	-70	-69	-69	-68
	29	-76	-76	-76	-75	-75	-75	-74	-74	-73	-72
	30	-80	-80	-80	-80	-79	-79	-78	-78	-77	-77
	31	-85	-84	-84	-84	-83	-83	-83	-82	-81	-81
	32	-89	-89	-88	-88	-88	-87	-87	-86	-85	-85
	33	-93	-93	-92	-92	-92	-91	-91	-90	-89	-88
	34	-97	-96	-96	-96	-95	-95	-94	-94	-93	-92
	35	-101	-100	-100	-100	-99	-99	-98	-97	-97	-96

Table IIa
Delta S x 10³

		————— R _t —————→									
		0.61	0.62	0.63	0.64	0.65	0.66	0.67	0.68	0.69	0.70
	-2	147	146	144	142	141	139	136	134	132	129
	-1	136	134	133	131	129	128	126	123	121	119
	0	125	123	122	120	119	117	115	113	111	109
	1	114	113	111	110	108	107	105	103	102	100
	2	104	102	101	100	99	97	96	94	92	91
	3	94	93	92	90	89	88	87	85	84	82
	4	84	83	82	81	80	79	78	77	75	74
	5	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66
	6	66	66	65	64	63	62	61	60	59	58
	7	58	57	57	56	55	54	53	53	52	51
	8	50	49	49	48	47	47	46	45	44	43
	9	42	41	41	40	40	39	39	38	37	37
	10	34	34	33	33	33	32	32	31	31	30
t	11	27	27	26	26	26	25	25	24	24	24
e	12	20	20	19	19	19	19	18	18	18	17
m	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11
p	14	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
e	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	16	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-5
a	17	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-11	-11	-11	-11
t	18	-18	-18	-18	-17	-17	-17	-17	-16	-16	-16
u	19	-24	-23	-23	-23	-23	-22	-22	-21	-21	-21
r	20	-29	-29	-28	-28	-28	-27	-27	-26	-26	-25
e	21	-34	-34	-34	-33	-33	-32	-32	-31	-31	-30
°	22	-40	-39	-39	-38	-38	-37	-37	-36	-35	-35
C	23	-45	-44	-44	-43	-42	-42	-41	-40	-40	-39
	24	-49	-49	-48	-48	-47	-46	-46	-45	-44	-43
	25	-54	-54	-53	-52	-52	-51	-50	-49	-48	-47
	26	-59	-58	-57	-57	-56	-55	-54	-53	-52	-51
	27	-63	-62	-62	-61	-60	-59	-58	-57	-56	-55
	28	-67	-67	-66	-65	-64	-63	-62	-61	-60	-59
	29	-72	-71	-70	-69	-68	-67	-66	-65	-64	-63
	30	-76	-75	-74	-73	-72	-71	-70	-69	-68	-66
	31	-80	-79	-78	-77	-76	-75	-74	-73	-71	-70
	32	-84	-83	-82	-81	-80	-79	-77	-76	-75	-73
	33	-88	-87	-86	-85	-83	-82	-81	-80	-78	-77
	34	-91	-90	-89	-88	-87	-86	-84	-83	-82	-80
	35	-95	-94	-93	-92	-90	-89	-88	-86	-85	-83

Table IIa₃
Delta S x 10³

		————— R _t —————→									
		0.71	0.72	0.73	0.74	0.75	0.76	0.77	0.78	0.79	0.80
	-2	127	124	121	118	115	112	108	105	101	98
	-1	117	114	111	109	106	103	100	97	93	90
	0	107	105	102	100	97	94	91	89	86	82
	1	98	96	93	91	89	86	84	81	78	75
	2	89	87	85	83	81	78	76	74	71	69
	3	80	79	77	75	73	71	69	67	64	62
	4	72	71	69	67	66	64	62	60	58	56
	5	64	63	62	60	58	57	55	53	52	50
	6	57	56	54	53	52	50	49	47	45	44
	7	50	49	47	46	45	44	42	41	40	38
	8	43	42	41	40	39	38	36	35	34	33
	9	36	35	34	33	33	32	31	30	29	28
	10	29	29	28	27	27	26	25	24	23	23
t	11	23	23	22	22	21	20	20	19	18	18
e	12	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13
m	13	11	11	11	10	10	10	10	9	9	9
p	14	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4
e	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r											
a	16	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-4	-4	-4
t	17	-10	-10	-10	-10	-9	-9	-9	-9	-8	-8
u	18	-15	-15	-15	-14	-14	-14	-13	-13	-12	-12
r	19	-20	-20	-19	-19	-18	-18	-17	-17	-16	-16
e	20	-25	-24	-24	-23	-23	-22	-21	-21	-20	-19
°											
C	21	-30	-29	-28	-27	-27	-26	-25	-24	-24	-23
	22	-34	-33	-32	-32	-31	-30	-29	-28	-27	-26
	23	-38	-37	-37	-36	-35	-34	-33	-32	-31	-29
	24	-42	-41	-40	-39	-38	-37	-36	-35	-34	-33
	25	-46	-45	-44	-43	-42	-41	-40	-38	-37	-36
	26	-50	-49	-48	-47	-46	-44	-43	-42	-40	-39
	27	-54	-53	-52	-51	-49	-48	-46	-45	-43	-42
	28	-58	-57	-55	-54	-53	-51	-50	-48	-46	-45
	29	-62	-60	-59	-57	-56	-54	-53	-51	-49	-47
	30	-65	-64	-62	-61	-59	-57	-56	-54	-52	-50
	31	-69	-67	-66	-64	-62	-60	-59	-57	-55	-53
	32	-72	-70	-69	-67	-65	-63	-62	-60	-58	-55
	33	-75	-74	-72	-70	-68	-66	-64	-62	-60	-58
	34	-78	-77	-75	-73	-71	-69	-67	-65	-63	-60
	35	-81	-80	-78	-76	-74	-72	-70	-68	-65	-63

Table IIa
Delta S x 10³

		————— R _t —————→									
		0.81	0.82	0.83	0.84	0.85	0.86	0.87	0.88	0.89	0.90
	-2	94	90	86	82	77	73	69	64	59	54
	-1	86	83	79	75	71	67	63	59	55	50
	0	79	76	73	69	65	62	58	54	50	46
	1	72	69	66	63	60	56	53	49	46	42
	2	66	63	60	57	54	51	48	45	42	38
	3	60	57	55	52	49	46	44	41	38	35
	4	54	51	49	47	44	42	39	37	34	31
	5	48	46	44	42	39	37	35	33	30	28
	6	42	40	39	37	35	33	31	29	27	24
	7	37	35	34	32	30	29	27	25	23	21
	8	32	30	29	27	26	25	23	22	20	18
	9	27	25	24	23	22	21	19	18	17	15
	10	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
t e m p e r a t u r e ° C	11	17	16	16	15	14	13	13	12	11	10
	12	13	12	12	11	10	10	9	9	8	7
	13	8	8	8	7	7	6	6	6	5	5
	14	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	-4	-4	-4	-3	-3	-3	-3	-3	-2	-2
	17	-8	-7	-7	-7	-6	-6	-6	-5	-5	-4
	18	-11	-11	-10	-10	-9	-9	-8	-8	-7	-7
	19	-15	-14	-14	-13	-12	-12	-11	-10	-9	-9
	20	-18	-18	-17	-16	-15	-14	-14	-13	-12	-11
	21	-22	-21	-20	-19	-18	-17	-16	-15	-14	-13
	22	-25	-24	-23	-22	-21	-20	-18	-17	-16	-15
	23	-28	-27	-26	-25	-23	-22	-21	-19	-18	-16
	24	-31	-30	-29	-27	-26	-24	-23	-21	-20	-18
	25	-34	-33	-31	-30	-28	-27	-25	-23	-22	-20
	26	-37	-36	-34	-33	-31	-29	-27	-25	-24	-22
27	-40	-38	-37	-35	-33	-31	-29	-27	-25	-23	
28	-43	-41	-39	-37	-35	-33	-31	-29	-27	-25	
29	-46	-44	-42	-40	-38	-36	-33	-31	-29	-26	
30	-48	-46	-44	-42	-40	-38	-35	-33	-30	-28	
31	-51	-49	-47	-44	-42	-40	-37	-35	-32	-29	
32	-53	-51	-49	-46	-44	-42	-39	-36	-34	-31	
33	-56	-53	-51	-49	-46	-43	-41	-38	-35	-32	
34	-58	-56	-53	-51	-48	-45	-42	-40	-37	-34	
35	-60	-58	-55	-53	-50	-47	-44	-41	-38	-35	

Table IIa
 $\Delta S \times 10^3$

		————— R_t —————→									
		0.91	0.92	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	1.00
t e m p e r a t u r e ° C	-2	49	44	39	34	29	23	17	12	6	0
	-1	46	41	36	31	26	21	16	11	5	0
	0	42	38	33	29	24	20	15	10	5	0
	1	38	34	30	26	22	18	13	9	5	0
	2	35	31	28	24	20	16	12	8	4	0
	3	31	28	25	22	18	15	11	7	4	0
	4	28	25	22	19	16	13	10	7	3	0
	5	25	23	20	17	15	12	9	6	3	0
	6	22	20	18	15	13	10	8	5	3	0
	7	19	17	15	13	11	9	7	5	2	0
	8	17	15	13	11	10	8	6	4	2	0
	9	14	13	11	10	8	7	5	3	2	0
	10	11	10	9	8	7	5	4	3	1	0
	11	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	12	7	6	5	5	4	3	2	2	1	0
	13	4	4	3	3	3	2	2	1	1	0
	14	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0
	17	-4	-4	-3	-3	-2	-2	-1	-1	0	0
	18	-6	-5	-5	-4	-3	-3	-2	-1	-1	0
	19	-8	-7	-6	-5	-5	-4	-3	-2	-1	0
	20	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-3	-2	-1	0
	21	-12	-10	-9	-8	-7	-5	-4	-3	-1	0
	22	-13	-12	-11	-9	-8	-6	-5	-3	-2	0
	23	-15	-13	-12	-10	-9	-7	-5	-4	-2	0
	24	-17	-15	-13	-11	-10	-8	-6	-4	-2	0
	25	-18	-16	-14	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0
	26	-20	-18	-16	-14	-11	-9	-7	-5	-2	0
	27	-21	-19	-17	-15	-12	-10	-7	-5	-3	0
	28	-23	-20	-18	-16	-13	-11	-8	-5	-3	0
	29	-24	-22	-19	-17	-14	-11	-9	-6	-3	0
	30	-25	-23	-20	-17	-15	-12	-9	-6	-3	0
	31	-27	-24	-21	-18	-15	-13	-9	-6	-3	0
	32	-28	-25	-22	-19	-16	-13	-10	-7	-3	0
33	-29	-26	-23	-20	-17	-14	-10	-7	-4	0	
34	-31	-28	-24	-21	-18	-14	-11	-7	-4	0	
35	-32	-29	-25	-22	-18	-15	-11	-8	-4	0	

Table IIa
Delta S x 10³

		————— R _t —————→									
		1.01	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.07	1.08	1.09	1.10
t e m p e r a t u r e ° C	-2	-6	-12	-18	-25	-31	-38	-45	-51	-58	-65
	-1	-6	-11	-17	-23	-29	-35	-41	-47	-54	-60
	0	-5	-10	-16	-21	-26	-32	-38	-43	-49	-55
	1	-5	-9	-14	-19	-24	-29	-34	-40	-45	-50
	2	-4	-9	-13	-17	-22	-27	-31	-36	-41	-46
	3	-4	-8	-12	-16	-20	-24	-28	-33	-37	-41
	4	-3	-7	-11	-14	-18	-22	-25	-29	-33	-37
	5	-3	-6	-9	-13	-16	-19	-23	-26	-30	-33
	6	-3	-5	-8	-11	-14	-17	-20	-23	-26	-29
	7	-2	-5	-7	-10	-12	-15	-17	-20	-23	-26
	8	-2	-4	-6	-8	-11	-13	-15	-17	-20	-22
	9	-2	-3	-5	-7	-9	-11	-13	-15	-17	-19
	10	-1	-3	-4	-6	-7	-9	-10	-12	-14	-15
	11	-1	-2	-3	-5	-6	-7	-8	-9	-11	-12
	12	-1	-2	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
	13	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-4	-5	-5	-6
	14	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-3
	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	16	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3
	17	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5
	18	1	1	2	3	4	5	5	6	7	8
	19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	20	1	2	4	5	6	7	9	10	11	13
	21	1	3	4	6	7	9	10	12	14	15
	22	2	3	5	7	8	10	12	14	16	18
	23	2	4	6	7	9	11	13	16	18	20
	24	2	4	6	8	10	13	15	17	20	22
	25	2	4	7	9	11	14	16	19	21	24
	26	2	5	7	10	12	15	18	20	23	26
	27	3	5	8	11	13	16	19	22	25	28
	28	3	6	8	11	14	17	20	24	27	30
	29	3	6	9	12	15	18	22	25	28	32
	30	3	6	10	13	16	20	23	26	30	34
	31	3	7	10	13	17	21	24	28	32	35
	32	3	7	10	14	18	22	25	29	33	37
33	4	7	11	15	19	23	26	31	35	39	
34	4	8	11	15	19	23	28	32	36	40	
35	4	8	12	16	20	24	29	33	38	42	

Table IIa₃
Delta S x 10³

		————— R _t —————>									
		1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20
	-2	-72	-80	-87	-94	-102	-110	-117	-125	-133	-141
	-1	-67	-73	-80	-87	-94	-101	-108	-115	-123	-130
	0	-61	-67	-73	-80	-86	-93	-99	-106	-112	-119
	1	-56	-61	-67	-73	-79	-85	-91	-97	-103	-109
	2	-51	-56	-61	-66	-72	-77	-82	-88	-93	-99
	3	-46	-51	-55	-60	-65	-70	-75	-80	-85	-90
	4	-41	-45	-50	-54	-58	-63	-67	-71	-76	-81
	5	-37	-41	-44	-48	-52	-56	-60	-64	-68	-72
	6	-33	-36	-39	-42	-46	-49	-53	-56	-60	-63
	7	-28	-31	-34	-37	-40	-43	-46	-49	-52	-55
	8	-24	-27	-29	-32	-34	-37	-39	-42	-45	-48
	9	-21	-23	-25	-27	-29	-31	-33	-35	-38	-40
	10	-17	-18	-20	-22	-24	-25	-27	-29	-31	-33
t	11	-13	-15	-16	-17	-19	-20	-21	-23	-24	-26
e	12	-10	-11	-12	-13	-14	-15	-16	-17	-18	-19
m	13	-6	-7	-8	-8	-9	-10	-10	-11	-12	-12
p	14	-3	-3	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-6	-6
e	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
r	16	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6
a	17	6	7	7	8	8	9	10	10	11	12
t	18	9	10	11	12	12	13	14	15	16	17
u	19	12	13	14	15	16	18	19	20	21	23
r	20	14	16	17	19	20	22	23	25	26	28
e	21	17	19	20	22	24	26	27	29	31	33
°	22	19	21	23	25	27	29	31	34	36	38
C	23	22	24	26	29	31	33	35	38	40	43
	24	24	27	29	32	34	37	39	42	45	47
	25	27	29	32	35	37	40	43	46	49	52
	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56
	27	31	34	37	40	44	47	50	54	57	60
	28	33	36	40	43	47	50	54	57	61	65
	29	35	39	42	46	50	53	57	61	65	69
	30	37	41	45	49	52	56	60	64	68	73
	31	39	43	47	51	55	59	64	68	72	76
	32	41	45	49	54	58	62	67	71	76	80
	33	43	47	52	56	61	65	70	74	79	84
	34	45	49	54	58	63	68	73	78	82	87
	35	47	51	56	61	66	71	76	81	86	91

INTERPOLATION TABLE IIb

		$\delta R (x 10^3) \text{ or } \delta t (x 10)$								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\delta S (x 10^3)$	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
	2	0	0	1	1	1	1	1	2	2
	3	0	1	1	1	2	2	2	2	3
	4	0	1	1	2	2	2	3	3	4
	5	1	1	2	2	3	3	4	4	5
	6	1	1	2	2	3	4	4	5	5
	7	1	1	2	3	4	4	5	6	6
	8	1	2	2	3	4	5	6	6	7
	9	1	2	3	4	5	5	6	7	8
	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	11	1	2	3	4	6	7	8	9	10
	12	1	2	4	5	6	7	8	10	11
	13	1	3	4	5	7	8	9	10	12

UNESCO TECHNICAL PAPERS IN MARINE SCIENCE

Titles of numbers which are out of stock

No.		Year	SCOR WG	No.		Year	SCOR WG
1	Incorporated with Nos. 4, 8 and 14 in No. 27	1965	WG 10	8	Incorporated with Nos. 1, 4 and 14 in No. 27	1968	WG 10
2	Report of the first meeting of the joint group of experts on photosynthetic radiant energy held at Moscow, 5-9 October 1964. Sponsored by Unesco, SCOR and IAPO	1965	WG 15	9	Report on intercalibration measurements, Leningrad, 24-28 May 1966 and Copenhagen, September 1966; organized by ICES	1969	
3	Report on the intercalibration measurements in Copenhagen, 9-13 June 1965. Organized by ICES	1966		10	Guide to the Indian Ocean Biological Centre (IOBC), Cochin (India), by the Unesco Curator 1967-1969 (Dr. J. Tranter)	1969	
4	Incorporated with Nos. 1, 8 and 14 in No. 27	1966	WG 10	12	Check-List of the Fishes of the North-Eastern Atlantic and of the Mediterranean (report of the third meeting of the Committee, Hamburg, April 1969) ²	1969	
5	Report of the second meeting of the joint group of experts on photosynthetic radiant energy held at Kauizawa, 15-19 August 1966. Sponsored by Unesco, SCOR, IAPO	1966	WG 15	13	Technical report of sea trials conducted by the working group on photosynthetic radiant energy, Gulf of California, May 1968; sponsored by SCOR, IAPSO, Unesco	1969	WG 15
6	Report of a meeting of the joint group of experts on radiocarbon estimation of primary production held at Copenhagen, 24-26 October 1966. Sponsored by Unesco, SCOR, ICES	1967	WG 20	14	Incorporated with Nos. 1, 4 and 8 in No. 27	1970	WG 10
7	Report of the second meeting of the Committee for the Check-List of the Fishes of the North Eastern Atlantic and on the Mediterranean, London, 20-22 April 1967 ¹	1968		18	A review of methods used for quantitative phytoplankton studies; sponsored by SCOR, Unesco ³	1974	WG 33

1. Subject treated in extenso in "Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean" CLOFNAM. Vol. I, p. 683; Vol. II, p. 394, available from Unesco Publication Service.

2. Subject treated in extenso in "Check-list of the fishes of the north-eastern Atlantic and of the Mediterranean" CLOFNAM. Vol. I, p. 683; Vol. II, p. 394, available from Unesco Publication Service.

3. Subject treated in extenso in "Phytoplankton Manual" (Monographs on oceanographic methodology No. 6) 337 p., available from Unesco Publication Service.