NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
61145

Première édition
First edition
1992-05

Etalonnage et utilisation de systèmes à chambre d'ionisation pour le dosage des radionucléides

Calibration and usage of ionization chamber systems for assay of radionuclides

© IEC 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE L

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 4

INTRODUCTION 6

Articles

1 Domaine d'application 8

2 Références normatives 8

3 Définitions 8

4 Procédure 10

4.1 Généralités 10
4.2 Etalonnage initial 10
4.3 Sources étalons 12
4.4 Dosage 12
4.5 Contrôle des performances 12
4.6 Précision et reproductibilité 14

5 Sources d'erreur 16

6 Précautions 16

6.1 Dosage d'un radionucléide pour lequel aucun étalon ou dispositif d'étalonnage n'est disponible 16
6.2 Effets de non-linéarité 16
6.3 Impuretés du radionucléide 18
6.4 Emetteurs de particules bêta 18
6.5 Emetteurs de photons de basse énergie 18
6.6 Radionucléides gazeux dissous 18
6.7 Rétention de radionucléides 20
6.8 Sources simulées 20

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

INTRODUCTION 7

Clause

1 Scope 9

2 Normative references 9

3 Definitions 9

4 Procedure 11

4.1 General 11
4.2 Initial calibration 11
4.3 Standard sources 13
4.4 Assay 13
4.5 Performance testing 13
4.6 Accuracy and reproducibility 15

5 Sources of error 17

6 Precautions 17

6.1 Assay of a radionuclide for which no standard or calibration setting is available 17

6.2 Non-linearity effects 17
6.3 Radionuclidic impurities 19
6.4 Beta-particle emitters 19
6.5 Low-energy-photon emitters 19
6.6 Dissolved gaseous radionuclides 19
6.7 Plate-out of radionuclides 21
6.8 Simulated sources 21

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉTALONNAGE ET UTILISATION DE SYSTÈMES À CHAMBRE D'IONISATION POUR LE DOSAGE DES RADIONUCLÉIDES

AVANT-PROPOS

1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.

2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.

3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le voeu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

La présente Norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 45 de la CEI: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote	Amendement au DIS	Rapport de vote
45(BC)201	45(BC)209	45(BC)210	45(BC)217

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CALIBRATION AND USAGE OF IONIZATION CHAMBER SYSTEMS FOR ASSAY OF RADIONUCLIDES

FOREWORD

1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.

2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.

3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 45: Nuclear instrumentation.

The text of this standard is based on the following documents:

DIS	Report on Voting	Amendment to DIS	Report on Voting
45(CO)201	45(CO)209	45(CO)210	45(CO)217

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

INTRODUCTION

La gamme étendue d'instruments basés sur la calibration, dont l'usage principal est le dosage de radionucléides en médecine nucléaire et dans d'autres applications, montre le besoin d'une norme pour uniformiser les techniques de mesures et d'essais. De tels dispositifs sont des systèmes composites constitués d'une chambre d'ionisation couplée par un circuit intégrateur à des circuits électroniques qui convertissent le courant d'ionisation en une information de sortie donnée en unités d'activité. Les principes de fonctionnement de la chambre d'ionisation sont bien connus et ne seront pas répétés ici. Une grande étendue de mesure d'activité et une bonne stabilité sont les caractéristiques essentielles des chambres d'ionisation dans cette application. Les avantages de ce type d'appareil pour le dosage des radionucléides incluent les facilités d'utilisation et d'interprétation.

INTRODUCTION

The wide range of calibrator-type instruments currently being used primarily for radionuclide assay in nuclear medicine and other applications indicates the need for a standard for uniformity in measurement and test techniques. Such devices are composite systems consisting of an ionization chamber integrally coupled to appropriate electronic circuitry that converts the ionization current to a readout in units of activity. The principles of operation of the ionization chamber are well known and are not repeated here. Wide activity range and stability are useful characteristics of ionization chambers in this application. The advantages of this type of system for radionuclide assay include ease of use and interpretation.

ÉTALONNAGE ET UTILISATION DE SYSTÈMES À CHAMBRE D'IONISATION POUR LE DOSAGE DES RADIONUCLÉIDES

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale couvre les techniques destinées à quantifier l'activité de radionucléides identifiés en utilisant toute une variété de chambres d'ionisation actuellement disponibles pour cette application. L'application de la norme est limitée aux instruments qui comportent, comme détecteurs, des chambres d'ionisation de type puits.

Cette norme propose une méthode pour obtenir des mesures précises à ±10 % et reproductibles à ±5 % près (généralement pour des sources de plus de $3{,}7 \times 10^6$ Bq (100 μCi)).

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 50(391): 1975, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 391: Détection et mesure par voie électrique des rayonnements ionisants.*

CEI 583: 1977, *Dimensions des tubes à essai en verre ou en plastique pour mesures de la radioactivité.*

CEI 583A: 1981, *Premier complément.*

CALIBRATION AND USAGE OF IONIZATION CHAMBER SYSTEMS FOR ASSAY OF RADIONUCLIDES

1 Scope

This International Standard covers the techniques for the quantification of the activity of identified radionuclides using any of a variety of ionization chambers currently available for this purpose. The application of the standard is limited to instruments that incorporate well-type ionization chambers as detectors.

This standard provides a method for obtaining measurements that are accurate to within ±10 % and reproducible to within ±5 % (usually for sources of more than $3,7 \times 10^6$ Bq (100 μCi)).

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 50(391): 1975, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 391: Detection and measurement of ionizing radiation by electric means.*

IEC 583: 1977, *Dimensions of test tubes made of glass or plastics for radioactivity measurements.*

IEC 583A: 1981, *First supplement.*