

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Radiation protection instrumentation – System of spectral identification of liquids in transparent and semitransparent containers (Raman systems)

Instrumentation pour la radioprotection – Système d'identification spectrale des liquides dans des récipients transparents et semi-transparentes (systèmes Raman)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63085:2021



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2021 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee, ...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and once a month by email.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 18 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études, ...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

IEC online collection - oc.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Radiation protection instrumentation – System of spectral identification of liquids in transparent and semitransparent containers (Raman systems)

Instrumentation pour la radioprotection – Système d'identification spectrale des liquides dans des récipients transparents et semi-transparentes (systèmes Raman)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 13.280

ISBN 978-2-8322-9896-1

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Requirements	9
4.1 Structure and appearance.....	9
4.2 Functions	9
4.2.1 Alarm.....	9
4.2.2 Displayed data.....	9
4.2.3 Recording and storage of identification data	9
4.2.4 Error diagnostics and self-verification	10
4.2.5 Access control software.....	10
4.3 Performance	10
4.3.1 Testing conditions	10
4.3.2 Time for single inspection	11
4.3.3 Requirements for minimum volume of liquid to be inspected	11
4.3.4 Requirements for container wall thickness.....	11
4.3.5 Requirements for container wall transparency.....	12
4.3.6 Requirements for detectable spectral range.....	13
4.3.7 Reproducibility of identification result	13
4.3.8 Selectivity of substance identification	14
4.4 Laser safety	15
4.4.1 General	15
4.5 Electrical safety	15
4.5.1 Main power connection.....	15
4.5.2 Stability at mains power supply.....	16
4.5.3 Battery connection.....	16
4.5.4 Stability to battery charge level.....	16
4.6 Mechanical stability.....	16
4.6.1 General	16
4.6.2 Requirements	17
4.6.3 Test method	17
4.7 Environmental requirements	17
4.7.1 Environmental suitability test	17
4.7.2 Mechanical vibration testing.....	17
4.8 Electromagnetic compatibility.....	18
4.8.1 Immunity testing	18
4.8.2 Emission test.....	19
5 Marking and documentation.....	19
5.1 Raman analyzer marking	19
5.2 Documentation.....	19
Annex A (informative) Raman spectra of test samples	20
A.1 Raman spectrum of test samples 1 and 2.....	20
A.2 Raman spectrum of test sample 3.....	21
A.3 Raman spectrum of test sample 4.....	22

A.4	Raman spectrum of test sample 5	23
A.5	Raman spectrum of test sample 6	24
Figure 1 – Test on container wall thickness.....		12
Figure 2 – Test on container wall transparency		13
Figure A.1 – Raman spectrum of test samples 1 and 2 (cyclohexane) with four reference peaks ($384\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $801\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $1\,444\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $2\,853\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$) to verify the spectral range of 300 cm^{-1} to $3\,000\text{ cm}^{-1}$		20
Figure A.2 – Raman spectrum of test sample 3 (water) with the reference band to verify the spectral range $3\,000\text{ cm}^{-1}$ to $3\,600\text{ cm}^{-1}$		21
Figure A.3 – Raman spectrum of test sample 4 (10 % ethanol in water) with three reference peaks of ethanol in water ($879\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $1\,455\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $2\,935\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$) and the reference band of water in the spectral range $3\,000\text{ cm}^{-1}$ to $3\,600\text{ cm}^{-1}$		22
Figure A.4 – Raman spectrum of test sample 5 (50 % methanol + 50 % ethanol)		23
Figure A.5 – Raman spectrum of test sample 6 (33,3 % methanol + 33,3 % ethanol + 33,3 % isopropanol)		24
Table 1 – Reference condition and standard test conditions.....		10
Table 2 – Key apparatus for tests and technical requirements.....		11
Table 3 – Reproducibility test results table.....		14
Table 4 – Ambient requirements		17
Table 5 – Tests and requirements for mechanical stability		18

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – SYSTEM OF SPECTRAL IDENTIFICATION OF LIQUIDS IN TRANSPARENT AND SEMITRANSSPARENT CONTAINERS (RAMAN SYSTEMS)

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 63085 has been prepared by subcommittee 45B: Radiation protection instrumentation, of IEC technical committee 45: Nuclear instrumentation.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
45B/979/FDIS	45B/984/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63085:2021

INTRODUCTION

This document establishes standard test methods and objects for evaluating the capabilities of Raman systems used for the spectral identification of liquids and liquids mixtures. The main focus is made on testing the functionality of the equipment (Raman analyzer); the reliability of identification result for liquids in containers with different light transmittance properties and stability of the equipment performance under various environmental conditions. The design of the optical scheme of the Raman analyzer, geometric and mass characteristics are not discussed and left to the discretion of the manufacturer. This document does not specify the circumstances and purposes of the inspection of liquids, the methods of detection of the container, and also the safety techniques for handling unknown liquids. Hence, the imposed requirements for the functionality of the Raman analyzer are equally suitable for its use in the fields of security, analysis of pharmaceutical solutions and other liquid chemicals. Annex A provides Raman scattering spectra of test samples, referred to in the test methods.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63085:2021

RADIATION PROTECTION INSTRUMENTATION – SYSTEM OF SPECTRAL IDENTIFICATION OF LIQUIDS IN TRANSPARENT AND SEMITRANSSPARENT CONTAINERS (RAMAN SYSTEMS)

1 Scope

This document provides technical performance requirements, testing methods, requirements for operational performance and accompanying documents, packaging, transportation and storage conditions for the system of spectral identification of liquids in transparent and semitransparent containers (hereinafter referred to as “system”), based on the method of inelastic (Raman) light scattering by molecules.

This document applies both to stationary and hand-held systems; geometric and mass parameters are not concerned in the tests. This document is applicable to substance identification testing criteria as well as verification, approval and operating criteria of the system. Since this document considers only the functionality of Raman analyzers and their ability to identify single- or multicomponent fluids, it is equally suitable for verifying the Raman analyzers assigned to security screening of threats, inspection of medical solutions, liquid chemicals, etc.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60038:2009, *Standard voltages*

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-6:2007, *Environmental testing – Part 2-6: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-78:2012, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60825-4:2006, *Safety of laser products – Part 4: Laser guards*

IEC 60825-4:2006/AMD1:2008

IEC 60825-4:2006/AMD2:2011

IEC 61000-6-1:2016, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-1: Generic standards – Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments*

IEC 61000-6-3:2020, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-3: Generic standards – Emission standard for equipment in residential environments*

ISO 3696:1987, *Water for analytical laboratory use – Specification and test methods*

ISO 9058:2008, *Glass containers – Standard tolerances for bottles*

ASTM D3695 – 95:2013, *Standard Test Method for Volatile Alcohols in Water by Direct Aqueous-Injection Gas Chromatography*

ASTM D5309 – 16, *Standard Specification for Cyclohexane 999*

ASTM E1094 – 04:2015, *Standard Specification for Pharmaceutical Glass Graduates*

ASTM E1840 – 96:2014, *Standard Guide for Raman Shift Standards for Spectrometer Calibration*

European Pharmacopoeia 8.7:2016, 2.2.48, *Raman spectroscopy*, pp.5464-5466

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply:

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

3.1

container

vessel holding the liquid to be inspected and having a transparent or semitransparent wall or bottom or cap area

3.2

inspection time

time interval between the moment of starting the detection and that of obtaining the identification result

3.3

Raman analyzer

system using the Raman method for spectral identification of organic and inorganic liquids in transparent or semi-transparent containers, producing sample identification data in the form of the chemical name, CAS number or analogous standard substance-identification number, and allowing storage, processing and transfer of identification data for further procedures

3.4

Raman spectroscopy

optical technique of organic and inorganic substance identification based on spectral measurement and analysis of inelastic (Stokes Raman) light scattering by molecules under monochromatic laser illumination

Note 1 to entry: For each type of polyatomic molecule, the light scattering spectrum is composed of a unique set of characteristic peaks shifted in energy from the primary laser line (Raman shift). The method consists of laser light interacting with a substance, collection of the scattered light, spectrum processing and identification by comparison with a reference database of spectra.

3.5

Recognition Reliability Factor

RRF

quantity defining degree of coincidence of Raman spectra of the inspected and reference substances

Note 1 to entry: The recognition reliability factor is represented in a numeric form and is explicitly quantified in 4.3.7.2.

3.6

identification result

data including the common name of the inspected and identified liquid substance, CAS Register number (optional), molecular formula (optional), structural formula (optional) and the recognition reliability factor (optional)

Note 1 to entry: In the event of the identification of several substances, the identification result should include the aforementioned records for every identified substance.

3.7

identification data protocol

data including time and date, Raman analyzer Identification Number (Raman analyzer ID), Operator ID (optional), the identification result, and digital representation of measured and corresponding reference Raman spectra

3.8

test liquid

liquid used for testing system performance

3.9

test sample

combination of a test container subject to 3.1 and a test liquid subject to 3.8

4 Requirements

4.1 Structure and appearance

The connection ports of the Raman analyzer should be designed for easy installation and removal of the test sample, the condition specified in 3.1.

4.2 Functions

4.2.1 Alarm

The Raman analyzer should automatically provide warning in the form of acoustic and/or visual signals when hazardous liquids are identified.

4.2.2 Displayed data

- a) The Raman analyzer shall display the identification result in a text or graphical form including optional fields subject to 3.6.
- b) The Raman analyzer shall provide an interface for recording an identification data protocol.

4.2.3 Recording and storage of identification data

- a) Inspected substance identification data and alarm activation marks should be automatically stored as a time-ordered sequence of data, including identification data protocol subject to 3.7. Users may have the option to disable automatic data logging.
- b) Software shall be provided for search and retrieval of identification data.
- c) Identification data protocol subject to 3.7 shall be reliably protected in a secure, read-only mode with authorized access to stored data and spectra.
- d) The system shall be capable of exporting protocol data (or protocol fragments) and identification results in commonly used non-proprietary text or graphical formats.
- e) It should be possible to access and transfer recorded spectral data to external data carriers in digital form.

4.2.4 Error diagnostics and self-verification

The system should have the functionality of error diagnostics and self-verification. Self-verification can be automatic or manual and should cover issues of the device calibration and apparatus functionality. This can be realized via internal calibrated light sources or based on an external etalon sample.

4.2.5 Access control software

The Raman analyzer should have an option to verify the operator's ID. Any unique digital or biometric ID parameters can be used for verification of authorized operators.

4.3 Performance

4.3.1 Testing conditions

4.3.1.1 Environmental conditions

Except where otherwise specified, tests shall be carried out under the standard test conditions shown in the third column of Table 1. For tests performed outside the standard test conditions, the values of temperature, pressure and relative humidity shall be stated and appropriate corrections, if any, made to ensure the expected response under reference conditions (column 2). All the tests mentioned in 4.3 shall be performed with the same system operating parameters. The values of any deviations should be reported. The reference conditions are given in the second column of Table 1.

The values in Table 1 are intended for tests performed in temperate climates. In other climates actual test values shall be stated. Atmospheric pressure lower than 70 kPa is allowed at higher altitudes and shall be similarly recorded.

Table 1 – Reference condition and standard test conditions

Environment condition	Reference condition	Standard test condition
Temperature	20 °C	15 °C to 35 °C
Relative humidity	65 %	45 % to 75 %
Atmospheric pressure	101,3 kPa	70 kPa to 106,6 kPa
Ambient electromagnetic field	Negligible	Less than the lowest value that causes interference
Ambient magnetic induction	Negligible	Less than twice the value of the induction due to earth's magnetic field

4.3.1.2 Test apparatus

The key apparatus for substance identification tests is shown in Table 2.

Table 2 – Key apparatus for tests and technical requirements

Test sample	Specification and accuracy class
Test sample 1	Glass 100 ml container (subject to ISO 9058:2008) with "Cyclohexane 999" (C_6H_{12}) (subject to ASTM D5309 – 16)
Test sample 2	Glass 10 ml container (subject to ASTM E1094 – 04(2015)) with "Cyclohexane 999" (C_6H_{12}) (subject to ASTM D5309 – 16)
Test sample 3	Glass 100 ml container (subject to ISO 9058:2008) with distilled water (H_2O) (subject to ISO 3696:1987)
Test sample 4	Glass 100 ml container (subject to ISO 9058:2008) with 10 % ethanol (C_2H_5OH) in water (H_2O) (subject to ASTM D3695 – 95:2013)
Test sample 5	Glass 100 ml container (subject to ISO 9058:2008) with a solution of 50 %(volume) methanol (CH_3OH) in 50 %(volume) ethanol (C_2H_5OH) (subject to ASTM D3695 – 95:2013)
Test Sample 6	Glass 100 ml container (subject to ISO 9058) with a solution of 33,3±1%(volume) methanol (CH_3OH), 33,3 ± 1 %(volume) ethanol (C_2H_5OH) and 33,3 ± 1 %(volume) isopropanol (C_3H_7OH) (subject to ASTM D3695 – 95)

4.3.2 Time for single inspection

4.3.2.1 Requirements

Maximum permitted inspection time shall not exceed 10 s.

4.3.2.2 Test method

The system shall successfully identify test sample 1 subject to ASTM E1840 – 96:2014; inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1 (Figure A.1 of Annex A).

4.3.3 Requirements for minimum volume of liquid to be inspected

4.3.3.1 Requirements

The Raman analyzer shall be capable of analyzing a liquid object with minimum volume of 10 ml.

4.3.3.2 Test method

Use test sample 2 for the minimum volume test. The test shall successfully identify cyclohexane by comparison to the reference spectrum given in ASTM E1840 – 96:2014, inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1.

4.3.4 Requirements for container wall thickness

4.3.4.1 Requirements

The Raman analyzer shall be capable of checking a liquid with a container wall thickness up to 10 mm.

4.3.4.2 Test method

The Raman analyzer shall perform a single identification of test sample 1 subject to ASTM E1840 – 96:2014. Insert 5 glass plates (fused silica or similar with $(90 \pm 5) \%$ transmittance) with thicknesses $2 \text{ mm} \pm 0,10 \text{ mm}$, $4 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$, $6 \text{ mm} \pm 0,3 \text{ mm}$, $8 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$, $10 \text{ mm} \pm 0,5 \text{ mm}$ between test sample 1 and the Raman analyzer sequentially. The glass plate areas shall be sufficient to cover the output and input apertures of the Raman analyzer (see Figure 1). The orientation of glass plates should be reasonably perpendicular (± 3 degrees) to the optical axis. The test shall successfully identify cyclohexane by comparison to the reference spectrum given in ASTM E1840 – 96:2014; inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1.

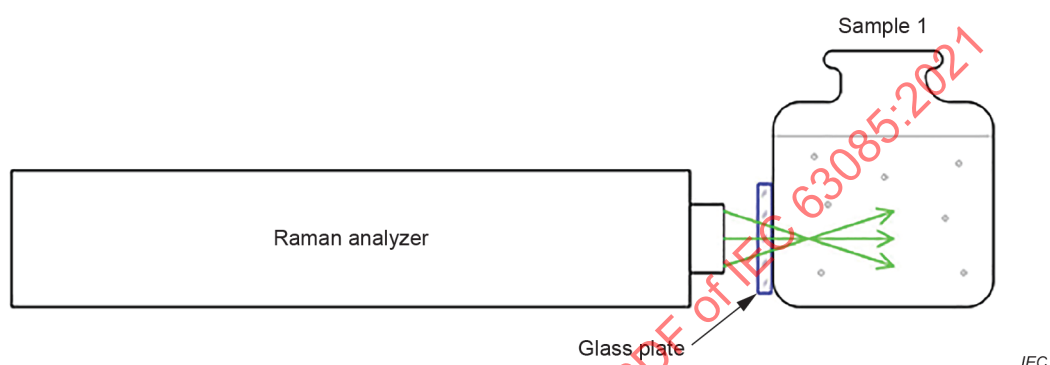


Figure 1 – Test on container wall thickness

4.3.5 Requirements for container wall transparency

4.3.5.1 Requirements

The Raman analyzer shall be capable of checking a liquid in a container with wall transmittance exceeding $(25 \pm 3) \%$.

4.3.5.2 Test method

The Raman analyzer shall perform a single identification of the test sample 1 subject to ASTM E1840 – 96:2014. Insert sequentially 6 standard absorbing or reflective neutral density filters with transmittance $(80 \pm 3) \%$, $(63 \pm 3) \%$, $(50 \pm 3) \%$, $(40 \pm 3) \%$, $(32 \pm 3) \%$ and $(25 \pm 3) \%$; i.e. with an optical density (OD) ranging from 0,1 to 0,6 through 0,1 (transmittance $T = 10^{-OD}$) between test sample 1 and the Raman analyzer. The areas of the neutral density filters shall be sufficient to cover the output and input apertures of the Raman analyzer (see Figure 2). The orientation of glass plates should be reasonably perpendicular (± 3 degrees) to the optical axis. The test shall successfully identify test sample 1 by comparison to the reference spectrum given in ASTM E1840 – 96:2014; inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1.

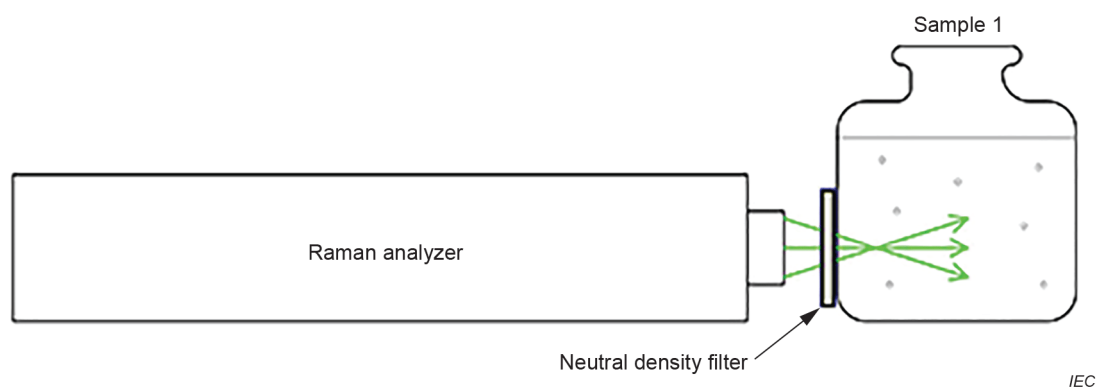


Figure 2 – Test on container wall transparency

4.3.6 Requirements for detectable spectral range

4.3.6.1 Requirements

The Raman analyzer shall be able to record Raman spectra of organic/inorganic liquids in the Raman shift range from 300 cm^{-1} to $3\,600\text{ cm}^{-1}$, the range that contains the characteristic peaks of most known liquids.

4.3.6.2 Test method

The Raman analyzer shall perform single identifications of test samples 1 and 3 and detect the following characteristic Raman features: for test sample 1 subject to ASTM E1840 – 96:2014 – four characteristic peaks at $(384 \pm 2)\text{ cm}^{-1}$, $(801 \pm 2)\text{ cm}^{-1}$, $(1\,444 \pm 2)\text{ cm}^{-1}$, and $(2\,853 \pm 2)\text{ cm}^{-1}$; for test sample 3 – the characteristic band ranging from $(3\,130 \pm 30)\text{ cm}^{-1}$ to $(3\,570 \pm 30)\text{ cm}^{-1}$ (Figure A.1 and Figure A.2 of Annex A). The recorded spectral data shall be either displayed on the embedded monitor or transferred in digital form to an external computer.

4.3.7 Reproducibility of identification result

4.3.7.1 Requirements

The identification result of the same test sample obtained in identical measurement conditions shall coincide with spread of the recognition reliability factor not exceeding 5 %.

4.3.7.2 Test method

Use test sample 1 subject to ASTM E1840 – 96:2014 for the identification reproducibility test (Table 3).

Perform 10 sequential measurement/identification cycles (inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1) and fill in the fields of Table 3, including the result of ID match to test sample 1 (true/false) and the numerical value of the calculated recognition reliability factor. The test is passed if all 10 identification results show the correct substance ID (Cyclohexane) and the coefficient of variation (CoV, defined as the ratio of the standard deviation σ to the mean value) of the recognition reliability factor does not exceed 0,05.

For a single measured Raman spectrum of test sample 1, the Recognition Reliability Factor (RRF) is calculated from the positions of the five most intense spectral peaks of test sample 1 (ASTM E1840 – 96:2014):

- a) $801,30 \pm 0,96 \text{ cm}^{-1}$;
- b) $1\,028,30 \pm 0,45 \text{ cm}^{-1}$;
- c) $1\,266,40 \pm 0,58 \text{ cm}^{-1}$;
- d) $1\,444,40 \pm 0,30 \text{ cm}^{-1}$;
- e) $2\,852,90 \pm 0,32 \text{ cm}^{-1}$.

Based on the measurement error of spectral peaks with Raman analyzers (reference to European Pharmacopoeia 8.7:2016, Chapter 2.2.48), the largest admissible deviation of the absolute positions of Raman peaks is chosen as $\Gamma = 3 \text{ cm}^{-1}$.

The Recognition Reliability Factor is determined by the formula:

$$\text{RRF} = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \frac{(v_i - v_i^0)^2}{\Gamma^2}}}$$

Table 3 – Reproducibility test results table

Test liquid ID	Test result No.	ID match (true/false)	Recognition Reliability Factor (RRF)
Liquid	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
Mean		true/false	=
Standard deviation			=
CoV<0,05			true/false

4.3.8 Selectivity of substance identification

4.3.8.1 General

This tests the ability of a system to identify chemical substances, including mixed liquid solutions.

4.3.8.2 Requirements

When analyzing chemical compounds, the identification data shall contain common names of the compounds and/or synonyms and chemically related compounds. In the case of analysis of binary solutions (see e.g. Figure A.4 and Figure A.5 of Annex A), identification of both components shall be achieved. In the case of the ternary solution (see e.g. Figure A.5 of Annex A), it is only required that any, all, or no components identified are so reported. The spectra of binary or ternary solutions should not be stored in the spectral library of the system prior to the test.

4.3.8.3 Test method

Analyze test sample 4. Both components – water and ethanol – shall be successfully identified by the system under test; inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1.

Analyze test sample 5. The two components – methanol and ethanol – shall be successfully identified by the system under test; inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1.

Analyze test sample 6. For the ternary compound, the requirement is that the three components – methanol, ethanol and isopropanol – shall each be reported as identified by the system under test or not; inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1. The requirement is to report only.

4.4 Laser safety

4.4.1 General

Predetermined security measures are required for the Raman analyzer, depending on the laser class to which it is assigned by the manufacturer. This applies to the visual and audible indication of the status of the emitter, the presence of radiation blocking, protective casing and other devices that protect the operator and bystanders from harmful exposure to laser radiation.

4.4.2 Depending on its declared class of laser, the Raman analyzer shall meet the safety requirements prescribed in IEC 60825-4:2006.

4.5 Electrical safety

4.5.1 Main power connection

4.5.1.1 Requirements

If operated using AC mains supply, the input voltage and frequency shall correspond to the input parameters of the low-voltage power supply unit of the Raman analyzer. The input parameters of the low-voltage power supply of the Raman analyzer shall be compatible with the parameters of the available ac mains supply (subject to the requirements of IEC 60038:2009).

4.5.1.2 Test method

Check that the permissible voltage and frequency range indicated on the low-voltage power supply unit corresponds to the parameters of the available ac mains supply. Plug the Raman analyzer into an outlet using a low-voltage power supply. Perform 4.3.2.2 and ensure normal system operation.

4.5.2 Stability at mains power supply

4.5.2.1 Requirements

If operated using AC mains supply, the Raman analyzer shall operate normally when the supply voltage is between 85 % and 110 % of voltage rating and in the range of ± 3 Hz of nominal frequency.

4.5.2.2 Test method

The Raman analyzer shall operate normally while being tested for 15 min at each of three voltage levels, namely, AC voltage of 85 % of nominal value, the nominal value, and 110 % of nominal value, respectively. A single test procedure mentioned in 4.3.2.2 shall be successfully completed after 15 min of powering the instrument at each voltage level.

4.5.3 Battery connection

4.5.3.1 General

This subclause applies to systems that are battery powered.

4.5.3.2 Requirements

The Raman analyzer shall be suitably protected against the incorrect connection of the battery.

4.5.3.3 Test method

The compliance to this requirement can be verified by observation or by test disconnection and reconnection of the battery.

4.5.4 Stability to battery charge level

4.5.4.1 General

This subclause applies to the systems that are battery powered.

4.5.4.2 Requirements

In the case of battery power, the Raman analyzer should have a low-battery indication, notifying that correct operation is no longer guaranteed. When a low-battery indication is absent, the device should ensure normal operation.

4.5.4.3 Test method

By visual inspection of the Raman analyzer ensure that the low battery indication is present on the device exterior. Check the performance of the system, powered from the battery, at the charge level higher than the point of low battery indication. The system shall perform correct identification of test sample 1 subject to ASTM E1840 – 96:2014; inspection time is subject to the requirements of 4.3.2.1 (Figure A.1 of Annex A). Perform several tests more than once every 10 min and confirm that the Raman analyzer gives correct identifications (in terms of the substance ID) until the point at which a low battery indication is given.

4.6 Mechanical stability

4.6.1 General

This subclause applies to the systems that are free standing.

4.6.2 Requirements

The Raman analyzer should be physically stable when it is tilted up to 10° from its normal position.

4.6.3 Test method

Place the Raman analyzer on a slope at 10° to the horizontal. The Raman analyzer should not be overturned. Repeat for rotations of the system about a vertical axis by 90°.

4.7 Environmental requirements

4.7.1 Environmental suitability test

The system functionality shall be demonstrated before, during, and after applying standard ambient testing. See Table 4 for environmental suitability tests and requirements.

Table 4 – Ambient requirements

Project	Severity level	Test method	Duration h	Test of functionality			Remarks
				Before ambient test	Inter-mediate	After ambient test	
Ambient temperature (Low)	15 °C ± 3 °C	Perform test Ab of IEC 60068-2-1:2007	8	4.3.2.2	4.3.2.2	4.3.2.2	Energize the equipment for corresponding testing period
Ambient temperature (High)	35 °C ± 3 °C Relative humidity: (45 % – 75 %)	Perform test Bb of IEC 60068-2-2:2007	8	4.3.2.2	4.3.2.2	4.3.2.2	Energize the equipment for corresponding testing period
Relative humidity	35 °C ± 3 °C Relative humidity: (80 % ± 3 %)	Perform test Ca of IEC 60068-2-78:2012	8	4.3.2.2	4.3.2.2	4.3.2.2	Energize the equipment for corresponding testing period
Storage Temperature (Low)	0 °C ± 3 °C	Perform test Ab of IEC 60068-2-1:2007	8	4.3.2.2	None	4.3.2.2	Do not energize the equipment
Storage Temperature (High)	50 °C ± 3 °C	Perform test Bb of IEC 60068-2-2:2007	8	4.3.2.2	None	4.3.2.2	Do not energize the equipment

Upon completion of all environmental tests wait another 4 h at normal conditions for the Raman system to thermalize. Perform 4.3.2.2 and ensure normal system operation. Test sample 1 shall be correctly identified.

4.7.2 Mechanical vibration testing

The system functionality shall be demonstrated before and after testing for mechanical stability. See Table 5 for mechanical vibration tests and requirements.

Table 5 – Tests and requirements for mechanical stability

Project	Requirements	Test method	Functionality test		Remark
			Before vibration test	After vibration test	
Vibration test	Frequency range (Hz): 2~9, 9~200 (sine wave); amplitude (mm): 0,3; peak acceleration (m/s ²): 1; Vibration direction: X,Y,Z; Duration (min): 10	Subject to IEC 60068-2-6:2007	4.3.2.2	4.3.2.2	Do not energize the equipment during vibration

Perform 4.3.2.2 and ensure normal system operation. Test sample 1 shall be correctly identified.

4.8 Electromagnetic compatibility

4.8.1 Immunity testing

4.8.1.1 Requirements

4.8.1.1.1 Magnetic fields

Testing of immunity to power frequency magnetic field for the equipment shall be performed subject to the requirements of 1.1 of Table 1 of IEC 61000-6-1:2016.

4.8.1.1.2 Radiofrequency

Testing of immunity to radiation of RF electromagnetic field for the equipment shall be performed subject to the requirements of 1.2 of Table 1 of IEC 61000-6-1:2016.

4.8.1.1.3 RF common mode

Testing of immunity to RF common mode for power input/output terminals of the equipment shall be performed subject to the requirements of 4.1 of Table 4 of IEC 61000-6-1:2016.

4.8.1.1.4 Electrostatic discharge

Testing of immunity to electrostatic discharge for external terminals of the equipment shall be performed subject to the requirements of 1.4 of Table 1 of IEC 61000-6-1:2016.

4.8.1.1.5 Electrical fast transient burst

- Immunity testing with electrical fast transient burst for terminals of signal/controller lines of the equipment shall be performed subject to the requirements of 2.2 of Table 2 of IEC 61000-6-1:2016.
- Immunity testing with electrical fast transient burst for power input/output terminals of the equipment shall be performed subject to the requirements of 4.5 of Table 4 of IEC 61000-6-1:2016.

4.8.1.1.6 Voltage sag

Testing of immunity to voltage sag for power input/output terminals of the equipment shall be performed subject to the requirements of 4.2 of Table 4 of IEC 61000-6-1:2016.

4.8.1.1.7 Voltage interruption

Testing of immunity to voltage interruption for power input/output terminals of the equipment shall be performed subject to the requirements of 4.3 of Table 4 of IEC 61000-6-1:2016.

4.8.1.1.8 Voltage surge

Testing of immunity to voltage surge for power input/output terminals of the equipment shall be performed subject to the requirements of 4.4 of Table 4 of IEC 61000-6-1:2016.

4.8.1.2 Test method

Testing shall be performed following the method defined by IEC 61000-6-1:2016 and be subject to the requirements of 4.3.2.2.

4.8.2 Emission test

4.8.2.1 Requirements

4.8.2.1.1 Radiated disturbance

Performance of radiated disturbance of the system shall be subject to the requirements of 1.1 or 1.3 of Table 1 of IEC 61000-6-3: 2020.

4.8.2.1.2 Conducted disturbance

Performance of conducted disturbance of the system shall be subject to the requirements of Table 2.1 of IEC 61000-6-3: 2020.

4.8.2.2 Test method

Testing shall be performed following the method defined by IEC 61000-6-3: 2020 and be subject to the requirements of 4.3.2.2.

5 Marking and documentation

5.1 Raman analyzer marking

The Raman analyzer should have the following clear permanent markings in prominent positions:

- a) Name of manufacturer.
- b) Product name and type.
- c) Production date and serial number.
- d) Laser safety class.

5.2 Documentation

- a) User manual.
- b) Maintenance instructions.
- c) Qualification certificate of product inspection. Warning notes and description of warning signs (on the Raman analyzer) should be provided along with technical documentation.

Annex A (informative)

Raman spectra of test samples

A.1 Raman spectrum of test samples 1 and 2

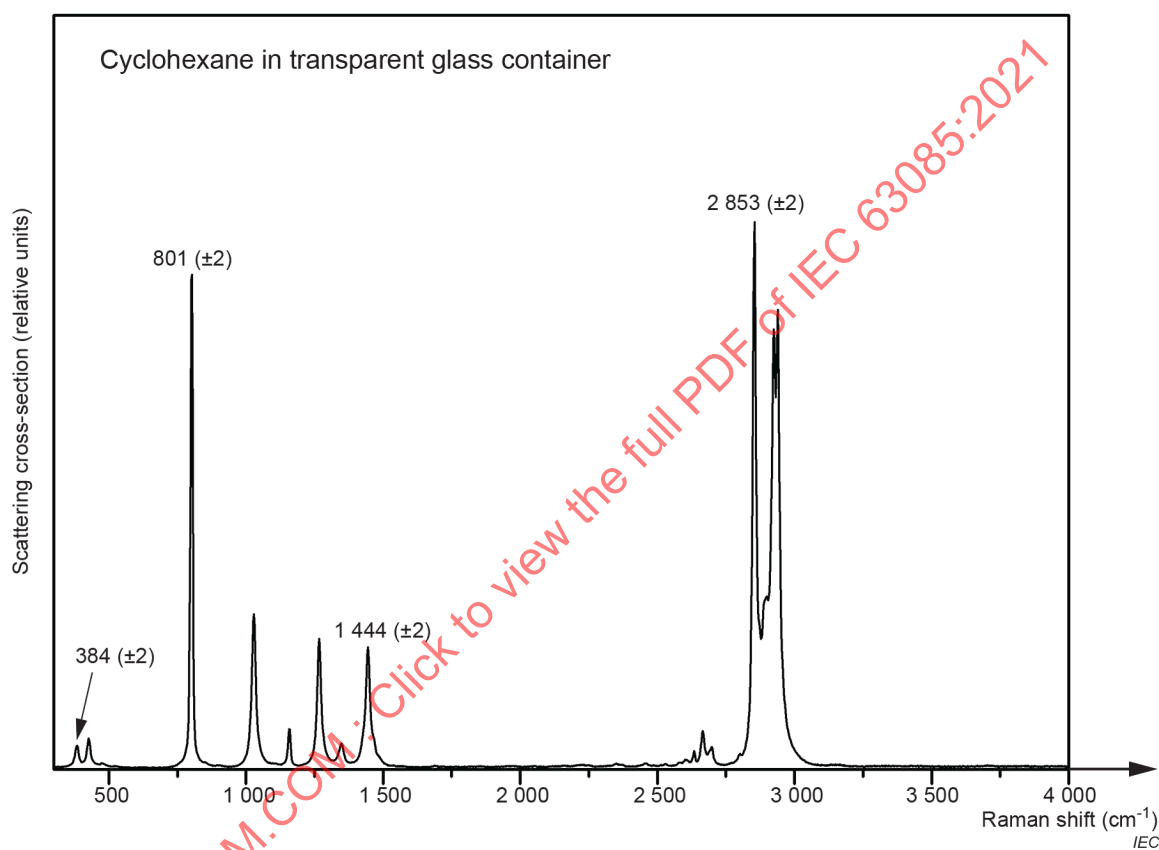


Figure A.1 – Raman spectrum of test samples 1 and 2 (cyclohexane) with four reference peaks ($384 \text{ cm}^{-1} \pm 2 \text{ cm}^{-1}$, $801 \text{ cm}^{-1} \pm 2 \text{ cm}^{-1}$, $1\,444 \text{ cm}^{-1} \pm 2 \text{ cm}^{-1}$, $2\,853 \text{ cm}^{-1} \pm 2 \text{ cm}^{-1}$) to verify the spectral range of 300 cm^{-1} to $3\,000 \text{ cm}^{-1}$

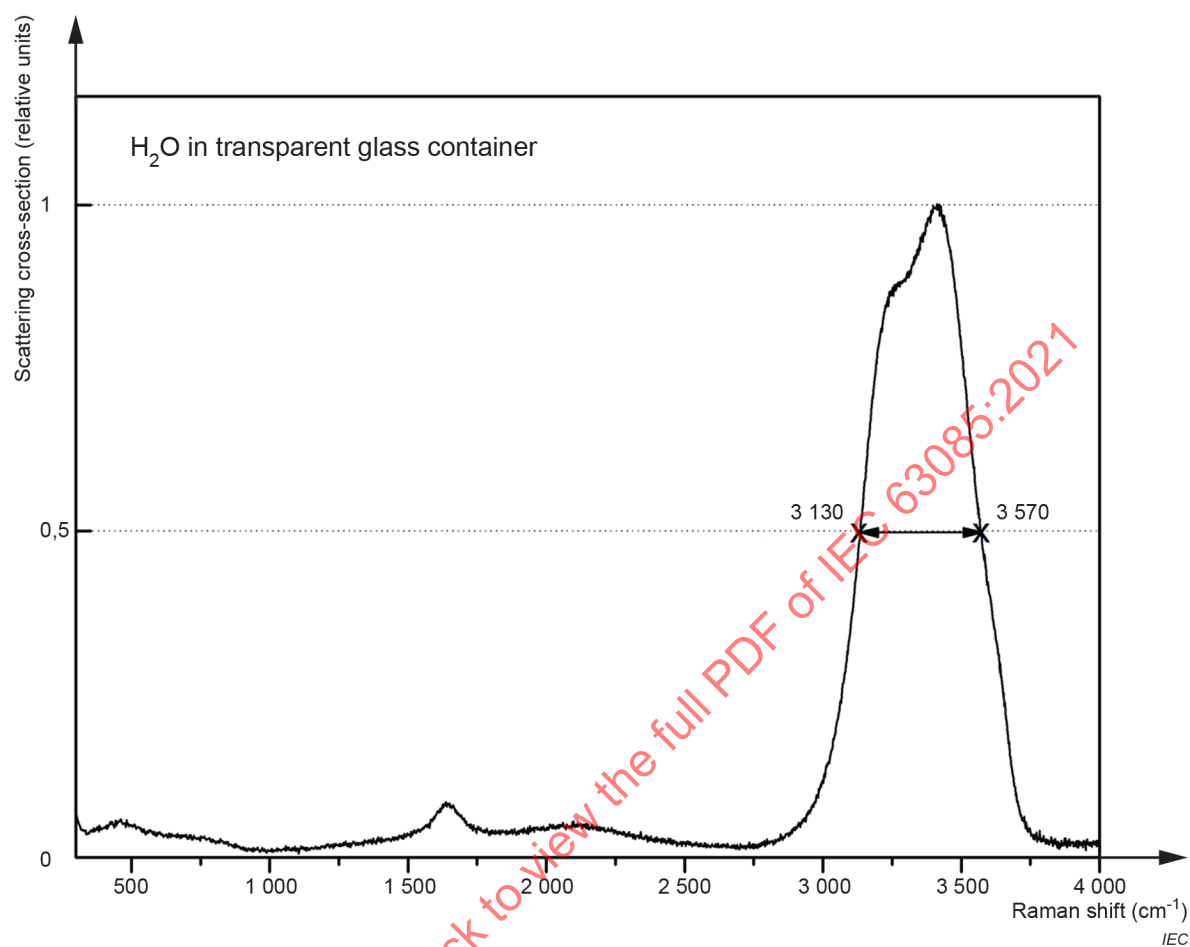
A.2 Raman spectrum of test sample 3

Figure A.2 – Raman spectrum of test sample 3 (water) with the reference band to verify the spectral range 3 000 cm⁻¹ to 3 600 cm⁻¹

A.3 Raman spectrum of test sample 4

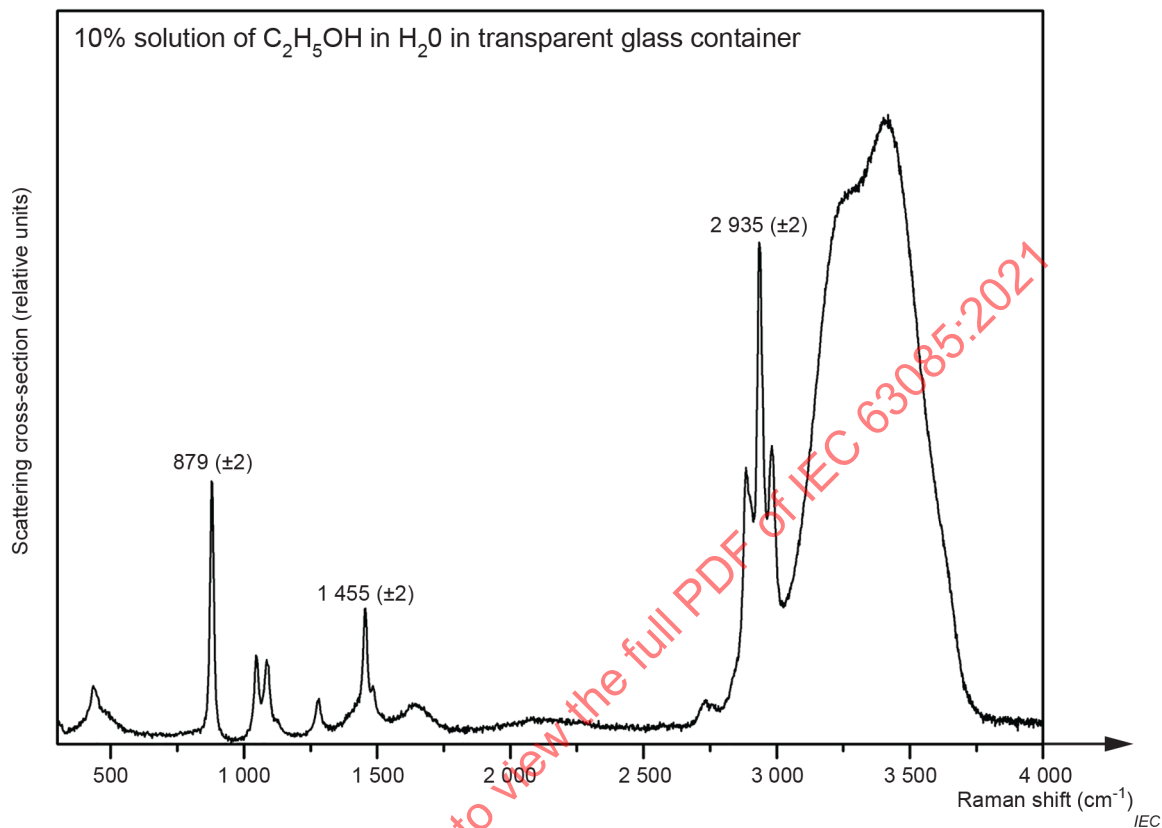


Figure A.3 – Raman spectrum of test sample 4 (10 % ethanol in water) with three reference peaks of ethanol in water ($879\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $1\,455\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $2\,935\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$) and the reference band of water in the spectral range $3\,000\text{ cm}^{-1}$ to $3\,600\text{ cm}^{-1}$

A.4 Raman spectrum of test sample 5

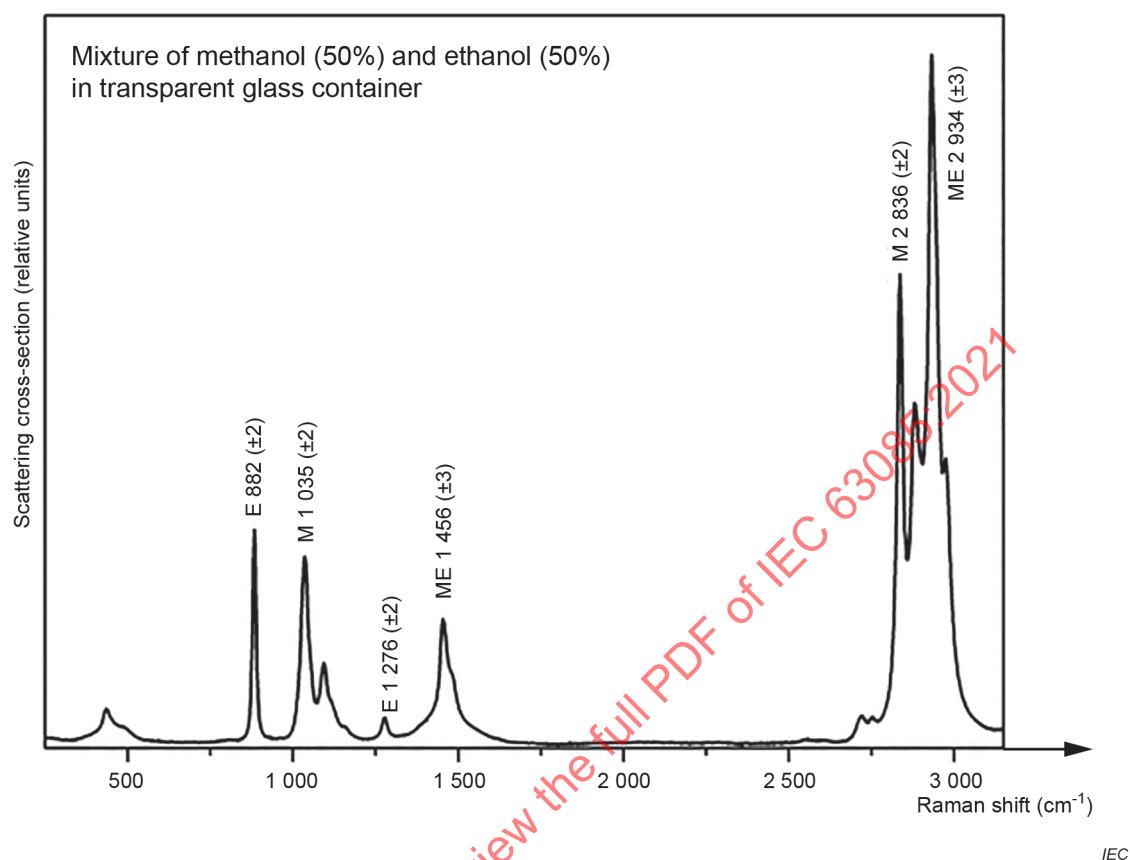


Figure A.4 – Raman spectrum of test sample 5 (50 % methanol + 50 % ethanol)

The strongest reference peaks of ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), methanol (CH_3OH) and the overlapping peaks are indicated with letters E, M and ME respectively. Those are E ($882 \text{ cm}^{-1} \pm 2 \text{ cm}^{-1}$, $1276 \text{ cm}^{-1} \pm 2 \text{ cm}^{-1}$), M ($1035 \text{ cm}^{-1} \pm 2 \text{ cm}^{-1}$, $2836 \text{ cm}^{-1} \pm 2 \text{ cm}^{-1}$) and ME ($1456 \text{ cm}^{-1} \pm 3 \text{ cm}^{-1}$, $2934 \text{ cm}^{-1} \pm 3 \text{ cm}^{-1}$).

A.5 Raman spectrum of test sample 6

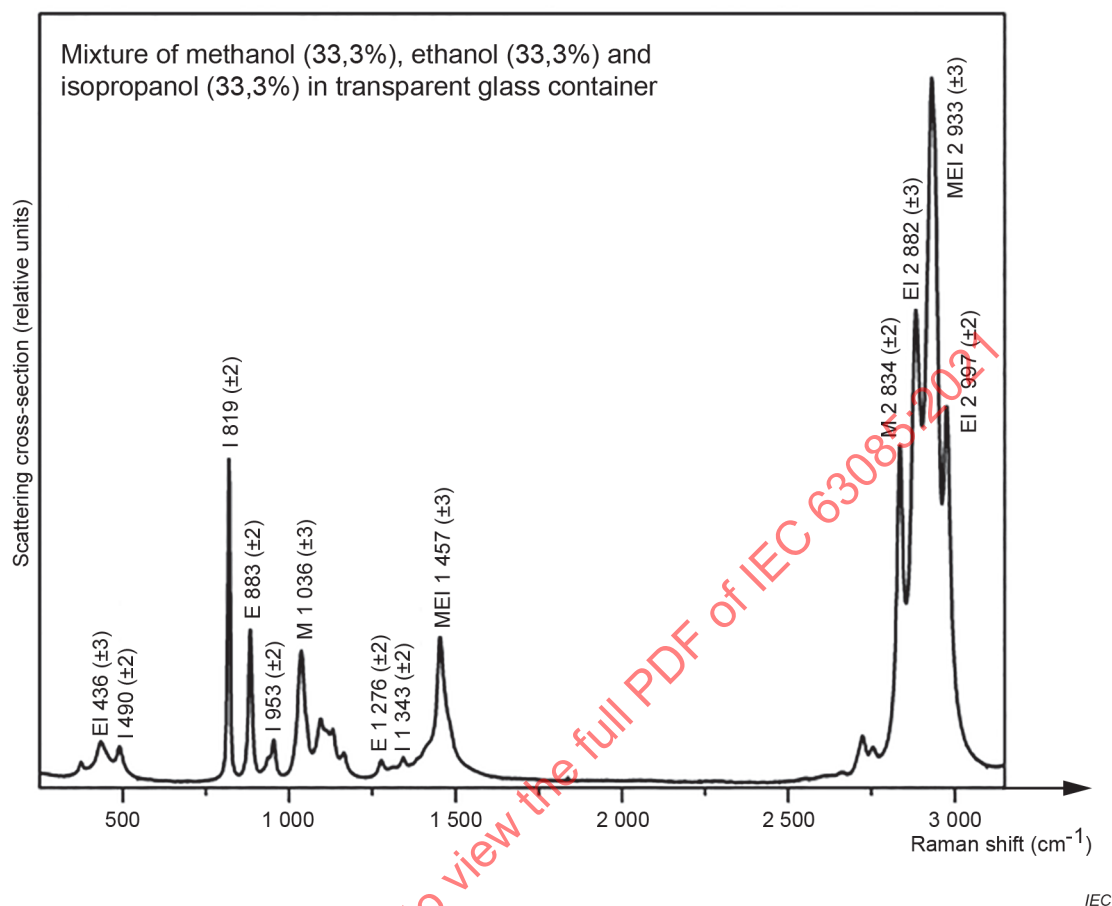


Figure A.5 – Raman spectrum of test sample 6
(33,3 % methanol + 33,3 % ethanol + 33,3 % isopropanol)

The strongest reference peaks of ethanol (C₂H₅OH), methanol (CH₃OH), isopropanol (C₃H₇OH) and the overlapping peaks are indicated with letters E, M, I, EI, MEI respectively. Those are E (883 cm⁻¹ ± 2 cm⁻¹, 1 276 cm⁻¹ ± 2 cm⁻¹), M (1 036 cm⁻¹ ± 3 cm⁻¹, 2 834 cm⁻¹ ± 2 cm⁻¹), I (490 cm⁻¹ ± 2 cm⁻¹, 819 cm⁻¹ ± 2 cm⁻¹, 953 cm⁻¹ ± 2 cm⁻¹, 1 343 cm⁻¹ ± 2 cm⁻¹) and overlapping peaks EI (436 cm⁻¹ ± 3 cm⁻¹, 2 882 cm⁻¹ ± 3 cm⁻¹, 2 977 cm⁻¹ ± 2 cm⁻¹) and MEI (1 457 cm⁻¹ ± 3 cm⁻¹, 2 933 cm⁻¹ ± 3 cm⁻¹).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63085:2021

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	28
INTRODUCTION.....	30
1 Domaine d'application	31
2 Références normatives	31
3 Termes et définitions	32
4 Exigences.....	33
4.1 Structure et aspect.....	33
4.2 Fonctions	33
4.2.1 Alarme	33
4.2.2 Données affichées	33
4.2.3 Enregistrement et stockage des données d'identification	34
4.2.4 Diagnostic des erreurs et autovérification	34
4.2.5 Logiciel de contrôle d'accès	34
4.3 Performances	34
4.3.1 Conditions d'essai	34
4.3.2 Durée d'examen unique	35
4.3.3 Exigences relatives au volume minimal de liquide à examiner	35
4.3.4 Exigences relatives à l'épaisseur de la paroi du récipient	36
4.3.5 Exigences relatives à la transparence de la paroi du récipient	36
4.3.6 Exigences relatives au domaine spectral détectable	37
4.3.7 Reproductibilité du résultat d'identification	37
4.3.8 Sélectivité de l'identification de substance	38
4.4 Sécurité du laser.....	39
4.4.1 Généralités	39
4.5 Sécurité électrique	39
4.5.1 Raccordement à l'alimentation électrique.....	39
4.5.2 Stabilité du réseau d'alimentation	40
4.5.3 Connexion de batterie.....	40
4.5.4 Stabilité du niveau de charge de la batterie	40
4.6 Stabilité mécanique	40
4.6.1 Généralités	40
4.6.2 Exigences.....	41
4.6.3 Méthode d'essai	41
4.7 Exigences environnementales.....	41
4.7.1 Essai de conformité environnementale	41
4.7.2 Essais de vibrations mécaniques	41
4.8 Compatibilité électromagnétique	42
4.8.1 Essais d'immunité.....	42
4.8.2 Essai d'émission.....	43
5 Marquage et documentation	43
5.1 Marquage de l'analyseur Raman	43
5.2 Documentation.....	43
Annexe A (informative) Spectre Raman des échantillons d'essai.....	44
A.1 Spectre Raman de l'échantillon d'essai 1 et de l'échantillon d'essai 2	44
A.2 Spectre Raman de l'échantillon d'essai 3	45
A.3 Spectre Raman de l'échantillon d'essai 4	46

A.4	Spectre Raman de l'échantillon d'essai 5	47
A.5	Spectre Raman de l'échantillon d'essai 6	48
Figure 1	– Essai d'épaisseur de la paroi du récipient	36
Figure 2	– Essai de transparence de la paroi du récipient	37
Figure A.1	– Spectre Raman de l'échantillon d'essai 1 et de l'échantillon d'essai 2 (cyclohexane) avec quatre crêtes de référence ($384\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $801\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $1\,444\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $2\,853\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$) permettant de vérifier le domaine spectral de 300 cm^{-1} à $3\,000\text{ cm}^{-1}$	44
Figure A.2	– Spectre Raman de l'échantillon d'essai 3 (eau) avec la bande de référence permettant de vérifier le domaine spectral $3\,000\text{ cm}^{-1}$ à $3\,600\text{ cm}^{-1}$	45
Figure A.3	– Spectre Raman avec l'échantillon d'essai 4 (10 % d'éthanol dans l'eau) avec trois crêtes de référence de l'éthanol dans l'eau ($879\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $1\,455\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$, $2\,935\text{ cm}^{-1} \pm 2\text{ cm}^{-1}$) et la bande de référence de l'eau dans le domaine spectral $3\,000\text{ cm}^{-1}$ à $3\,600\text{ cm}^{-1}$	46
Figure A.4	– Spectre Raman de l'échantillon d'essai 5 (50 % de méthanol + 50 % d'éthanol)	47
Figure A.5	– Spectre Raman de l'échantillon d'essai 6 (33,3 % de méthanol + 33,3 % d'éthanol + 33,3 % d'alcool isopropylique)	48
Tableau 1	– Condition de référence et conditions normales d'essai	35
Tableau 2	– Principal appareil d'essai et exigences techniques	35
Tableau 3	– Tableau des résultats d'essai de reproductibilité	38
Tableau 4	– Exigences ambiantes	41
Tableau 5	– Essais et exigences de stabilité mécanique	42

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – SYSTÈME D'IDENTIFICATION SPECTRALE DES LIQUIDES DANS DES RÉCIPIENTS TRANSPARENTS ET SEMI-TRANSPARENTS (SYSTÈMES RAMAN)

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 63085 a été établie par le sous-comité 45B: Instrumentation pour la radioprotection, du comité d'études 45 de l'IEC: Instrumentation nucléaire.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
45B/979/FDIS	45B/984/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La version française de la norme n'a pas été soumise au vote.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de ce document indique qu'il contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer ce document en utilisant une imprimante couleur.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63085:2021

INTRODUCTION

Le présent document établit les méthodes d'essai normalisées et les objets permettant d'évaluer les aptitudes des systèmes Raman utilisés en matière d'identification spectrale des liquides et des mélanges de liquides. L'accent est principalement mis sur les essais de fonctionnalité du matériel (analyseur Raman); sur la fiabilité des résultats d'identification des liquides dans des récipients présentant différentes propriétés de facteur de transmission de lumière et sur la stabilité des performances du matériel dans différentes conditions environnementales. La conception du schéma optique de l'analyseur Raman, ainsi que les caractéristiques de géométrie et de masse ne sont pas présentées et sont laissées à la discrétion du fabricant. Le présent document ne précise pas les circonstances et les objectifs de l'examen des liquides, les méthodes de détection du récipient, ni les techniques de sécurité relatives à la manipulation de liquides inconnus. Les exigences imposées en matière de fonctionnalité de l'analyseur Raman concernent donc également son utilisation dans les domaines de la sécurité, de l'analyse des solutions pharmaceutiques et d'autres produits chimiques liquides. L'Annexe A fournit le spectre de diffusion de Raman des échantillons d'essai, auquel les méthodes d'essai se rapportent.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 63085:2021

INSTRUMENTATION POUR LA RADIOPROTECTION – SYSTÈME D'IDENTIFICATION SPECTRALE DES LIQUIDES DANS DES RÉCIPIENTS TRANSPARENTS ET SEMI-TRANSPARENTS (SYSTÈMES RAMAN)

1 Domaine d'application

Le présent document fournit les exigences de performances techniques, les méthodes d'essai, les exigences en matière de performances opérationnelles et les documents d'accompagnement, les conditions d'emballage, de transport et de stockage du système d'identification spectrale des liquides dans des récipients transparents et semi-transparentes (ici appelés "système"), reposant sur la méthode de diffusion inélastique de la lumière (Raman) par des molécules.

Le présent document s'applique tant aux systèmes stationnaires que portatifs (les paramètres de géométrie et de masse ne sont pas concernés par les essais). Le présent document s'applique aux critères d'essais d'identification de substance, ainsi qu'aux critères de vérification, d'homologation et de fonctionnement du système. Étant donné que le présent document prend uniquement en considération la fonctionnalité des analyseurs Raman et leur aptitude à identifier des fluides à un ou plusieurs composants, il permet également de vérifier les analyseurs Raman destinés au filtrage de sécurité des menaces, à l'examen des solutions médicales, aux produits chimiques liquides, etc.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60038:2009, *Tensions normales*

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essai B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-6:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-6: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

IEC 60068-2-78:2012, *Essais d'environnement – Partie 2-78: Essais – Essai Cab: Chaleur humide, essai continu*

IEC 60825-4:2006, *Sécurité des appareils à laser – Partie 4: Protecteurs pour lasers*
IEC 60825-4:2006/AMD1:2008
IEC 60825-4:2006/AMD2:2011

IEC 61000-6-1:2016, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-1: Normes génériques – Norme d'immunité pour les environnements résidentiels, commerciaux et de l'industrie légère*

IEC 61000-6-3:2020, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-3: Normes génériques – Norme sur l'émission relative aux appareils utilisés dans les environnements résidentiels*

ISO 3696:1987, *Eau pour laboratoire à usage analytique – Spécification et méthodes d'essai*

ISO 9058:2008, *Réipients en verre – Tolérances standards pour bouteilles*

ASTM D3695 – 95:2013, *Standard Test Method for Volatile Alcohols in Water by Direct Aqueous-Injection Gas Chromatography*

ASTM D5309 – 16, *Standard Specification for Cyclohexane 999*

ASTM E1094 – 04:2015, *Standard Specification for Pharmaceutical Glass Graduates*

ASTM E1840 – 96:2014, *Standard Guide for Raman Shift Standards for Spectrometer Calibration*

European Pharmacopoeia 8.7:2016, 2.2.48, *Raman spectroscopy*, pp.5464-5466

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.1

réipient

réipient contenant le liquide à examiner et dont la paroi, le fond ou le couvercle est transparent ou semi-transparent

3.2

durée d'examen

intervalle de temps entre le début de la détection et l'obtention du résultat d'identification

3.3

analyseur Raman

système utilisant la méthode Raman pour l'identification spectrale des liquides organiques et inorganiques dans des réipients transparents ou semi-transparentes, produisant des données d'identification d'échantillon sous la forme d'un nom chimique, d'un numéro de registre CAS ou d'un numéro d'identification de substance normalisé analogue, et permettant le stockage, le traitement et le transfert des données d'identification en vue d'autres procédures

3.4

spectroscopie Raman

technique optique d'identification de substance organique et inorganique reposant sur le mesurage spectral et l'analyse de la diffusion inélastique de la lumière (Raman Stokes) par les molécules sous illumination laser monochromatique

Note 1 à l'article: Pour chaque type de molécules polyatomiques, le spectre de diffusion de lumière est composé d'un ensemble unique de crêtes caractéristiques décalées en énergie par rapport à la ligne laser primaire (décalage Raman). La méthode est composée d'une lumière laser qui interagit avec une substance, d'un ensemble de lumières diffusées, d'un traitement et d'une identification du spectre par comparaison avec une base de données de référence du spectre.

3.5

facteur de fiabilité de reconnaissance

RRF

grandeur qui définit le degré de coïncidence du spectre Raman des substances examinées et de référence

Note 1 à l'article: Le facteur de fiabilité de reconnaissance est représenté sous forme numérique et est explicitement quantifié en 4.3.7.2.

Note 2 à l'article: L'abréviation "RRF" est dérivée du terme anglais développé correspondant "*recognition reliability factor*".

3.6

résultat d'identification

données incluant le nom commun de la substance liquide examinée et identifiée, le numéro de registre CAS (facultatif), la formule moléculaire (facultative), la formule développée (facultative) et le facteur de fiabilité de reconnaissance (facultatif)

Note 1 à l'article: Si plusieurs substances sont identifiées, il convient que le résultat d'identification contienne les informations indiquées ci-dessus pour chaque substance identifiée.

3.7

protocole de données d'identification

données contenant l'heure et la date, le numéro d'identification de l'analyseur Raman (ID d'analyseur Raman), l'ID de l'opérateur (facultatif), le résultat d'identification et la représentation numérique du spectre Raman mesuré et du spectre Raman de référence correspondant

3.8

liquide d'essai

liquide utilisé pour soumettre les performances du système à l'essai

3.9

échantillon d'essai

combinaison d'un récipient d'essai conforme à 3.1 et d'un liquide d'essai conforme à 3.8

4 Exigences

4.1 Structure et aspect

Il convient que les accès de connexion de l'analyseur Raman soient conçus pour faciliter l'installation et le retrait de l'échantillon d'essai selon les conditions spécifiées en 3.1.

4.2 Fonctions

4.2.1 Alarme

Il convient que l'analyseur Raman fournisse automatiquement une mise en garde sous la forme de signaux acoustiques et/ou visuels lorsque des liquides dangereux sont identifiés.

4.2.2 Données affichées

- a) L'analyseur Raman doit afficher le résultat d'identification sous forme textuelle ou graphique en intégrant les éléments facultatifs conformes à 3.6.
- b) L'analyseur Raman doit fournir une interface permettant l'enregistrement du protocole de données d'identification.

4.2.3 Enregistrement et stockage des données d'identification

- a) Il convient que les données d'identification de la substance examinée et les marques d'activation d'alarme soient automatiquement stockées en séquence de données ordonnée dans le temps, y compris le protocole de données d'identification conforme au 3.7. Les utilisateurs peuvent avoir la possibilité de désactiver la consignation automatique des données.
- b) Un logiciel de recherche et d'extraction des données d'identification doit être fourni.
- c) Le protocole de données d'identification conforme à 3.7 doit être protégé de manière fiable en mode sécurisé en lecture seule avec un accès autorisé aux données et aux spectres stockés.
- d) Le système doit pouvoir exporter les données de protocole (ou des fragments de protocole) et les résultats d'identification dans des formats textuels ou graphiques non propriétaires fréquemment utilisés.
- e) Il convient de pouvoir accéder aux données spectrales consignées et les transférer vers des supports d'informations externes sous forme numérique.

4.2.4 Diagnostic des erreurs et autovérification

Il convient que le système dispose de la fonctionnalité de diagnostic des erreurs et d'autovérification. L'autovérification peut être automatique ou manuelle, et il convient qu'elle couvre les problèmes d'étalonnage du dispositif et de fonctionnalité de l'appareil. Cela peut être réalisé par l'intermédiaire de sources lumineuses étalonnées internes ou reposer sur un échantillon étalon externe.

4.2.5 Logiciel de contrôle d'accès

Il convient que l'analyseur Raman dispose d'une option permettant de vérifier l'ID de l'opérateur. Des paramètres d'ID numérique ou biométrique uniques peuvent être utilisés pour la vérification des opérateurs autorisés.

4.3 Performances

4.3.1 Conditions d'essai

4.3.1.1 Conditions environnementales

Sauf spécification contraire, les essais doivent être réalisés dans les conditions normales d'essai indiquées dans la troisième colonne du Tableau 1. Pour les essais réalisés hors des conditions normales d'essai, les valeurs de température, de pression et d'humidité relatives doivent être indiquées et des corrections appropriées, le cas échéant, doivent être apportées pour garantir la réponse attendue dans les conditions de référence (colonne 2). Tous les essais indiqués en 4.3 doivent être réalisés avec les mêmes paramètres de fonctionnement du système. Il convient de consigner les valeurs de tout écart. Les conditions de référence sont indiquées dans la deuxième colonne du Tableau 1.

Les valeurs du Tableau 1 sont destinées aux essais réalisés dans des climats tempérés. Dans d'autres climats, les valeurs d'essai réelles doivent être indiquées. Une pression atmosphérique inférieure à 70 kPa est admise à des altitudes plus élevées et doit être consignée de la même façon.

Tableau 1 – Condition de référence et conditions normales d'essai

Condition environnementale	Condition de référence	Condition normale d'essai
Température	20 °C	15 °C à 35 °C
Humidité relative	65 %	45 % à 75 %
Pression atmosphérique	101,3 kPa	70 kPa à 106,6 kPa
Champ électromagnétique ambiant	Négligeable	Inférieur à la valeur la plus basse générant un brouillage
Induction magnétique ambiante	Négligeable	Inférieure à deux fois la valeur de l'induction occasionnée par un champ magnétique terrestre

4.3.1.2 Appareil d'essai

Le principal appareil d'essai d'identification de la substance est présenté dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Principal appareil d'essai et exigences techniques

Échantillon d'essai	Spécification et classe d'exactitude
Échantillon d'essai 1	Récipient en verre de 100 ml (conforme à l'ISO 9058:2008) avec "Cyclohexane 999" (C_6H_{12}) (conforme à l'ASTM D5309 – 16)
Échantillon d'essai 2	Récipient en verre de 10 ml (conforme à l'ASTM E1094 – 04(2015)) avec "Cyclohexane 999" (C_6H_{12}) (conforme à l'ASTM D5309 – 16)
Échantillon d'essai 3	Récipient en verre de 100 ml (conforme à l'ISO 9058:2008) avec de l'eau distillée (H_2O) (conforme à l'ISO 3696:1987)
Échantillon d'essai 4	Récipient en verre de 100 ml (conforme à l'ISO 9058:2008) avec 10 % d'éthanol (C_2H_5OH) dans l'eau (H_2O) (conforme à ASTM D3695 – 95:2013)
Échantillon d'essai 5	Récipient en verre de 100 ml (conforme à l'ISO 9058:2008) avec une solution de 50 %(volume) de méthanol (CH_3OH) dans 50 %(volume) d'éthanol (C_2H_5OH) (conforme à ASTM D3695 – 95:2013)
Échantillon d'essai 6	Récipient en verre de 100 ml (conforme à l'ISO 9058) avec une solution de $33,3 \pm 1$ %(volume) de méthanol (CH_3OH), $33,3 \pm 1$ %(volume) d'éthanol (C_2H_5OH) et $33,3 \pm 1$ %(volume) d'alcool isopropylique (C_3H_7OH) (conforme à ASTM D3695 – 95)

4.3.2 Durée d'examen unique

4.3.2.1 Exigences

La durée d'examen maximale admise ne doit pas dépasser 10 s.

4.3.2.2 Méthode d'essai

Le système doit identifier avec succès l'échantillon d'essai 1 conforme à ASTM E1840 – 96:2014. La durée d'examen est conforme aux exigences de 4.3.2.1 (Figure A.1 de l'Annexe A).

4.3.3 Exigences relatives au volume minimal de liquide à examiner

4.3.3.1 Exigences

L'analyseur Raman doit pouvoir analyser un volume minimal de 10 ml de liquide.

4.3.3.2 Méthode d'essai

Utiliser l'échantillon d'essai 2 pour l'essai de volume minimal. L'essai doit identifier avec succès le cyclohexane par comparaison avec le spectre de référence donné dans l'ASTM E1840 – 96:2014, la durée d'examen étant conforme aux exigences de 4.3.2.1.

4.3.4 Exigences relatives à l'épaisseur de la paroi du récipient

4.3.4.1 Exigences

L'analyseur Raman doit pouvoir contrôler un liquide placé dans un récipient dont l'épaisseur de paroi atteint 10 mm.

4.3.4.2 Méthode d'essai

L'analyseur Raman doit procéder à une simple identification de l'échantillon d'essai 1 conforme à l'ASTM E1840 – 96:2014. Insérer successivement 5 plaques en verre (silice fondue ou analogue avec $(90 \pm 5) \%$ de facteur de transmission) de $(2 \pm 0,10)$ mm, $(4 \pm 0,2)$ mm, $(6 \pm 0,3)$ mm, $(8 \pm 0,4)$ mm, $(10 \pm 0,5)$ mm d'épaisseur entre l'échantillon d'essai 1 et l'analyseur Raman. La surface des plaques en verre doit être suffisante pour couvrir les ouvertures de sortie et d'entrée de l'analyseur Raman (voir la Figure 1). Il convient que l'orientation des plaques en verre soit raisonnablement perpendiculaire (± 3 degrés) à l'axe optique. L'essai doit identifier avec succès le cyclohexane par comparaison avec le spectre de référence donné dans l'ASTM E1840 – 96:2014; la durée d'examen étant conforme aux exigences de 4.3.2.1.

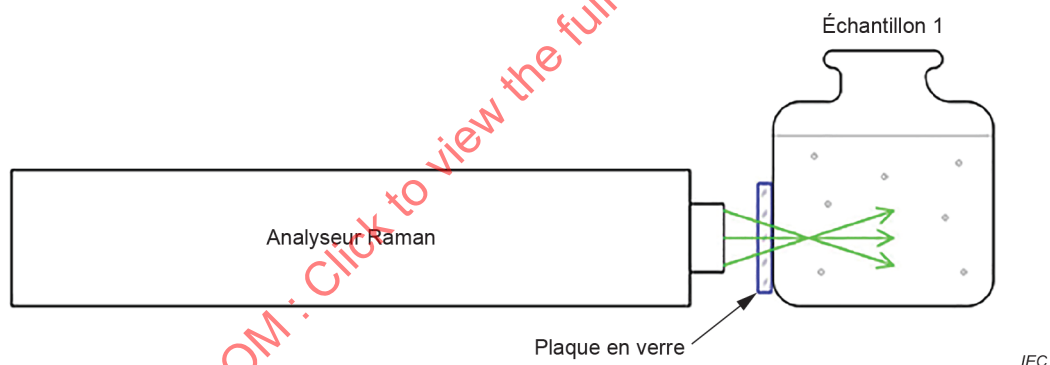


Figure 1 – Essai d'épaisseur de la paroi du récipient

4.3.5 Exigences relatives à la transparence de la paroi du récipient

4.3.5.1 Exigences

L'analyseur Raman doit pouvoir contrôler un liquide placé dans un récipient dont le facteur de transmission de la paroi est supérieur à $(25 \pm 3) \%$.

4.3.5.2 Méthode d'essai

L'analyseur Raman doit procéder à une simple identification de l'échantillon d'essai 1 conforme à l'ASTM E1840 – 96:2014. Insérer successivement 6 filtres à densité neutre absorbant ou réfléchissant présentant un facteur de transmission de $(80 \pm 3) \%$, $(63 \pm 3) \%$, $(50 \pm 3) \%$, $(40 \pm 3) \%$, $(32 \pm 3) \%$ et $(25 \pm 3) \%$, c'est-à-dire avec une densité optique (OD) comprise entre 0,1 et 0,6 à 0,1 (facteur de transmission $T = 10^{-OD}$) entre l'échantillon d'essai 1 et l'analyseur Raman. La surface des filtres à densité neutre doit être suffisante pour couvrir les ouvertures de sortie et d'entrée de l'analyseur Raman (voir la Figure 2). Il convient que l'orientation des plaques en verre soit raisonnablement perpendiculaire (± 3 degrés) à l'axe optique. L'essai doit identifier avec succès l'échantillon d'essai 1 par comparaison avec le spectre de référence donné dans l'ASTM E1840 – 96:2014. La durée d'examen est conforme aux exigences de 4.3.2.1.

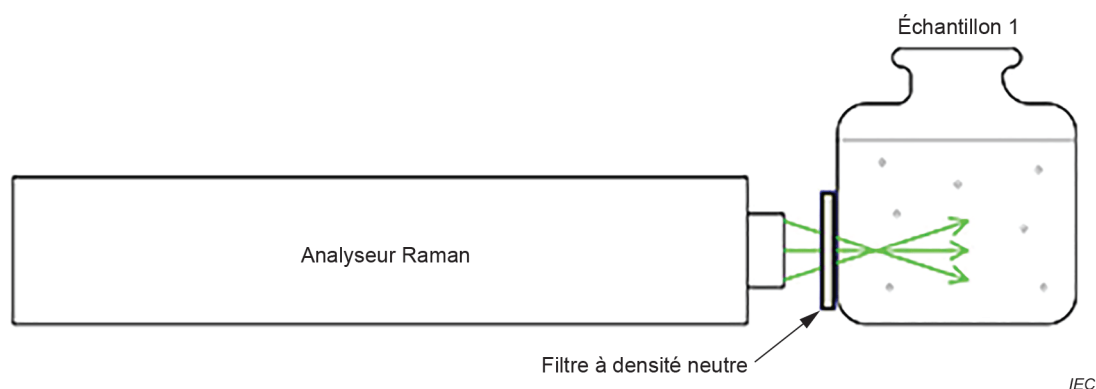


Figure 2 – Essai de transparence de la paroi du récipient

4.3.6 Exigences relatives au domaine spectral détectable

4.3.6.1 Exigences

L'analyseur Raman doit pouvoir enregistrer le spectre Raman des liquides organiques/inorganiques dans la plage de décalage Raman comprise entre 300 cm^{-1} et $3\,600\text{ cm}^{-1}$, cette plage contenant les crêtes caractéristiques de la plupart des liquides connus.

4.3.6.2 Méthode d'essai

L'analyseur Raman doit procéder à une simple identification de l'échantillon d'essai 1 et de l'échantillon d'essai 3, puis détecter les caractéristiques Raman suivantes pour l'échantillon d'essai 1 conforme à l'ASTM E1840 – 96:2014 – quatre crêtes caractéristiques à $(384 \pm 2)\text{ cm}^{-1}$, $(801 \pm 2)\text{ cm}^{-1}$, $(1\,444 \pm 2)\text{ cm}^{-1}$ et $(2\,853 \pm 2)\text{ cm}^{-1}$; pour l'échantillon d'essai 3: la bande caractéristique entre $(3\,130 \pm 30)\text{ cm}^{-1}$ et $(3\,570 \pm 30)\text{ cm}^{-1}$ (Figure A.1 et Figure A.2 de l'Annexe A). Les données spectrales consignées doivent être affichées sur le moniteur intégré ou transférées au format numérique vers un ordinateur externe.

4.3.7 Reproductibilité du résultat d'identification

4.3.7.1 Exigences

Le résultat d'identification du même échantillon d'essai obtenu dans des conditions de mesure identiques doit coïncider avec la diffusion du facteur de fiabilité de reconnaissance ne dépassant pas 5 %.

4.3.7.2 Méthode d'essai

Utiliser l'échantillon d'essai 1 conforme à l'ASTM E1840 – 96:2014 pour l'essai de reproductibilité d'identification (Tableau 3).

Procéder à 10 cycles successifs de mesure/d'identification (la durée d'examen est conforme aux exigences de 4.3.2.1) et renseigner les champs du Tableau 3, y compris le résultat de la correspondance d'ID de l'échantillon d'essai 1 (vrai/faux) et la valeur numérique du facteur de fiabilité de reconnaissance calculé. L'essai est concluant si les 10 résultats d'identification présentent l'ID de substance correcte (Cyclohexane) et si le coefficient de variation (CoV, défini comme étant le rapport de l'écart-type σ sur la valeur moyenne) du facteur de fiabilité de reconnaissance ne dépasse pas 0,05.

Pour un seul spectre Raman mesuré de l'échantillon d'essai 1, le facteur de fiabilité de reconnaissance (RRF) est calculé à partir des positions des cinq crêtes spectrales les plus intenses de l'échantillon d'essai 1 (ASTM E1840 – 96:2014):

- a) $801,30 \pm 0,96 \text{ cm}^{-1}$;
- b) $1\,028,30 \pm 0,45 \text{ cm}^{-1}$;
- c) $1\,266,40 \pm 0,58 \text{ cm}^{-1}$;
- d) $1\,444,40 \pm 0,30 \text{ cm}^{-1}$;
- e) $2\,852,90 \pm 0,32 \text{ cm}^{-1}$.

En fonction de l'erreur de mesure des crêtes spectrales avec les analyseurs Raman (référence au document European Pharmacopoeia 8.7:2016, Chapitre 2.2.48), l'écart maximal admissible des positions absolues des crêtes Raman est choisi par $\Gamma = 3 \text{ cm}^{-1}$.

Le facteur de fiabilité de reconnaissance est déterminé par la formule suivante:

$$\text{RRF} = \frac{1}{1 + \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 \frac{(v_i - v_i^0)^2}{\Gamma^2}}}$$

Tableau 3 – Tableau des résultats d'essai de reproductibilité

ID du liquide d'essai	N° de résultat d'essai	Correspondance d'ID (vrai/faux)	Facteur de fiabilité de reconnaissance (RRF)
Liquide	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
Moyenne		vrai/faux	=
Écart-type			=
CoV < 0,05			vrai/faux

4.3.8 Sélectivité de l'identification de substance

4.3.8.1 Généralités

Il s'agit de vérifier par essai l'aptitude du système à identifier les substances chimiques, y compris les solutions mixtes.

4.3.8.2 Exigences

Lors de l'analyse des composés chimiques, les données d'identification doivent contenir les noms communs des composés et/ou des synonymes et les composés de même nature chimique. En cas d'analyse de solutions binaires (voir la Figure A.4 et la Figure A.5 de l'Annexe A, par exemple), l'identification des deux composants doit être réalisée. Il est uniquement exigé que tout ou aucun composant identifié soit ainsi consigné, en cas de solution ternaire (voir la Figure A.5 de l'Annexe A, par exemple). Il convient de ne pas stocker les spectres des solutions binaires ou ternaires dans la bibliothèque spectrale du système avant l'essai.

4.3.8.3 Méthode d'essai

Analyser l'échantillon d'essai 4. Les deux composants (eau et éthanol) doivent être identifiés avec exactitude par le système soumis à l'essai. La durée d'examen est conforme aux exigences de 4.3.2.1.

Analyser l'échantillon d'essai 5. Les deux composants (méthanol et éthanol) doivent être identifiés avec exactitude par le système soumis à l'essai. La durée d'examen est conforme aux exigences de 4.3.2.1.

Analyser l'échantillon d'essai 6. En ce qui concerne le composé ternaire, l'exigence établit que les trois composants (méthanol, éthanol et alcool isopropylique) doivent être consignés, qu'ils soient identifiés par le système soumis à l'essai ou non. La durée d'examen est conforme aux exigences de 4.3.2.1. L'exigence stipule de consigner seulement.

4.4 Sécurité du laser

4.4.1 Généralités

Des mesures de sécurité prédéterminées sont exigées pour l'analyseur Raman, en fonction de la classe de laser que le fabricant lui a attribuée. Cela concerne l'indication visuelle et sonore de l'état de l'émetteur, la présence d'un boîtier de blocage et de protection contre les rayonnements et d'autres dispositifs de protection de l'opérateur et des passants contre une exposition dangereuse au rayonnement laser.

4.4.2 En fonction de sa classe déclarée de laser, l'analyseur Raman doit satisfaire aux exigences de sécurité indiquées dans l'IEC 60825-4:2006.

4.5 Sécurité électrique

4.5.1 Raccordement à l'alimentation électrique

4.5.1.1 Exigences

Si l'analyseur est alimenté par un réseau d'alimentation en courant alternatif, la tension et la fréquence d'entrée doivent correspondre aux paramètres d'entrée du système d'alimentation à basse tension de l'analyseur Raman. Les paramètres d'entrée du système d'alimentation à basse tension de l'analyseur Raman doivent être compatibles avec les paramètres du réseau d'alimentation en courant alternatif disponible (conforme aux exigences de l'IEC 60038:2009).

4.5.1.2 Méthode d'essai

Vérifier que la plage de tensions et de fréquences disponible indiquée sur le système d'alimentation à basse tension correspond aux paramètres du réseau d'alimentation en courant alternatif disponible. Brancher l'analyseur Raman à une prise utilisant un système d'alimentation à basse tension. Exécuter la procédure de 4.3.2.2 et vérifier le fonctionnement normal du système.