

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test
methods and data**

**Atmosphères explosives –
Partie 20-1: Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des
vapeurs – Méthodes et données d'essai**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2010 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: 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 corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Explosive atmospheres –
Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test
methods and data**

**Atmosphères explosives –
Partie 20-1: Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des
vapeurs – Méthodes et données d'essai**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XC

ICS 29.260.20

ISBN 978-2-88910-047-7

CONTENTS

FOREWORD.....	4
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms and definitions	6
4 Classification of gases and vapours.....	7
4.1 General.....	7
4.2 Classification according to the maximum experimental safe gaps (MESG).....	7
4.3 Classification according to the minimum igniting currents (MIC)	8
4.4 Classification according to MESG and MIC.....	8
4.5 Classification according to a similarity of chemical structure.....	8
4.6 Classification of mixtures of gases	8
5 Data for flammable gases and vapours, relating to the use of equipment.....	9
5.1 Determination of the properties	9
5.1.1 General	9
5.1.2 Equipment group	9
5.1.3 Flammable limits	9
5.1.4 Flash point FP	9
5.1.5 Temperature class.....	10
5.1.6 Minimum igniting current (MIC).....	10
5.1.7 Auto-ignition temperature.....	10
5.2 Properties of particular gases and vapours.....	10
5.2.1 Coke oven gas	10
5.2.2 Ethyl nitrite.....	10
5.2.3 MESG of carbon monoxide.....	10
5.2.4 Methane, Group IIA.....	11
6 Method of test for the maximum experimental safe gap	11
6.1 Outline of method.....	11
6.2 Test apparatus	11
6.2.1 General	11
6.2.2 Mechanical strength	12
6.2.3 Interior chamber	12
6.2.4 Exterior chamber	12
6.2.5 Gap adjustment	12
6.2.6 Injection of mixture	12
6.2.7 Source of ignition	12
6.2.8 Materials of test apparatus	12
6.3 Procedure	12
6.3.1 Preparation of gas mixtures.....	12
6.3.2 Temperature and pressure	12
6.3.3 Gap adjustment	13
6.3.4 Ignition	13
6.3.5 Observation of the ignition process.....	13
6.4 Determination of maximum experimental safe gap (MESG)	13
6.4.1 Preliminary tests.....	13
6.4.2 Confirmatory tests	13
6.4.3 Reproducibility of maximum experimental safe gaps.....	13

6.4.4	Tabulated values	13
6.5	Verification of the MESG determination method.....	14
7	Method of test for auto-ignition temperature	14
7.1	Outline of method	14
7.2	Apparatus.....	14
7.2.1	General	14
7.2.2	Test flask.....	14
7.2.3	Furnace	15
7.2.4	Thermocouples.....	15
7.2.5	Sampling syringes or pipettes	15
7.2.6	Timer	15
7.2.7	Mirror	15
7.3	Procedure	15
7.3.1	Sample injection	15
7.3.2	Observations	16
7.3.3	Subsequent tests	16
7.3.4	Confirmatory tests	16
7.4	Auto-ignition temperature	16
7.5	Validity of results.....	16
7.5.1	Repeatability	16
7.5.2	Reproducibility.....	16
7.6	Data	17
7.7	Verification of the auto-ignition temperature determination method.....	17
Annex A (normative)	Furnaces of test apparatus for the tests of auto-ignition temperature	18
Annex B (informative)	Tabulated values.....	26
Bibliography.....		77
Figure 1	– Test apparatus.....	11
Figure A.1	– Test apparatus: assembly.....	19
Figure A.2	– Section A-A (flask omitted)	20
Figure A.3	– Base heater (board made of refractory material)	20
Figure A.4	– Flask guide ring (board made of refractory material)	21
Figure A.5	– Neck heater (board made of refractory material)	22
Figure A.6	– Furnace	23
Figure A.7	– Lid of steel cylinder.....	24
Figure A.8	– Lid of steel cylinder.....	25
Figure A.9	– Injection of gaseous sample.....	25
Table 1	– Classification of temperature class and range of auto-ignition temperatures.....	10
Table 2	– Values for verification of the apparatus	14
Table 3	– Values for verification of the apparatus	17

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –**Part 20-1: Material characteristics for gas
and vapour classification –
Test methods and data**

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 60079-20-1 has been prepared by IEC technical committee 31: Equipment for explosive atmospheres.

This first edition of IEC 60079-20-1 cancels and replaces the first edition of IEC 60079-1-1(2002), the second edition of IEC 60079-4 (1975), its amendment 1(1995) and its complement: IEC 60079-4A (1970), the first edition of IEC/TR 60079-12 (1978) and the first edition of IEC 60079-20 (1996). It constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
31/837/FDIS	31/855/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts of the IEC 60079 series, under the general title: *Explosives atmospheres* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

The contents of the corrigendum of July 2012 have been included in this copy.

EXPLOSIVE ATMOSPHERES –

Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification – Test methods and data

1 Scope

This part of IEC 60079 provides guidance on classification of gases and vapours. It describes a test method intended for the measurement of the maximum experimental safe gaps (MESG) for gas- or vapour-air mixtures under normal conditions of temperature¹ and pressure so as to permit the selection of an appropriate group of equipment. The method does not take into account the possible effects of obstacles on the safe gaps². This standard describes also a test method intended for use in the determination of the auto-ignition temperature of a chemically pure vapour or gas in air at atmospheric pressure.

The tabulated values of chemical and engineering properties of substances are provided to assist engineers in their selection of equipment to be used in hazardous areas. It is hoped to publish further data from time to time, as the results of tests made in several countries become available.

The scope of these data has been selected with particular reference to the use of equipment in hazardous areas, and notice has been taken of standard measurement methods.

NOTE 1 The data in this standard have been taken from a number of references which are given in the bibliography.

NOTE 2 Some variations in the data may appear when references are compared, but usually the discrepancy is sufficiently small to be of no importance in the selection of equipment.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60079-11, *Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"*

IEC 60079-14, *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection*

3 Terms and definitions

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

1 An exception is made for substances with vapour pressures which are too low to permit mixtures of the required concentrations to be prepared at normal ambient temperatures. For these substances, a temperature 5 K above that needed to give the necessary vapour pressure or 50 K above the flash point is used.

2 The design of the test apparatus for safe gap determination, other than that used for selecting the appropriate group of enclosure for a particular gas, may need to be different to the one described in this standard. For example, the volume of the enclosure, flange width, gas concentrations and the distance between the flanges and any external wall or obstruction may have to be varied. As the design depends on the particular investigation which is to be undertaken, it is impracticable to recommend specific design requirements, but for most applications the general principles and precautions indicated in the clauses of this standard will still apply.

NOTE For the definitions of any other terms, particularly those of a more general nature, reference should be made to IEC 60050(426) or other appropriate parts of the IEC (International Electrotechnical Vocabulary).

3.1

ignition by hot surface (auto-ignition)

a reaction in the test flask described in 7.2.2 which is evidenced by a clearly perceptible flame and/or explosion, and for which the ignition delay time does not exceed 5 min

3.2

ignition delay time

the period of time between the introduction of the ignition source and the actual ignition

3.3

auto-ignition temperature

AIT

lowest temperature (of a hot surface) at which under specified test conditions an ignition of a flammable gas or vapour in mixture with air or air/inert gas occurs

3.4

maximum experimental safe gap

MESG

maximum gap between the two parts of the interior chamber which, under the test conditions specified below, prevents ignition of the external gas mixture through a 25 mm long flame path when the internal mixture is ignited, for all concentrations of the tested gas or vapour in air

3.5

minimum igniting current

MIC

minimum current in resistive or inductive circuits that causes the ignition of the explosive test mixture in the spark-test apparatus according to IEC 60079-11

4 Classification of gases and vapours

4.1 General

Gases and vapours can be classified according to the group or sub-group of equipment required for use in the particular gas or vapour atmosphere.

The general principles used to establish the lists of gases and vapours in the table of Annex B are given below.

4.2 Classification according to the maximum experimental safe gaps (MESG)

Gases and vapours may be classified according to their maximum experimental safe gaps (MESG) into the groups I, IIA, IIB and IIC.

NOTE The standard method for determining MESG should be the vessel described in 6.2, but where determinations have been undertaken only in an 8 l spherical vessel with ignition close to the flange gap these can be accepted provisionally.

The groups for equipment for explosive gas atmospheres are:

- Group I: equipment for mines susceptible to firedamp.
- Group II: equipment for places with an explosive gas atmosphere other than mines susceptible to firedamp.

Group II equipment is subdivided and, for the purpose of classification of gases and vapours, the MESG limits are:

- Group IIA: $MESG \geq 0,9 \text{ mm}$.
 Group IIB: $0,5 \text{ mm} < MESG < 0,9 \text{ mm}$.
 Group IIC: $MESG \leq 0,5 \text{ mm}$.

NOTE 1 For gases and highly volatile liquids the MESG is determined at 20 °C.

NOTE 2 If it was necessary to do the MESG determination at temperatures higher than ambient temperature a temperature 5 K above that needed to give the necessary vapour pressure or 50 K above the flash point is used and this value of MESG is given in the table and the classification of the equipment group is based on this result.

4.3 Classification according to the minimum igniting currents (MIC)

Gases and vapours may be classified according to the ratio of their minimum igniting currents (MIC) with the ignition current of laboratory methane. The standard method of determining MIC ratios shall be with the apparatus described in IEC 60079-11, but where determinations have been undertaken in other apparatus these can be accepted provisionally.

Group II equipment is subdivided and, for the purpose of classification of gases and vapours, the MIC ratios are:

- Group IIA: $MIC > 0,8$.
 Group IIB: $0,45 \leq MIC \leq 0,8$.
 Group IIC: $MIC < 0,45$.

4.4 Classification according to MESG and MIC

For most gases and vapours, it is sufficient to make only one determination of either MESG or MIC ratio to classify the gas or vapour.

One determination is adequate when:

- Group IIA: $MESG \geq 0,9 \text{ mm}$, or $MIC > 0,9$;
 Group IIB: $0,55 \text{ mm} \leq MESG < 0,9 \text{ mm}$, or $0,5 \leq MIC \leq 0,8$;
 Group IIC: $MESG < 0,5 \text{ mm}$, or $MIC < 0,45$.

Determination of both the MESG and MIC ratio is required when:

- for IIA: $0,8 \leq MIC \leq 0,9$ need to confirm by MESG;
 for IIB: $0,45 \leq MIC \leq 0,5$ need to confirm by MESG;
 for IIC: $0,5 \leq MESG < 0,55$ need to confirm by MIC.

4.5 Classification according to a similarity of chemical structure

When a gas or vapour is a member of an homologous series of compounds, the classification of the gas or vapour can provisionally be inferred from the data of the other members of the series with lower molecular weights. However, it is best to run the test if it is possible.

4.6 Classification of mixtures of gases

Mixtures of gases should generally be allocated to a group only after a special determination of MESG or MIC ratio. One method to estimate the group is to determine the MESG of the mixture by applying a form of Le Châtelier relationship:

$$MESG_{mix} = \frac{1}{\sum_i \left(\frac{X_i}{MESG_i} \right)}$$

This method should not be applied to mixtures and/or streams that have:

- a) acetylene or its equivalent hazard;
- b) oxygen or other strong oxidizer as one of the components;
- c) large concentrations (over 5 %) of carbon monoxide. Because unrealistically high MESG values may result, caution should be exercised with two component mixtures where one of the components is an inert, such as nitrogen.

For mixtures containing an inert such as nitrogen in concentrations less than 5 % by volume, use an MESG of infinity. For mixtures containing an inert such as nitrogen in concentrations 5 % and greater by volume, use an MESG of 2.

An alternate method that includes stoichiometric ratios is presented in the paper by Brandes and Redeker.

5 Data for flammable gases and vapours, relating to the use of equipment

5.1 Determination of the properties

5.1.1 General

The compounds listed in this standard are in accordance with Clause 4, or have physical properties similar to those of other compounds in that list.

5.1.2 Equipment group

The groups are the result of MESG or MIC ratio determination except where there is no value listed for MESG or MIC ratio. For these, the group is based on chemical similarity (see Clause 4).

NOTE If it was necessary to do the MESG determination at temperatures higher than ambient temperature a temperature 5 K above that needed to give the necessary vapour pressure or 50 K above the Flash Point is used and this value of MESG is given in the table of Annex B and the classification of the equipment group is based on this result.

5.1.3 Flammable limits

Determinations have been made by a number of different methods, but the preferred method is with a low energy ignition at the bottom of a vertical tube. The values (in percentage by volume and mass per volume) are listed in the table of Annex B.

If the flash point is high, the compound does not form a flammable vapour air/mixture at normal ambient temperature. Where flammability data are presented for such compounds the determinations have been made at a temperature sufficiently elevated to allow the vapour to form a flammable mixture with air.

5.1.4 Flash point FP

The value given in the table of Annex B is the "closed cup" measurement. When this data was not available the "open cup" value is quoted. The symbol < (less than), indicates that the flash point is below the value (in degree Celsius) stated, this probably being the limit of the apparatus used.

5.1.5 Temperature class

The temperature class of a gas or vapour is given according IEC 60079-14 in the following table:

Table 1 – Classification of temperature class and range of auto-ignition temperatures

Temperature class	Range of auto-ignition temperature (AIT) °C
T1	> 450
T2	300 < AIT ≤ 450
T3	200 < AIT ≤ 300
T4	135 < AIT ≤ 200
T5	100 < AIT ≤ 135
T6	85 < AIT ≤ 100

5.1.6 Minimum igniting current (MIC)

The apparatus for the determination of minimum igniting current is defined in IEC 60079-11. The test apparatus shall be operated in a 24 V d.c. circuit containing a (95 ± 5) mH air-cored coil. The current in this circuit is varied until ignition of the most easily ignited concentration of the specific gas or vapour in air is obtained.

5.1.7 Auto-ignition temperature

The value of auto-ignition temperature depends on the method of testing. The preferred method and data obtained is given in Clause 7 and in Annex B.

If the compound is not included in these data, the data obtained in similar apparatus, such as the apparatus described by ASTM International standard (ASTM E659), is listed ³.

5.2 Properties of particular gases and vapours

5.2.1 Coke oven gas

Coke oven gas is a mixture of hydrogen, carbon monoxide and methane. If the sum of the concentrations (vol %) of hydrogen and carbon monoxide is less than 75 % of the total, flameproof equipment of Group IIB is recommended, otherwise equipment of Group IIC is recommended.

5.2.2 Ethyl nitrite

The auto-ignition temperature of ethyl nitrite is 95 °C, above which the gas suffers explosive decomposition.

NOTE Ethyl nitrite should not be confused with its isomer, nitroethane.

5.2.3 MESG of carbon monoxide

The MESG for carbon monoxide relates to a mixture with air saturated with moisture at normal ambient temperature. This determination indicates the use of Group IIB equipment in the presence of carbon monoxide. A larger MESG may be observed with less moisture. The lowest MESG (0,65 mm) is observed for a mixture of CO/H₂O near 7: molar ratio. Small

³ Results from using the apparatus described in ASTM D2155 (now replaced by ASTM E659) were reported by C.J. Hilado and S.W. Clark. The apparatus is similar to the one used by Zabetakis. If there is no determination by either the IEC apparatus, nor similar apparatus, the lowest value obtained in other apparatus is listed. A more comprehensive list of data for auto ignition temperature, with the reference to sources, is given by Hilado and Clark.

quantities of hydrocarbon in the carbon monoxide/air mixture have a similar effect in reducing the MESG so that Group IIB equipment is required.

5.2.4 Methane, Group IIA

Industrial methane, such as natural gas, is classified as Group IIA, provided it does not contain more than 25 % (V/V) of hydrogen. A mixture of methane with other compounds from Group IIA, in any proportion is classified as Group IIA.

6 Method of test for the maximum experimental safe gap

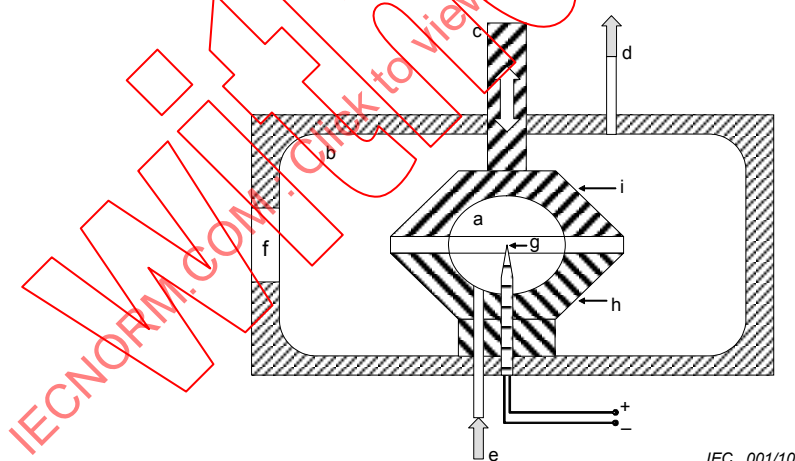
6.1 Outline of method

The interior and exterior chambers of the test apparatus are filled with a known mixture of the gas or vapour in air, under normal conditions of temperature⁴ and pressure (20 °C, 100 kPa) and with the circumferential gap between the two chambers accurately adjusted to the desired value. The internal mixture is ignited and the flame propagation, if any, is observed through the windows in the external chamber. The maximum experimental safe gap for the gas or vapour is determined by adjusting the gap in small steps to find the maximum value of gap which prevents ignition of the external mixture, for any concentration of the gas or vapour in air.

6.2 Test apparatus

6.2.1 General

The apparatus is described in the following subclauses and is shown schematically in Figure 1. It is also possible to use an automatic set-up when it is proven that the same results are obtained as with a manual apparatus.



Key

- | | | | |
|---|--------------------------------|---|-----------------------------|
| a | interior spherical chamber | e | inlet of mixture |
| b | exterior cylindrical enclosure | f | observation windows |
| c | adjustable part | g | spark electrode |
| d | outlet of mixture | h | lower gap plate, fixed |
| | | i | upper gap plate, adjustable |

Figure 1 – Test apparatus

⁴ An exception is made for substances with vapour pressures which are too low to permit mixtures of the required concentrations to be prepared at normal ambient temperatures. For these substances, a temperature 5 K above that needed to give the necessary vapour pressure or 50 K above the flash point is used.

6.2.2 Mechanical strength

The whole apparatus is constructed to withstand a maximum pressure of 1 500 kPa without significant expansion of the gap, so that no such expansion of the gap will occur during an explosion.

6.2.3 Interior chamber

The interior chamber "a" is a sphere with a volume measuring 20 cm³.

6.2.4 Exterior chamber

The exterior cylindrical enclosure "b" has a diameter of 200 mm and a height of 75 mm.

6.2.5 Gap adjustment

The two parts "i" and "h" of the internal chamber are so arranged that an adjustable 25 mm gap can be set up between the plane parallel faces of the opposing rims. The exact width of the gap can be adjusted by means of the micrometer (part "c").

6.2.6 Injection of mixture

The internal chamber is filled with the gas-air or vapour-air mixture through an inlet ("e"). The exterior chamber is filled with the mixture via the gap. The inlet and outlet should be protected by flame arresters.

6.2.7 Source of ignition

The electrodes "g" shall be mounted in such a way that the spark path is perpendicular to the plane of the joint and should be symmetrically placed on both sides of the plane.

6.2.8 Materials of test apparatus

The main parts of the test apparatus, and in particular the walls and flanges of the inner chamber and the electrodes of the spark-gap, are normally of stainless steel. Other materials may have to be used with some gases or vapours, however, in order to avoid corrosion or other chemical affects. Light alloys should not be used for the spark-gap electrodes.

6.3 Procedure

6.3.1 Preparation of gas mixtures

As the consistency of the mixture concentration, for a particular test series, has a pronounced effect on the dispersion of the test results, it has to be carefully controlled. The flow of the mixture through the chamber is therefore maintained until the inlet and outlet concentrations are the same, or a method of equivalent reliability must be used.

The moisture content of the air used for the preparation of the mixture should not exceed 0,2 % by volume (10 % relative humidity).

6.3.2 Temperature and pressure

The tests are made at an ambient temperature of $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, except where otherwise permitted⁵. The pressure within the test apparatus is adjusted to $(1 \pm 0,01) \text{ kPa}$.

⁵ An exception is made for substances with vapour pressures which are too low to permit mixtures of the required concentrations to be prepared at normal ambient temperatures. For these substances, a temperature 5 K above that needed to give the necessary vapour pressure or 50 K above the flash point is used.

6.3.3 Gap adjustment

The gap is first reduced to a very small value and examined to ensure that the flanges are parallel. The zero setting of the gap is checked but the value of torque applied should be low (e.g. a force of about 10^{-2} N applied at the circumference of the micrometer head).

6.3.4 Ignition

The internal mixture is ignited by an electrical spark with a voltage of approximately 15 kV.

6.3.5 Observation of the ignition process

Ignition of the internal mixture is confirmed by observation through the gap when the test is made. If no internal ignition occurs, the test is invalid. Ignition of the mixture in the external chamber is taken to occur when the whole volume of the chamber is seen to be filled by the flame of the explosion.

6.4 Determination of maximum experimental safe gap (MESG)

6.4.1 Preliminary tests

With a defined mixture of the combustible vapour or gas with air, two ignition tests are carried out on a number of gaps, at 0,02 mm intervals, covering the range from a safe gap to an unsafe gap. From the results, the highest gap, g_0 , at which there is 0 % probability of ignition, and the lowest gap, g_{100} , giving 100 % probability of ignition, are determined.

The test series is repeated with a range of mixture concentrations, and the variation of the gap g_0 and g_{100} are obtained. The most dangerous mixture is that for which these values are a minimum.

6.4.2 Confirmatory tests

The results are confirmed by repeating the tests, with 10 explosion tests for each step of gap adjustment, at a number of concentrations in the neighbourhood of the most dangerous mixture found in the preliminary series. The minimum values of g_0 and g_{100} are then determined.

6.4.3 Reproducibility of maximum experimental safe gaps

The highest acceptable difference between the values of $(g_0)_{\min}$ obtained from different test series is 0,04 mm.

If all values are within this range, the tabulated value of MESG will be equal to $(g_0)_{\min}$ where $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ is the smallest. For most substances, this difference will lie within one step of gap adjustment, i.e. within 0,02 mm.

If the difference between the values of $(g_0)_{\min}$ taken from different test series exceeds 0,04 mm, the laboratories concerned should repeat their tests after confirming that the test apparatus is able to reproduce the tabulated value for hydrogen.

6.4.4 Tabulated values

The values of the MESG, the difference $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ and the most igniting concentration determined in 6.4.1 are tabulated below in Annex B.

The value of the MESG is used to determine the group. The value $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ indicates the accuracy of the tabulated value of the MESG.

6.5 Verification of the MESG determination method

This verification procedure shall be used for a new apparatus as well as for checking the performance of existing apparatus. Existing apparatuses shall be checked at least every 12 months or whenever parts of the apparatus have been changed or renewed. For a new apparatus carry out experiments according to the instructions given in 6.3 with all the substances listed in Table 2. When renewing the test vessel it is in general sufficient to carry out the check test with methane and hydrogen.

Verification will be confirmed if the values obtained do not deviate more than $\pm 0,02$ mm from the values given in Table 2. The values are valid for an ambient temperature of (20 ± 2) °C and an ambient pressure of $(1,013 \pm 0,02)$ kPa.

If the results obtained by the test apparatus meet the required verification performance, record this fact in a permanent report.

Table 2 – Values for verification of the apparatus

Flammable substance	concentration range vol%	MESG mm	Purity of substances
Methane	8,0 – 10,0	1,16	5.5
Propane	3,5 – 4,5	0,90	2.5
Hydrogen	29,0 – 31,0	0,30	5.0

If the results obtained by the test apparatus do not meet the required verification performance, check the apparatus, especially the plane parallelism of the faces of the inner volume. The parallel offset of the faces has to be less than 0,01 mm for distances between 0,3 mm and 1,5 mm. If appropriate verify again.

7 Method of test for auto-ignition temperature

7.1 Outline of method

A known volume of the product to be tested is injected into a heated open 200 ml Erlenmeyer flask containing air. The contents of the flask are observed in a darkened room until ignition occurs. The test is repeated with different flask temperatures and different sample volumes. The lowest flask temperature at which ignition occurs is taken to be the auto-ignition temperature of the product in air at atmospheric pressure.

7.2 Apparatus

7.2.1 General

Historically there haven been used two apparatus, the IEC apparatus described in A.1 and the DIN apparatus described in A.2. The difference is that the IEC apparatus has an additional heater at the neck of the flask. Normally there is no impact on the test results. The principle of the test apparatus is described in the following subclauses. It is also possible to use an automatic set-up.

7.2.2 Test flask

The test flask shall be a 200 ml Erlenmeyer flask of borosilicate glass. A chemically clean flask shall be used for tests on each product and for the final series of tests.

Where the auto-ignition temperature of the test sample exceeds the softening point of a borosilicate glass flask, or where the sample would cause deterioration of such a flask, i.e. by chemical attack, a quartz or metal flask may be used, provided this is declared in the test report.

7.2.3 Furnace

The test flask shall be heated in an adequately uniform manner by a hot-air furnace. Examples of furnaces suitable for this purpose are described in Annex A to this standard.

The test flask shall be deemed to be adequately uniformly heated and the position or positions selected for temperature measurement shall be deemed to be satisfactory if the measured auto-ignition temperatures of n-heptane, ethylene and acetone agree with the specified values within the tolerances given in 7.5, when the test procedure of this standard is followed. The samples used for these checks shall have a purity of not less than 99,9 %.

7.2.4 Thermocouples

One or more calibrated thermocouples of 0,8 mm maximum diameter shall be used to determine the flask temperature. The thermocouple(s) shall be positioned at selected points on the flask (see 7.2.3) and in intimate contact with its external surface.

7.2.5 Sampling syringes or pipettes

Liquid samples shall be introduced into the flask by means of either :

- a) a 0,25 ml or 1 ml hypodermic syringe equipped with a stainless steel needle of 0,15 mm maximum bore diameter, and calibrated in units not greater than 0,01 ml;
- b) a calibrated 1 ml pipette allowing 1 ml of distilled water at room temperature to be discharged in 35 to 40 droplets.

Gaseous samples shall be introduced by means of a 200 ml gas-tight calibrated glass syringe fitted with a three-way stopcock and connecting tubes.

NOTE Precaution against flash-back should be taken. One method which has been used is illustrated diagrammatically in Figure 10.

7.2.6 Timer

A timer subdivided in one-second intervals shall be used to determine the auto ignition delay time.

7.2.7 Mirror

It is recommended that a mirror should be suitably positioned approximately 250 mm above the flask to permit convenient observation of the interior of the flask.

7.3 Procedure

The temperature of the furnace shall first be adjusted to give the flask the desired uniform temperature.

7.3.1 Sample injection

When testing samples with boiling points at or near room temperature care shall be taken to maintain the temperature of the sample injection system at a value which will ensure that no change of state occurs before the sample is injected into the test flask.

7.3.1.1 Liquid samples

The required volume of the sample to be tested shall be injected into the test flask with the hypodermic syringe or pipette as appropriate. The sample shall be injected as droplets into the centre of the flask, as quickly as possible, so that the operation is completed in 2 s. The syringe or pipette shall then be quickly withdrawn. Care shall be taken to avoid wetting the walls of the flask during injection.

7.3.1.2 Gaseous samples

Gaseous samples shall be injected by first filling the gas-tight syringe and its associated tubes, making certain by repeated flushing that the system is completely filled with the gas to be tested. The required volume shall then be injected into the test flask at a rate of about 25 ml per second, keeping the rate of injection as constant as possible. The filling tube shall then be quickly withdrawn from the flask.

7.3.1.3 Initial sample volume

Suitable sample volumes for the initial tests are 0,07 ml for liquid samples and 20 ml for gaseous samples.

7.3.2 Observations

The timer shall be started as soon as the sample has been completely injected into the test flask and stopped immediately when a flame is observed. The temperature and auto-ignition delay time shall be recorded. If no flame is observed, the timer shall be stopped after 5 min and the test discontinued.

7.3.3 Subsequent tests

The tests shall be repeated at different temperatures and with different sample volumes until the minimum value of the auto-ignition temperature is obtained. Between each test the flask shall be flushed completely with clean dry air. After flushing, a sufficient time interval shall be allowed to ensure that the flask temperature is stabilized at the desired test temperature before the next sample is injected. The final tests shall be made in temperature steps of 2 K until the lowest temperature at which auto-ignition occurs has been obtained.

7.3.4 Confirmatory tests

The final tests shall be repeated five times.

7.4 Auto-ignition temperature

The lowest temperature at which auto-ignition occurs in the tests described in 7.3 shall be recorded as the auto-ignition temperature, provided that the results satisfy the validity requirements of 7.5. The corresponding auto ignition delay time and the barometric pressure shall be recorded.

7.5 Validity of results

7.5.1 Repeatability

Results of repeated tests obtained by the same operator and fixture shall be considered suspect if they differ by more than 2 %.

7.5.2 Reproducibility

The averages of results obtained in different laboratories shall be considered suspect if they differ by more than 5 %.

NOTE The tolerances stated above for repeatability and reproducibility are tentative values pending the accumulation of more information.

7.6 Data

A record shall be kept of the name, source and physical properties of the product, test number, date of test, ambient temperature, pressure, quantity of sample used, auto-ignition temperature and auto-ignition delay time.

7.7 Verification of the auto-ignition temperature determination method

This verification procedure shall be used for a new apparatus as well as for checking the performance of existing apparatus. Existing apparatus have to be checked at least every 12 months or whenever parts of the apparatus have been changed or renewed. For a new apparatus carry out experiments according to the instructions given in 7.3 of this standard with all the substances listed in Table 3, starting the tests at the given starting temperature. When renewing the test vessel it is in general sufficient to carry out the check test with only one of the substances chosen according to the temperature range expected. The purity of the substances ethylene and acetone expressed by mol fraction shall be 99,8 % or better, that one of *n*-heptane shall be 99,3 % or better.

The values given in Table 3 are the respective mean values of the lowest temperatures reached by interlaboratory tests.

Verification will be confirmed if the values obtained for the lowest temperature for ignition do not deviate more than $\pm 1,5$ % from the values given in Table 3. The values are valid for an ambient temperature of (20 ± 2) °C and an ambient pressure of $(1,013 \pm 0,02)$ kPa.

Table 3 – Values for verification of the apparatus

Flammable substance	Starting temperature	Measured lowest temperature for ignition
	°C	°C
Acetone	534	539
Ethylene	455	436
<i>n</i> -Heptane	240	221

If the results obtained by the test apparatus meet the required verification performance, record this fact in a permanent report.

If the results obtained by the test apparatus do not meet the required verification performance, check the test vessel and the hot-air oven. If appropriate change the test vessel and verify again.

Annex A (normative)

Furnaces of test apparatus for the tests of auto-ignition temperature

Furnaces constructed in accordance with Clauses A.1 and A.2 below are suitable for the tests described in Clause 7.

A.1 The furnace is shown schematically in Figure A.1 to Figure A.5.

It consists of a refractory cylinder, 127 mm in internal diameter and 127 mm long, circumferentially wound with a 1 200 W electric heater uniformly spaced along its length; a suitable refractory insulating material and retaining shell; a cover ring and flask guide ring made from a board of refractory material; a 300 W neck heater and a 300 W base heater.

Three thermocouples are used, positioned 25 mm and 50 mm below the bottom of the neck heater, and under the base of the flask near its centre.

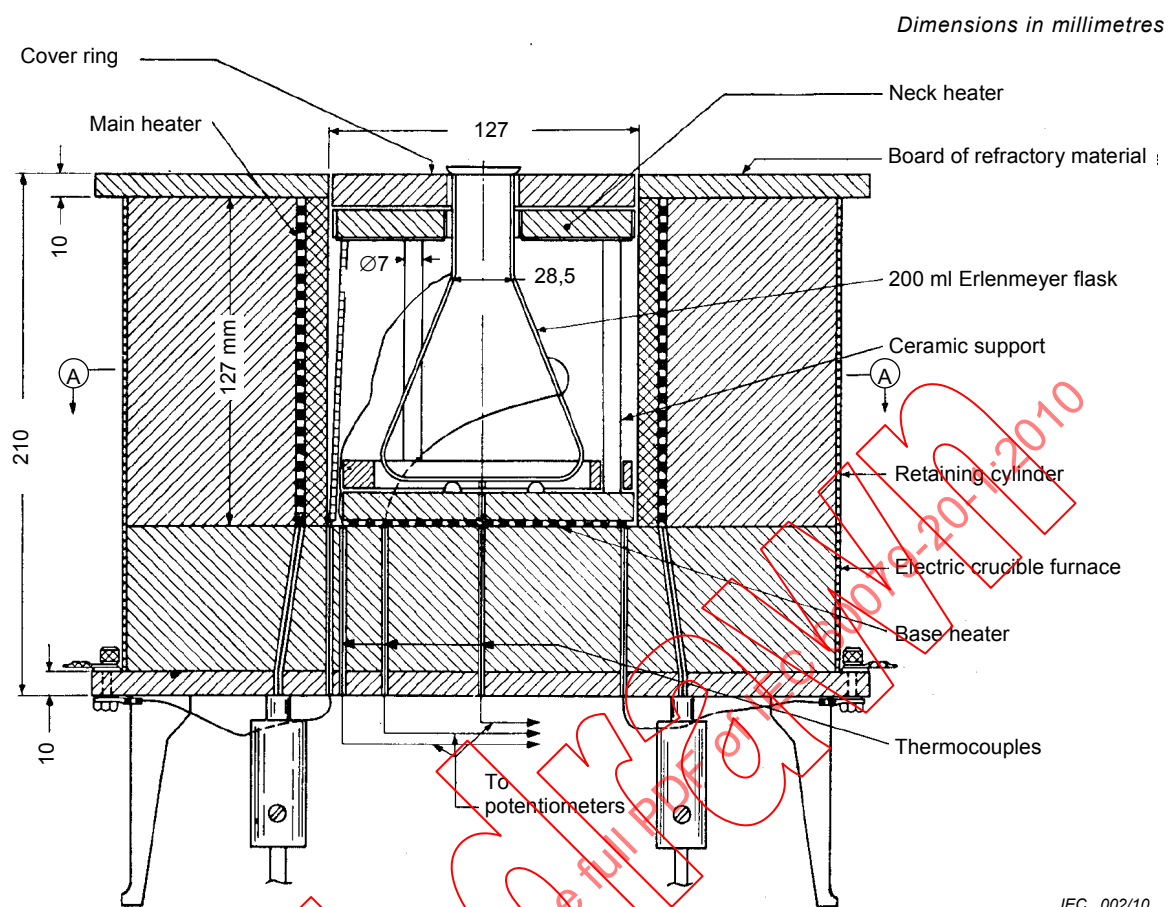
The temperature measured by each of the thermocouples can be adjusted to within ± 1 °C of the desired test temperature by the use of independently variable controls for each of the three heaters.

A.2 The furnace is shown schematically in Figure A.6 to Figure A.8. It consists of a resistance-heated furnace of approximately 1300 W, maximum heating current 6 A.

The heating wire, diameter 1,2 mm, length 35,8 m, of (Cr/Al 30/5) alloy is circumferentially wound round the full length of a ceramic cylinder, with a turn spacing of 1,2 mm. The heater is fixed in position with high temperature mastic and enclosed by a thermally insulating layer of aluminium oxide powder 20 mm thick. A stainless steel cylinder is inserted in the ceramic body with the smallest possible clearance. The lid, covering the whole furnace, is also of stainless steel and holds the flask within the furnace. For this purpose, the lid consists of a top disk, a split insulating gasket and a split lower disk. The neck of the flask is fitted into the lid with heat insulating packing and is held by the segments of the split gasket and the lower disk, which are squeezed against it and fixed to the top disk by means of two ring nuts.

The heater may be operated on a.c. or d.c. with appropriate means of voltage control. The maximum heating current of about 6 A should be used to attain the temperature required for the preliminary tests. If an automatic temperature control system is used, the heating and cooling periods should be of equal length and if possible only a part of the heater current should be so controlled.

Measurement thermocouples are positioned on the outer-surface of the wall of the flask, 25 mm $\pm$ 2 mm from its base, and at the centre of the under-surface of the base.



IEC 002/10

Figure A.1 – Test apparatus: assembly

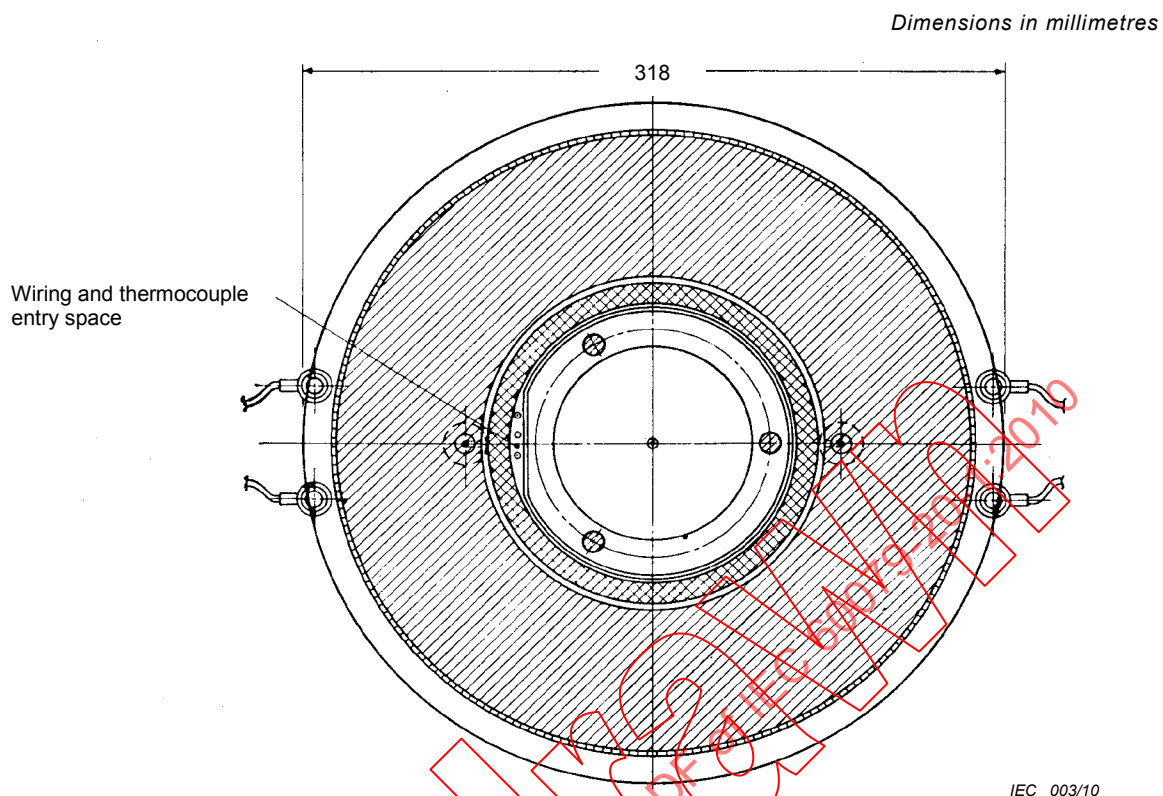


Figure A.2 – Section A-A (flask omitted)

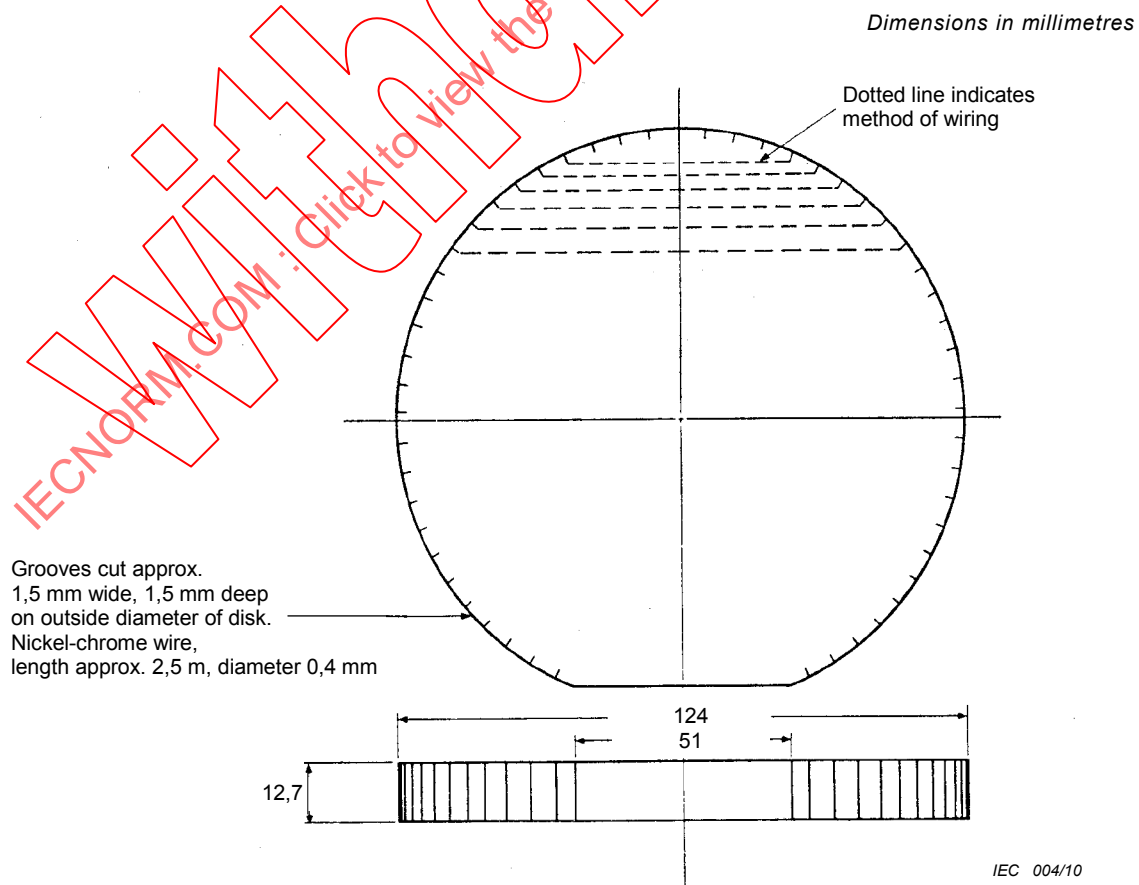
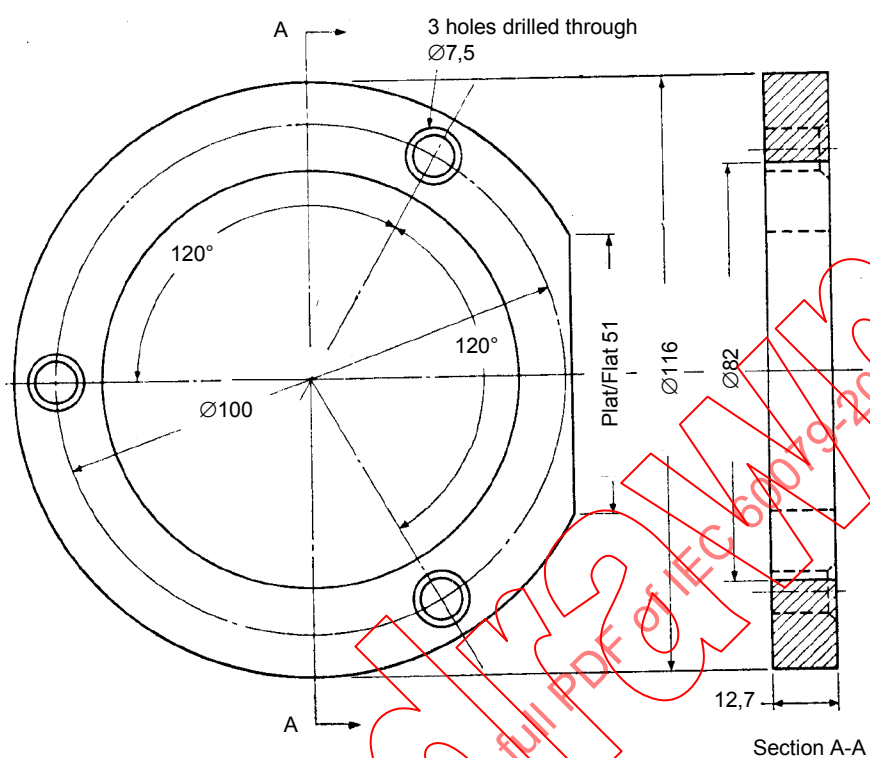


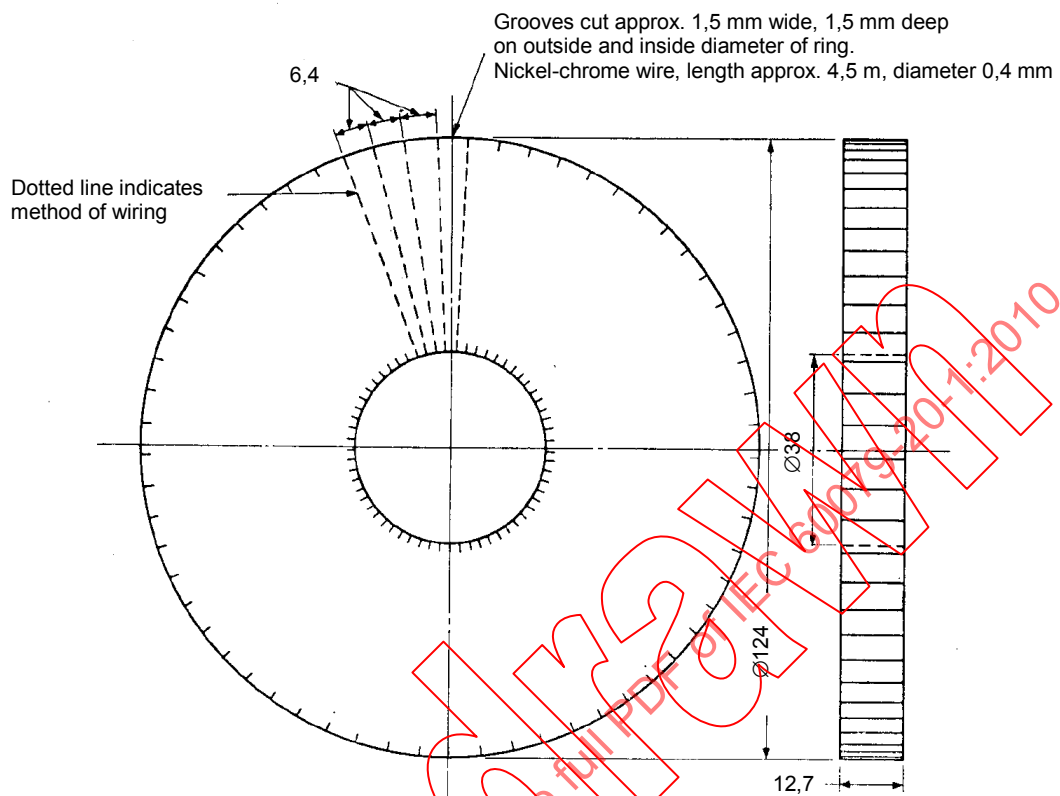
Figure A.3 – Base heater (board made of refractory material)

Dimensions in millimetres

IEC 005/10

Figure A.4 – Flask guide ring (board made of refractory material)

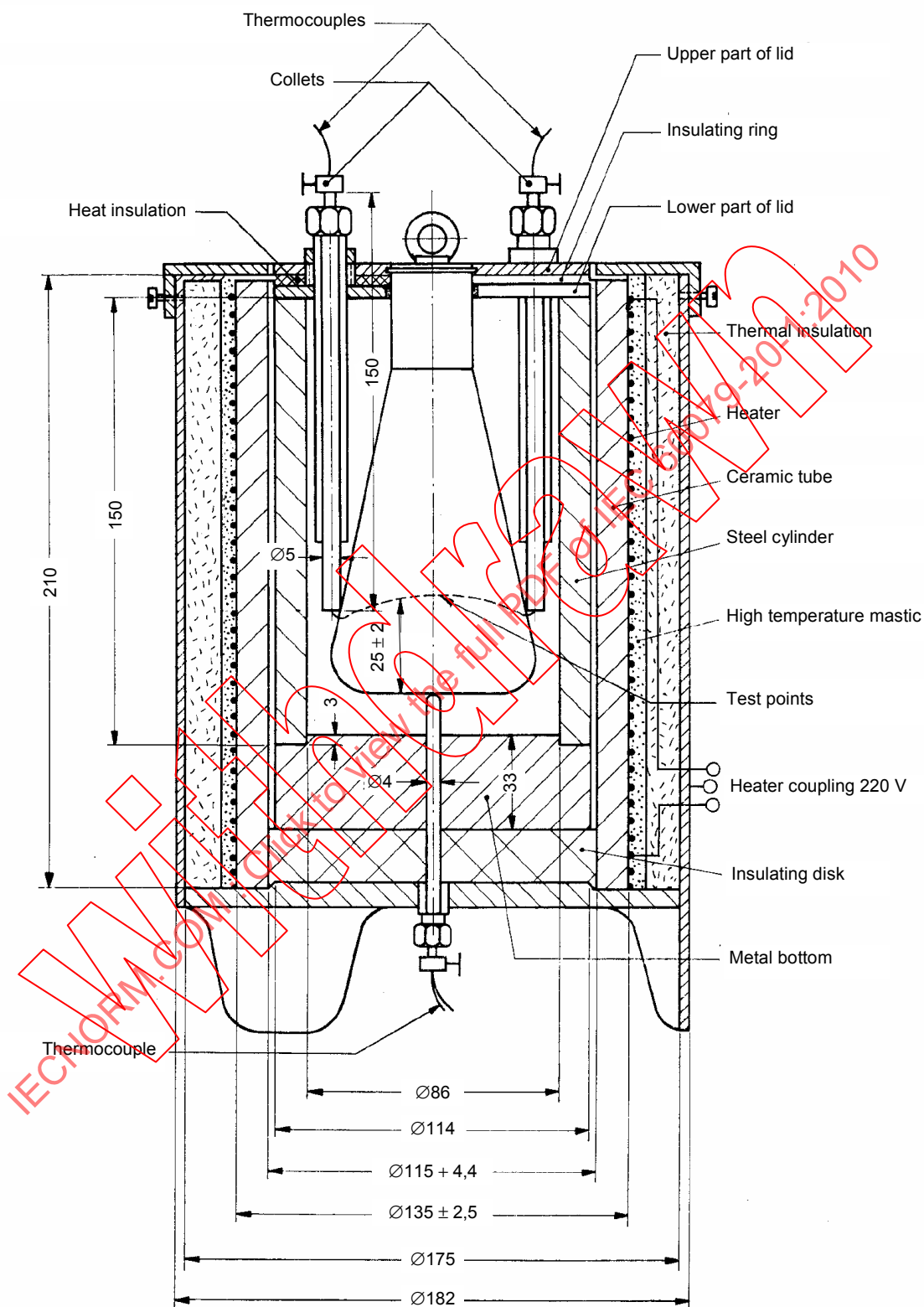
Dimensions in millimetres



IEC 006/10

Figure A.5 – Neck heater (board made of refractory material)

Dimensions in millimetres



IEC 007/10

Figure A.6 – Furnace

Dimensions in millimetres

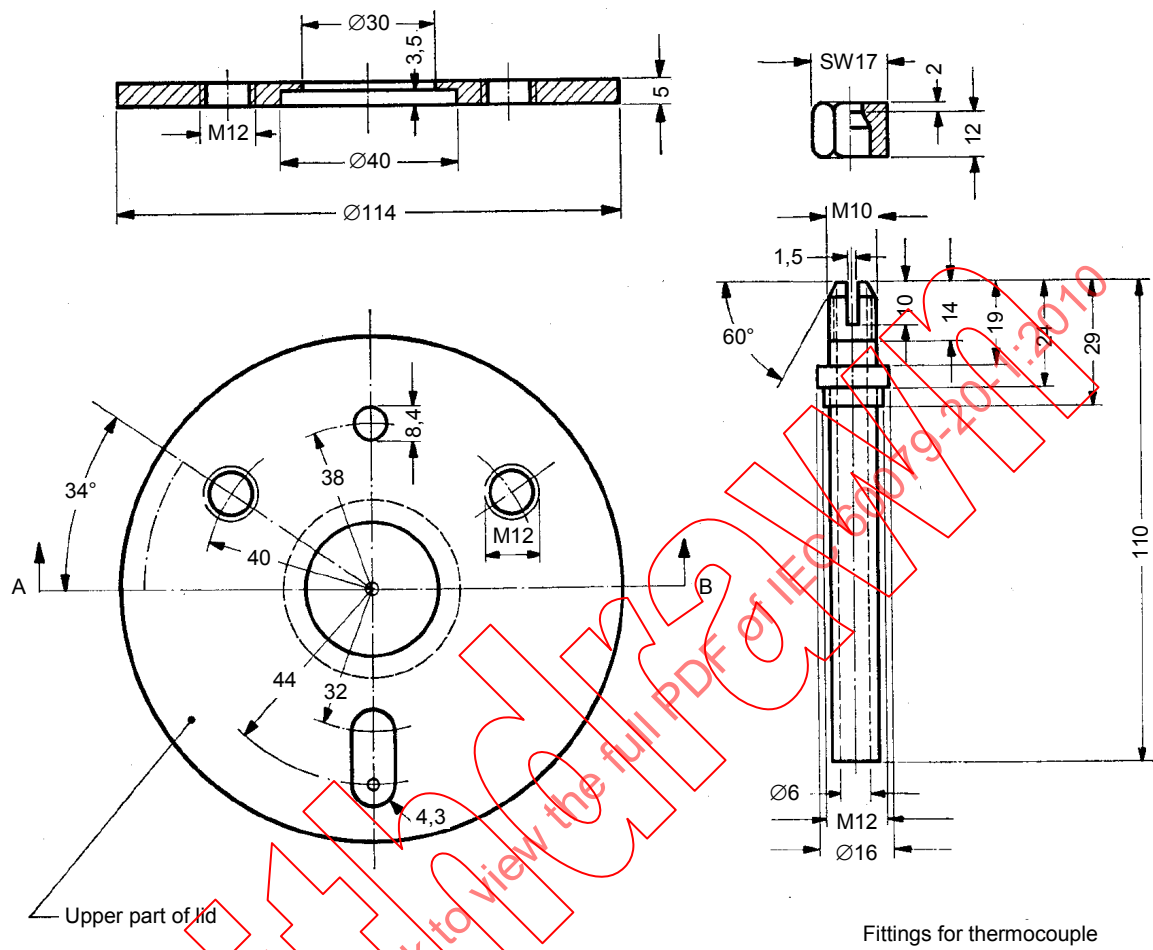
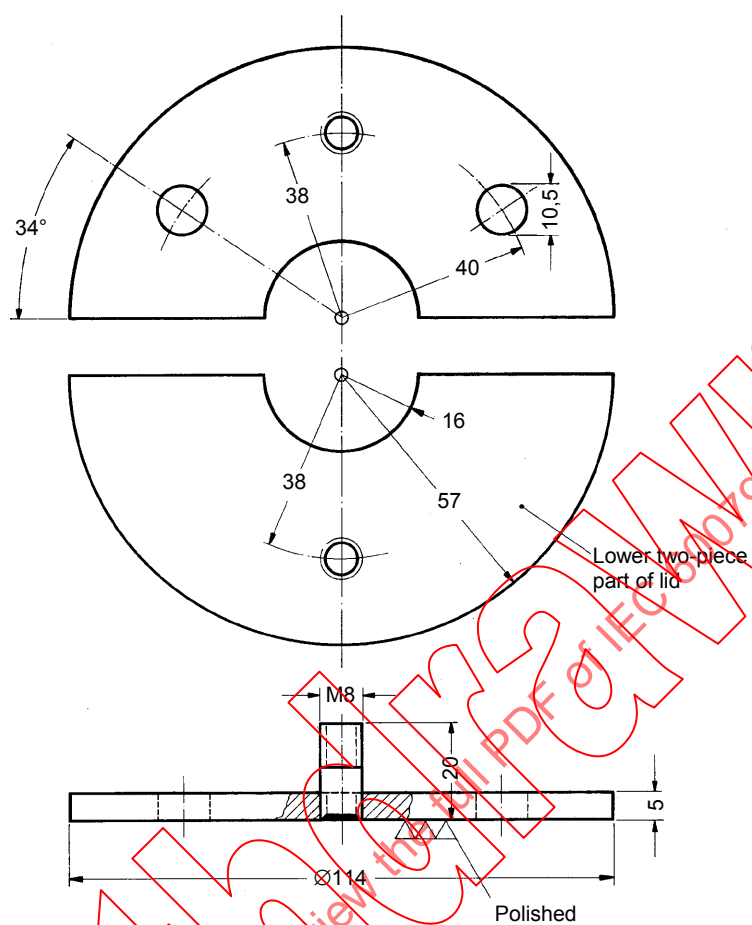


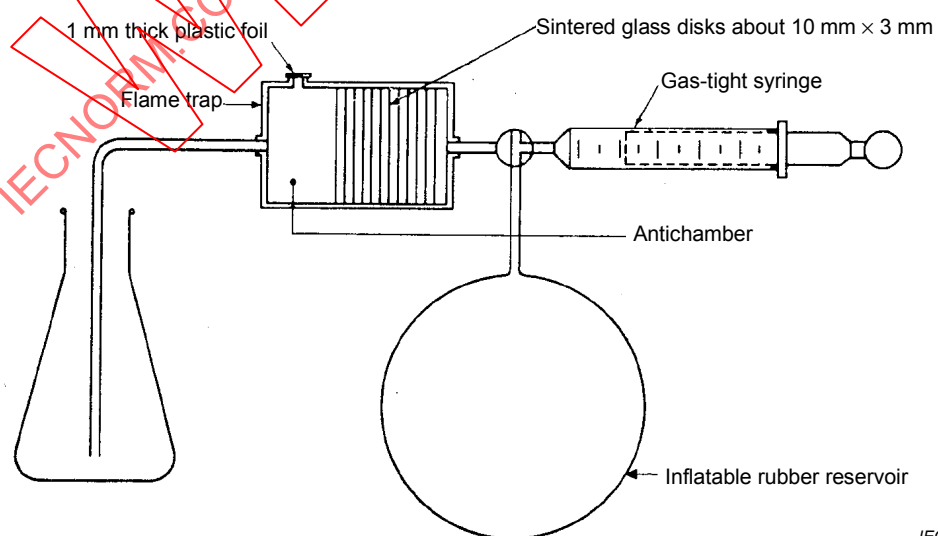
Figure A.7 – Lid of steel cylinder

Dimensions in millimetres



IEC 009/10

Figure A.8 – Lid of steel cylinder



IEC 010/10

Figure A.9 – Injection of gaseous sample

Annex B (informative)

Tabulated values

The classification in this standard provides guidance on the group of equipment to be used in a particular gas/air or vapour/air mixture to avoid the danger of an explosion from an ignition source. It should be noted that some materials listed, for example ethyl nitrate, are relatively unstable and may be prone to spontaneous decomposition.

The list of gases and vapours in the tables should not be considered to be comprehensive.

Users of the data in this standard should be aware that all its data are the result of experimental determinations, and as such are influenced by variation in experimental apparatus and procedures, and in the accuracy of instrumentation. In particular, some of the data have been determined at temperatures above ambient temperature, so that the vapour is within the flammable range. Variation in the temperature for the determination would be expected to influence the result of the determination; for example, lower flammability limits and maximum experimental safe gap decrease with increasing temperature and/or pressure; upper flammability limits increase with increasing temperature and/or pressure. Data are subject to revision and, where more recent information is required, the use of a maintained database⁶ is recommended.

The following values are tabulated:

- a) CAS-number
CAS: chemical abstract system
- b) English name and
(= synonyms)
- Formula
- c) Relative density (air = 1)
- d) Melting point
- e) Boiling point
- f) Flash point
- g) Flammability limits
- h) Ignition temperature
- i) Most incentive mixture
- j) MESG
- k) $g_{100} - g_0$
- l) MIC ratio
- m) Temperature class
- n) Equipment group
- o) Method of classification

The significance of the letter against each gas is as follows:

- a = classified according to MESG determination.
- b = classified according to MIC ratio.
- c = both MESG and MIC ratio have been determined.
- d = classified according to similarity of chemical structure (provisional classification).

⁶ For information on the availability of maintained databases refer to Bibliography.

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
50-00-0	Formaldehyde (= Methanal) (= Methyl aldehyde) (= Methylene oxide) HCHO	1,03	-92	-6	60	7,0	73,0	88	920	424		0,57			T2	IIB	a
51-80-9	N,N,N',N'-Tetramethyl methanedi- amine (CH ₃) ₂ NCH ₂ N(CH ₃) ₂	3,5	-140	84	<-13	1,61		67		180		1,06			T4	IIA	a
57-14-7	1,1-Dimethylhydrazine (CH ₃) ₂ NNH ₂	2,07	-58	63	-18	2,4	20,0	60	490	240		0,85			T3	IIB	a
60-29-7	1,1'-Oxybisethane (= Diethyl ether) (= Diethyl oxide) (= Ethyl ether) (= Ethyl oxide) (= Ether) (CH ₃ CH ₂) ₂ O	2,55	-116	35	-45	1,7	39,2	50	1210	175	3,47	0,87	0,01	0,88	T4	IIB	a
62-53-3	Benzenamine (= Aminobenzene) (= Aniline) (= Phenylamine) C ₆ H ₅ NH ₂	3,22	-6	184	75	1,2	11,0	47	425	615					T1	IIA	d
64-17-5	Ethanol (= Alcohol) (= Ethyl alcohol) CH ₃ CH ₂ OH	1,59	-114	78	12	3,1	19,0 at 60 °C	59	532 at 100 °C	400	6,5	0,89	0,02	0,88	T2	IIB	c

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
64-18-6	Formic Acid (= Hydrogen carboxylic acid) (= Methanoic acid) HCOOH	1,60	8	101	42	18,0	57,0	190	1049	525		1,86			T1	IIA	a
64-19-7	Acetic acid (= Ethanoic acid) (= Glacial acetic acid) CH ₃ COOH	2,07	17	118	39	4,0	19,9	100	428	510		1,76		2,67	T1	IIA	b
64-67-5	Sulfuric acid diethyl ester (= Diethyl sulphate) (CH ₃ CH ₂) ₂ SO ₄	5,31	-25	208	104					360		1,11			T2	IIA	a
67-56-1	Methanol (= Carbinol) (= Methyl alcohol) CH ₃ OH	1,11	-98	65	9	6,6	36,0 at 60 °C 50,0 at 100 °C	73	665 at 100 °C	440	11,0	0,92	0,03	0,82	T2	IIA	c
67-63-0	2-Propanol (= Dimethyl carbinol) (= Isopropanol) (= Isopropyl alcohol) (= Propan-2-ol) (CH ₃) ₂ CHOH	2,07	-88	83	12	2,0	12,7	50	320	399		1,00			T2	IIA	a
67-64-1	2-Propanone (= Acetone) (= Dimethyl ketone) (CH ₃) ₂ CO	2,00	-95	56	<-20	2,5	14,3 at 100 °C	60	345 at 100 °C	539	5,9	1,01		1,00	T1	IIA	c

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
68-12-2	N,N-Dimethyl formamide (= Dimethylformamide) HCON(CH ₃) ₂	2,51	-61	153	58	1,8	16,0	55	500	440		1,08			T2	IIA	d
71-23-8	1-Propanol (= Propan-1-ol) (= n-Propyl alcohol) CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	2,07	-126	97	15	2,1	17,5	52	353	385		0,89			T2	IIB	a
71-36-3	1-Butanol (= n-Butyl alcohol) (= n-Butanol) (= Butyl alcohol) (= 1-Hydroxybutane) (= n-Propyl carbinol) CH ₃ (CH ₂) ₂ CH ₂ OH	2,55	-89	118	35	1,4	12,0	52	372	343	115 mg/l	0,91			T2	IIA	a
71-41-0	1-Pentanol (= n-Amyl alcohol) (= n-Butyl carbinol) (= Pentan-1-ol) (= n-Pentyl alcohol) (= n-Pentanol) CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₂ OH	3,03	-78	138	42	1,06	10,5	36	385	320	100 mg/l	0,99			T2	IIA	a
71-43-2	Benzene (= Phenyl hydride) C ₆ H ₆	2,70	6	80	-11	1,2	8,6	39	280	498		0,99		1,00	T1	IIA	c

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
74-82-8	Methane (see 5.2.4) CH ₄		-182	-162	gas	4,4	17,0	29	113	600		1,12		1,00	T1	IIA	a
	Methane (firedamp. see 5.2.4) CH ₄	0,55			gas	4,4	17,0	29	113	595	8,2	1,14	0,11		T1	I	a
74-84-0	Ethane CH ₃ CH ₃	1,04	-183	-86	gas	2,4	15,5	30	194	515	5,9	0,91	0,02	0,82	T1	IIA	c
74-85-1	Ethene (= Ethylene) CH ₂ =CH ₂	0,97	-169	-104	gas	2,3	36,0	26	423	440	6,5	0,65	0,02	0,53	T2	IIB	a
74-86-2	Ethine (=Acetylene) (= Ethyne) CH≡CH	0,90			gas	2,3	100	24	1092	305	8,5	0,37	0,01	0,28	T2	IIC	c
74-87-3	Methyl chloride (= Chloromethane) (= Monochloromethane) CH ₃ Cl	1,78		-24	gas	7,6	19,0	160	410	625		1,00			T1	IIA	a
74-89-5	Methylamine (= Aminomethane) (= Carbinamine) CH ₃ NH ₂	1,00	-92	-6	gas	4,2	20,7	55	270	430		1,10			T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
74-90-8	Hydrocyanic acid (= Hydrogen cyanide) (= Formic anammonide) (= Hydrocyanic acid) (= Methanenitrile) (= Prussic acid) HCN	0,90	-13	26	<-20	5,4	46,0	60	520	538	18,4	0,80	0,02		T1	IIB	a
74-93-1	Methanethiol (= Mercaptomethane) (= Methyl mercaptan) (= Methyl sulphydrate) CH ₃ SH	1,60	-126	6	gas	4,1	21,0	80	420	340		1,15			T2	IIA	a
74-96-4	Bromoethane (= Ethyl bromide) (= Monobromoethane) CH ₃ CH ₂ Br	3,75	-119	38		6,7	11,3	306	517	511					T1	IIA	d
74-98-6	Propane (= Dimethyl methane) (= Propyl hydride) CH ₃ CH ₂ CH ₃	1,56	-188	-42	gas	1,7	10,9	31	200	450	4,2	0,92	0,03	0,82	T2	IIA	c
74-99-7	Propyne (= Allylene) (= Methylacetylen) CH ₃ C≡CH	1,38	-103	-23	gas	1,7	16,8	28	280	340					T2	IIB	d

CAS- No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
75-00-3	Chloroethane (= Ethyl chloride) (= Hydrochloric ether) (= Monochloroethane) (= Muriatic ether) CH ₃ CH ₂ Cl	2,22	-139	12	gas	3,6	15,4	95	413	510					T1	IIA	d
75-01-4	Chloroethene (= Vinyl Chloride) (= Chloroethylene) CH ₂ =CHCl	2,15	-160	-14	gas	3,6	33,0	94	610	415	7,3	0,99	0,04		T2	IIA	a
75-04-7	Ethylamine (= Aminoethane) (= Monoethylamine) C ₂ H ₅ NH ₂	1,50	-92	7	gas	3,5	14,0	49	260	385		1,20			T2	IIA	a
75-05-8	Acetonitrile (= Cyanomethane) (= Ethyl nitrile) (= Methyl cyanide) CH ₃ CN	1,42	-45	82	2	3,0	16,0	51	275	523	7,2	1,50	0,05		T1	IIA	a
75-07-0	Ethanal (= Acetic aldehyde) (= Acetaldehyde) (= Ethyl aldehyde) CH ₃ CHO	1,52	-123	20	-38	4,0	60,0	74	1108	155		0,92		0,98	T4	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
75-08-1	Ethanethiol (= Ethyl Mercaptan) (= Ethyl sulfhydrate) (= Mercaptoethane) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$	2,11	-148	35	-48	2,8	18,0	73	468	295		0,90		0,9	T3	IIA	a
75-15-0	Carbon Disulfide CS_2	2,64	-112	46	-30	0,6	60,0	19	1900	90	8,5	0,34	0,02	0,39	T6	IIC	c
75-19-4	Cyclopropane (= Trimethylene) $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$	1,45	-128	-33	gas	2,4	10,4	42	183	500		0,91		0,84	T1	IIA	a
75-21-8	Oxirane (= Ethylene oxide) (= Epoxethan) $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$	1,52	-123	20	gas	2,6	100	47	1848	429	~8	0,59	0,02	0,47	T2	IIB	a
75-28-5	2-Methylpropane (= iso-Butane) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3$	2,00	-159	-12	gas	1,3	9,8	31	236	460		0,95			T1	IIA	a
75-29-6	2-Chloropropane $(\text{CH}_3)_2\text{CHCl}$	2,70	-117	35	<-20	2,8	10,7	92	350	590		1,23			T1	IIA	a
75-31-0	2-Propaneamine (= iso-Propylamine) (= 2-Aminopropane) (= 1-methylethylamine) $(\text{CH}_3)_2\text{CHNH}_2$	2,03	-101	32	<-24	2,3	8,6	55	208	340		1,05			T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
75-34-3	1,1-Dichloroethane (= Asymmetrical dichloroethane) (= Ethylidene chloride) (= 1,1-Ethylidene dichloride) CH ₃ CHCl ₂	3,42	-98	57	-10	5,6	16,0	230	660	439		1,82			T2	IIA	a
75-35-4	1,1-Dichloroethene (= Vinylidene Chloride) CH ₂ =CCl ₂	3,40	-122	32	-18	6,5	16,0	260	645	530	10,5	3,91	0,08		T1	IIA	a
75-36-5	Acetyl chloride CH ₃ COCl	2,70	-112	51	-4	5,0	19,0	157	620	390					T2	IIA	d
75-38-7	1,1-Difluoroethene (= Vinylidene fluoride) (= Vinylidene difluoride) CH ₂ =CF ₂	2,21	-144	-86	gas	3,9	25,1	102	665	380		1,10			T2	IIA	a
75-50-3	Trimethylamine (CH ₃) ₃ N	2,04	-117	3	gas	2,0	12,0	50	297	190		1,05			T4	IIA	a
75-52-5	Nitromethane (= Nitrocarbonyl) CH ₃ NO ₂	2,11	-29	101	35	7,3	63,0	187	1613	414		1,17		0,92	T2	IIA	a
75-56-9	2-Methyloxirane (= 1,2-Epoxypropane) (= Propylene oxide) CH ₃ CHCH ₂ O	2,00	-112	34	-37	1,9	37,0	49	901	430	4,55	0,70	0,03		T2	IIB	c
75-83-2	2,2-Dimethylbutane (= Neohexan) (CH ₃) ₃ CCH ₂ CH ₃	2,97	-100	50	-48	1,0	7,0	36	260	405					T2	IIA	d

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
75-85-4	2-Methylbutan-2-ol <chem>CH3CH2C(OH)(CH3)2</chem>	3,03	-8	102	18	1,4	10,2	50	374	392		1,10			T2	IIA	a
75-86-5	2-Hydroxy-2-methyl-propionitrile (= Cyanohydrin-2-propanone) (= 2-Cyano-2-propanol) (= alpha-Hydroxyisobutyronitrile) (= Acetone cyanohydrin) (= 2-Methylacetonitrile) <chem>CH3C(OH)CNCH3</chem>	2,90	-20	82	74	2,2	12,0			543					T1		
75-89-8	2,2,2-Trifluoroethanol (= 2,2,2-Trifluoroethyl alcohol) <chem>CF3CH2OH</chem>	3,45	-44	77	30	8,4	28,8	350	1195	463		3,00			T1	IIA	a
76-37-9	2,2,3,3-Tetrafluoropropan-1-ol <chem>HCF2CF2CH2OH</chem>	4,55	-15	109	43					437		1,90			T2	IIA	a
77-73-6	3a,4,7,7a-Tetrahydro-4,7-methano-1H-indene (= Dicyclopentadiene) (= Cyclopentadiene dimer) <chem>C10H12</chem>	4,55	33	172	36	0,8		43		455		0,91			T1	IIA	a
77-78-1	Sulfuric acid dimethyl ester (= Dimethyl sulfate) <chem>(CH3O)2SO2</chem>	4,34	-32	188	83					449		1,00			T2	IIA	a
78-10-4	Tetraethoxy Silane (= Silicic acid tetraethyl ester) (= Tetraethyl silicate) (= Silicon tetraethoxide) <chem>(C2H5)4Si</chem>	7,18	-83	169	38	0,45	7,2			174					T4		

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
78-78-4	2-Methylbutane (= Ethyl dimethyl methane) (= Isopentane) <chem>(CH3)2CHCH2CH3</chem>	2,50	-160	28	-56	1,3	8,3	38	242	420		0,98			T2	IIA	a
78-80-8	2-Methyl-1-buten-3-yne <chem>HC#CC(CH3)CH2</chem>	2,28	-113	32	-54	1,4		38		272		0,78			T3	IIB	a
78-81-9	2-Methylpropan-1-amine (= iso-Butylamine) <chem>(CH3)2CHCH2NH2</chem>	2,52	-85	66	-20	1,47	14,0 at 100 °C	44	330	374		1,15			T2	IIA	a
78-83-1	2-Methyl-1-propanol (= iso-Butanol) (= iso-Propylcarbinol) (= iso-Butyl alcohol) <chem>(CH3)2CHCH2OH</chem>	2,55	-108	+108	28	1,4	11,0	43	340	408	105 mg/l	0,96			T2	IIA	a
78-84-2	2-Methyl-1-propanal (= iso-Butanal) (= iso-Butyraldehyde) <chem>(CH3)2CHCHO</chem>	2,48	-65	64	-22	1,6	11,0	47	320	465		0,92			T4	IIA	a
78-86-4	2-Chlorobutane (= sec-Butyl chloride) <chem>CH3CHClCH2CH3</chem>	3,19	-140	68	-21	2,0	8,80	77	339	445		1,16			T2	IIA	a
78-87-5	1,2-Dichloropropane (= Propylene dichloride) <chem>CH3CHClCH2Cl</chem>	3,90	-80	96	15	3,4	14,5	160	682	557					T1	IIA	d

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
78-92-2	2-Butanol (= sec-Butyl alcohol) (= Butylene hydrate) (= 2-Hydroxybutane) (= Methyl ethyl carbinol) <chem>CH3CHOHCH2CH3</chem>	2,55	-89	99	24	1,7	9,8			406					T2	IIA	d
78-93-3	2-Butanone (= Ethyl methyl ketone) (= Methyl acetone) (= Methyl ethyl ketone) <chem>CH3CH2COCH3</chem>	2,48	-86	80	-10	1,5	13,4	45	402	404	4,8	0,84	0,02	0,92	T2	IIB	a
79-09-4	Propionic acid (= Carboxyethane) (= Ethanecarboxylic acid) (= Methyl acetic acid) <chem>CH3CH2COOH</chem>	2,55	-21	141	53	2,1	12,1	64	370	485		1,10			T1	IIA	a
79-10-7	2-Propenoic acid (= Acroleic acid) (= Ethylenecarboxylic acid) (= Glacial acrylic acid) (= Acrylic acid) <chem>CH2=CHCOOH</chem>	2,48	13	141	55	2,4	8,0	72		406		0,86			T2	IIB	a
79-20-9	Acetic acid methyl ester (= Methyl acetate) (= Ethanoic acid methyl ester) (= Methyl ethanoate) <chem>CH3COOCH3</chem>	2,56	-99	57	-10	3,1	16,0	95	475	505	208 mg/l	0,97		1,08	T1	IIA	c

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
79-22-1	Carbonochloridic acid methyl ester (= Methyl chloroformate) (= Methoxycarbonyl chloride) <chem>CH3OOCOCl</chem>	3,30	-61	72	10	7,5	26,0	293	1020	475		1,20			T1	IIA	a
79-24-3	Nitroethane <chem>CH3CH2NO2</chem>	2,58	-90	114	27	3,4		107		412		0,87			T2	IIB	d
79-29-8	2,3-Dimethylbutane (= Diisopropyl) <chem>(CH3)2CH(CH3)CH2CH3</chem>	2,97	-129	58	<-20	1,0		36		396					T2	IIA	d
79-31-2	2-Methylpropanoic acid (= iso-Butyric acid) (= Dimethylacetic acid) <chem>(CH3)2CHCOOH</chem>	3,03	-46	155	58	2,0	10,0			443		1,02			T2	IIA	a
79-38-9	Chlorotrifluoroethene (= Chlorotrifluoroethylene) <chem>CF2=CFCl</chem>	4,01	-157	-28	gas	4,6	64,3	220	3117	607		1,50			T1	IIA	a
80-62-6	2-Methyl-2-propenoic acid methyl ester (= Methyl methacrylate) (= Methacrylate monomer) (= Methyl ester of methacrylic acid) (= Methyl-2-methyl-2-propenoate) <chem>CH3=CCH3COOCH3</chem>	3,45	-48	101	10	1,7	12,5	71	520	430		0,95			T2	IIA	a
91-20-3	Naphthalene (= Tar camphor) (= White tar) <chem>C10H8</chem>	4,42	80	218	77	0,6 at 150 °C	5,9	29 at 150 °C	317	540					T1	IIA	d

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
95-47-6	1,2-Dimethyl benzene (= o-Xylene) (= o-Xylol) C_8H_{10} (CH ₃) ₂	0,86	-25	144	30	1,0	7,6	43	335	470		1,09			T1	IIA	a
95-92-1	Ethanedioic acid diethyl ester (= Diethyl Oxalate) (= Oxalic acid diethyl ester) C_6H_{10} (CH ₃) ₂	5,04	-41	185	76							0,90				IIA	a
96-22-0	Pentan-3-one (= Diethyl ketone) (= Metacetone) (= Propione) $(CH_3CH_2)_2CO$	3,00	-42	102	7	1,6		58		445		0,90			T2	IIA	a
96-33-3	Propenoic acid methyl ester (= Acrylic acid methyl ester) (= Methoxycarbonyl ethylene) (= Methyl propenoate) (= Methyl Acrylate) $CH_2=CHCOOCH_3$	3,00	-75	80	-3	1,95	16,3	71	581	455	5,6	0,85	0,02	0,98	T1	IIB	a
96-37-7	Methylcyclopentane $CH_3CH(CH_2)_3CH_3$	2,90	-142	72	<-10	1,0	8,4	35	296	258					T3	IIA	d
97-62-1	2-Methylpropanoic acid ethyl ester (= Ethyl isobutyrate) (= Ethyl 2-methylpropanoate) $(CH_3)_2CHCOOC_2H_5$	4,00	-88	110	10	1,6		75		438		0,96			T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
97-63-2	2-Methyl-prop-2-enoic acid ethyl ester (= Methacrylic acid ethyl ester) (= Ethyl methacrylate) <chem>CH2=C(CH3)COOCH2CH3</chem>	0,90	-75	117	19	1,5		70				1,01				IIA	a
97-85-8	2-Methylpropanoic acid 2-methylpropyl ester (= iso-Butyl isobutyrate) <chem>(CH3)2CHCOOCH2CH(CH3)2</chem>	4,93	-81	147	34	0,8		47		424		1,00			T2	IIA	a
97-88-1	2-Methyl-2-propenoic acid butyl ester (= Butyl methacrylate) (= Butyl-2-methylprop-2-enoate) <chem>CH2=C(CH3)COO(CH2CH2)3CH3</chem>	4,90		163	53	1,0	6,8	58	395	289		0,95			T3	IIA	a
97-95-0	2-Ethyl-1-butanol (= Isohexyl alcohol) <chem>CH3CH(CH2CH2CH3)CH2CH2OH</chem>	3,52	-52	149	57	1,2	8,3			315					T2		
97-99-4	Tetrahydro-2-furan methanol (= Tetrahydrofurfuryl alcohol) (= Tetrahydrofuran-2-yl-methanol) (= Tetrahydro-2-furan carbinol) (= 2-Hydroxymethyl oxolane) <chem>OCH2CH2CH2CH2CH2OH</chem>	3,52		178	70	1,5	9,7	64	416	260		0,85			T3	IIB	d
98-00-0	2-Furyl methanol (= Furfuryl Alcohol) (= 2-Hydroxymethylfuran) <chem>OC(CH2OH)CHCHCH</chem>	3,38	-31	171	61	1,8	16,3	70	670	370		0,8			T2	IIB	a

Method of class.	a	d	a	a	d
Equip. group	IIB	IIA	IIB	IIA	IIA
Temp. class	T2	T2	T2	T1	T2
MIC ratio					
$g_{100} - g_0$ [mm]					
MESG [mm]	0,88	1,05	0,88	0,94	
Most inc. mixture [Vol.-%]					
Auto ign. temp. [°C]	316	424	445	481	436
Upper flam. limit [g/m ³]	768	328	330	2067	366
Lower flam. limit [g/m ³]	85	40	44	72	39
Upper flam. limit [Vol.-%]	19,3	6,5	11,0	40,0	5,6
Lower flam. limit [Vol.-%]	2,1	0,8	0,8	1,4	0,7
Flash point [°C]	60	31	40	88	47
Boiling point [°C]	162	152	166	211	177
Melting point [°C]	-33	-96	-23	6	-68
Relative density (air = 1)	3,30	4,13	4,08	4,25	4,62
Name formula	2-Furancarbox aldehyde (= Fural) (= Furfural) (= 2-Furaldehyde) OCH=CHCH=CHCHO	(1-Methylethyl) benzene (= Cumene) (= Isopropyl benzene) (= 2-Phenyl propane) C ₆ H ₅ CH (CH ₃) ₂	α -Methyl styrene (= Isopropenyl benzene) (= 1-Methyl-1-phenylethylene) (= 2-Phenyl propylene) C ₆ H ₅ C(CH ₃)=CH ₂	Nitrobenzene (= Nitrobenzol) (= Oil of mirbane) C ₆ H ₅ NO ₂	1-Methyl-4-(1-methylethyl)benzene (= p-Cymene) (= p-isopropyltoluene) CH ₃ C ₆ H ₄ CH (CH ₃) ₂
CAS-No.	98-01-1	98-82-8	98-83-9	98-95-3	99-87-6

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
100-37-8	2-Diethylaminoethanol (= Diethylaminoethanol) (= 2-Diethylaminoethyl alcohol) (= N,N-Diethylethanol amine) (= Diethyl-(2-hydroxyethyl)amine) (= 2-Hydroxytriethylamine) (C ₂ H ₅) ₂ NCH ₂ CH ₂ OH	4,0	-70	162	60					320					T2	IIA	d
100-40-3	4-Ethenylcyclohexene (= Vinyl cyclohexene) (CH ₂ =CH)CH(CH ₂) ₄ CH ₂	3,72	-109	128	15	0,8		35		257		0,96			T3	IIA	a
100-41-4	Ethylbenzene (= α-Methyltoluene) (= Phenylethane) C ₆ H ₅ CH ₂ CH ₃	3,66	-95	136	15	0,8	7,8	44	340	431					T2	IIA	d
100-42-5	Ethenylbenzene (= Styrene) (= Vinylbenzene) (= Phenylethylene) (= Styrol) C ₆ H ₅ CH=CH ₂	3,60	-31	145	30	1,0	8,0	42	350	490				1,21	T1	IIA	b
100-43-6	4-Vinylpyridine (= 4-Ethenylpyridine) (= γ-Vinylpyridine) NCHCH(CH ₂ =CH)CHCH	3,62		171	43	1,1		47		501		0,95			T1	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
100-44-7	(Chloromethyl)benzene (= Benzyl chloride) (= α -Chlorotoluene) (= Tolyl chloride) $C_6H_5CH_2Cl$	4,36	-39	179	60	1,1		55		585					T1	IIA	d
100-52-7	Benzaldehyde C_6H_5CHO	3,66	-26	179	64	1,4		62		192					T4	IIA	d
100-69-6	2-Vinylpyridine (= 2-Ethenylpyridine) (= α -Vinylpyridine) $NC(CH_2=CH)CHCHCHCH$	3,62	-50	159	35	1,2		51		482		0,96			T1	IIA	a
103-09-3	Acetic acid-2-ethylhexyl ester (= 2-Ethylhexyl acetate) $CH_3COOCH_2CH(C_2H_5)C_4H_9$	5,94	-93	199	44	0,8	8,1	53	439	335		0,88			T2	IIB	a
103-11-7	Prop-2-enoic acid 2-ethylhexyl ester (= 2-Ethylhexyl 2-propenoate) (= 2-Ethylhexyl acrylate) $CH_2=CHCOO(CH_2)_4CH_3$	6,36	-90	214	82	0,7	8,2			252					T3		
104-76-7	2-Ethyl-1-hexanol $CH_3(CH_2)_3CH(CH_2CH_3)CH_2OH$	4,5	-76	182	73	0,9	9,7			288					T3		
105-45-3	3-Oxo-butanolic acid methyl ester (= Acetoacetic acid methyl ester) (= 1-Methoxybutane-1,3-dione) (= Methyl acetoacetate) $CH_3COOCH_2COCH_3$	4,00	-80	170	62	1,3	14,2	62	685	280		0,85			T3	IIB	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
105-46-4	Acetic acid 1-methylpropyl ester (= sec-Butyl acetate) (= sec-Butyl ester of acetic acid) (= 1-Methylpropyl acetate) $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	4,00	-99	112	-18	1,3	7,5			422				T2			
105-48-6	Chloroacetic acid-1-methylethyl ester (= iso-Propyl chloroacetate) (= Propan-2-yl 2-chloroacetate) $\text{ClCH}_2\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$	4,71		151	42	1,6		89		426		1,24		T2	T2	IIA	a
105-54-4	Butanoic acid ethyl ester (= Ethyl butanoate) (= Ethyl butyrate) (= Butyric acid ethyl ester) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	4,00	-93	121	21	1,4		66		435		0,92		T2	T2	IIA	a
105-58-8	Carbonic acid diethyl ester (= Diethyl carbonate) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2\text{CO}$	4,07	-43	126	24	1,4	11,7	69	570	450		0,83		T2	T2	IIB	a
106-35-4	3-Heptanone (= Ethyl butyl ketone) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	3,94	-38	298	37	1,1	7,3			410				T2			
106-42-3	1,4-Dimethyl benzene (= p-Xylene) (= p-Xylol) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	3,66	13	138	25	0,9	7,6	42	335	535		1,09		T1	T1	IIA	a
106-46-7	1,4-Dichlorobenzene (= Dichlorocide) $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$	5,07	53	174	66	2,2	9,2	134	564	648				T1	T1	IIA	d

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
106-58-1	1,4-Dimethylpiperazine <chem>NH(CH2CH2CH2NH(CH2CH2CH2)CH2CH2</chem>	3,93	-1	131	21,5	1,0		47		199		1,00			T4	IIA	a
106-89-8	(Chloromethyl) oxirane (= Epichlorohydrin) (= 1-Chloro-2,3-epoxypropane) (= 2-Chloropropylene oxide) <chem>OCH2CHCH2Cl</chem>	3,19	-48	116	28	2,3	34,4	86	1325	385		0,74			T2	IIB	a
106-92-3	[(2-Propenyloxy) methyl] oxirane (= Allyl 2,3-epoxypropylether) (= 1-(Allyloxy)-2,3-epoxypropan) (= Glycidyl allyl ether) (= Allyl glycidyl ether) <chem>CH2=CH-CH2-O-CHCH2CH2O</chem>	3,94	-100	154	45					249		0,70			T3	IIB	a
106-96-7	3-Bromo-1-propine (= Bromo propyne) <chem>CH3CH#CBr</chem>	4,10	-61	89	10	3,0				324					T2		
106-97-8	n-Butane (= Butyl hydride) (= Diethyl) (= Methylmethylethane) <chem>CH3(CH2)2CH2</chem>	2,05	-138	-1	gas	1,4	9,3	33	225	372	3,2	0,98	0,02	0,94	T2	IIA	c
106-98-9	1-Butene (= n-Butylene) (= Ethylethylene) <chem>CH2=CHCH2CH3</chem>	1,93	-185	-6	gas	1,6	10,0	38	235	345		0,94			T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
106-99-0	1,3-Butadiene (= Biethylene) (= Bivinyli) (= Divinyli) (= Erythrene) (= Vinylethylene) $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$	1,87	-109	-5	gas	1,4	16,3	31	365	420	3,9	0,79	0,02	0,76	T2	IIB	c
107-00-6	1-Butine (= Ethylacetylene) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	1,86	-125	8	gas							0,71				IIB	a
107-02-8	2-Propenal (inhibited) (= Acraldehyde) (= Acrylaldehyde) (= Acrylic aldehyde) (= Allyl aldehyde) (= Propenal) (= Acrolein) $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$	1,93	-88	52	-18	2,8	31,8	65	728	217		0,72			T3	IIB	a
107-05-1	3-Chloro-1-propene (= Allyl chloride) (= 1-Chloro-2-propene) (= 3-Chloropropylene) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{Cl}$	2,64	-136	45	-32	2,9	11,2	92	357	390		1,17		1,33	T2	IIA	a
107-06-2	1,2-Dichloroethane (= Ethylene chloride) (= Ethylene dichloride) $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl}$	3,42	-36	84	13	6,2	16,0	255	654	438	9,5	1,80	0,05		T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
107-07-3	Ethylene chlorohydrin (= 2-Chloroethanol) (= 2-Chloroethyl alcohol) <chem>CH2ClCH2OH</chem>	2,78	-68	128	55	4,9	16,0	160	540	425					T2	IIA	d
107-10-8	1-Propylamine (= 1-Aminopropane) <chem>CH3(CH2)2NH2</chem>	2,04	-83	49	-37	2,0	10,4	49	258	318		1,13			T2	IIA	d
107-13-1	2-Propenenitrile (= Acrylonitrile) (= Cyanoethylene) (= Propenenitrile) (= Acrylonitrile) (= Vinyl cyanide, VCN) <chem>CH2=CHCN</chem>	1,83	-82	77	-5	2,3	28,0	64	620	480	7,1	0,87	0,02	0,78	T1	IIB	c
107-15-3	1,2-Ethanediamine (= Ethylenediamine) (= Dimethylenediamine) <chem>NH2CH2CH2NH2</chem>	2,07	8	116	33	2,5	16,5	64	396	385		1,18			T2	IIA	a
107-18-6	2-Propen-1-ol (= Allylic alcohol) (= Propenol) (= Allyl alcohol) (= Vinyl carbinol) <chem>CH2=CHCH2OH</chem>	2,00	-129	97	21	2,5	18,0	61	438	378		0,84			T2	IIB	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
107-19-7	2-Propine-1-ol (= Prop-2-yn-1-ol) (= Propargyl alcohol) <chem>HC#CCHO</chem>	1,89	-48	115	33	2,4		55		346		0,58			T2	IIB	a
107-20-0	Chloroacetaldehyde (= 2-Chloroethanal) <chem>ClCH2CHO</chem>	2,69			88 (aqueous solution 40 %)	5,7	18,4										
107-30-2	Chloromethoxymethane (= Chloromethyl methyl ether) (= Chlorodimethyl ether) (= Chloromethoxy methane) (= Dimethylchloroether) (= Methylchloromethyl ether) <chem>CH3OCH2Cl</chem>	2,78	-104	59	-8							1,00				IIA	a
107-31-3	Formic acid methyl ester (= Methyl formate) (= Methyl methanoate) <chem>HCOOCH3</chem>	2,07	-100	32	-20	5,0	23,0	125	580	525		0,94			T1	IIA	a
108-01-0	2-(Dimethylamino)ethanol <chem>(CH3)2NC2H4OH</chem>	3,03	-40	131	39					220					T3	IIA	d
108-03-2	1-Nitropropane <chem>CH3CH2CH2NO2</chem>	3,10	-108	132	35	2,2		82		420		0,84			T2	IIB	a
108-05-4	Acetic acid ethenyl ester (= Vinyl acetate) (= 1-Acetoxyethylene) <chem>CH3COOCH=CH2</chem>	3,00	-100	72	-7	2,6	13,4	93	478	385	4,75	0,94	0,02		T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
108-10-1	4-Methylpentan-2-one (= Hexone) (= Isopropylacetone) (= Methyl isobutyl ketone) (CH ₃) ₂ CHCH ₂ COCH ₃	3,45	-80	116	16	1,2	8,0	50	336	475		1,01			T1	IIA	a
108-11-2	4-Methylpentan-2-ol (= Isobutylmethylcarbinol) (= Methyl amyl alcohol) (= Methyl isobutyl carbinol) (CH ₃) ₂ CHCH ₂ CHOHCH ₃	3,50	-60	133	37	1,14	5,5	47	235	334		1,01			T2	IIA	a
108-18-9	n-(1-Methylethyl)-2-propanamine (= Diisopropylamine) ((CH ₃) ₂ CH) ₂ NH	3,48	-61	82	-20	1,2	8,5	49	358	285		1,02			T3	IIA	a
108-20-3	2,2'-Oxybispropane (= Diisopropyl ether) (= 2-Isopropoxy propane) ((CH ₃) ₂ CH) ₂ O	3,52	-86	69	-28	1,0	21,0	45	960	405	2,6	0,94	0,06		T2	IIA	a
108-21-4	Acetic acid-1-methylethyl ester (= iso-propyl acetate) (= iso-propyl ester of acetic acid) (= 1-Methylethyl ester of acetic acid) (= 2-Propyl acetate) CH ₃ COOCH(CH ₃) ₂	3,51	-17	90	1	1,7	8,1	75	340	425		1,05			T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
108-24-7	Acetic anhydride (= Acetic acid anhydride) (= Acetic oxide) (= Acetyl oxide) (= Ethanoic anhydride) (CH ₃ CO) ₂ O	3,52	-73	140	49	2,0	10,3	85	428	316		1,23			T2	IIA	a
108-38-3	1,3-Dimethylbenzene (= m-Xylene) (= m-Xylol) C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	3,66	-48	139	25	1,0	7,0	310	310	465		1,09			T1	IIA	d
108-62-3	2,4,6-Tetramethyl-1,3,5,7-tetraoxocane (= Metalddehyde) (C ₂ H ₄ O) ₄	6,10	246	./.	36											IIA	d
108-67-8	1,3,5-Trimethylbenzene (= Mesitylene) CHC(CH ₃)CHC(CH ₃)CHC(CH ₃)	4,15	-45	165	44	0,8	7,3	40	365	499		0,98			T1	IIA	a
108-82-7	2,6-Dimethylheptan-4-ol (= Diisobutylcarbinol) ((CH ₃) ₂ CHCH ₂) ₂ CHOH	4,97	-65	176	75	0,7	6,10	42	370	290		0,93			T3	IIA	a
108-87-2	Methylcyclohexane (= Hexahydrodoluene) CH ₃ CH(CH ₂) ₄ CH ₂	3,38	-127	101	-4	1,0	6,70	41	275	250					T3	IIA	d
108-88-3	Methyl benzene (= Toluene) (= Methyl benzol) (= Phenyl methane) C ₆ H ₅ CH ₃	3,20	-95	111	4	1,0	7,8	39	300	530		1,06			T1	IIA	d

CAS- No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
108-89-4	4-Methylpyridine (= ν -Picoline) $\text{NCHCH}(\text{CH}_3)\text{CHCH}_2$	3,21	3	145	43	1,1	7,8	42	296	534		1,12			T1	IIA	a
108-90-7	Chlorobenzene (= Phenyl chloride) (= Monochlorobenzene) $\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	3,88	-45	132	28	1,3	11,0	60	520	593					T1	IIA	d
108-91-8	Cyclohexylamine (= Aminocyclohexane) (= Aminohexahydro-benzene) (= Hexahydroaniline) (= Hexahydro-benzenamine) $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CHNH}_2$	3,42	-18	134	27	1,1	9,4	47		275					T3	IIA	d
108-93-0	Cyclohexanol (= Cyclohexyl alcohol) (= Hexahydrophenol) (= Hexalin) $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CHOH}$	3,45	24	161	61	1,2	11,1	50	460	300					T3	IIA	d
108-94-1	Cyclohexanone (= Anone) (= Cyclohexyl ketone) (= Pimelic ketone) $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CO}$	3,38	-26	156	43	1,3	9,4	53	386	419	3,0	0,95	0,03		T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
108-95-2	Phenol (= Carboic acid) (= Hydroxybenzene) (= Monohydroxybenzene) (= Monophenol) (= Oxybenzene) C_6H_5OH	3,24	41	182	75	1,3	9,5	50	370	595					T1	IIA	d
108-99-6	3-Methylpyridine (= β -Picoline) $NCHC(CH_3)CHCHCH$	3,21	-18	144	43	1,4	8,1	53	308	537		1,14			T1	IIA	a
109-06-8	2-Methylpyridine (= α -Picoline) $NC(CH_3)CHCHCHCH$	3,21	-70	128	27	1,2		45		533		1,08			T1	IIA	a
109-55-7	N,N-Dimethylpropane-1,3-diamine (= 3-Dimethylamino-propylamine) (= 1-Amino-3-dimethyl-aminopropane) $(CH_3)_2N(CH_2)_3NH_2$	3,52	-70	134	26	1,2		50		219		0,95			T3	IIA	a
109-60-4	Acetic acid n-propyl ester (= n-Propyl acetate) (= 1-Acetoxypropane) (= n-propyl ester acetic acid) $CH_3COOCH_2CH_2CH_3$	3,50	-92	102	10	1,7	8,0	70	343	430	135 mg/l	1,04			T2	IIA	a
109-65-9	1-Bromobutane (= n-Butyl bromide) $CH_3(CH_2)_2CH_2Br$	4,72	-112	102	13	2,5	6,6	6,6	143	265					T3	IIA	d
109-66-0	n-Pentane $CH_3(CH_2)_3CH_3$	2,48	-130	36	-40	1,1	8,7	33	260	243	2,55	0,93	0,02	0,97	T3	IIA	c

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
109-69-3	1-Chlorobutane (= n-Butyl chloride) (= n-Propylcarbonyl chloride) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{Cl}$	0,20	-123	78	-12	1,8	10,0	69	386	245		1,06			T3	IIA	a
109-73-9	1-Aminobutane (= n-Butylamine) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{NH}_2$	2,52	-50	78	-12	1,7	9,8	49	286	312		0,92		1,13	T2	IIA	c
109-79-5	1-Butanethiol (= Butanethiol) (= n-Butyl mercaptan) (= n-Butanethiol) (= 1-Mercaptobutane) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{SH}$	3,10	-116	98	2	1,4	11,3			272					T3		
109-86-4	2-Methoxyethanol (= Ethylene glycol monomethyl ether) $\text{CH}_3\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	2,63	-86	104	39	1,8	20,6	76	650	285		0,85			T3	IIB	a
109-87-5	Dimethoxymethane (= Methylal) (= Dimethyl acetal methanal) (= Dimethyl acetal formaldehyde) (= Dimethyl formal) (= 2,4-Dioxapentane) $\text{CH}_2(\text{OCH}_3)_2$	2,60	-105	43	-21	2,2	19,9	71	630	265		0,86			T3	IIB	a
109-89-7	n-Ethylethanamine (= Diethamine) (= Diethylamine) $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$	2,53	-50	56	-23	1,7	10,1	50	306	312		1,15			T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
109-94-4	Formic acid ethyl ester (= Ethyl methanoate) (= Ethyl formate) <chem>HCOOCH2CH3</chem>	2,55	-80	54	-20	2,7	16,5	87	497	440		0,91			T2	IIA	a
109-95-5 or (8013-58-9) comment: both are valid	Nitrous acid ethyl ester (= Ethyl nitrite ; see 5.2.2) <chem>CH3CH2ONO</chem>	2,60		17	-35	3,0	50,0	94	1555	95	270 mg/l	0,96			T6	IIA	a
109-99-9	Tetrahydrofuran (= 1,4-Epoxybutane) (= Oxolane) (= Oxacyclopentane) (= Tetramethylene oxide) <chem>CH2(CH2)2CH2O</chem>	2,49	-108	64	-14	1,5	12,4	46	370	230		0,87			T3	IIB	a
110-00-9	Furan (= Divinylene oxide) (= Furfuran) (= Tetrole) (= Oxole) (= Oxacyclopentadiene) <chem>CH=CHCH=CHO</chem>	2,30	-86	32	<-20	2,3	14,3	66	408	399		0,68			T2	IIB	a
110-01-0	Tetrahydrothiophene (= Tetramethylene sulphide) (= Thiolane) (= Thiophane) (= Thiocyclopentane) <chem>CH2(CH2)2CH2S</chem>	3,04	-96	121	13	1,1	12,3	42	450	200		0,99			T4	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
110-02-1	Thiophene (= Divinylene sulphide) (= Thiacyclopentadiene) (= Thiofuran) $\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CHS}$	2,90 2,90	-36 -36	84 84	-9 -9	1,50 1,50	12,5 12,5	50 50	435 435	395 395		0,91 0,91			T2	IIA	a
110-05-4	bis(1,1-Dimethylethyl) peroxide (= tert-Dibutyl peroxide) $(\text{CH}_3)_3\text{COOC}(\text{CH}_3)_3$	5,0 5,0	-40 -40	110 110	4 4	0,74 0,74	100 100	45 45		170 170		0,84 0,84			T4	IIB	a
110-43-0	Heptan-2-one (= 1-Methylhexanal) (= 2-Oxoheptane) (= Amyl methyl ketone) (= Butylacetone) $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	3,94 3,94	-35 -35	151 151	39 39	1,1 1,1	7,9 7,9	52 52	378 378	305 305					T2	IIA	d
110-54-3 (n-Hexane)	Hexane (mixed isomers) (= Hexyl hydride) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	2,97 2,97			-22 -22	1,0 1,0	8,9 8,9	35 35	349 349	225 225	2,5 2,5	0,93 0,93	0,02 0,02	0,88 0,88	T3	IIA	c
110-62-3	1-Pentanal (= Amyl aldehyde) (= Butyl formal) (= Valeraldehyde) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$	2,97 2,97	-92 -92	103 103	6 6	1,4 1,4	9,5 9,5	50 50		206 206					T3		

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
110-71-4	1,2-Dimethoxyethane (= Monoglyme) (= Ethylene glycol dimethyl ether) (= Dimethylglycol) (= 2,5-Dioxahexane) $\text{CH}_3\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{OCH}_3$	3,10	-58	84	-6	1,6	10,4	60	390	197		0,72			T4	IIB	a
110-80-5	2-Ethoxyethanol (= Ethane-1,2-diol ethyl ether) (= Ethyl cellosolve) (=3-Oxapentan-1-ol) (= Ethylene glycol ethyl ether) (= Ethylene glycol monoethyl ether) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	3,10	-100	135	40	1,7	15,7	68	593	235		0,78			T3	IIB	a
110-82-7	Cyclohexane (= Hexahydrobenzene) (= Hexamethylene) (= Hexanaphthene) $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2$	2,83	7	81	-17	1,0	8,0	35	290	244	90 mg/l	0,94			T3	IIA	a
110-83-8	Cyclohexene (= Benzene tetrahydride) (= Tetrahydrobenzene) $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CH}=\text{CH}$	2,90	-104	83	-17	1,1	8,3	37		244		0,94		0,97	T3	IIA	d
110-86-1	Pyridine (= Azine) (= Azabenzene) $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	2,73	-42	116	18	1,7	12,4	56	398	482					T1	IIA	d

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
110-88-3	1,3,5-Trioxane (= Trioxymethylene) $\text{OCH}_2\text{OCH}_2\text{OCH}_2$	3,11	62	115	45	3,2	29,0	121	1096	410		0,75			T2	IIB	b
110-91-8	Morpholine (= Diethylene imidoxide) (= Diethylene oxime) (= Tetrahydro-1,4-oxazine) $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2$	3,00	-5	129	33	1,4	15,2	65	550	275		0,92			T3	IIA	a
110-96-3	2-Methyl-n-(2-methylpropyl)-1-propanamine (= Diisobutylamine) $((\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2)_2\text{NH}$	4,45	-70	139	26	0,8	3,60	42	190	256		1,12			T3	IIA	d
111-15-9	Acetic acid 2-ethoxy-ethyl ester (= 2-Ethoxyethyl acetate) (= Ethylene glycol monoethyl etheracetate) (= Glycol monoethyl ether acetate) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	4,56	-62	156	51	1,2	12,7	68	642	380		0,97		0,53	T2	IIA	a
111-27-3	1-Hexanol (= Amylcarbinol) (= Hexyl alcohol) (= 1-Hydroxyhexane) (= Pentylcarbinol) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	3,50	-45	157	60	1,1	11,8	47	502	280	3,0	0,85	0,06		T3	IIB	a
111-43-3	1,1'-Oxybispropane (= Dipropylether) (= 1-propoxy-propane) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{O}$	3,53	-122	90	<-5	1,18		50		175					T4	IIB	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
111-49-9	Hexahydro-1H-acepine (= Azepane) $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_5\text{NH}$	3,41	-37	135 to 137	23					279		1,00			T3	IIA	a
111-65-9	n-Octane $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	3,93	-57	126	13	0,8	6,5	38	311	206	1,94	0,94	0,02		T3	IIA	a
111-69-3	Hexanedinitrile (= 1,4-Dicyanobutane) (= Adiponitrile) (= Tetramethylene cyanide) $\text{NC}(\text{CH}_2)_4\text{CN}$	1,00	2	295	98	1,70	5,0			550					T1		
111-70-6	Heptan-1-ol (= hexylcarbinol) (= heptyl alcohol) (= enanthic alcohol) (= 1-hydroxyheptane) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_2\text{OH}$	4,03	-34	175	60	0,9		43		275		0,94			T3	IIA	a
111-76-2	2-Butoxyethanol (= Ethylene glycol monobutyl ether) (= Butyl cellosolve) (= Butylglykol) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{OCH}_2\text{OH}$	4,1	-75	171	61	1,1	12,7			238					T3		
111-84-2	Nonane (= Nonyl hydride) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	4,43	-51	151	30	0,7	5,6	37	301	205					T3	IIA	d

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
111-87-5	1-Octanol (= Caprylic alcohol) (= Heptyl carbinol) (= 1-Hydroxyoctane) (= n-Octyl alcohol) <chem>CH3(CH2)6CH2OH</chem>	4,50	-60	195	84	0,9	7,0	49	385	270		1,05			T3	IIA	d
111-90-0	2- (2-Ethoxyethoxy) ethanol (= Diethylene glycol monoethyl ether) (= 3,6-Dioxaocetan-1-ol) <chem>CH3CH2OCH2CH2OCH2CH2OH</chem>	4,62	-80 to -76	202	94	1,3		73		190		0,94			T4	IIA	a
112-07-2	2-Butoxyethanol acetate (= Ethylene glycol monobutyl etheracetate) <chem>C4H9O(CH2)2OCOCH3</chem>	5,52	64	192	71	0,9	8,9			340					T2		
112-30-1	1-Decanol (= Decyl alcohol) <chem>CH3(CH2)9OH</chem>	5,30	7	230	82	0,7	5,5			288					T3		
112-34-5	2-(2-Butoxyethoxy) ethanol (= Butyldiglykol) (= Diglycol monobutyl ether) <chem>CH3(CH2)3OCH2CH2OCH2CH2OH</chem>	5,59	-68	231	>100	0,85		58		225		1,11			T3	IIA	a
112-41-4	1-Dodecene <chem>CH3(CH2)9CH=CH2</chem>	5,80	-32	213	77	0,6		42		225					T3		
112-58-3	1,1'-Oxybishexane (= Dihexyl Ether) <chem>(CH3(CH2)5)2O</chem>	6,43	-43	227	75					187					T4	IIA	d

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
115-07-1	Propene (= Methylene) (= Propylene) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$	1,50	-185	-48	gas	2,0	11,1	35	194	455	4,8	0,91	0,02		T1	IIA	a
115-10-6	Oxybismethane (= Methyl ether) (= Dimethylether) (= Wood ether) (= Methoxymethane) $(\text{CH}_3)_2\text{O}$	1,59	-142	-25	gas	2,7	32,0	51	610	240	7,0	0,84	0,06		T3	IIB	a
115-11-7	2-Methylprop-1-ene (= 1,1-Dimethylethylene) (= Isobutylene) (= Isobutene) (= 2-Methylpropene) $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$	1,93	-140	-7	gas	1,6	10,0	37	235	483		1,00			T1	IIA	a
116-14-3	Tetrafluoroethylene $\text{CF}_2=\text{CF}_2$	3,40	-143	-76	gas	10,0	59,0	420	2245	255		0,60			T3	IIB	a
121-44-8	N,N-Diethylethanamine (= Triethylamine) $(\text{CH}_3\text{CH}_2)_3\text{N}$	3,50	-115	89	-8	1,2	8,0	51	339	275					T3	IIA	d
121-69-7	N,N-Dimethylbenzeneamine (= N,N-Dimethylaniline) $\text{C}_6\text{H}_5(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2$	4,17	2	194	62	1,2	7,0	60	350	370					T2		
123-05-7	2-Ethylhexanal (= 2-Ethylhexaldehyde) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_3\text{CHO}$	4,4	-50	163	42	0,9	7,2			185					T4		

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
123-38-6	1-Propanal (= Propionic aldehyde) <chem>CH3CH2CHO</chem>	2,00	-81	49	<-26	2,0		47		188		0,86			T4	IIB	a
123-42-2	4-Hydroxy-4-methylpenta-2-one (= Diacetone alcohol) (= 2-Methyl-2-pentanol-4-one) <chem>CH3COCH2C(CH3)2OH</chem>	4,00	-47	166	58	1,8	6,9	88	336	680					T1	IIA	d
123-51-3	3-Methylbutan-1-ol (= Isoamyl alcohol) <chem>(CH3)2CH (CH2)2OH</chem>	3,03	-117	131	42	1,3	10,5	47	385	339		1,06			T2	IIA	a
123-54-6	Pentane-2,4-dione (= Acetylacetone) <chem>CH3COCH2COCH3</chem>	3,50	-23	140	34	1,7		71		340	3,3	0,95	0,15		T2	IIA	a
123-63-7	2,4,6-Trimethyl-1,3,5-trioxane (=p-Acetaldehyde) (= Paracetaldehyde) (= Paraldehyde) <chem>OCH(CH3)OCH(CH3)OCH(CH3)</chem>	4,56	12	124	27	1,3		72		235		1,01			T3	IIA	a
123-72-8	1-Butanal (= Butyraldehyde) (= Butyl aldehyde) <chem>CH3CH2CH2CHO</chem>	2,48	-97	75	-12	1,7	12,5	51	878	205		0,92			T3	IIA	a
123-86-4	Acetic acid n-butyl ester (= n-Butyl acetate) (= n-Butyl ester of acetic acid) (= Butyl ethanoate) <chem>CH3COOCH2CH2CH2CH3</chem>	4,01	-77	127	22	1,2	8,5	58	408	390	130 mg/l	1,04		1,08	T2	IIA	c

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m ³]	Upper flam. limit [g/m ³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
123-91-1	1,4-Dioxane (= Diethylene dioxide) (= Diethylene ether) $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2$	3,03	-92	101	11	1,4	22,5	51	813	375	4,75	0,70	0,02	0,19	T2	IIB	a
124-13-0	Octanal (= Octaldehyde) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CHO}$	4,42	12 to 15	171	52					200					T4	IIA	a
124-18-5 (n-Decane)	Decane (mixed isomers) $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	4,90			46	0,7	5,6	41	332	235	120 mg/l	1,05			T3	IIA	a
124-40-3	n-Methylmethanamine (= Dimethylamine) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	1,55	-92	7	gas	2,8	14,4	53	272	400		1,15			T2	IIA	a
126-99-8	2-Chloro-1,3-butadiene (= Chloroprene) $\text{CH}_2=\text{CClCH}=\text{CH}_2$	3,0		60	-29	1,9	20,0			320					T2		
138-86-3	1-Methyl-4-(1-methylethenyl) cyclohexene $\text{CH}_3\text{CCHCH}_2\text{CH}(\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2$	4,66	-89	175	43	0,7	6,1	39	348	237		1,18			T3	IIA	a
140-88-5	2-Propenoic acid ethyl ester (= Acrylic acid ethyl ester) (= Ethyl acrylate) (= Ethyl propenoate) $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_2\text{CH}_3$	3,45	-75	100	9	1,4	14,0	59	588	350	4,3	0,86	0,04		T2	IIB	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
141-32-2	2-Propenoic acid butyl ester (inhibited) (= n-Butyl acrylate) (= Butyl ester of acrylic acid) (= Butyl-2-propenoate) $\text{CH}_2=\text{CHCOOC}_4\text{H}_9$	4,41	-65	148	38	1,2	9,9	63	425	268		0,88			T3	IIB	a
141-43-5	2-Aminoethanol (= Ethanolamine) (= beta-Aminoethyl alcohol) (= Ethylolamine) (= 2-Hydroxyethylamine) (= Monoethanolamine) $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	2,10	10	172	85					410					T2	IIA	d
141-78-6	Acetic acid ethyl ester (= Ethyl acetate) (= Ethyl ethanoate) $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	3,04	-83	77	-4	2,0	12,8	73	470	470	4,7	0,99	0,04		T1	IIA	a
141-79-7	4-Methylpent-3-en-2-one (= Mesityl oxide) $(\text{CH}_3)_2\text{CCHCOCH}_3$	3,78	-59	130	24	1,6	7,2	64	289	306		0,93			T2	IIA	a
141-97-9	3-Oxobutanoic acid ethyl ester (= Acetoacetic acid ethyl ester) (= 1-Ethoxybutane-1,3-dione) (= Ethyl acetoacetate) $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$	4,50	-44	180	65	1,0	9,5	54	519	350		0,96			T2	IIA	a
142-29-0	Cyclopentene $\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}$	2,30	-135	46	<-22	1,48		41		309		0,96			T2	IIA	a

[illegible]

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
350-57-2	1,1,1,2-Tetrafluoroethoxybenzene <chem>C6H5OCF2CF2H</chem>	6,70	152 to 162	47	1,6			126		483		1,22			T1	IIA	a
359-11-5	Trifluoroethylene <chem>CF2=CFH</chem>	2,83	-51		15,3	27,0	904	502		319		1,40			T2	IIA	a
420-46-2	1,1,1-Trifluoroethane (= Methylfluoroform) <chem>CF3CH3</chem>	2,90	-111	-47	6,8	17,6	605	234		714		>2,00			T1	IIA	a
461-53-0	Butanoyl fluoride (= Butyryl fluoride) <chem>CH3(CH2)2COF</chem>	3,10	86	<-14	2,6			95		440		1,14			T2	IIA	a
463-58-1	Carbonyl sulfide <chem>COS</chem>	2,07	-139	-50	gas	6,5	28,5	160	700	209		1,35			T3	IIA	a
493-02-7	trans-Decahydronaphthalene <chem>CH2(CH2)3CHCH(CH2)3CH2</chem>	4,76	-30	187	54	0,7	4,9	40	284	288					T3	IIA	d
504-60-9	Penta-1,3-diene (= Piperylene) <chem>CH2=CH-CH=CH-CH3</chem>	2,34	41		<-31	1,2	9,4	35	261	361		0,97			T2	IIA	a
507-20-0	2-Chloro-2-methylpropane <chem>(CH3)3CCl</chem>	3,19	-27	51	<-18					541		1,40			T1	IIA	a
513-35-9	2-Methylbut-2-ene (= Amylene) (= Trimethylethylene) <chem>(CH3)2C=CHCH3</chem>	2,40	-134	38	-53	1,3	6,6	37	189	290		0,96			T3	IIA	a
513-36-0	1-Chloro-2-methylpropane <chem>(CH3)2CHCH2Cl</chem>	3,19	-131	69	<-14	2,0	8,8	75	340	416		1,25			T2	IIA	a

CAS- No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
526-73-8	1,2,3-Trimethylbenzene (= Hemimellitene) <chem>CC(C)C1=CC=CC=C1C</chem>	0,86	-26	176	51	0,8	7,0			470					T1	IIA	d
534-22-5	2-Methylfuran <chem>CC1=COC=C1</chem>	2,83	-89	64	<-16	1,4	9,70	47	325	318		0,95			T2	IIA	a
536-74-3	Phenylacetylene (= Ethynylbenzene) (= Phenyl ethyne) <chem>C#CC1=CC=CC=C1</chem>	3,52	-45	142	41					420		0,86			T2	IIB	a
540-54-5	1-Chloropropane <chem>CCC1=CC=CC=C1Cl</chem>	2,70	-123	47	-32	2,4	11,1	78	365	520					T1	IIA	a
540-59-0	1,2-Dichloroethene (= Acetylene dichloride) (= trans-Acetylene dichloride) (= sym-Dichloroethylene) <chem>ClC=CCl</chem>	3,55	-57	48 to 60	-10	9,7	12,8	391	516	440		3,91			T2	IIA	a
540-67-0	Ethyl methyl ether (= Methoxythane) <chem>CCOC</chem>	2,10	-139	7	gas	2,0	10,1	50	255	190					T4	IIB	d
540-84-1	2,2,4-Trimethylpentane (= iso-Butyltrimethyl methane) (= iso-Octane) <chem>CC(C)(C)CC(C)(C)C</chem>	3,90	-107	99	-12	0,7	6,0	34	284	413		1,04	0,04		T2	IIA	a
540-88-5	Acetic acid 1,1-dimethylethyl ester (= tert-Butyl acetate) (= tert-Butyl ester of acetic acid) <chem>CC(=O)OC(C)(C)C</chem>	4,00		97	1	1,3	7,3			435					T2		

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
542-92-7	1,3-Cyclopentadiene $\text{CH}_2\text{CH}=\text{CHCH}=\text{CH}$	2,30	-97	40	-50					465		0,99			T1	IIA	a
544-01-4	1,1'-Oxybis(3-methylbutane) (= Diisopentylether) (= Di(3-methyl-1-butyl) ether) (= 3-Methyl-1-(3-methyl-butoxy)-butane) $(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	5,45	-96	173	44	1,27		104		185		0,92			T4	IIA	a
554-14-3	2-Methylthiophene $\text{SC}(\text{CH}_3)\text{CHCHCH}$	3,40	-63	113	-1	1,3	6,5	52	261	433		1,15			T2	IIA	a
557-99-3	Acetyl fluoride CH_3COF	2,14	-84	21	<-17	5,6	19,9	142	505	434		1,54			T2	IIA	a
563-47-3	3-Chloro-2-methyl-1-propene $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{Cl}$	3,12	-80	72	-16	2,1		77		476		1,16			T1	IIA	a
583-48-2	3,4-Dimethylhexane $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	3,87		118	2	0,8	6,5	38	310	305					T2	IIA	d
590-01-2	Propionic acid butyl ester (= Propanoic acid, butyl ester) (= Butyl propanoate) (= Butyl propionate) $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_4\text{H}_9$	4,48	-90	146	38	1,0	7,7	53	409	405		0,93			T2	IIA	a
590-18-1	2-Butene (cis) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$	1,93	-139	4	gas	1,6	10,0	40	228	325		0,89			T2	IIB	a
590-86-3	3-Methylbutanal (= iso-Pentanal) (= iso-Valeraldehyde) (= 3-Methylbutyraldehyde) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CHO}$	2,97	-51	92	-5	1,3	13	60		207		0,98			T3	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
591-78-6	2-Hexanone (= Hexan-2-one) (= Methyl butyl ketone) $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	3,46	-56	128	23	1,2	9,4	50	392	420		0,98			T2	IIA	a
591-87-7	Acetic acid-2-propenyl ester (= Acetoxypropene) (= Acetic acid, allyl ester) (= Allyl acetate) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OOCCH}_3$	3,45	103		13	1,7	10,1	69	420	348		0,96			T2	IIA	a
592-77-8	Hept-2-ene $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$	3,40	-109	98	<0					263		0,97			T3	IIA	a
598-61-8	Methylcyclobutane $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2$	2,41		36												IIA	d
623-36-9	2-Methylpent-2-enal $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHC}(\text{CH}_3)\text{COH}$	3,78	-94	136	30	1,46	26,0	123	605	206		0,84			T3	IIB	a
624-83-9	Methylisocyanate (= Methyl ester of isocyanic acid) CH_3NCO	1,96		38	-35	5,3				517		1,21			T1	IIA	a
625-55-8	Formic acid-1-methylethyl ester (= iso-Propyl formate) (= Formic acid isopropyl ester) (= 1-Methylethyl formate) $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$	3,03		68	<-6					469					T1	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
626-38-0	Acetic acid 1-methylbutyl ester (= sec-Amyl acetate) (= 1-Methylbutyl acetate) (= 2-Pentanol acetate) (= 2-Pentyl ester of acetic acid) $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	4,50	134	23	7,5	11,0	7,5									IIA	d
628-63-7	Acetic acid pentyl ester (= n-Amyl acetate) (= Amyl acetic ester) (= 1-Pentanol acetate) (= Pentyl Acetate) (= Pentyl ester of acetic acid) (= Primary amyl acetate) $\text{CH}_3\text{COO}(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	4,48	-71	149	25	1,0	7,5	55	387	360	110 mg/l	1,02			T2	IIA	a
629-14-1	1,2-Diethoxyethane (= 3,6-Dioxaoctane) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	4,07	-74	122	16					170		0,81			T4	IIB	a
630-08-0	Carbon monoxide (water saturated air at 18° C; see 5.2.3) CO	0,97			gas	10,9	74,0	126	870	607	40,8	0,84	0,03		T1	IIB	a
645-62-5	2-Ethyl-2-hexenal (= Ethylpropylacrolein) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)=\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	4,34	175	40						184		0,86			T4	IIB	a
646-06-0	1,3-Dioxolane (= glycolformal) (= formaldehyde ethylene acetal) (= ethylene glycol formal) $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2$	2,55	-26	74	-5	2,3	30,5	70	935	245					T3	IIB	d

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
674-82-8	4-Methylene-2-oxetanone (= Acetyl ketene) (= But-3-en-3-olide) (= Diketene) $\text{CH}_2=\text{CCH}_2\text{C}(\text{O})\text{O}$	2,90	-7	127	33					262		0,84			T3	IIB	a
677-21-4	3,3,3-Trifluoroprop-1-ene $\text{CF}_3\text{CH}=\text{CH}_2$	3,31		-29		4,7		184		490		1,75			T1	IIA	a
693-65-2	1,1'-Oxybisentane (= Dipentylether) $(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4)_2\text{O}$	5,45	-69	180	57					171					T4		
760-23-6	3,4-Dichlorobut-1-ene $\text{CH}_2=\text{CHCHClCH}_2\text{Cl}$	4,31	-51	123	31	1,3	7,2	66	368	469		1,38			T1	IIA	a
764-48-7	2-Vinyloxyethanol (= 2-Etheroxyethanol) $\text{CH}_2=\text{CHOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	3,04		143	52					250		0,86			T3	IIB	a
765-43-5	1-Cyclopropyl ethanone (= acetylcyclopropane) (= Cyclopropyl methyl ketone) $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHCOCH}_3$	2,90	-68	114	15	1,7		58		452		0,97			T1	IIA	a
814-68-6	Acryloyl chloride (= Propenoyl chloride) (= Acrylic acid chloride) CH_2CHCOCl	3,12		74	-8	2,68	18,0	220	662	463		1,06			T1	IIA	a
872-05-9	1-Decene $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_8\text{CH}_3$	4,84	-66	172	47	0,55	5,7			235					T3		

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
920-46-7	Methacryloyl chloride (= Methacrylic acid chloride) (= 2-Methyl-2-propenoyl chloride) $\text{CH}_2\text{CCH}_3\text{COCI}$	3,60	-60	99 to 102	17	2,5		106		510		0,94			T1	IIA	a
926-57-8	1,3-Dichloro-2-butene $\text{CH}_3\text{CCl}=\text{CHCH}_2\text{Cl}$	4,31		126	27					469		1,31			T1	IIA	a
994-05-8	2-Methoxy-2-methyl-butane (= 1,1-Dimethylpropyl methyl ether) (= Methyl tert-pentyl ether) $(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{OCH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	3,50	-80	86	-44	1,18		50		345		1,01			T2	IIA	a
1120-56-5	Methylenecyclobutane $\text{C}(\text{=CH}_2)(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2$	2,35	-135	42	<0	1,25	8,6	35	239	352		0,76			T2	IIB	a
1122-03-8	4,4,5-Trimethyl-1,3-dioxane $\text{OCH}_2\text{OCH}(\text{CH}_3)\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2$	4,48			35					284		0,90			T3	IIA	a
1300-73-8	Xylidenes (Mixture of isomers) (= Xylidine) $\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2\text{NH}_2$	4,17 4,2			90 to 98	1,0	7,0	50	355	500 to 545					T1		
1319-77-3 (o-Cresol)	Cresol (mixed isomers) $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$	3,73			81	1,1		50		557					T1	IIA	d
1333-74-0	Hydrogen H_2	0,07	-259	-253	gas	4,0	77,0	3,4	63	560	27	0,29	0,01	0,25	T1	IIC	c
1498-64-2	O-Ethyl phosphoro dichloridothioate $\text{C}_2\text{H}_5\text{OPSCl}_2$	7,27			75					234		1,20			T3	IIA	a
1634-04-4	2-Methoxy-2-methylpropane (= tert-Butyl methylether) (= Methyl tert-butylether) $\text{CH}_3\text{OC}(\text{CH}_3)_3$	3,03	-109	55	-27	1,5	8,4	54	310	385		1,00			T2	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
1640-89-7	Ethylcyclopentane <chem>CH3CH2CH(CH2)3CH2</chem>	3,40	-138	103	<5	1,05	6,8	42	280	262					T3	IIA	d
1678-91-7	Ethylcyclohexane <chem>CH3CH2CH(CH2)4CH2</chem>	3,87	-113	132	<24	0,9	6,6	42	310	238					T3	IIA	d
1712-64-7	Nitric acid-1-methylethyl ester (= iso-Propyl nitrate) (= Nitric acid isopropyl ester) (= Propane-2-nitrate) <chem>(CH3)2CHONO2</chem>	3,62		101	11	2,0	100	75	3738	175					T4	IIB	d
1719-53-5	Dichlorodiethylsilane (= Diethyl-dichloro-silane) <chem>(C2H5)2SiCl2</chem>	5,42	-96	130	24	3,4		233				0,45				IIC	a
1738-25-6	3-(Dimethylamino) propionitrile <chem>(CH3)2NHCH2CH2CN</chem>	3,38	-43	170	50	1,57		62		317		1,14			T2	IIA	a
2032-35-1	2-Bromo-1,1-diethoxyethane <chem>(CH3CH2O)2CHCH2Br</chem>	7,34		170 to 172	57					175		1,00			T4	IIA	a
2426-08-6	(Butoxymethyl)oxirane (= n-Butyl glycidil ether) (= Butyl 2,3-Epoxypropylether) (= 1,2-Epoxy-3-butoxypropane) <chem>(CH2)3OCH2CH(CH2)3OCH2CHCH2O</chem>	4,48		165	44					215		0,78			T3	IIB	a
2673-15-6	2,2,3,3,4,4,5,5-Octafluoro-1,1-dimethylpentan-1-ol <chem>H(CF2CF2)2C(CH3)2OH</chem>	8,97			61					465		1,50			T1	IIA	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
2993-85-3	2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7-Dodecafluorooctyl methacrylate $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_2(\text{CF}_2)_6\text{H}$	9,93		197	/	1,6		185		390		1,46			T2	IIA	a
3583-47-9	1,4-Dichloro-2,3-Epoxybutane (= 2,3-bis(chloromethyl) oxirane) $\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{CH}(\text{CHOCH}_2\text{Cl})$	2,0				1,9	8,5					1,07		0,98		IIA	a
4170-30-3	2-Butenal (= Crotonaldehyde) (= beta-Methyl acrolein) (= Propylene aldehyde) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCHO}$	2,41	-75	102	8	2,1	16,0	62	470	230		0,81			T3	IIB	a
4806-61-5	Ethylcyclobutane $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2$	2,90	-147	71	<-16	1,2	7,7	42	272	212					T3	IIA	d
5870-82-6	1,1,3-Triethoxybutane $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})\text{CH}_3$	6,56								165		0,95			T4	IIA	a
5891-21-4	5-Chloro-2-pentanone $\text{CH}_3\text{CO}(\text{CH}_2)_3\text{Cl}$	4,16		172	61	2,0		98	440			1,10			T2	IIA	a
7383-71-3	2,2,3,3-Tetrafluoropropyl acrylate (= Acrylic acid 2,2,3,3-tetrafluoro-propyl ester) (= 2,2,3,3-Tetrafluoro propyl prop-2-enoate) $\text{CH}_2=\text{CHCOOCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{H}$	6,41		135	45	2,4		182		357		1,18			T2	IIA	a
7397-62-8	Hydroxyacetic butylester (= Butyl glycolate) (= Butyl-2-hydroxyacetate) $\text{HOCH}_2\text{COO}(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	4,45	-26	187	61						4,2	0,88	0,02			IIB	a

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
7664-41-7	Ammonia (= Anhydrous ammonia) <chem>NH3</chem>	0,89	-78	-33	gas	15,0	33,6	107	240	630	24,5	3,18		6,85	T1	IIA	a
7783-06-4	Hydrogen Sulfide (= Hydrosulfuric acid) (= Sewer gas) (= Sulfuretted hydrogen) <chem>H2S</chem>	1,19	-88	-60	gas	4,0	45,5	57	650	260		0,83			T3	IIB	a
8006-61-9	Gasoline (= Motor fuel) (= Natural gasoline) (= Petrol)	3,0			-46	1,4	7,6			280					T3		
8006-64-2	Turpentine oil	/.	-50 to -60	154 to 170	35	0,8				253					T3	IIA	d
8008-20-6	Kerosene (= Diesel Oil No. 1) (= Fuel Oil No. 1)				38 to 72	0,7	5,0			210					T3	IIA	d
17639-76-8	Methyl-2-methoxypropionate <chem>CH3CH(CH3O)COOCH3</chem>	4,06		42 (at 200 mbar)	48	1,2		58		211		1,07			T3	IIA	a
20260-76-8	2-Methyl-5-vinylpyridine <chem>NC(CH3)CHCHC(CH2=CH)CH</chem>	4,10			61					520		1,30			T1	IIA	a
25377-83-7	Octene (mixed isomers) <chem>C8H16</chem>	3,66			-18	0,9	5,9	42	270	230		0,95			T3	IIA	a
25639-42-3	Methylcyclohexanol (mixed isomers) (= Hexahydromethyl phenol) (= Hexahydroresol) <chem>C7H13OH</chem>	3,93	-50	155 to 180	68					295					T3	IIA	d

[illegible]

CAS-No.	Name formula	Relative density (air = 1)	Melting point [°C]	Boiling point [°C]	Flash point [°C]	Lower flam. limit [Vol.-%]	Upper flam. limit [Vol.-%]	Lower flam. limit [g/m³]	Upper flam. limit [g/m³]	Auto ign. temp. [°C]	Most inc. mixture [Vol.-%]	MESG [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	MIC ratio	Temp. class	Equip. group	Method of class.
No CAS	Fuel oil-6				66 to 132												
No CAS	4-Methylenetetra-hydropyran $\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{C}(=\text{CH}_2)\text{CH}_2\text{CH}_2$	3,78		2		1,5		60		255		0,89			T3	IIB	a
No CAS	2-Methylhexa-3,5-dien-2-ol $\text{CH}_2=\text{CHC}=\text{CHC}(\text{OH})(\text{CH}_3)_2$	3,79		24						347		1,14			T2	IIA	a
No CAS	Water gas Mixture of CO + H ₂	./.													T1	IIC	d

Bibliography

Further data on the properties of flammable materials may be found in the following references and databases, some of which were used in the compilation of the tables shown in Annex B.

IEC 60050(426), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 426: Electrical apparatus for explosive atmospheres*

- a) H. Phillips. A comparison of 'Standard' methods for the determination of Maximum Experimental Safe Gap (MESG). Proceedings of the international symposium on the explosion hazard classification of vapours, gases and dusts. National Academy Press Publication.
- b) M.G. Zabetakis. Flammability characteristics of combustible gases and vapours. US Bureau of Mines Bulletin 627. 1965.
- c) C.J. Hilado and S.W. Clark. Auto-ignition temperatures of organic chemicals. Chemical Engineering. Sept. 4. 1972. p75 et seq.
- d) Fire and related properties of industrial chemicals. Fire Protection Association (London). Reprinted 1974.
- e) Toxic and Hazardous Industrial Chemicals Safety Manual: for handling and disposal with toxicity and hazard data. Tokyo The Institute, 1982.
- f) NMAB-447, 1987. Washington DC, USA. (Maximum experimental safe gap, apparatus groups).
- g) N. Marinovic. Električni Uredaji i Instalacije za Eksplozivnu Atmosferu Plinova i Para (Handbook on explosion protected electrical equipment and installations for explosive gas atmospheres - Apparatus Groups and Temperature Classes, >4500 titles of chemicals in languages: Latin, English, German, and French); in Croatian, Zagreb 1999.
- h) Carl L. Yaws. Matheson Gas Data Book (7th Edition). 7, McGraw Hill Book Co, 2001.
- i) Fire protection guide on hazardous materials (13th Edition). National Fire Protection Association (Boston, Mass.), 2002.
- j) E. Brandes and T. Redeker, Maximum experimental safe gap of binary and ternary mixtures, Journal de Physique (Proceedings) Vol 12, No.7, p207, 2002.
- k) Sax's Dangerous Properties of Industrial Materials (11th Edition) Volumes 1 -3, John Wiley & Sons (2004).
- l) E. Brandes, W. Möller: Sicherheitstechnische Kenngrößen, Band 1 Brennbare Flüssigkeiten und Gase, NW, Verlag für neue Wissenschaft, 2003.
- m) M. Molnarne, Th. Schendler, V. Schröder: Sicherheitstechnische Kenngrößen, Band 2: Explosionsbereiche von Gasgemischen, 2003.
- n) K. Nabert, G. Schön and T. Redeker. Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe Band I und II. 3rd Edition. Deutscher Eichverlag, 2004.
- o) CHEMSAFE – Datenbank für sicherheitstechnische Kenngrößen (Database for Safety Characteristics): www.dechema.de/chemsafe.html, Project by Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung, DECHEMA, Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

SOMMAIRE

AVANT PROPOS	80
1 Domaine d'application	82
2 Références normatives	82
3 Termes et définitions	83
4 Classement des gaz et des vapeurs	83
4.1 Généralités	83
4.2 Classement suivant les interstices expérimentaux maximaux de sécurité (IEMS)	83
4.3 Classement suivant les courants minimaux d'inflammation (CMI)	84
4.4 Classement suivant les IEMS et les CMI	84
4.5 Classement suivant une similitude de structure chimique	84
4.6 Classement des mélanges de gaz	85
5 Données pour gaz et vapeurs inflammables, en relation avec l'utilisation des matériels	85
5.1 Détermination des propriétés	85
5.1.1 Généralités	85
5.1.2 Groupe de matériel	85
5.1.3 Limites d'inflammabilité	85
5.1.4 Point d'éclair (PE)	86
5.1.5 Classe de températures	86
5.1.6 Courant minimal d'inflammation (CMI)	86
5.1.7 Température d'auto-inflammation	86
5.2 Propriétés de gaz et de vapeurs particuliers	86
5.2.1 Gaz de cokerie	86
5.2.2 Nitrite d'éthyle	87
5.2.3 IEMS du monoxyde de carbone	87
5.2.4 Méthane, Groupe IIA	87
6 Méthode d'essai pour les interstices expérimentaux maximaux de sécurité	87
6.1 Exposé de la méthode	87
6.2 Appareil d'essai	87
6.2.1 Généralités	87
6.2.2 Résistance mécanique	88
6.2.3 Chambre interne	88
6.2.4 Chambre externe	88
6.2.5 Réglage du joint	88
6.2.6 Injection du mélange	88
6.2.7 Source d'inflammation	88
6.2.8 Matériaux de l'appareil d'essai	89
6.3 Procédure	89
6.3.1 Préparation des mélanges gazeux	89
6.3.2 Température et pression	89
6.3.3 Réglage de l'interstice	89
6.3.4 Inflammation	89
6.3.5 Observation du processus d'inflammation	89
6.4 Détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité (IEMS)	89
6.4.1 Essais préliminaires	89

6.4.2	Essais de confirmation	90
6.4.3	Reproductibilité de l'interstice expérimental maximal de sécurité	90
6.4.4	Valeurs reportées dans des tableaux	90
6.5	Vérification de la méthode de détermination IEMS	90
7	Méthode d'essai pour la détermination de la température d'auto-inflammation	91
7.1	Principe de la méthode	91
7.2	Appareil	91
7.2.1	Généralités	91
7.2.2	Flacon d'essai	91
7.2.3	Four	91
7.2.4	Thermocouples	92
7.2.5	Seringues ou pipettes d'échantillonnage	92
7.2.6	Chronomètre	92
7.2.7	Miroir	92
7.3	Procédure	92
7.3.1	Injection de l'échantillon	92
7.3.2	Observations	93
7.3.3	Essais ultérieurs	93
7.3.4	Essais de confirmation	93
7.4	Température d'auto-inflammation	93
7.5	Validité des résultats	93
7.5.1	Répétabilité	93
7.5.2	Reproductibilité	93
7.6	Données	94
7.7	Vérification de la méthode de détermination de la température d'auto-inflammation	94
Annexe A (normative)	Fours des appareils d'essai pour les essais de la température d'auto-inflammation	95
Annexe B (informative)	Valeurs des tableaux	103
Bibliographie		152
Figure 1 – Appareillage d'essai		88
Figure A.1 – Appareil d'essai: ensemble		96
Figure A.2 – Section A-A (flacon non représenté)		97
Figure A.3 – Dispositif de chauffage de la base (plaque en matériau réfractaire)		97
Figure A.4 – Bague de guidage du flacon (plaque en matériau réfractaire)		98
Figure A.5 – Dispositif de chauffage du goulot (plaque en matériau réfractaire)		99
Figure A.6 – Four		100
Figure A.7 – Couvercle du cylindre en acier		101
Figure A.8 – Couvercle du cylindre en acier		102
Figure A.9 – Injection de l'échantillon gazeux		102
Tableau 1 – Classement de la classe et de la gamme de températures des températures d'auto-inflammation		86
Tableau 2 – Valeurs pour la vérification de l'appareil		91
Tableau 3 – Valeurs pour la vérification de l'appareil		94

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 20-1: Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai

AVANT PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60079-20-1 a été établie par le comité d'études 31 de la CEI: Equipements pour atmosphères explosives.

Cette première édition de la CEI 60079-20-1 annule et remplace la première édition de la CEI 60079-1-1 (2002), la deuxième édition de la CEI 60079-4 (1975), son amendement 1 (1995) et son complément: la CEI 60079-4A (1970), la première édition du CEI/TR 60079-12 (1978) et la première édition de la CEI 60079-20 (1996). Elle constitue une révision technique.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
31/837/FDIS	31/855/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la CEI 60079, sous le titre général: *Atmosphères explosives*, est disponible sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Le contenu du corrigendum de juillet 2012 a été pris en considération dans cet exemplaire.

ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES –

Partie 20-1: Caractéristiques des substances pour le classement des gaz et des vapeurs – Méthodes et données d'essai

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60079 donne des lignes directrices pour le classement des gaz et des vapeurs. Elle décrit une méthode d'essai destinée à mesurer les interstices expérimentaux maximaux de sécurité (IEMS) des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air dans des conditions normales de température¹ et de pression de manière à permettre le choix d'un groupe approprié de matériels. Cette méthode ne tient pas compte des effets possibles des obstacles sur les interstices de sécurité². La présente norme décrit aussi une méthode d'essai pour la détermination de la température d'auto-inflammation d'une vapeur ou d'un gaz chimiquement pur dans l'air à la pression atmosphérique.

Les valeurs des propriétés chimiques et physiques des substances données dans les tableaux sont destinées à aider les ingénieurs pour le choix des matériels utilisés dans des zones dangereuses. La publication de données supplémentaires pourra donner lieu à des publications ultérieures au fur et à mesure de l'obtention de résultats d'essais réalisés dans différents pays.

Ces données ont été choisies particulièrement pour l'utilisation des matériels dans les zones dangereuses et il a été tenu compte des méthodes de mesure normalisées.

NOTE 1 Les données de la présente norme ont été extraites d'un certain nombre de documents de référence qui sont cités dans la bibliographie.

NOTE 2 Quelques différences peuvent apparaître dans les données lorsque l'on compare les références mais, généralement, l'écart est suffisamment faible pour qu'il soit sans incidence pour le choix des matériels.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60079-11, *Atmosphères explosives – Partie 11: Protection de l'équipement par sécurité intrinsèque «i»*

CEI 60079-14, *Atmosphères explosives – Partie 14: Conception, sélection et construction des installations électriques*

1 Une exception est faite pour les substances dont les tensions de vapeur sont trop faibles pour permettre de préparer les mélanges aux concentrations exigées, aux températures ambiantes normales. Pour ces substances, on utilise une température dépassant de 5 K celle qu'il faudrait pour obtenir la tension de vapeur nécessaire ou de 50 K celle du point d'éclair.

2 Il se peut que la conception de l'appareil d'essai pour la détermination des interstices de sécurité autres que ceux utilisés pour choisir le groupe approprié d'enveloppes pour un gaz particulier, soit différente de celle décrite dans la présente norme. Il peut être nécessaire de faire varier, par exemple, le volume de l'enveloppe, la largeur des brides, les concentrations de gaz et la distance entre les brides de toute paroi externe ou obstruction. Comme la conception dépend des recherches particulières à entreprendre, il serait irréaliste de recommander des exigences de conception particulières, mais pour la plupart des applications, les principes généraux et les précautions indiqués dans les articles de la présente norme resteront applicables.

3 Termes et définitions

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

NOTE Pour les définitions de tout autre terme, et en particulier ceux de nature plus générale, il convient de se reporter à la CEI 60050 (426) ou à d'autres parties appropriées du VEI (Vocabulaire Electrotechnique International).

3.1

inflammation par une surface chaude (auto-inflammation)

réaction à l'intérieur du flacon d'essai décrit en 7.2.2 mise en évidence par l'apparition d'une flamme nettement perceptible et/ou d'une explosion et dont le retard à l'inflammation ne dépasse pas 5 min

3.2

retard à l'inflammation

intervalle de temps entre l'introduction de la source d'inflammation et l'inflammation réelle

3.3

température d'auto-inflammation (*auto-ignition temperature*)

AIT

température la plus basse (d'une surface chaude) à laquelle se produit l'inflammation d'un gaz ou d'une vapeur inflammable mélangé(e) à l'air ou d'un mélange air/gaz inerte, dans des conditions d'essai spécifiées

3.4

interstice expérimental maximal de sécurité

IEMS

interstice maximal entre les deux parties de la chambre interne qui empêche, lorsque le mélange interne est enflammé et dans les conditions d'essai spécifiées ci-dessous, l'inflammation du mélange de gaz externe par propagation d'une flamme de 25 mm de long quelle que soit la concentration dans l'air du gaz ou de la vapeur en essai

3.5

courant minimal d'inflammation

CMI

courant minimal dans les circuits résistifs ou inductifs qui provoque l'inflammation du mélange d'essai explosif dans l'appareil d'essai d'étincelle conforme à la CEI 60079-11

4 Classement des gaz et des vapeurs

4.1 Généralités

Les gaz et les vapeurs peuvent être classés selon le groupe ou le sous-groupe de matériel qui doit être utilisé dans l'atmosphère particulière de gaz ou de vapeur.

Les principes généraux utilisés pour établir les listes des gaz et des vapeurs dans le tableau de l'Annexe B sont donnés ci-dessous.

4.2 Classement suivant les interstices expérimentaux maximaux de sécurité (IEMS)

Les gaz et les vapeurs peuvent être classés suivant leurs interstices expérimentaux maximaux (IEMS) en groupes I, IIA, IIB et IIC.

NOTE Il convient que la méthode normalisée pour la détermination des IEMS utilise la cuve décrite en 6.2, mais si des déterminations ont été entreprises uniquement dans une cuve sphérique de 8 l avec une inflammation proche du joint de la bride, celles-ci peuvent être admises à titre conditionnel.

Les groupes de matériels pour atmosphères explosives gazeuses sont:

Groupe I: matériels pour mines grisouteuses.

Groupe II: matériels pour sites à atmosphère explosive gazeuse autres que les mines grisouteuses.

Les matériels du Groupe II sont subdivisés et, pour les besoins du classement des gaz et des vapeurs, les limites IEMS sont:

Groupe IIA: $IEMS \geq 0,9$ mm.

Groupe IIB: $0,5 \text{ mm} < IEMS < 0,9$ mm.

Groupe IIC: $IEMS \leq 0,5$ mm.

NOTE 1 Pour les gaz et les liquides fortement volatiles, l'IEMS est déterminé à 20 °C.

NOTE 2 S'il est nécessaire de réaliser la détermination IEMS à des températures supérieures à la température ambiante, une température supérieure de 5 K à celle qu'il faudrait pour obtenir la tension de vapeur nécessaire ou supérieure à 50 K à celle du point d'éclair est utilisée et cette valeur IEMS est donnée dans le tableau et le classement du groupe de matériels est fondé sur ce résultat.

4.3 Classement suivant les courants minimaux d'inflammation (CMI)

Les gaz et les vapeurs peuvent être classés en fonction du rapport de leur courant minimal d'inflammation (CMI) sur le courant d'inflammation du méthane de laboratoire. La méthode normalisée pour déterminer les rapports CMI doit être appliquée avec l'appareil décrit dans la CEI 60079-11, mais si des déterminations ont été effectuées avec d'autres appareils, elles peuvent être acceptées à titre conditionnel.

Le Groupe II de matériel est subdivisé et, pour le classement des gaz et des vapeurs, les rapports CMI sont:

Groupe IIA: $CMI > 0,8$.

Groupe IIB: $0,45 \leq CMI \leq 0,8$.

Groupe IIC: $CMI < 0,45$.

4.4 Classement suivant les IEMS et les CMI

Pour la plupart des gaz et des vapeurs, il suffit pour classer le gaz ou la vapeur, de réaliser une seule détermination soit de l'IEMS soit du rapport CMI.

Une seule détermination est appropriée lorsque:

Groupe IIA: $IEMS \geq 0,9$ mm ou $CMI > 0,9$;

Groupe IIB: $0,55 \text{ mm} \leq IEMS < 0,9$ mm, or $0,5 \leq CMI \leq 0,8$;

Groupe IIC: $IEMS < 0,5$ mm, or $CMI < 0,45$.

Il est nécessaire de déterminer à la fois l'IEMS et le rapport CMI dans les cas suivants:

pour IIA: $0,8 \leq CMI \leq 0,9$ exige une confirmation par IEMS;

pour IIB: $0,45 \leq CMI \leq 0,5$ exige une confirmation par IEMS;

pour IIC: $0,5 \leq IEMS < 0,55$ exige une confirmation par CMI.

4.5 Classement suivant une similitude de structure chimique

Lorsqu'un gaz ou une vapeur appartient à une famille de composés, on peut à titre conditionnel déduire le classement de ce gaz ou de cette vapeur des données provenant des autres membres de la famille de masse moléculaire plus faible. Toutefois, il est préférable de réaliser l'essai si cela est possible.

4.6 Classement des mélanges de gaz

Il convient que les mélanges de gaz soient attribués à un groupe uniquement après détermination spécifique de l'IEMS ou du rapport CMI. Une méthode pour estimer le groupe consiste à déterminer l'IEMS du mélange en appliquant une forme de la relation de Le Châtelier:

$$IEMS_{mix} = \frac{1}{\sum_i \left(\frac{X_i}{IEMS_i} \right)}$$

Il convient de ne pas appliquer cette méthode aux mélanges et/ou aux flux qui contiennent:

- a) de l'acétylène ou qui présentent un danger similaire;
- b) de l'oxygène ou un autre agent d'oxydation puissant parmi leurs composants;
- c) des concentrations importantes (supérieures à 5 %) de monoxyde de carbone. Compte tenu du risque d'obtention de valeurs IEMS exagérément élevées, il convient de prendre toutes les précautions nécessaires avec deux mélanges de composants lorsque l'un d'eux est une matière inerte comme l'azote.

Pour les mélanges qui contiennent une matière inerte comme l'azote à des concentrations inférieures à 5 % par volume, utiliser un IEMS infini. Pour les mélanges qui contiennent une matière inerte comme l'azote à des concentrations supérieures ou égales à 5 % par volume, utiliser un IEMS de 2.

Une méthode différente qui intègre des rapports stœchiométriques est présentée dans le document de Brandes et Redeker.

5 Données pour gaz et vapeurs inflammables, en relation avec l'utilisation des matériels

5.1 Détermination des propriétés

5.1.1 Généralités

Les composés qui sont répertoriés dans la présente norme sont conformes à l'Article 4, ou ont des propriétés physiques similaires à celles des autres composés de la liste.

5.1.2 Groupe de matériel

Les groupes résultent de la détermination de l'IEMS ou du rapport CMI sauf lorsqu'aucune valeur n'est donnée les concernant. Dans ces cas-là, le groupe est fondé sur la similitude chimique (voir Article 4).

NOTE S'il est nécessaire de réaliser la détermination IEMS à des températures supérieures à la température ambiante, une température supérieure de 5 K à celle qu'il faudrait pour obtenir la tension de vapeur nécessaire ou à 50 K à celle du point d'éclair est utilisée et cette valeur IEMS est donnée dans le tableau de l'Annexe B et le classement du groupe de matériels est fondé sur ce résultat.

5.1.3 Limites d'inflammabilité

Plusieurs méthodes différentes ont été utilisées pour réaliser les déterminations mais la méthode préférentielle est celle de l'inflammation avec une faible énergie à l'extrémité basse d'un tube vertical. Les valeurs (en pourcentage par volume et en masse par volume) sont indiquées dans le tableau de l'Annexe B.

Si le point d'éclair est élevé, le composé ne forme pas un mélange de vapeurs inflammables dans l'air à une température ambiante normale. Lorsque des données d'inflammabilité sont présentées pour de tels composés, les déterminations sont réalisées à une température

suffisamment élevée pour permettre à la vapeur de former un mélange inflammable avec de l'air.

5.1.4 Point d'éclair (PE)

La valeur donnée dans le tableau de l'Annexe B est la mesure en "coupe fermée". Lorsque cette donnée n'était pas disponible, la valeur en "coupe ouverte" est indiquée. Le symbole < (inférieur à), indique que le point d'éclair est inférieur à la valeur (en degré Celsius) indiquée, ceci constituant probablement la limite de l'appareil utilisé.

5.1.5 Classe de températures

La classe de températures d'un gaz ou d'une vapeur est donnée conformément à la CEI 60079-14 dans le tableau suivant:

Tableau 1 – Classement de la classe et de la gamme de températures des températures d'auto-inflammation

Classe de températures	Gamme de températures d'auto-inflammation (AIT) °C
T1	> 450
T2	$300 < \text{AIT} \leq 450$
T3	$200 < \text{AIT} \leq 300$
T4	$135 < \text{AIT} \leq 200$
T5	$100 < \text{AIT} \leq 135$
T6	$85 < \text{AIT} \leq 100$

5.1.6 Courant minimal d'inflammation (CMI)

L'appareil utilisé pour la détermination du courant minimal d'inflammation est défini dans la CEI 60079-11. L'appareil d'essai doit être mis en fonctionnement dans un circuit de 24 V à courant continu contenant une bobine à noyau d'air de (95 ± 5) mH. Le courant dans ce circuit est modifié jusqu'à l'inflammation de la concentration allumée le plus facilement du gaz ou de la vapeur spécifique dans l'air.

5.1.7 Température d'auto-inflammation

La valeur de la température d'auto-inflammation dépend de la méthode d'essai. La méthode préférentielle et les données obtenues sont données à l'Article 7 et dans l'Annexe B.

Si le composé n'est pas inclus dans ces données, les données obtenues avec un appareil similaire, tel que l'appareil décrit par la norme ASTM (ASTM E659), sont indiquées ³

5.2 Propriétés de gaz et de vapeurs particuliers

5.2.1 Gaz de cokerie

Le gaz de cokerie est un mélange d'hydrogène, de monoxyde de carbone et de méthane. Si la somme des concentrations (vol %) de l'hydrogène et du monoxyde de carbone est inférieure à 75 % du total, les matériels antidéflagrants du Groupe IIB sont recommandés, dans le cas contraire, des matériels du Groupe IIC sont recommandés.

³ Les résultats obtenus en utilisant l'appareil décrit dans l'ASTM D2155 (maintenant remplacée par l'ASTM E659) ont été répertoriés par C.J. Hilado et S.W. Clark. L'appareil est similaire à celui utilisé par Zabetakis. En l'absence de détermination par l'appareil CEI ou par un appareil similaire, la valeur la plus faible obtenue dans un autre appareil est répertoriée. Une liste plus complète des données pour la température d'auto-inflammation, avec référence aux sources, est donnée par Hilado et Clark.

5.2.2 Nitrite d'éthyle

La température d'auto-inflammation du nitrite d'éthyle est de 95 °C, valeur au-dessus de laquelle le gaz subit une décomposition explosive.

NOTE Il convient de ne pas confondre le nitrite d'éthyle avec son isomère le nitroéthane.

5.2.3 IEMS du monoxyde de carbone

L'IEMS du monoxyde de carbone se rapporte à un mélange avec de l'air saturé d'humidité à une température ambiante normale. Cette détermination implique l'utilisation de matériels du Groupe IIB en présence de monoxyde de carbone. Une valeur plus élevée d'IEMS peut être observée si l'humidité est plus faible. L'IEMS le plus faible (0,65 mm) est observé pour un mélange de CO/H₂O de rapport molaire proche de 7. De faibles quantités d'hydrocarbures dans les mélanges de monoxydes de carbone et d'air ont un effet semblable en réduisant l'IEMS de telle sorte que les matériels du Groupe IIB sont exigés.

5.2.4 Méthane, Groupe IIA

Le méthane industriel, comme le gaz naturel, est classé dans le Groupe IIA sous réserve qu'il ne contienne pas plus de 25 % (V/V) d'hydrogène. Un mélange de méthane avec d'autres composés du Groupe IIA quelles qu'en soient les proportions est classé dans le Groupe IIA.

6 Méthode d'essai pour les interstices expérimentaux maximaux de sécurité

6.1 Exposé de la méthode

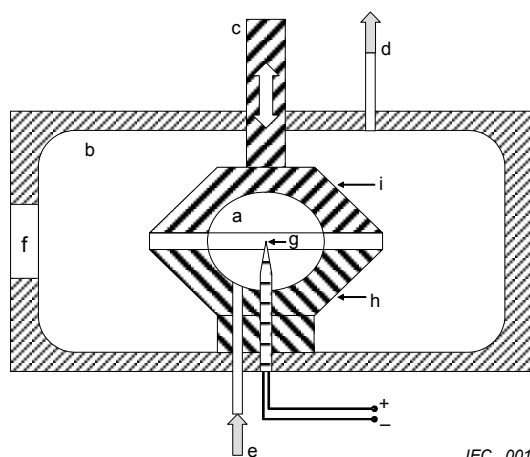
Les chambres internes et externes de l'appareil d'essai sont remplies d'un mélange connu de gaz et d'air ou de vapeur et d'air, dans les conditions normales de température⁴ et de pression (20 °C, 100 kPa) tandis que l'interstice du joint circulaire entre les deux chambres est réglé avec précision à la valeur désirée. Le mélange interne est enflammé et la propagation de la flamme, si elle se produit, est observée à travers les regards de la chambre externe. L'interstice expérimental maximal de sécurité pour le gaz ou la vapeur est déterminé en réglant l'interstice par pas de faible amplitude pour obtenir la valeur maximale de l'interstice qui empêche l'inflammation du mélange externe quelle que soit la concentration du gaz ou de la vapeur dans l'air.

6.2 Appareil d'essai

6.2.1 Généralités

Cet appareil est décrit dans les paragraphes suivants et il est représenté schématiquement dans la Figure 1. Il est également possible d'utiliser un montage automatique s'il est prouvé que les résultats sont identiques à ceux obtenus avec l'appareil manuel.

⁴ Une exception est faite pour les substances dont les tensions de vapeur sont trop faibles pour permettre de préparer, aux températures ambiantes normales, des mélanges aux concentrations voulues. Pour ces substances, on utilise une température dépassant de 5 K celles qu'il faudrait appliquer pour obtenir la tension de vapeur nécessaire ou dépassant de 50 K le point d'éclair.



Légende

- a chambre sphérique interne
- b enveloppe cylindrique externe
- c partie réglable
- d sortie du mélange

- e entrée du mélange
- f regards d'observation
- g électrode d'allumage
- h platine inférieure fixe de l'interstice
- i platine supérieure réglable de l'interstice

Figure 1 – Appareillage d'essai

6.2.2 Résistance mécanique

L'ensemble de l'appareil est construit pour supporter une pression maximale de 1 500 kPa sans écartement sensible du joint de façon à ce qu'une telle ouverture ne puisse pas se produire au cours d'une explosion.

6.2.3 Chambre interne

La chambre interne « a » est une sphère d'un volume de 20 cm³.

6.2.4 Chambre externe

L'enveloppe cylindrique externe « b » a un diamètre de 200 mm et une hauteur de 75 mm.

6.2.5 Réglage du joint

Les deux parties « i » et « h » de la chambre interne sont disposées de façon à ce qu'une distance réglable de 25 mm puisse être réalisée entre les deux faces parallèles des deux bords opposés. L'ouverture exacte du joint peut être réglée au moyen d'un micromètre (partie « c »).

6.2.6 Injection du mélange

Le remplissage de la chambre interne avec le mélange gaz-air ou vapeur-air s'effectue par un orifice d'entrée (« e »). Le remplissage de la chambre externe avec le mélange s'effectue par le joint. Il convient que les entrées et les sorties soient protégées par des arrête-flammes.

6.2.7 Source d'inflammation

Les électrodes « g » doivent être montées de telle façon que la ligne d'amorçage soit perpendiculaire au plan du joint et il convient qu'elles soient placées symétriquement de part et d'autre de ce plan.

6.2.8 Matériaux de l'appareil d'essai

Normalement, les parties principales de l'appareil d'essai, et en particulier les parois et les brides du joint de la chambre interne ainsi que les électrodes du système d'allumage sont en acier inoxydable. Cependant, certains gaz ou certaines vapeurs peuvent nécessiter l'emploi d'autres matériaux pour éviter la corrosion ou d'autres effets chimiques. Il est recommandé de ne pas utiliser les alliages légers pour constituer les électrodes.

6.3 Procédure

6.3.1 Préparation des mélanges gazeux

Comme la constance de la concentration du mélange, au cours d'une série d'essais donnée, a une influence sensible sur la dispersion des résultats, elle doit être soigneusement contrôlée. C'est pourquoi le flux de mélange qui traverse la chambre est maintenu jusqu'à ce que ses concentrations à l'entrée et à la sortie soient les mêmes, sinon il faut appliquer une méthode aussi fiable.

Il est recommandé que le taux d'humidité de l'air utilisé pour la préparation du mélange n'excède pas 0,2 % en volume (soit 10 % d'humidité relative).

6.3.2 Température et pression

Les essais sont réalisés à une température ambiante de $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$, sauf autre valeur autorisée⁵. La pression à l'intérieur de l'appareil d'essai est réglée à $(1 \pm 0,01) \text{ kPa}$.

6.3.3 Réglage de l'interstice

L'interstice est d'abord réglé à une valeur très faible et on s'assure, en l'examinant, que les lèvres sont parallèles. La position zéro de l'interstice est vérifiée mais il convient que la valeur du couple appliqué soit faible (par exemple une force d'environ 10^{-2} N appliquée sur la circonférence du micromètre).

6.3.4 Inflammation

Le mélange interne est enflammé au moyen d'une étincelle électrique d'une tension d'environ 15 kV.

6.3.5 Observation du processus d'inflammation

L'inflammation du mélange interne est confirmée par observation à travers l'interstice au cours de l'essai. S'il ne se produit pas d'inflammation interne, l'essai n'est pas valable. On considère qu'il y a eu inflammation du mélange dans la chambre externe lorsqu'on a constaté que la flamme de l'explosion a occupé la totalité du volume de cette chambre.

6.4 Détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité (IEMS)

6.4.1 Essais préliminaires

Avec un mélange donné de vapeur ou de gaz combustible dans l'air, deux essais d'inflammation sont effectués sur un certain nombre d'interstices progressant par pas de 0,02 mm et dont les valeurs couvrent l'étendue allant d'un interstice de sécurité à un interstice n'assurant pas la sécurité. A partir de ces résultats, sont déterminés l'interstice le plus large, g_0 , auquel correspondent une probabilité d'inflammation de 0 % et l'interstice le plus étroit, g_{100} , auquel correspond une probabilité d'inflammation de 100 %.

⁵ Exception est faite pour les substances dont les tensions de vapeur sont trop faibles pour permettre de préparer, aux températures ambiantes normales, des mélanges aux concentrations voulues. Pour ces substances, on utilise une température dépassant de 5 K celles qu'il faudrait appliquer pour obtenir la tension de vapeur nécessaire ou dépassant de 50 K le point d'éclair.

La série d'essais est répétée avec une gamme de concentrations du mélange, ce qui fournit la variation des interstices g_0 et g_{100} . Le mélange le plus dangereux est celui pour lequel ces valeurs sont minimales.

6.4.2 Essais de confirmation

Les résultats sont confirmés par répétitions des essais, avec 10 explosions pour chaque pas de réglage d'ouverture de l'interstice et pour diverses concentrations situées proche du mélange réputé le plus dangereux à la suite des essais préliminaires. On détermine ainsi les valeurs minimales de g_0 et g_{100} .

6.4.3 Reproductibilité de l'interstice expérimental maximal de sécurité

La différence acceptable la plus élevée entre les valeurs de $(g_0)_{\min}$ obtenues au cours des diverses séries d'essais est de 0,04 mm.

Si toutes les valeurs sont situées à l'intérieur de cet intervalle, la valeur de l'EMS retenue pour les tableaux est égale à $(g_0)_{\min}$ pour laquelle la différence $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ est la plus faible. Pour la plupart des substances, cette différence sera inférieure au pas utilisé pour le réglage de l'interstice, soit 0,02 mm.

Si la différence entre les valeurs de $(g_0)_{\min}$ tirées des différentes séries d'essais excède 0,04 mm, il est recommandé que les laboratoires concernés répètent leurs essais après s'être assurés que leur appareil d'essai est capable de retrouver la valeur inscrite pour l'hydrogène.

6.4.4 Valeurs reportées dans des tableaux

Les valeurs de l'EMS, la différence $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ et les concentrations présentant le risque le plus élevé d'inflammation déterminé en 6.4.1 sont reportées ci-dessous dans les tableaux de l'Annexe B.

La valeur de l'EMS est utilisée pour déterminer le groupe. La valeur $(g_{100})_{\min} - (g_0)_{\min}$ indique la précision de la valeur de l'EMS qui est reportée dans le tableau.

6.5 Vérification de la méthode de détermination EMS

Cette procédure de vérification doit être utilisée pour un nouvel appareil ainsi que pour vérifier les performances d'un appareil existant. Les appareils existants doivent être vérifiés au moins tous les 12 mois ou dès lors que des pièces de l'appareil ont été changées ou renouvelées. Dans le cas d'un nouvel appareil, réaliser les expérimentations conformément aux instructions données en 6.3 avec toutes les substances listées au Tableau 2. Lors du renouvellement de la cuve d'essai, il est en général suffisant de réaliser l'essai de vérification avec du méthane et de l'hydrogène.

La vérification sera confirmée si les valeurs obtenues ne s'écartent pas de plus de $\pm 0,02$ mm des valeurs données au Tableau 2. Les valeurs sont valides pour une température ambiante de $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ et une pression ambiante de $(1,013 \pm 0,02)$ kPa.

Si les résultats obtenus par l'appareil d'essai satisfont aux performances de vérification exigées, enregistrer cette information dans un rapport permanent.

Tableau 2 – Valeurs pour la vérification de l'appareil

Substance inflammable	Gamme de concentration vol%	IEMS mm	Pureté des substances
Méthane	8,0 – 10,0	1,16	5.5
Propane	3,5 – 4,5	0,90	2.5
Hydrogène	29,0 – 31,0	0,30	5.0

Si les résultats obtenus par l'appareil d'essai ne satisfont pas aux performances de vérification exigées, vérifier l'appareil, en particulier le parallélisme de plan des faces du volume interne. Le décalage parallèle des faces doit être inférieur à 0,01 mm pour les distances entre 0,3 mm et 1,5 mm. Si cela est approprié, revérifier.

7 Méthode d'essai pour la détermination de la température d'auto-inflammation

7.1 Principe de la méthode

Un volume connu du produit à soumettre à l'essai est injecté dans un flacon Erlenmeyer de 200 ml chauffé, ouvert et contenant de l'air. Le contenu du flacon est observé dans une chambre obscure jusqu'à ce que l'inflammation se produise. L'essai est répété à différentes températures du flacon et avec différents volumes d'échantillons. La température la plus basse du flacon à laquelle l'auto-inflammation se produit est considérée comme la température d'auto-inflammation du produit dans l'air à la pression atmosphérique.

7.2 Appareil

7.2.1 Généralités

Historiquement, deux appareils ont été utilisés, l'appareil CEI qui est décrit en A.1 et l'appareil DIN qui est décrit en A.2. La différence est que l'appareil CEI possède un dispositif de chauffage supplémentaire au niveau du goulot du flacon. Normalement, ceci n'a aucun impact sur les résultats d'essai. Le principe de l'appareil d'essai est décrit dans les paragraphes suivants. Il est également possible d'utiliser un montage automatique.

7.2.2 Flacon d'essai

Le flacon d'essai doit être un flacon Erlenmeyer de 200 ml en verre au borosilicate. Un flacon chimiquement propre doit être utilisé pour les essais de chaque produit et pour la série finale d'essais.

Lorsque la température d'auto-inflammation de l'échantillon d'essai dépasse le point de ramollissement d'un flacon de verre au borosilicate ou lorsque l'échantillon est susceptible d'entraîner la détérioration d'un tel flacon, par exemple du fait d'une action chimique, il est admis d'utiliser un flacon de quartz ou de métal sous réserve de le mentionner dans le rapport d'essai.

7.2.3 Four

Le flacon d'essai doit être chauffé de manière uniforme et adéquate dans un four à air chaud. Des exemples de fours adaptés au but recherché sont décrits dans l'Annexe A de la présente norme.

Le flacon d'essai doit être chauffé de manière uniforme et adéquate et l'endroit ou les endroits choisi(s) pour la mesure de la température doit/doivent être estimé(s) comme

satisfaisant(s) si les températures d'auto-inflammation mesurées de n-heptane, d'éthylène et d'acétone correspondent aux valeurs spécifiées dans les tolérances données en 7.5, lorsque la procédure d'essai de la présente norme est suivie. Les échantillons utilisés pour ces vérifications doivent avoir une pureté d'au moins 99,9 %.

7.2.4 Thermocouples

Un ou plusieurs thermocouples étalonné(s) d'un diamètre maximal de 0,8 mm doit/doivent être utilisé(s) pour déterminer la température du flacon. Le(s) thermocouple(s) doit/doivent être positionné(s) à des endroits bien choisis du flacon (voir 7.2.2) et être en contact étroit avec sa surface externe.

7.2.5 Seringues ou pipettes d'échantillonnage

Les échantillons liquides doivent être introduits dans le flacon au moyen de:

- a) soit une seringue hypodermique de 0,25 ml ou 1 ml équipée d'une aiguille en acier inoxydable de 0,15 mm de diamètre intérieur maximal et graduée en unités d'au plus 0,01 ml;
- b) soit une pipette de 1 ml permettant l'écoulement de 1 ml d'eau distillée à la température ambiante en 35 à 40 gouttes.

Les échantillons gazeux doivent être introduits à l'aide d'une seringue en verre de 200 ml, étalonnée, étanche aux gaz et équipée d'un robinet d'arrêt à trois voies et de tubulures de raccordement.

NOTE Il convient de prendre des précautions contre un retour de flamme. Une des méthodes utilisées est illustrée de manière schématique à la Figure 10.

7.2.6 Chronomètre

Un chronomètre gradué en secondes doit être utilisé pour déterminer le retard à l'auto-inflammation.

7.2.7 Miroir

Il est recommandé de placer un miroir de manière adaptée à environ 250 mm au-dessus du flacon pour permettre d'en observer facilement l'intérieur.

7.3 Procédure

La température du four doit être réglée au préalable pour porter le flacon à la température uniforme désirée.

7.3.1 Injection de l'échantillon

Lorsqu'on essaie des échantillons dont le point d'ébullition est égal à la température ambiante ou en est voisin, des précautions doivent être prises pour maintenir la température du système d'injection à une valeur garantissant qu'il n'y aura pas de changement d'état avant que l'échantillon soit injecté dans le flacon d'essai.

7.3.1.1 Echantillons liquides

Le volume prescrit de l'échantillon à essayer doit être injecté dans le flacon d'essai avec la seringue hypodermique ou la pipette selon le cas approprié. L'échantillon doit être injecté sous forme de gouttes au centre du flacon, aussi rapidement que possible de telle sorte que l'opération soit terminée en 2 s. La seringue ou la pipette doit alors être retirée rapidement. Des précautions doivent être prises pour éviter de mouiller les parois du flacon pendant l'injection.

7.3.1.2 Echantillons gazeux

Les échantillons gazeux doivent être injectés d'abord en remplissant la seringue étanche et ses tubulures associées puis en les vidangeant à plusieurs reprises de manière à ce que le système soit complètement rempli du gaz à essayer. Le volume exigé doit ensuite être injecté dans le flacon d'essai à un débit d'environ 25 ml par seconde, en maintenant le débit d'injection aussi constant que possible. Le tube de remplissage doit ensuite être retiré rapidement du flacon.

7.3.1.3 Volume de l'échantillon initial

Pour les premiers essais, les volumes d'échantillons convenables sont de 0,07 ml pour les échantillons de liquides et de 20 ml pour les échantillons gazeux.

7.3.2 Observations

Le chronomètre doit être déclenché au moment précis de la fin de l'injection dans le flacon d'essai et arrêté dès qu'une flamme est observée. La température et le retard à l'auto-inflammation doivent être enregistrés. Si aucune flamme n'est observée, le chronomètre doit être arrêté après 5 min et l'essai doit être interrompu.

7.3.3 Essais ultérieurs

Les essais doivent être répétés à différentes températures et avec différents volumes d'échantillons jusqu'à ce que la valeur minimale de la température d'auto-inflammation soit atteinte. Entre chaque essai, le flacon doit être complètement nettoyé avec de l'air sec et propre. Après l'introduction de l'air, un intervalle de temps suffisant doit être ménagé pour que la température du flacon se stabilise à la température d'essai désirée avant qu'un nouveau volume d'échantillon soit injecté. La série finale d'essais doit être effectuée par pas de température de 2 K jusqu'à l'obtention de la température la plus basse à laquelle se produit l'auto-inflammation.

7.3.4 Essais de confirmation

La série finale d'essais doit être répétée cinq fois.

7.4 Température d'auto-inflammation

La température la plus basse à laquelle se produit l'auto-inflammation au cours des essais décrits en 7.3 doit être enregistrée comme température d'auto-inflammation à condition que les résultats satisfassent aux exigences de validité de 7.5. Le retard à l'auto-inflammation correspondant et la pression atmosphérique doivent être enregistrés.

7.5 Validité des résultats

7.5.1 Répétabilité

Les résultats des essais répétés obtenus par le même opérateur et avec le même dispositif doivent être considérés comme douteux s'ils diffèrent de plus de 2 %.

7.5.2 Reproductibilité

Les moyennes des résultats obtenues dans des laboratoires différents doivent être considérées comme douteuses si elles diffèrent de plus de 5 %.

NOTE Les tolérances indiquées ci-dessus pour la répétabilité et la reproductibilité sont des valeurs provisoires en attendant de recueillir plus d'informations.

7.6 Données

Le nom, l'origine et les propriétés physiques du produit, le numéro de l'essai, la date de l'essai, la température ambiante, la pression, la quantité d'échantillons utilisée, la température d'auto-inflammation et le retard à l'auto-inflammation doivent être enregistrés et conservés.

7.7 Vérification de la méthode de détermination de la température d'auto-inflammation

Cette procédure de vérification doit être utilisée pour tout nouvel appareil ainsi que pour vérifier les performances d'un appareil existant. Les appareils existants doivent être vérifiés au moins tous les 12 mois ou dès lors que des pièces de l'appareil ont été changées ou renouvelées. Pour les nouveaux appareils, effectuer les expérimentations conformément aux instructions données en 7.3 de la présente norme avec toutes les substances données dans le Tableau 3 en démarrant les essais à la température de démarrage donnée. Lors du renouvellement de la cuve d'essai, il est en général suffisant de réaliser l'essai de vérification uniquement avec l'une des substances choisies en fonction de la plage de températures attendue. La pureté des substances que sont l'éthylène et l'acétone exprimées en fractions molaires doit être de 99,8 % ou supérieure, celle de l'*n*-heptane doit être de 99,3 % ou supérieure.

Les valeurs données au Tableau 3 sont les valeurs moyennes respectives des températures les plus basses atteintes dans les essais inter-laboratoires.

La vérification sera confirmée si les valeurs obtenues pour la température d'inflammation la plus basse ne s'écartent pas de plus de $\pm 1,5$ % des valeurs données au Tableau 3. Les valeurs sont valables pour une température ambiante de (20 ± 2) °C et une pression ambiante de $(1,013 \pm 0,02)$ kPa.

Tableau 3 – Valeurs pour la vérification de l'appareil

Substance inflammable	Température de départ	Température mesurée la plus basse pour l'inflammation
	°C	°C
Acétone	534	539
Ethylène	455	436
<i>n</i> -Heptane	240	221

Si les résultats obtenus par l'appareil d'essai satisfont aux performances de vérification exigées, enregistrer cette information dans un rapport permanent.

Si les résultats obtenus par l'appareil d'essai ne satisfont pas aux performances de vérification exigées, vérifier la cuve d'essai et le four à air chaud. Si cela est approprié, modifier la cuve d'essai et procéder à une nouvelle vérification.

Annexe A (normative)

Fours des appareils d'essai pour les essais de la température d'auto-inflammation

Les fours construits conformément aux Articles A.1 et A.2 ci-dessous conviennent pour les essais décrits à l'Article 7.

A.1 Le four est représenté schématiquement aux Figures A.1 à A.5.

Il est constitué d'un cylindre réfractaire de 127 mm de diamètre intérieur et de 127 mm de longueur, entouré d'une résistance de chauffage de 1 200 W enroulée uniformément sur toute sa longueur, d'une chemise de retenue en matériau isolant et réfractaire appropriée, d'un couvercle annulaire et d'une bague de guidage du flacon en matériau isolant réfractaire comprimé, d'un dispositif de chauffage du goulot du flacon de 300 W et d'un dispositif de chauffage de la base du flacon de 300 W.

Trois thermocouples sont utilisés; ils sont placés à 25 mm et 50 mm en dessous de la base du dispositif de chauffage du goulot et sous la base du flacon à proximité de son centre.

La température mesurée par chaque thermocouple peut être réglée avec une tolérance de ± 1 °C par rapport à la température d'essai désirée en utilisant des appareils de contrôle indépendants pour chacun des trois dispositifs de chauffage.

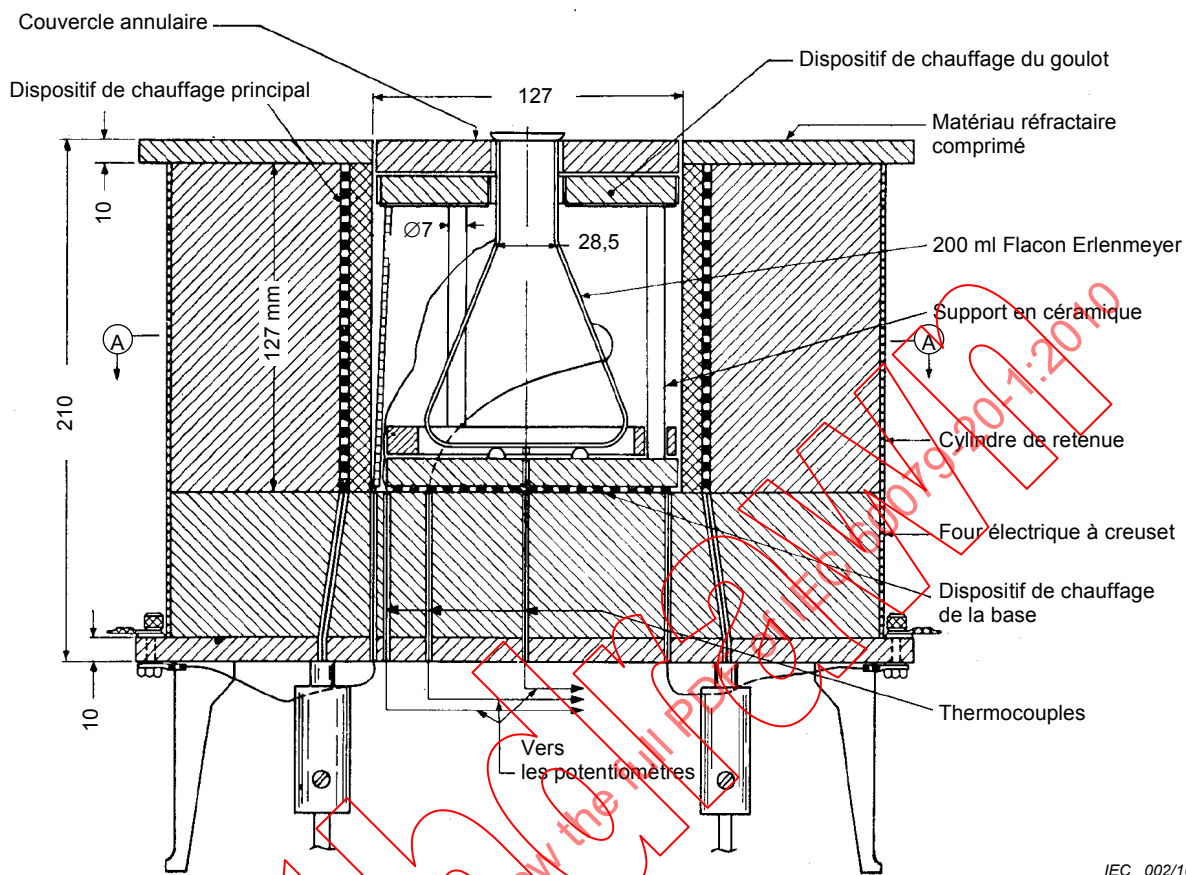
A.2 Le four est représenté schématiquement aux Figures A.6 à A.8. Il est constitué d'une résistance de chauffe d'environ 1 300 W, valeur maximale du courant de chauffage 6 A.

Le fil de chauffage de 1,2 mm de diamètre, de 35,8 m de longueur, formé d'un alliage (Cr/Al 30/5) est enroulé uniformément sur toute la longueur d'un cylindre en céramique selon un pas de 1,2 mm. Le dispositif de chauffage est maintenu en place à l'aide d'un mastic pour hautes températures et il est enfermé dans une enveloppe sous une couche d'isolation thermique en poudre d'oxyde d'aluminium de 20 mm d'épaisseur. Un cylindre en acier inoxydable est inséré dans le corps en céramique avec un espace libre le plus faible possible. Le couvercle recouvrant tout le four est également en acier inoxydable et maintient le flacon à l'intérieur du four. Le couvercle comprend à cet effet un disque supérieur, un joint d'étanchéité fendu et un disque inférieur fendu. Le goulot du flacon est ajusté au couvercle à l'aide d'un bourrage calorifuge et il est maintenu par les parties du joint fendu et du disque inférieur qui sont pressées contre lui et il est fixé au disque supérieur à l'aide de deux écrous d'embase.

Le dispositif de chauffage peut être alimenté en courant alternatif ou continu avec des moyens appropriés de contrôle de la tension. Il convient que la valeur maximale du courant de chauffage, environ 6 A, soit utilisée pour atteindre la température exigée pour les essais préliminaires. Si un système automatique de contrôle de la température est utilisé, il convient que les périodes de chauffage et de refroidissement soient de durée égale et si possible il convient qu'une seule partie du courant du dispositif de chauffage soit commandée.

Des thermocouples de mesure sont placés sur la surface extérieure de la paroi du flacon, à 25 mm $\pm$ 2 mm de sa base, ainsi qu'au centre de la surface inférieure de la base.

Dimensions en millimètres



IEC 002/10

Figure A.1 – Appareil d'essai: ensemble

Dimensions en millimètres

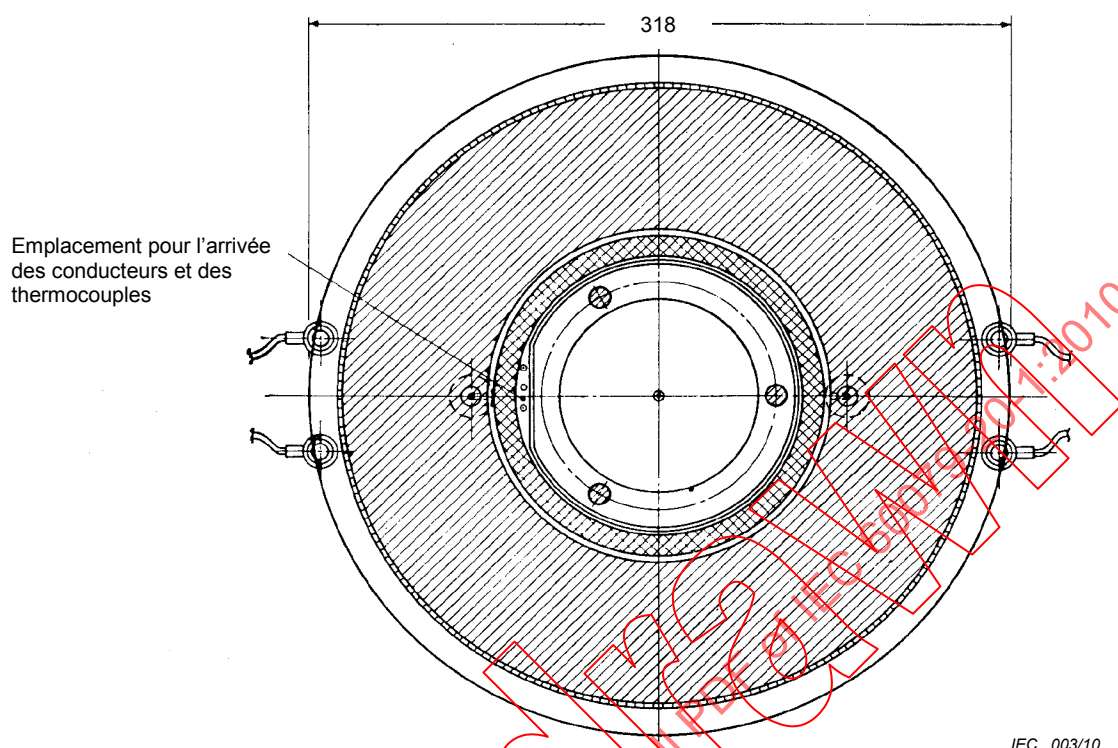


Figure A.2 – Section A-A (flacon non représenté)

Dimensions en millimètres

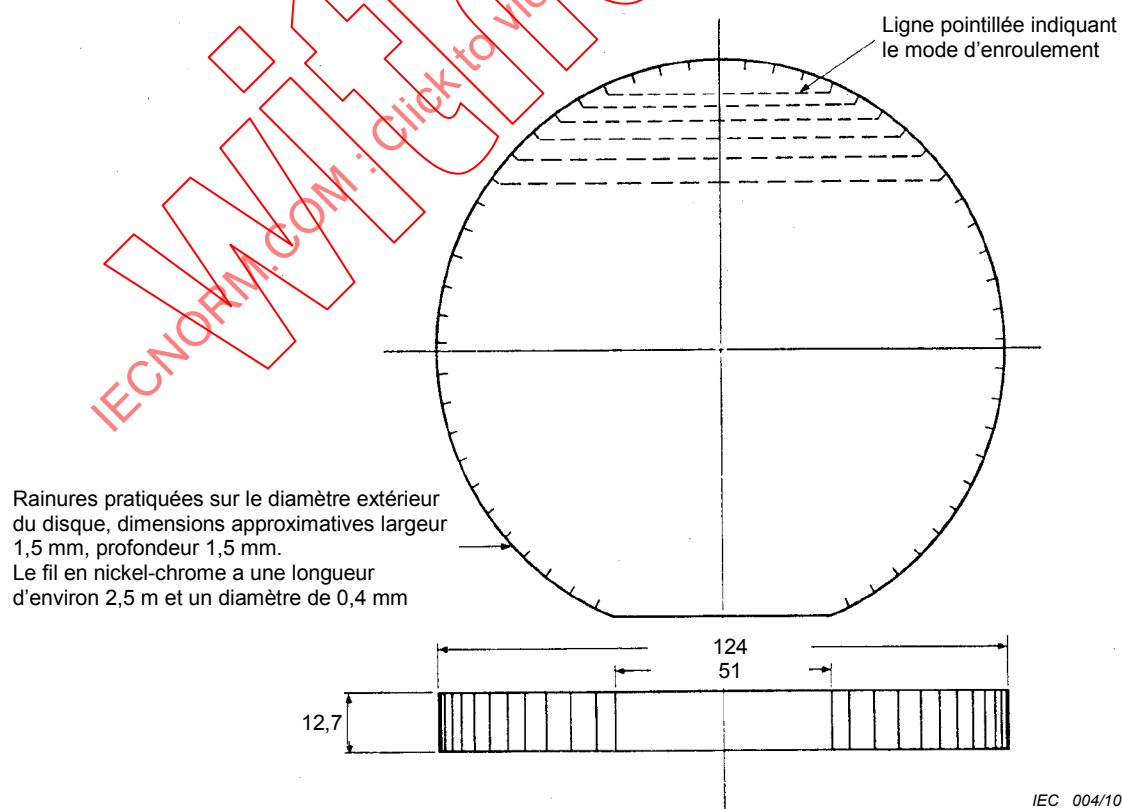


Figure A.3 – Dispositif de chauffage de la base (plaque en matériau réfractaire)

Dimensions en millimètres

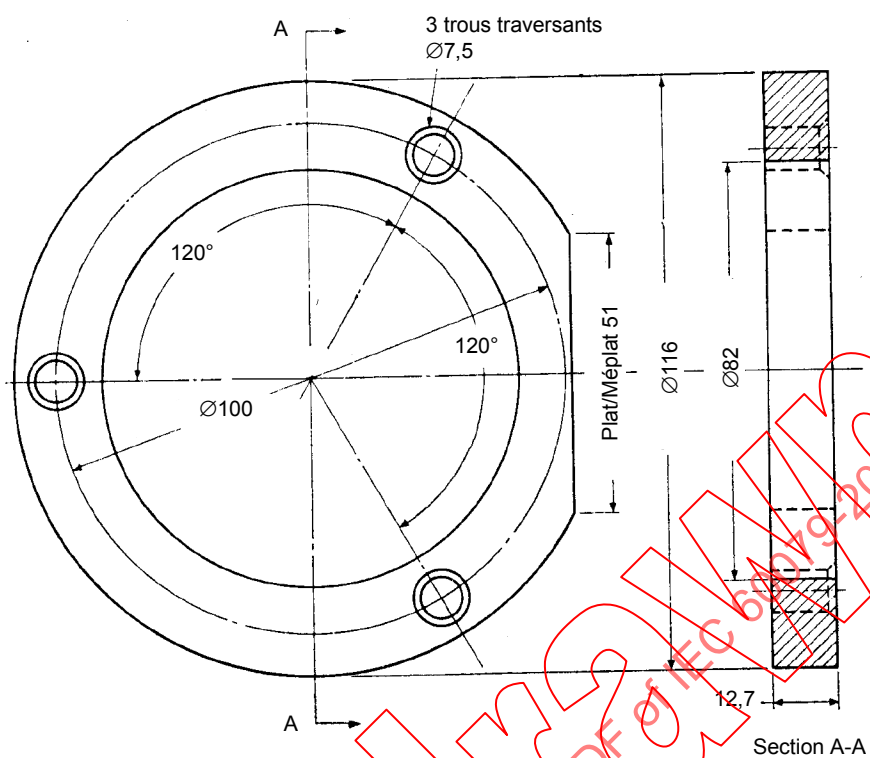


Figure A.4 – Bague de guidage du flacon (plaque en matériau réfractaire)

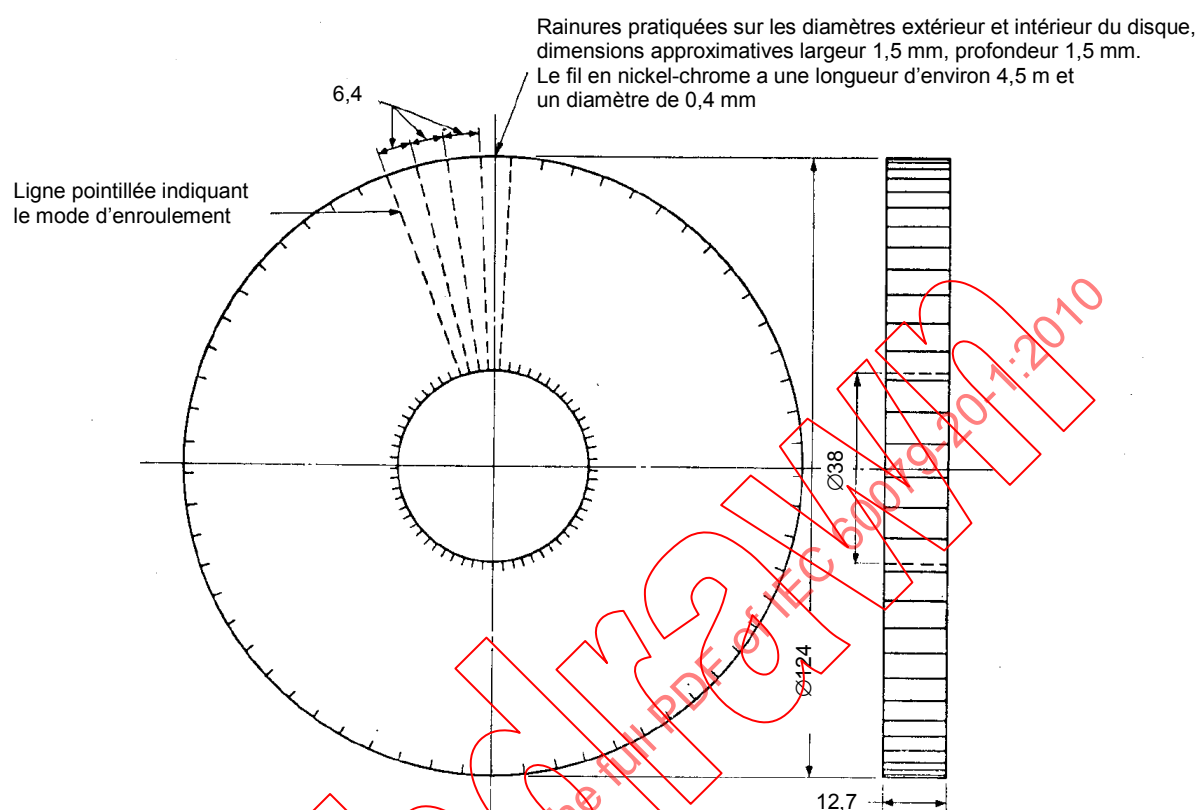
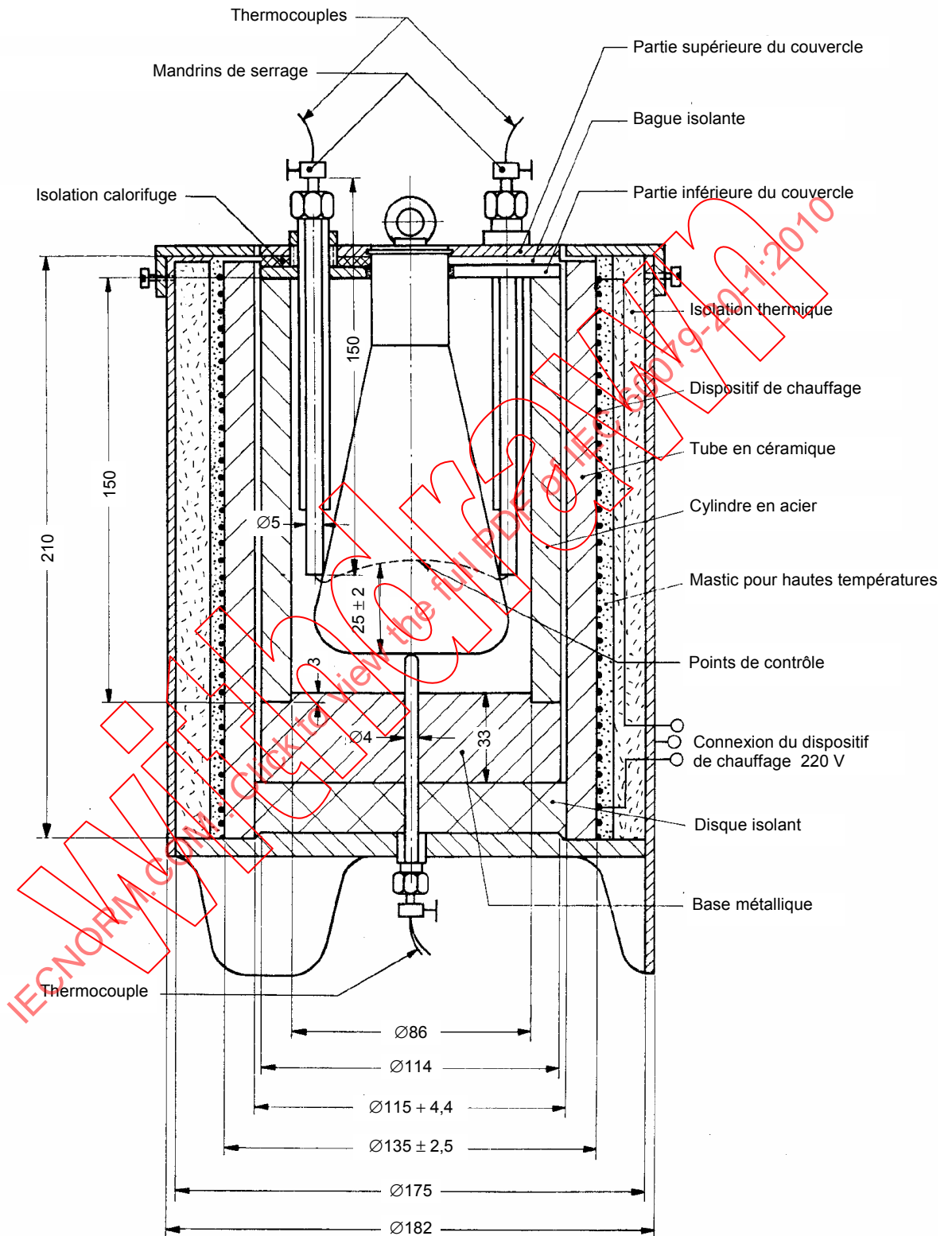
Dimensions en millimètres

Figure A.5 – Dispositif de chauffage du goulot (plaque en matériau réfractaire)

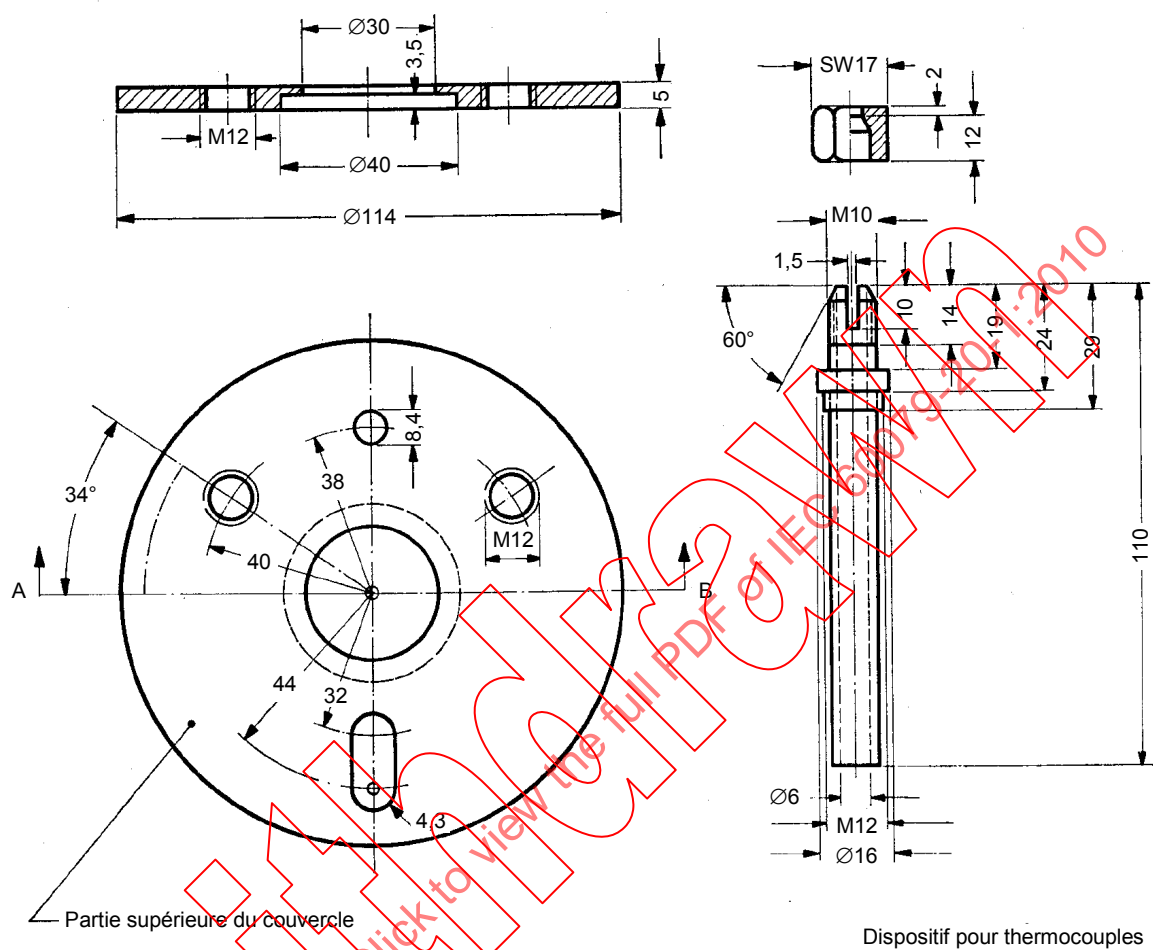
Dimensions en millimètres



IEC 007/10

Figure A.6 – Four

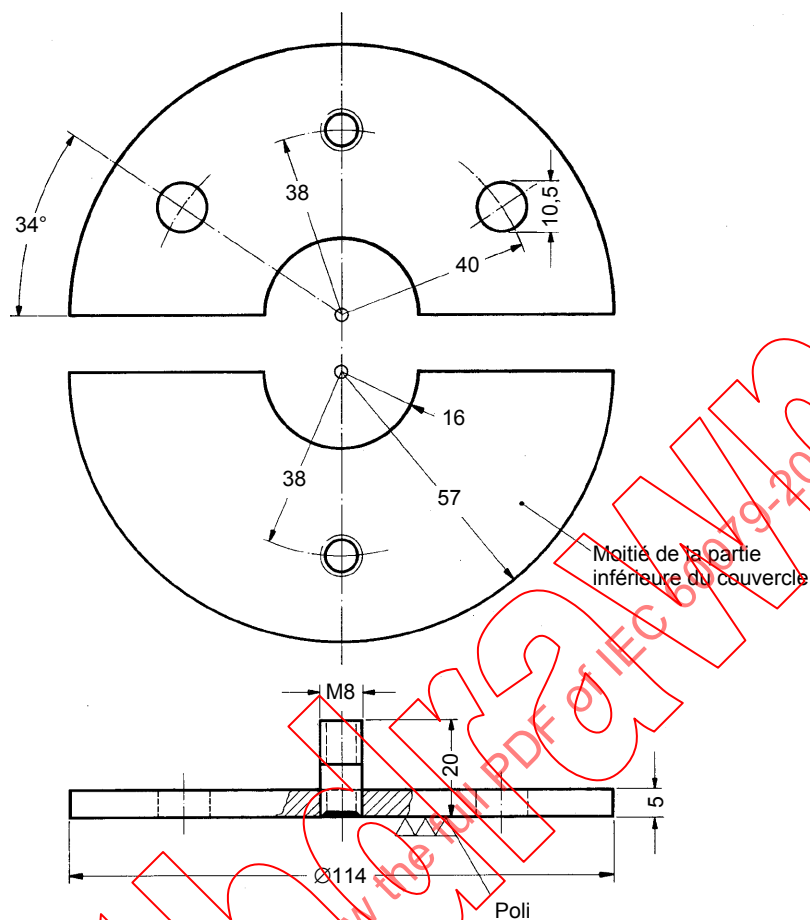
Dimensions en millimètres



IEC 008/10

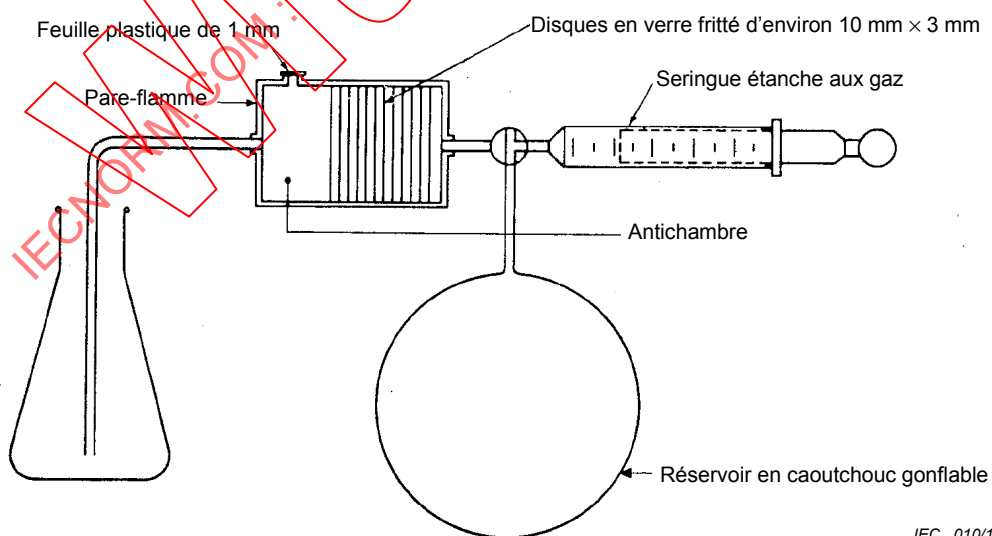
Figure A.7 – Couvercle du cylindre en acier

Dimensions en millimètres



IEC 009/10

Figure A.8 – Couvercle du cylindre en acier



IEC 010/10

Figure A.9 – Injection de l'échantillon gazeux

Annexe B (informative)

Valeurs des tableaux

Le classement de la présente norme donne des lignes directrices concernant le groupe de matériels à utiliser dans un mélange gaz/air ou vapeur/air donné pour éviter tout danger d'explosion dû à une source d'inflammation. Il convient de noter que certaines substances données dans la liste, par exemple le nitrate d'éthyle, sont relativement instables et peuvent subir une décomposition spontanée.

Il convient de considérer que la liste des gaz et des vapeurs présentée dans les tableaux n'est pas exhaustive.

Il convient que les utilisateurs de la présente norme soient conscients que toutes ces données sont le résultat de déterminations expérimentales et qu'en tant que telles, elles sont influencées par les variations des appareils expérimentaux et des procédures ainsi que par la précision des instruments. En particulier, certaines données ont été déterminées à des températures supérieures à la température ambiante de manière à ce que la vapeur soit dans les limites d'inflammabilité. Il est probable que les différences de température pour la détermination influencent le résultat obtenu, par exemple: les limites inférieures d'inflammabilité et l'interstice expérimental maximal de sécurité diminuent lorsque la température et/ou la pression augmentent; les limites supérieures d'inflammabilité augmentent avec la température et/ou la pression. Les données sont sujettes à révision et, lorsque des informations plus récentes sont exigées, l'utilisation d'une base de données à jour ⁶ est recommandée.

Les valeurs suivantes sont les valeurs reprises dans le tableau:

- a) Numéro CAS
CAS: chemical abstract system = Service des résumés analytiques chimiques
- b) Nom français et
(= synonymes)

Formule
- c) Densité relative (air = 1)
- d) Point de fusion
- e) Point d'ébullition
- f) Point d'éclair
- g) Limites d'inflammabilité
- h) Température d'inflammation
- i) Mélange le plus stimulant
- j) IEMS
- k) $g_{100} - g_0$
- l) Rapport CMI

⁶ Pour les informations sur la disponibilité de bases de données tenues à jour, voir Bibliographie.

m) Classe de température

n) Groupe de matériels

o) Méthode de classement

la signification de la lettre utilisée avec chaque gaz est la suivante:

a = classé selon détermination IEMS.

b = classé selon rapport CMI.

c = l'IEMS et le rapport CMI ont été déterminés tous les deux.

d = classé selon la similitude de structure chimique (classement provisoire).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60079-20-1:2010

Without watermark

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Vol.-% le plus incendiaire [Vol.-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
50-00-0	Formaldéhyde (= Méthanal) (= Méthyle aldéhyde) (= Oxyde de méthylène) HCHO	1,03	-92	-6	60	7,0	73,0	88	920	424		0,57			T2	IIB	a
51-80-9	N,N,N',N'-tétraméthyle méthanediamine (CH ₃) ₂ NCH ₂ N(CH ₃) ₂	3,5	-140	84	<-13	1,61		67		180		1,06			T4	IIA	a
57-14-7	Diméthylhydrazine -1,1 (CH ₃) ₂ NNH ₂	2,07	-58	63	18	2,4	20,0	60	490	240		0,85			T3	IIB	a
60-29-7	Oxybiséthane- 1,1' (= Ether diéthylique) (= Oxyde diéthylique) (= Ether éthylique) (= Oxyde éthylique) (= Ether) (CH ₃ CH ₂) ₂ O	2,55	-116	35	-45	1,7	39,2	50	1210	175	3,47	0,87	0,01	0,88	T4	IIB	a
62-53-3	Benzenamine (= Aminobenzène) (= Huile d'aniline) (= Aniline) (= Phénylamine) C ₆ H ₅ NH ₂	3,22	-6	184	75	1,2	11,0	47	425	615					T1	IIA	d
64-17-5	Ethanol (= Alcool) (= Alcool éthylique) CH ₃ CH ₂ OH	1,59	-114	78	12	3,1	19,0 à 60 °C	59	532 à 100 °C	400	6,5	0,89	0,02	0,88	T2	IIB	c
64-18-6	Acide formique	1,60	8	101	42	18,0	57,0	190	1049	525		1,86			T2	IIA	a

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Mélanges le plus incendiaire [Vol-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(= acide hydrogène carboxylique) (= Acide méthanoïque) HCOOH	2,07	17	118	39	4,0	19,9	100	428	510		1,76		2,67	T1	IIA	b
64-19-7	Acide acétique (= Acide éthanique) (= Acide acétique glacial) CH ₃ COOH																
64-67-5	Acide sulfurique éther diéthylique (= Sulfate diéthylique) (CH ₃ CH ₂) ₂ SO ₄	5,31	-25	208	104					360		1,11			T2	IIA	a
67-56-1	Méthanol (= Carbinol) (= Alcool méthylique) CH ₃ OH	1,11	-98	65	9	6,0	36,0 à 60 °C 56,0 à 100 °C	73	665 à 100 °C	440	11,0	0,92	0,03	0,82	T2	IIA	c
67-63-0	2-Propanol (= Carbinol diméthylque) (= Isopropanol) (= Alcool isopropylique) (= 2 Propanol) (CH ₃) ₂ CHOH	2,07	-88	83	12	2,0	12,7	50	320	399		1,00			T2	IIA	a
67-64-1	2-Propanone (= Acétone) (= Cétoène diméthylque) (CH ₃) ₂ CO	2,00	-95	56	<-20	2,5	14,3 à 100 °C	60	345 à 100 °C	539	5,9	1,01		1,00	T1	IIA	c
68-12-2	Formamide N,N diméthylque (= N,N Formamide diméthylque) HCON(CH ₃) ₂	2,51	-61	153	58	1,8	16,0	55	500	440		1,08			T2	IIA	d

Méthode de classement	a	a	a	c	a	a	c
Groupe équip.	IIB	IIA	IIA	IIA	IIA		IIA
Classe de températures	T2	T2	T2	T1	T1	T1	T1
Rapport CMI				1,00	1,00		0,82
$g_{100} - g_0$ [mm]						0,11	0,02
IEMS [mm]	0,89	0,91	0,99	0,99	1,12	1,14	0,91
Mélange le plus incendiaire [Vol.-%]		115 mg/l	100 mg/l			8,2	5,9
Temp. d'auto-infl. [°C]	385	343	320	298	600	505	515
Limite sup. d'inflammabilité [g/m ³]	353	372	385	280	113	113	194
Limite inf. d'inflammabilité [g/m ³]	52	52	36	39	29	29	30
Limite sup. d'inflammabilité [Vol.-%]	17,5	12,0	10,5	8,6	17,0	17,0	15,5
Limite inf. d'inflammabilité [Vol.-%]	2,1	1,4	1,06	1,2	4,4	4,4	2,4
Point d'éclair [°C]	15	35	42	-11	gaz	gaz	gaz
Point d'ébullition [°C]	97	118	138	80	-162		-86
Point de fusion [°C]	-126	-89	-78	6	-182		-183
Densité relative (air = 1)	2,07	2,55	3,03	2,70		0,55	1,04
Nom de la formule	1-Propanol (= Propane-1-ol) (= Alcool n propylique) <chem>CH3CH2CH2OH</chem>	1-Butanol (= Alcool n butylique) (= n-Butanol) (= Alcool butylique) (= 1-Hydroxybutane) (= Carbinol n propylique) <chem>CH3(CH2)2CH2OH</chem>	1-Pentanol (= Alcool n amylique) (= Carbinol n butylique) (= Pentan-1-ol) (= Alcool n pentylique) (= Pentanol n) <chem>CH3(CH2)3CH2OH</chem>	Benzène (= Hydrure phénylique) <chem>C6H6</chem>	Méthane (voir 5.2.4) <chem>CH4</chem>	Méthane (grisou; voir 5.2.4) <chem>CH4</chem>	Ethane <chem>CH3CH3</chem>
CAS- N°	71-23-8	71-36-3	71-41-0	71-43-2	74-82-8		74-84-0

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Merange le plus incendiaire [Vol.-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
74-85-1	Ethene (= Ethylène) CH ₂ =CH ₂	0,97	-169	-104	gaz	2,3	36,0	26	423	440	6,5	0,65	0,02	0,53	T2	IIB	a
74-86-2	Ethine (=Acétylène) (= Ethyne) CH≡CH	0,90			gaz	2,3	100	24	1092	305	8,5	0,37	0,01	0,28	T2	IIC	c
74-87-3	Chlorure de méthyle (= Chlorométhane) (= Monochlorométhane) CH ₃ Cl	1,78		-24	gaz	7,6	19,0	160	410	625		1,00			T1	IIA	a
74-89-5	Méthylamine (= Aminométhane) (= Carbinamine) CH ₃ NH ₂	1,00	- 92	- 6	gaz	4,2	20,7	55	270	430		1,10			T2	IIA	a
74-90-8	Acide cyanidrique (=Cyanure d'hydrogène) (=Anammonide formique) (=Acide cyanhydrique) (= Méthanenitrile) (= Acide prussique) HCN	0,90	-13	26	<-20	5,4	46,0	60	520	538	18,4	0,80	0,02		T1	IIB	a
74-93-1	Méthanethiol (= Mercaptométhane) (= Mercaptan méthylique) (=Sulhydrate méthylique) CH ₃ SH	1,60	-126		gaz	4,1	21,0	80	420	340		1,15			T2	IIA	a

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Temp. le plus incendiaire [Vol.-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
74-96-4	Bromoéthane (= Bromure d'éthyle) (= Monobromoéthane) <chem>CH3CH2Br</chem>	3,75	-119	38		6,7	11,3	306	517	511					T1	IIA	d
74-98-6	Propane (= Méthane diméthylque) (= Hydrure propylique) <chem>CH3CH2CH3</chem>	1,56	-188	-42	gaz	1,7	10,9	31	200	450	4,2	0,92	0,03	0,82	T2	IIA	c
74-99-7	Propyne (= Allylène) (= Méthylacétylène) <chem>CH3C#CH</chem>	1,38	-103	-23	gaz	1,7	16,8	28	280	340					T2	IIB	d
75-00-3	Chloroéthane (= Chlorure d'éthyle) (= Ether hydrochlorique) (= Monochloroéthane) (= Ether muriatique) <chem>CH3CH2Cl</chem>	2,22	-139	12	gaz	3,6	15,4	95	413	510					T1	IIA	d
75-01-4	Chloroéthène (= Chlorure de vinyle) (= Chloroéthylène) <chem>CH2=CHCl</chem>	2,15	-160	-14	gaz	3,6	33,0	94	610	415	7,3	0,99	0,04		T2	IIA	a
75-04-7	Ethylamine (= Aminoéthane) (= Monoéthylamine) <chem>C2H5NH2</chem>	1,50	-92	7	gaz	3,5	14,0	49	260	385		1,20			T2	IIA	a
75-05-8	Acétonitrile	1,42	-45	82	2	3,0	16,0	51	275	523	7,2	1,50	0,05		T1	IIA	a

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol - %]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol - %]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m³]	Mélange le plus incendiaire [Vol - %]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(= Cyanométhane) (= Nitrile éthylique) (= Cyanure de méthyle) CH ₃ CN															
75-07-0	Ethanal (= Aldéhyde acétique) (= Acétaldéhyde) (= Aldéhyde éthylique) CH ₃ CHO	1,52	-123	20	-38	4,0	60,0	74	1108		0,92		0,98	T4	IIA	a
75-08-1	Ethanethiol (=Mercaptan éthylique) (=Sulphhydrate éthylique) (= Mercaptoéthane) CH ₃ CH ₂ SH	2,11	-148	35	-48	2,8	18,0	73	468		0,90		0,9	T3	IIA	a
75-15-0	Disulfure de carbone CS ₂	2,64	-112	46	-30	0,6	60,0	19	1900	8,5	0,34	0,02	0,39	T6	IIC	c
75-19-4	Cyclopropane (= Triméthylène) CH ₂ CH ₂ CH ₂	1,45	- 128	- 33	gaz	2,4	10,4	42	183		0,91		0,84	T1	IIA	a
75-21-8	Oxirane (=Oxyde d'éthylène) (= Epoxyéthane) CH ₂ CH ₂ O	1,52	- 123	20	gaz	2,6	100	47	1848	-8	0,59	0,02	0,47	T2	IIB	a
75-28-5	2-méthylpropane (= iso-Butane) (CH ₃) ₂ CHCH ₃	2,00	-159	-12	gaz	1,3	9,8	31	236		0,95			T1	IIA	a
75-29-6	2-Chloropropane (CH ₃) ₂ CHCl	2,70	-117	35	<-20	2,8	10,7	92	350		1,23			T1	IIA	a

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Vol. le plus incendiaire [Vol-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(CH ₃) ₂ CHCl																
75-31-0	2-Propanamine (= iso-Propylamine) (= 2-Aminopropane) (= 1-méthyléthylamine) (CH ₃) ₂ CHNH ₂	2,03	-107	32	-24	2,3	8,6	55	208	340		1,05			T2	IIA	a
75-34-3	1,1-Dichloroéthane (= Dichloroéthane asymétrique) (= Chlorure d'éthylidène) (= Dichlorure 1,1 d'éthylidène) CH ₃ CHCl ₂	3,42	-98	57	-10	5,6	16,0	230	660	439		1,82			T2	IIA	a
75-35-4	1,1-Dichloroéthène (= Chlorure de vinydène) CH ₂ =CCl ₂	3,40	-122	32	-18	6,5	16,0	260	645	530	10,5	3,91	0,08		T1	IIA	a
75-36-5	Chlorure d'acétyle CH ₃ COCl	2,70	-112	51	-4	5,0	19,0	157	620	390					T2	IIA	d
75-38-7	1,1-Difluoroéthène (= Fluorure de vinydène) (= Difluorure de vinydène) CH ₂ =CF ₂	2,21	-144	-86	gaz	3,9	25,1	102	665	380		1,10			T2	IIA	a
75-50-3	Triméthylamine (CH ₃) ₃ N	2,04	-117	3	gaz	2,0	12,0	50	297	190		1,05			T4	IIA	a
75-52-5	Nitrométhane (= Nitrocarbol) CH ₃ NO ₂	2,11	-29	101	35	7,3	63,0	187	1613	414		1,17		0,92	T2	IIA	a
75-56-9	2-Méthylloxirane (= 1,2-Epoxypropane)	2,00	-112	34	-37	1,9	37,0	49	901	430		0,70	0,03		T2	IIB	c

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Mélanges le plus incendiaire [Vol.-%]	IEMS [mm]	g ₁₀₀ - g ₀ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(=Oxyde de propylène) CH ₃ CHCH ₂ O																
75-83-2	Diméthylbutane 2,2 (= Néchexane) (CH ₃) ₃ CCH ₂ CH ₃	2,97	-100	50	-48	1,0	7,0	36	260	405					T2	IIA	d
75-85-4	2-Méthylbutan-2-ol CH ₃ CH ₂ C(OH)(CH ₃) ₂	3,03	-8	102	18	1,4	10,2	50	374	392		1,10			T2	IIA	a
75-86-5	2-Hydroxy-2-méthyl-propionitrile (= Cyanohydrine-2-propanone) (= 2-Cyano-2-propanol) (= alpha-Hydroxyisobutyronitrile) (= Acétonecyanhydrine) (= 2-Méthyllactonitrile) CH ₃ C(OH)CNCH ₃	2,90	-20	82	74	2,2	12,0			543					T1		
75-89-8	2,2,2-Trifluoroéthanol (= Alcool 2,2,2 trifluoroéthylrique) CF ₃ CH ₂ OH	3,45	-44	77	30	8,4	28,8	350	1195	463		3,00			T1	IIA	a
76-37-9	2,2,3,3-Tétrafluoropropane-1-ol HCF ₂ CF ₂ CH ₂ OH	4,55	-15	109	43					437		1,90			T2	IIA	a
77-73-6	3a,4,7,7a-Tétrahydro-4,7-méthano-1H- indène (= Dicyclopentadiène) (= Dimère cyclopentadiène) C ₁₀ H ₁₂	4,55	33	172	36	0,8		43		455		0,91			T1	IIA	a
77-78-1	Ether diméthylrique acide sulfurique (= Sulfate diméthylrique) (CH ₃ O) ₂ SO ₂	4,34	-32	188	83					449		1,00			T2	IIA	a
78-10-4	Silane tétraéthoxy	7,18	-83	169	38	0,45	7,2			174					T4		

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Mélange le plus incendiaire [Vol-%]	IEMS [mm]	g ₁₀₀ - g ₀ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(=Ester tétraéthylrique acide silicique) (= Silicate tétraéthylrique) (= Tétraoxyde de silicone) (C ₂ H ₅) ₄ Si																
78-78-4	2-Méthylbutane (= Méthane diméthylrique d'éthyle) (= Isopentane) (CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₃	2,50	-160	28	-56	1,3	8,3	38	242	420		0,98			T2	IIA	a
78-80-8	2-Méthyle-1-butène-3-yne HC≡CC(CH ₃)CH ₂	2,28	-113	32	-54	1,4		38		272		0,78			T3	IIB	a
78-81-9	2-Méthylpropane-1-amine (= iso-Butylamine) (CH ₃) ₂ CHCH ₂ NH ₂	2,52	-85	66	-20	1,47	14,0 at 100 °C	44	330	374		1,15			T2	IIA	a
78-83-1	2-Méthyl-1-propanol (= iso-Butanol) (= iso-Propylcarbinol) (= Alcool d'iso-butyle) (CH ₃) ₂ CHCH ₂ OH	2,55	-108	+108	28	1,4	11,0	43	340	408	105 mg/l	0,96			T2	IIA	a
78-84-2	2-Méthyl-1-propanol (= iso-Butanal) (= iso-Butyraldéhyde) (CH ₃) ₂ CHCHO	2,48	-65	64	-22	1,6	11,0	47	320	166		0,92			T4	IIA	a
78-86-4	2-Chlorobutane (= Chlorure de butyle sec) CH ₃ CHClCH ₂ CH ₃	3,19	-140	68	-21	2,0	8,80	77	339	415		1,16			T2	IIA	a
78-87-5	1,2-Dichloropropane (= Dichlorure de propylène)	3,90	-80	96	15	3,4	14,5	160	682	557					T1	IIA	d

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Vol. le plus incendiaire [Vol-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	$\text{CH}_3\text{CHClCH}_2\text{Cl}$																
78-92-2	2-Butanol (= Alcool butylique - sec) (= Hydrate de butylène) (= 2-Hydroxybutane) (= Méthyl-éthyl carbinol) $\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{CH}_3$	2,55	-89	99	24	1,7	9,8			406					T2	IIA	d
78-93-3	2-Butanone (= Méthyl-éthyl cétone) (= Acétone méthylique) (= Méthyl-éthyl cétone) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_3$	2,48	-86	80	-10	1,5	13,4	45	402	404	4,8	0,84	0,02	0,92	T2	IIB	a
79-09-4	Acide propionique (= Carboxyéthane) (= Acide éthanecarboxylique) (= Acide acétique méthylique) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	2,55	-21	141	53	2,1	12,1	64	370	485		1,10			T1	IIA	a
79-10-7	Acide 2 propenoïque (= Acide acroléique) (= Acide acrylique aqueux) (= Acide éthylénecarboxylique) (= Acide acrylique glacial) (= Acide acrylique) $\text{CH}_2=\text{CHCOOH}$	2,48	13	141	55	2,4	8,0	72		406		0,86			T2	IIB	a
79-20-9	Acide acétique ester méthylique (= Acétate méthylique) (= Acide éthanóïque ester méthylique)	2,56	-99	57	-10	3,1	16,0	95	475	505	208 mg/l	0,97		1,08	T1	IIA	c

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol.-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Vol.-% le plus incendiaire	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(=Ethanoate méthylique) <chem>CH3COOCH3</chem>																
79-22-1	Acide carbonochloridique ester méthylique (= Chloroformate méthylique) (= Chlorure méthoxycarbonyle) <chem>CH3OCCl</chem>	3,30	-61	72	10	7,5	26,0	293	1020	475		1,20			T1	IIA	a
79-24-3	Nitroéthane <chem>CH3CH2NO2</chem>	2,58	-90	114	27	3,4		107		412		0,87			T2	IIB	d
79-29-8	2,3-Diméthylbutane (= Diisopropyle) <chem>(CH3)2CH(CH3)CH2CH3</chem>	2,97	-129	58	<-20	1,0		36		396					T2	IIA	d
79-31-2	Acide 2 méthylpropanoïque (=Acide iso-butyrique) (= Acide diméthylacétique) <chem>(CH3)2CHCOOH</chem>	3,03	-46	155	58	2,0	10,0			443		1,02			T2	IIA	a
79-38-9	Chlorotrifluoroéthène (= Chlorotrifluoroéthylène) <chem>CF2=CFCl</chem>	4,01			gaz	4,6	64,3	220	3417	607		1,50			T1	IIA	a
80-62-6	2-Méthyl-2-acide propénoïque ester méthylique (=Méthacrylate de méthyle) (= Monomère méthacrylate) (= Ester méthylique d'acide méthacrylique) (= Méthyl-2-méthyl-2-propénoate) <chem>CH3=CCH3COOCH3</chem>	3,45	-48	101	10	1,7	12,5	71	520	430		0,95			T2	IIA	a
91-20-3	Naphthalène (= Camphre de goudron)	4,42	80	218	77	0,6 à 150 °C	5,9	29 à 150 °C	317	540					T1	IIA	d

CAS-N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflammabilité [Vol.-%]	Limite sup. d'inflammabilité [Vol.-%]	Limite inf. d'inflammabilité [g/m³]	Limite sup. d'inflammabilité [g/m³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Mélanges le plus incendiaire [Vol.-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(= Goudron blanc) $C_{10}H_8$																
95-47-6	Benzène 1,2 diméthylrique (= Xylène o) (= o-Xylol) $C_6H_4(CH_3)_2$	3,66	-25	144	30	1,0	7,6	43	335	470		1,09			T1	IIA	a
95-92-1	Acide éthanedioïque ester diéthylrique (= Oxalate diéthylrique) (= Acide oxalique ester diéthylrique) $(COOCH_2CH_3)_2$	5,04	-41	185	76							0,90				IIA	a
96-22-0	Pentane-3-one (= Cétone diéthylrique) (= Métacétone) (= Propione) $(CH_3CH_2)_2CO$	3,00	-42	102	7	1,6		58		445		0,90			T2	IIA	a
96-33-3	Acide propénoïque ester méthylrique (= Acide acrylique ester méthylrique) (= Éthylène méthoxycarbonyle) (= Propénoate méthylrique) (= Acrylate méthylrique) $CH_2=CHCOOCH_3$	3,00	-75	80	-3	1,95	16,3	71	581	455	5,6	0,85	0,02	0,98	T1	IIB	a
96-37-7	Méthylcyclopentane $CH_3CH(CH_2)_3CH_3$	2,90	-142	72	<-10	1,0	8,4	35	296	258					T3	IIA	d
97-62-1	Acide méthylpropanoïque 2 ester éthylrique (= Isobutyrate éthylrique) (= Méthylpropanoate 2 éthylrique) $(CH_3)_2CHCOOC_2H_5$	4,00	-88	110	10	1,6		75		438		0,96			T2	IIA	a

Méthode de classement	a	a	a			d	a	a
Groupe équip.	IIA	IIA	IIA			IIB	IIB	IIB
Classe de températures		T2	T3		T2	T3	T2	T2
Rapport CMI								
$g_{100} - g_0$ [mm]								
IEMS [mm]	1,01	1,00	0,95			0,85		0,88
Mélange le plus incendiaire [Vol.-%]								
Temp. d'auto-infl. [°C]		424	289		315	280	370	316
Limite sup. d'inflammabilité [g/m ³]			395			416	670	768
Limite inf. d'inflammabilité [g/m ³]	70	47	58			64	70	85
Limite sup. d'inflammabilité [Vol.-%]			6,8		8,3		16,3	19,3
Limite inf. d'inflammabilité [Vol.-%]	1,5	0,8	1,0		1,2	1,5	1,8	2,1
Point d'éclair [°C]	49	34	53		57	70	61	60
Point d'ébullition [°C]	147	147	163		149	178	171	162
Point de fusion [°C]	-75	-81			-52		-31	-33
Densité relative (air = 1)	3,90	4,93	4,90		3,52	3,52	3,38	3,30
Nom de la formule	Acide méthyle-2 prop-2 ester éthylique (= acide méthacrylique ester éthylique) (= Méthacrylate de méthyle) CH ₂ =CCH ₃ COOCH ₂ CH ₃	Acide méthylpropanoïque 2 ester méthylpropylique 2 (= Isobutyrate d'iso-butyle) (CH ₃) ₂ CHCOOCH ₂ CH(CH ₃) ₂	Acide méthyle-2 propénoïque 2 ester butylique (= Méthacrylate de butyle) (= Butyle-2-méthylprop-2-énoate) CH ₂ =C(CH ₃)COO(CH ₂) ₃ CH ₃	2-Ethyle-1-butanol (= Alcool n isoheyle) CH ₃ CH(CH ₂ CH ₃)CH ₂ CH ₂ OH	Méthanol tétrahydro 2 furane (= Alcool tétrahydrofurfuryle) (= Tétrahydrofurane-2-yl-méthanol) (= Carbinol tétrahydro-2-furane) (= Oxalane 2 hydroxyméthyle) OCH ₂ CH ₂ CH ₂ CHCH ₂ OH	2-Furylméthanol (= Alcool furfuryle) (= Hydroxyméthylfurane 2) OC(CH ₂ OH)CHCHCH	Aldéhyde furancarbox 2 (= Fural)	
CAS- N°	97-63-2	97-85-8	97-88-1	97-95-0	97-99-4	98-00-0	98-01-1	

Méthode de classement			d	a	a	d	d
Groupe équip.			IIA	IIB	IIA	IIA	IIA
Classe de températures			T2	T2	T1	T2	T2
Rapport CMI							
$g_{100} - g_0$ [mm]							
IEMS [mm]			1,05	0,88	0,94		
Mélanges le plus incendiaire [Vol.-%]							
Temp. d'auto-infl. [°C]			424	445	481	436	320
Limite sup. d'inflammabilité [g/m ³]			328	330	2067	366	
Limite inf. d'inflammabilité [g/m ³]			40	44	72	39	
Limite sup. d'inflammabilité [Vol.-%]			6,5	11,0	40,0	5,6	
Limite inf. d'inflammabilité [Vol.-%]			0,8	0,8	1,4	0,7	
Point d'éclair [°C]			31	40	88	47	60
Point d'ébullition [°C]			152	166	211	177	162
Point de fusion [°C]			-96	-23	6	-68	-70
Densité relative (air = 1)			4,13	4,08	4,25	4,62	4,0
Nom de la formule	(= Furfural) (= Furaldéhyde 2) <u>OCH=CHCH=CHCHO</u>	Benzène (1-Méthyléthyle) (= Cumène) (= Benzène isopropylique) (= Propane phényle 2) C ₆ H ₅ CH (CH ₃) ₂	Styrène méthylique α (= Benzène isopropényle) (= Méthyle-1 phényléthylène 1) (= Propylène 2 phényle) C ₆ H ₅ C(CH ₃)=CH ₂	Nitrobenzène (= Nitrobenzol) (= Huile de mirbane) C ₆ H ₅ NO ₂	1-méthyle-4-(1-méthyléthyl) benzène (= Cymène p) (= isopropyltoluène p) CH ₃ C ₆ H ₄ CH (CH ₃) ₂	Diéthylaminoéthanol 2 (= Diéthylaminoéthanol) (= Alcool 2 diéthylaminoéthylque) (= Amine N,N, diéthyl/eéthanol) (= Diéthyle-(2-hydroxyéthyle)amine) (= Hydroxytriéthylamine 2)	
CAS- N°		98-82-8	98-83-9	98-95-3	99-87-6	100-37-8	

CAS-N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflammabilité [Vol.-%]	Limite sup. d'inflammabilité [Vol.-%]	Limite inf. d'inflammabilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflammabilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Merange le plus incendiaire [Vol.-%]	IEMS [mm]	g ₁₀₀ - g ₀ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
100-40-3	(C ₂ H ₅) ₂ NCH ₂ CH ₂ OH Ethénylcyclohexène 4 (= Cyclohexène de vinyle) (CH ₂ =CH)CH(CH ₂) ₄ CH ₂	3,72	109	128	15	0,8		35		257		0,96			T3	IIA	a
100-41-4	Ethylbenzène (= Méthyltoluène α) (= Phénylthane) CH ₂ CH ₂ C ₆ H ₅	3,66	-95	136	15	0,8	7,8	44	340	431					T2	IIA	d
100-42-5	Ethénylbenzène (= Styrène) (= Vinylbenzène) (= Phényléthylène) (= Styrol) C ₆ H ₅ CH=CH ₂	3,60	-31	145	30	1,0	8,0	42	350	490				1,21	T1	IIA	b
100-43-6	Vinylpyridine 4 (= Ethénylpyridine 4) (= Vinylpyridine γ) NCHCHC(CH ₂ =CH)CHCH	3,62		171	43	1,1		47		501		0,95			T1	IIA	a
100-44-7	(Chlorométhyle)benzène (= Chlorure de benzyle) (= Chlorotoluène α) (= Chlorure de Tolye) C ₆ H ₅ CH ₂ Cl	4,36	-39	179	60	1,1		55		585					T1	IIA	d
100-52-7	Benzaldéhyde C ₆ H ₅ CHO	3,66	-26	179	64	1,4		62		192					T4	IIA	d
100-69-6	Vinylpyridine 2 (= Ethénylpyridine 2)	3,62	-50		35	1,2		51		482		0,96			T1	IIA	a

CAS-N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflammabilité [Vol-%]	Limite sup. d'inflammabilité [Vol-%]	Limite inf. d'inflammabilité [g/m³]	Limite sup. d'inflammabilité [g/m³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Temp. de l'essai incendiaire [Vol-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(= Vinylpyridine α) NC(CH ₂ =CH)CHCHCHCH																
103-09-3	Acide acétique -2-ester éthylhexyle (= Acétate 2 éthylhexyle) CH ₃ COOCH ₂ CH(C ₂ H ₅)C ₄ H ₉	5,94	-93	199	44	0,8	8,1	53	439	335		0,88			T2	IIB	a
103-11-7	Acide Prop-2-enoïque ester éthylhexyle (= Ethylhexyle 2 propénoate 2) (= Acrylate 2 éthylhexyle) CH ₂ =CHCOO(CH ₂) ₄ CH ₃	6,36	-90	214	82	0,7	8,2			252					T3		
104-76-7	2-Ethyle-1-héxanol CH ₃ (CH ₂) ₃ CH(CH ₂ CH ₃)CH ₂ OH	4,5	-76	182	73	0,9	9,7			288					T3		
105-45-3	Acide 3 oxo-butanoïque ester méthylque (= Acide acétoacétique ester méthylque) (= 1-Méthoxybutane-1,3-dione) (= Acétoacétate méthylque) CH ₃ COOCH ₂ COCH ₃	4,00	-80	170	62	1,3	14,2	62	685	280		0,85			T3	IIB	a
105-46-4	Acide acétique ester 1 méthylpropyle (= Acétate sec-Butyle) (= Ester sec-butyle d'acide acétique) (= Acétate 1 méthylpropyle) CH ₃ COOCH(CH ₃)CH ₂ CH ₃	4,00	-99	112	-18	1,3	7,5			422					T2		
105-48-6	Acide chloroéthétique ester 1 méthyléthyle (= Chloroacétate iso-propyle) (= Propane-2-yl 2-chloroacétate) ClCH ₂ COOCH(CH ₃) ₂	4,71		151	42	1,6		89		426		1,24			T2	IIA	a

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité IVol-%1	Limite sup. d'inflamma- bilité IVol-%1	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Merange le plus incendiaire IVol-%1	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
105-54-4	Acide butanoïque ester éthylrique (= Butanoate ééthyle) (= Butyrate éthylrique) (= Acide butyrique ester éthylrique) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO CH}_2\text{CH}_3$	4,00	-93	121	21	1,4		66		435		0,92			T2	IIA	a
105-58-8	Acide carbonique ester diéthylrique (= Carbonate diéthylrique) $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_2\text{CO}$	4,07	-43	126	24	1,4	11,7	69	570	450		0,83			T2	IIB	a
106-35-4	Heptanone 3 (= Ethyle butyle cétone) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CO}[\text{CH}_2]_3\text{CH}_3$	3,94	-38	298	37	1,1	7,3			410					T2		
106-42-3	Benzène 1,4 diméthilrique (= Xylène p) (= p-Xyol) $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	3,66	13	138	25	0,9	7,6	42	335	535		1,09			T1	IIA	a
106-46-7	1,4-Dichlorobenzène (= Dichlorocide) $\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$	5,07	53	174	66	2,2	9,2	134	564	648					T1	IIA	d
106-58-1	1,4-Diméthylpiperazine $\text{NH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2$	3,93	-1	131	21,5	1,0		47		199		1,00			T4	IIA	a
106-89-8	Oxirane (chlorométhyle) (= Epichlorohydrine) (= 1-Chloro-2,3-époxypropane) (= Oxyde 2 chloropropylène) $\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$	3,19	-48	116	28	2,3	34,4	86	1325	385		0,74			T2	IIB	a
106-92-3	[(2-Propenyl)oxy] méthyle] oxirane (= Allyle 2,3-époxypropyléther)	3,94	-100	154	45					249		0,70			T3	IIB	a

CAS- N°	Nom de la formule	Densité relative (air = 1)	Point de fusion [°C]	Point d'ébullition [°C]	Point d'éclair [°C]	Limite inf. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite sup. d'inflamma- bilité [Vol-%]	Limite inf. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Limite sup. d'inflamma- bilité [g/m ³]	Temp. d'auto-infl. [°C]	Vol. le plus incendiaire [Vol-%]	IEMS [mm]	$g_{100} - g_0$ [mm]	Rapport CMI	Classe de températures	Groupe équip.	Méthode de classement
	(= 1-(Allyloxy)-2,3-époxypropane) (= Ether glycidyle allyle) (= Ether allyle glycidyle) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{O}$	4,10	-61	89	10	3,0				324					T2		
106-96-7	3-Bromo-1-propine (= Bromo propyne) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CBr}$																
106-97-8	Butane n (= Hydrure butylique) (= Diéthyle) (= Méthyléthyl(méthane) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)\text{CH}_2$	2,05			gaz	1,4	9,3	33	225	372	3,2	0,98	0,02	0,94	T2	IIA	c
106-98-9	1-butène (= Butylène n) (= Ethyléthylène) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$	1,93	-185	-6	gaz	1,6	10,0	38	235	345		0,94			T2	IIA	a
106-99-0	Butadiène 1,3 (= Biéthylène) (= Bivinyle) (= Divinyle) (= Erythrène) (= Vinyléthylène) $\text{CH}_2=\text{CHCH}=\text{CH}_2$	1,87	-109	-5	gaz	1,4	16,3	31	365	420	3,9	0,79	0,02	0,76	T2	IIB	c
107-00-6	1-Butine (= Ethylacétylène) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH}$	1,86	-125	-6	gaz							0,71				IIB	a
107-02-8	2-Propénal (inhibé)	1,93	-88	52	-18	2,8	31,8	65	728	217		0,72			T3	IIB	a