

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC REPORT

Publication 79-12

Première édition — First edition

1978

Matériel électrique pour atmosphères explosives

**Douzième partie: Classement des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air
suivant leur interstice expérimental maximal de sécurité
et leur courant minimal d'inflammation**

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

**Part 12: Classification of mixtures of gases or vapours with air
according to their maximum experimental safe gaps
and minimum igniting currents**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

**1, rue de Varembe
Genève, Suisse**

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous :

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera :

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique ;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology ;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RAPPORT DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC REPORT

Publication 79-12

Première édition — First edition

1978

Matériel électrique pour atmosphères explosives

**Douzième partie: Classement des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air
suivant leur interstice expérimental maximal de sécurité
et leur courant minimal d'inflammation**

Electrical apparatus for explosive gas atmospheres

**Part 12: Classification of mixtures of gases or vapours with air
according to their maximum experimental safe gaps
and minimum igniting currents**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES**Douzième partie: Classement des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air
suivant leur interstice expérimental maximal de sécurité
et leur courant minimal d'inflammation**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

Le présent rapport a été établi par le Comité d'Etudes N° 31 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives.

Il constitue une partie d'une série de publications traitant du matériel électrique utilisé dans les atmosphères explosives.

Les parties suivantes de la Publication 79 de la CEI: Matériel électrique pour atmosphères explosives, sont déjà parues;

- Introduction générale (Publication 79-0).
- Construction, vérification et essais des enveloppes antidéflagrantes de matériel électrique (Publication 79-1).
- Annexe D: Méthode d'essai pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité (Publication 79-1A).
- Enveloppes à surpression interne (Publication 79-2).
- Eclateur pour circuits de sécurité intrinsèque (Publication 79-3).
- Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation (Publications 79-4 et 79-4A).
- Protection par remplissage pulvérulent (Publications 79-5 et 79-5A).
- Matériel immergé dans l'huile (Publication 79-6).
- Construction, vérification et essais du matériel électrique en protection «e» (Publication 79-7).
- Classification des températures maximales de surface (Publication 79-8).
- Marquage (Publication 79-9).
- Classification des zones dangereuses (Publication 79-10).
- Construction et essais du matériel à sécurité intrinsèque et du matériel associé (Publication 79-11).

Un projet fut discuté lors de la réunion tenue à Paris en 1974. A la suite de cette réunion, un projet, document 31(Bureau Central)39, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1976.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES**Part 12: Classification of mixtures of gases or vapours with air
according to their maximum experimental safe gaps
and minimum igniting currents**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This report has been prepared by IEC Technical Committee No. 31, Electrical Apparatus for Explosive Atmospheres.

It forms one of a series of publications dealing with electrical apparatus for use in explosive gas atmospheres.

The following parts of IEC Publication 79, Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres, have already been published:

- General Introduction (Publication 79-0).
- Construction and Test of Flameproof Enclosures of Electrical Apparatus (Publication 79-1).
- Appendix D: Method of Test for Ascertainment of Maximum Experimental Safe Gap (Publication 79-1A).
- Pressurized Enclosures (Publication 79-2).
- Spark Test Apparatus for Intrinsically-safe Circuits (Publication 79-3).
- Method of Test for Ignition Temperature (Publications 79-4 and 79-4A).
- Sand-filled Apparatus (Publications 79-5 and 79-5A).
- Oil-immersed Apparatus (Publication 79-6).
- Construction and Test of Electrical Apparatus, Type of Protection "e" (Publication 79-7).
- Classification of Maximum Surface Temperatures (Publication 79-8).
- Marking (Publication 79-9).
- Classification of Hazardous Areas (Publication 79-10).
- Construction and Test of Intrinsically-safe and Associated Apparatus (Publication 79-11).

A draft was discussed at the meeting held in Paris in 1974. As a result of this meeting, a draft, Document 31(Central Office)39, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1976.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication :

Afrique du Sud (République d')	France
Allemagne	Hongrie
Australie	Japon
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Egypte	Turquie
Espagne	Yougoslavie

Le Comité national des Etats-Unis a voté contre la publication de ce rapport parce qu'il considère que, pour certains gaz classés de cette manière, des changements dans les interstices expérimentaux maximaux de sécurité (IEMS) et des variations du degré d'augmentation de la pression, pouvant se produire dans des conditions de précompression et de turbulence, peuvent conduire à un facteur de sécurité inférieur à l'unité en conditions de service réel.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Austria	Netherlands
Belgium	Poland
Canada	South Africa (Republic of)
Denmark	Spain
Egypt	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Hungary	Yugoslavia

The United States National Committee voted against publication of this report because it considered that, for some gases classified in this manner, changes in the maximum experimental safe gap (MESG) and variations in the degree of pressure enhancement which may occur under pressure piling and turbulent conditions could result in a factor of safety of less than unity under actual conditions.

MATÉRIEL ÉLECTRIQUE POUR ATMOSPHÈRES EXPLOSIVES

Douzième partie: Classement des mélanges de gaz ou de vapeurs et d'air suivant leur interstice expérimental maximal de sécurité et leur courant minimal d'inflammation

1. Domaine d'application

Le présent rapport donne des directives pour le choix du groupe ou sous-groupe approprié de matériels électriques protégés par une enveloppe antidéflagrante ou conçus de façon à être à sécurité intrinsèque, d'après le gaz ou la vapeur dans lesquels les matériels sont destinés à être utilisés.

Le présent rapport indique les critères de classement des gaz et des vapeurs les plus courants. Des conseils sont donnés au sujet des essais à exécuter pour classer les gaz ou vapeurs non mentionnés dans le présent rapport.

2. Classement des gaz et vapeurs

Pour les matériels protégés par enveloppes antidéflagrantes et à sécurité intrinsèque, on peut classer les gaz et les vapeurs d'après le groupe ou sous-groupe de matériels requis pour utilisation dans une atmosphère particulière de gaz ou de vapeur.

Les principes généraux appliqués pour établir les listes de gaz et de vapeurs dans les tableaux sont indiqués ci-après.

2.1 *Classement suivant les interstices expérimentaux maximaux de sécurité (IEMS)*

Pour les enveloppes antidéflagrantes, les gaz et les vapeurs sont classés suivant leurs interstices expérimentaux maximaux de sécurité (IEMS). La détermination normalisée de l'IEMS est effectuée avec l'appareil décrit dans la Publication 79-1A ; mais, si des déterminations ont été effectuées seulement dans une sphère de 8 litres avec inflammation proche du plan du joint, elles peuvent être admises provisoirement.

Les groupes de matériels électriques sont:

Groupe I: utilisation dans les mines (méthane).

Groupe II: pour applications dans d'autres industries.

Le groupe II de matériels électriques est subdivisé et, dans le but de classer les gaz et les vapeurs, les limites des IEMS sont:

Groupe IIA: IEMS supérieur ou égal à 0,9 mm.

Groupe IIB: IEMS supérieur à 0,5 mm et inférieur à 0,9 mm.

Groupe IIC: IEMS inférieur ou égal à 0,5 mm.

Note. — L'IEMS est déterminé à 20 °C ou corrigé pour cette température.

2.2 *Classement suivant les courants minimaux d'inflammation (CMI)*

Pour la sécurité intrinsèque, les gaz et les vapeurs sont classés en fonction du rapport de leur courant minimal d'inflammation (CMI) à celui du méthane de laboratoire. La détermination normalisée de ce rapport CMI est effectuée avec l'appareil décrit dans la Publication 79-3; mais, si des déterminations ont été effectuées avec d'autres appareils, elles peuvent être admises provisoirement.

ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES

Part 12: Classification of mixtures of gases or vapours with air according to their maximum experimental safe gaps and minimum igniting currents

1. Scope

This report provides guidance on the selection of the appropriate group or sub-group of electrical apparatus, protected by flameproof enclosure or designed to be intrinsically safe, according to the gas or vapour in which it is intended to be used.

This report provides the basis for the classification of the most used gases and vapours. Guidance is given on the tests to be carried out to classify any additional gases or vapours not listed in this report.

2. Classification of gases and vapours

For the purposes of flameproof enclosures and intrinsic safety, gases and vapours can be classified according to the group or sub-group of apparatus required for use in the particular gas or vapour atmosphere.

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

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

For flameproof enclosures, gases and vapours are classified according to their maximum experimental safe gaps (MESG). The standard method for determining MESG shall be the vessel described in Publication 79-1A, but where determinations have been undertaken only in an 8 litre spherical vessel with ignition close to the flange gap these can be accepted provisionally.

The groups of apparatus are:

Group I: mining applications (methane).

Group II: for applications in other industries.

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

Group IIA: MESG above or equal to 0.9 mm.

Group IIB: MESG greater than 0.5 mm and less than 0.9 mm.

Group IIC: MESG less than or equal to 0.5 mm.

Note. — MESG is determined at, or corrected to, 20 °C.

2.2 Classification according to the minimum igniting currents (MIC)

For intrinsic safety, gases and vapours are classified according to the ratio of their minimum igniting currents (MIC) with that of laboratory methane. The standard method of determining MIC ratios shall be with the apparatus described in Publication 79-3, but where determinations have been undertaken in other apparatus these can be accepted provisionally.

Les groupes de matériels électriques sont:

- Groupe I: utilisation dans les mines (méthane).
Groupe II: pour applications dans d'autres industries.

Le groupe II d'appareils est subdivisé et, dans le but de classer les gaz et les vapeurs, les rapports CMI sont:

- Groupe IIA: rapport CMI supérieur à 0,8.
Groupe IIB: rapport CMI compris entre 0,45 et 0,8.
Groupe IIC: rapport CMI inférieur à 0,45.

2.3 Classement suivant les IEMS et les rapports CMI

Pour la plupart des gaz et des vapeurs, il suffit de déterminer l'IEMS ou le rapport CMI pour classer le gaz ou la vapeur.

Une seule détermination est suffisante lorsque:

- Groupe IIA: l'IEMS est supérieur à 0,9 mm, ou le rapport CMI est supérieur à 0,9.
Groupe IIB: l'IEMS est compris entre 0,55 mm et 0,9 mm, ou le rapport CMI est compris entre 0,5 et 0,8.
Groupe IIC: l'IEMS est inférieur à 0,5 mm, ou le rapport CMI est inférieur à 0,45.

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

- 1) Seul le rapport CMI a été déterminé et sa valeur est comprise entre 0,8 et 0,9, la détermination de l'IEMS est alors nécessaire pour classer le gaz ou la vapeur.
- 2) Seul le rapport CMI a été déterminé et sa valeur est comprise entre 0,45 et 0,5, la détermination de l'IEMS est alors nécessaire pour classer le gaz ou la vapeur.
- 3) Seul l'IEMS a été déterminé et sa valeur est comprise entre 0,5 mm et 0,55 mm, la détermination du rapport CMI est alors nécessaire pour classer le gaz ou la vapeur.

2.4 Classement suivant une similitude de structure chimique

Lorsqu'un gaz ou une vapeur appartient à une famille de composés homologues, on peut provisoirement déduire le classement de ce gaz ou de cette vapeur en se basant sur les résultats obtenus pour d'autres composés de masse moléculaire plus faible, appartenant à cette famille. Il convient de prendre les plus grandes précautions lorsqu'il s'agit d'attribuer le composé à un groupe.

2.5 Classement de mélanges de gaz

Les mélanges de gaz ne sont généralement attribués à un groupe qu'après détermination spéciale de l'IEMS et du rapport CMI.

3. Tableaux des gaz

Le classement présenté dans ce rapport donne des indications sur les groupes de matériels électriques à utiliser dans un mélange particulier de gaz/air afin d'éviter les risques d'explosion d'origine électrique. Il convient de remarquer que certaines des substances énumérées, comme le nitrate d'éthyle, sont relativement instables et peuvent se prêter à une décomposition spontanée.

La liste des gaz et vapeurs de ces tableaux ne vise pas à être exhaustive.

Toutes les formes isomériques des produits classés sont comprises.

La signification des lettres affectées à chaque gaz est la suivante:

- a = classement d'après la valeur de l'IEMS.
b = classement d'après la valeur du rapport CMI.
c = l'IEMS et le rapport CMI ont été déterminés.
d = classement en fonction de la similitude de structure chimique (classement provisoire).

The groups of apparatus are:

Group I: mining applications (methane).

Group II: applications in other industries.

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

Group IIA: MIC ratio above 0.8.

Group IIB: MIC ratio between 0.45 and 0.8.

Group IIC: MIC ratio below 0.45.

2.3 *Classification according to MESG and MIC*

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

One determination is adequate when:

Group IIA: the MESG exceeds 0.9 mm, or the MIC ratio exceeds 0.9.

Group IIB: the MESG is between 0.55 mm and 0.9 mm, or the MIC ratio is between 0.5 and 0.8.

Group IIC: the MESG is less than 0.5 mm, or the MIC ratio less than 0.45.

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

- 1) The MIC ratio determination only has been made, and the ratio is between 0.8 and 0.9, when an MESG determination will be required to classify the gas or vapour.
- 2) The MIC ratio determination only has been made, and the ratio is between 0.45 and 0.5, when an MESG determination will be required to classify the gas or vapour.
- 3) The MESG only has been found, and is between 0.5 mm and 0.55 mm, when an MIC ratio determination will be required to classify the gas or vapour.

2.4 *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 results of determinations of the other members of the series with lower molecular weights. Care should be taken when such inferences are used in allocating the compound to a group.

2.5 *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.

3. *Tables of gases*

The classification in this report provides guidance on the group of electrical apparatus to be used in a particular gas/air mixture to avoid the danger of an explosion from an electrical 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.

All isomeric forms of the compounds listed are included.

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).

TABLEAU I

*Gaz ou vapeurs pour lesquels un matériel
électrique du groupe IIA est requis*

TABLE I

*Gases or vapours for which Group IIA
apparatus is required*

Gaz ou vapeur Gas or vapour	Formule chimique Chemical formula	Méthode de classement Method of classification
1. Hydrocarbures Hydrocarbons		
1.1 Alcanes Alkanes		
Méthane ¹⁾ Methane ¹⁾	CH ₄	c
Ethane Ethane	C ₂ H ₆	c
Propane	C ₃ H ₈	c
Butane	C ₄ H ₁₀	c
Pentane	C ₅ H ₁₂	c
Hexane	C ₆ H ₁₄	c
Heptane	C ₇ H ₁₆	c
Octane	C ₈ H ₁₈	a
Nonane	C ₉ H ₂₀	d
Décane Decane	C ₁₀ H ₂₂	a
Cyclobutane	CH ₂ (CH ₂) ₂ CH ₂	d
Cyclopentane	CH ₂ (CH ₂) ₃ CH ₂	a
Cyclohexane	CH ₂ (CH ₂) ₄ CH ₂	c
Cycloheptane	CH ₂ (CH ₂) ₅ CH ₂	d
Méthylcyclobutane Methylcyclobutane	CH ₃ CH(CH ₂) ₂ CH ₂	d
Méthylcyclopentane Methylcyclopentane	CH ₃ CH(CH ₂) ₃ CH ₂	d
Méthylcyclohexane Methylcyclohexane	CH ₃ CH(CH ₂) ₄ CH ₂	d
Ethylcyclobutane Ethylcyclobutane	C ₂ H ₅ CH(CH ₂) ₂ CH ₂	d
Ethylcyclopentane Ethylcyclopentane	C ₂ H ₅ CH(CH ₂) ₃ CH ₂	d
Ethylcyclohexane Ethylcyclohexane	C ₂ H ₅ CH(CH ₂) ₄ CH ₂	d
Décahydronaphtalène (décaline) Decahydronaphthalene (decalin)	CH ₂ (CH ₂) ₃ CH(CH ₂) ₃ CH ₂	d

¹⁾ Le méthane (CH₄) se rapporte à un gaz avec impuretés négligeables.

¹⁾ Methane (CH₄) refers to a gas with negligible impurities.

Gaz ou vapeur Gas or vapour	Formule chimique Chemical formula	Méthode de classement Method of classification
1.2 Alcènes Alkenes		
Propène (propylène) Propene (propylene)	$C_2H_4 = CH_2$	a
1.3 Hydrocarbures aromatiques Aromatic hydrocarbons		
Styrène Styrene	$C_6H_5CH = CH_2$	b
Isopropenylbenzene (méthylstyrène) (methylstyrene)	$C_6H_5C(CH_3) = CH_2$	a
1.4 Hydrocarbures benzéniques Benzenoids		
Benzène Benzene	C_6H_6	c
Toluène Toluene	$C_6H_5CH_3$	d
Xylène Xylene	$C_6H_4(CH_3)_2$	a
Ethylbenzène Ethylbenzene	$C_6H_5C_2H_5$	d
Triméthylbenzène Trimethylbenzene	$C_6H_3(CH_3)_3$	d
Naphtalène Naphthalene	$C_{10}H_8$	d
Cumène Cumene	$C_6H_5CH(CH_3)_2$	d
Cymène Cymene	$(CH_3)_2CH C_6H_4CH_3$	d
1.5 Hydrocarbures mélangés Mixed hydrocarbons		
Méthane (industriel) ¹⁾ Methane (industrial) ¹⁾		a (calculé) a (calculated)
Térébenthine Turpentine		d
Naphte de pétrole Petroleum naphtha		d
Naphte de houille Coal tar naphtha		d
Pétrole (y compris essence de pétrole) Petroleum (including motor spirit)		d
Solvant ou essence de nettoyage Solvent or cleaning petroleum		d
Mazout Heating oil		d

¹⁾ Le méthane (industriel) comprend des mélanges contenant jusqu'à 15%, en volume, d'hydrogène.

¹⁾ Methane (industrial) includes methane mixtures containing up to 15%, by volume, of hydrogen.

Gaz ou vapeur Gas or vapour	Formule chimique Chemical formula	Méthode de classement Method of classification
Kérosène Kerosene		d
Gas-oil Diesel oil		d
Benzol pour moteurs Motor benzole		a
2. Composés contenant de l'oxygène Compounds containing oxygen		
2.1 Oxydes (y compris les éthers) Oxides (including ethers)		
Monoxyde de carbone ¹⁾ Carbon monoxide ¹⁾	CO	c
Dipropyléther Dipropylether	(C ₃ H ₇) ₂ O	a
2.2 Alcools et phénols Alcohols and phenols		
Méthanol Methanol	CH ₃ OH	c
Ethanol Ethanol	C ₂ H ₅ OH	c
Propanol	C ₃ H ₇ OH	c
Butanol	C ₄ H ₉ OH	a
Pentanol	C ₅ H ₁₁ OH	a
Hexanol	C ₆ H ₁₃ OH	a
Heptanol	C ₇ H ₁₅ OH	d
Octanol	C ₈ H ₁₇ OH	d
Nonanol	C ₉ H ₁₉ OH	d
Cyclohexanol	CH ₂ (CH ₂) ₄ CH OH	d
Méthylcyclohexanol Methylcyclohexanol	CH ₃ CH(CH ₂) ₄ CH OH	d
Phénol Phenol	C ₆ H ₅ OH	d
Crésol Cresol	CH ₃ C ₆ H ₄ OH	d
4-hydroxy-4-methylpentan-2-one (diacétone-alcool) (diacetone alcohol)	(CH ₃) ₂ C(OH)CH ₂ CO CH ₃	d
2.3 Aldéhydes Aldehydes		
Aldéhyde acétique Acetaldehyde	CH ₃ CHO	a

¹⁾ Le monoxyde de carbone peut s'accompagner d'une humidité suffisante pour saturer un mélange air-monoxyde de carbone à la température ambiante normale.

¹⁾ Carbon monoxide may include a moisture content sufficient to saturate a carbon monoxide-air mixture at normal ambient temperature.

Gaz ou vapeur Gas or vapour	Formule chimique Chemical formula	Méthode de classement Method of classification
Métaldéhyde Metaldehyde	$(\text{CH}_3\text{CHO})_n$	d
2.4 Cétones Ketones		
Acétone Acetone	$(\text{CH}_3)_2\text{CO}$	c
Butanone (éthyl-méthyl-cétone) (ethyl methyl ketone)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{CO CH}_3$	c
Pentan-2-one (propyl-méthyl-cétone) (propyl methyl ketone)	$\text{C}_3\text{H}_7\text{CO CH}_3$	a
Hexan-2-one (butyl-méthyl-cétone) (butyl methyl ketone)	$\text{C}_4\text{H}_9\text{CO CH}_3$	a
Amyl-méthyl-cétone Amyl methyl ketone	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{CO CH}_3$	d
Pentane-2,4-dione (acétylacétone) (acetylacetone)	$\text{CH}_3\text{CO CH}_2\text{CO CH}_3$	a
Cyclohexanone	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CO}$	a
2.5 Esters		
Formiate de méthyle Methyl formate	H COO CH_3	a
Formiate d'éthyle Ethyl formate	$\text{H COO C}_2\text{H}_5$	a
Acétate de méthyle Methyl acetate	$\text{CH}_3\text{COO CH}_3$	c
Acétate d'éthyle Ethyl acetate	$\text{CH}_3\text{COO C}_2\text{H}_5$	a
Acétate de propyle Propyl acetate	$\text{CH}_3\text{COO C}_3\text{H}_7$	a
Acétate de butyle Butyl acetate	$\text{CH}_3\text{COO C}_4\text{H}_9$	c
Acétate d'amyle Amyl acetate	$\text{CH}_3\text{COOC}_5\text{H}_{11}$	d
Méthacrylate de méthyle Methyl methacrylate	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$	a
Méthacrylate d'éthyle Ethyl methacrylate	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3)\text{COOC}_2\text{H}_5$	d
Acétate de vinyle Vinyl acetate	$\text{CH}_3\text{COOCH} = \text{CH}_2$	a
Acétylacétate d'éthyle Ethyl acetoacetate	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOC}_2\text{H}_5$	a
2.6 Acides Acids		
Acide acétique Acetic acid	CH_3COOH	b

Gaz ou vapeur Gas or vapour	Formule chimique Chemical formula	Méthode de classement Method of classification
3. Composés contenant des halogènes Compounds containing halogens		
3.1 Composés sans oxygène Compounds without oxygen		
Chlorométhane Chloromethane	CH_3Cl	a
Chloroéthane Chloroethane	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	b
Brométhane Bromoethane	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	d
Chloropropane	$\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl}$	a
Chlorobutane	$\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}$	a
Bromobutane	$\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}$	d
Dichloréthane Dichloroethane	$\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$	a
Dichloropropane	$\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$	d
Chlorobenzène Chlorobenzene	$\text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$	d
Chlorure de benzyle Benzyl chloride	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$	d
Dichlorobenzène Dichlorobenzene	$\text{C}_6\text{H}_4\text{Cl}_2$	d
Chlorure d'allyle Allyl chloride	$\text{CH}_2 = \text{CHCH}_2\text{Cl}$	b
Dichloréthylène Dichloroethylene	$\text{CHCl} = \text{CHCl}$	a
Chlorure de vinyle Chloroethylene	$\text{CH}_2 = \text{CHCl}$	c
d,d,d-trifluorotoluène (phenyltrifluorométhane) (benzotrifluoride)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CF}_3$	a
Dichloromethane (chlorure de méthylène) (methylene chloride)	CH_2Cl_2	d
3.2 Composés contenant de l'oxygène Compounds with oxygen		
Chlorure d'acétyle Acetyl chloride	CH_3COCl	d
Chloréthanol Chloroethanol	$\text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{OH}$	d
4. Composés contenant du soufre Compounds containing sulphur		
Ethanethiol (Ethyl-mercaptan)	$\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$	c
Propane-1-thiol (Propyl-mercaptan)	$\text{C}_3\text{H}_7\text{SH}$	a (calculé) a (calculated)

Gaz ou vapeur Gas or vapour	Formule chimique Chemical formula	Méthode de classement Method of classification
Thiophène Thiophene	$\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{S}$	a
Tétrahydrothiophène Tetrahydrothiophene	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{S}$	a
5. Composés contenant de l'azote Compounds containing nitrogen		
Ammoniac Ammonia	NH_3	a
Acétonitrile Acetonitrile	CH_3CN	a
Nitrite d'éthyle Ethyl nitrite	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONO}$	a
Nitrométhane Nitromethane	CH_3NO_2	d
Nitroéthane Nitroethane	$\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$	d
5.1 Amines		
Méthylamine Methylamine	CH_3NH_2	a
Diméthylamine Dimethylamine	$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$	a
Triméthylamine Trimethylamine	$(\text{CH}_3)_3\text{N}$	a
Diéthylamine Diethylamine	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NH}$	d
Triéthylamine Triethylamine	$(\text{C}_2\text{H}_5)_3\text{N}$	d
Propylamine	$\text{C}_3\text{H}_7\text{NH}_2$	d
Butylamine	$\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$	c
Cyclohexylamine	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_4\text{CH}_2\text{NH}_2$	d
2-aminoéthanol (ethanolamine) (mono-ethanolamine)	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	d
2-diéthylaminoéthanol 2-diethylaminoethanol	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	d
Diaminoéthane Diaminoethane	$\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	a
Aniline	$\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	d
NN-dimethylaniline	$\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$	d
Amphétamine Amphetamine	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_3$	d
Toluidine	$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2$	d
Pyridine	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	d

TABLEAU II

*Gaz ou vapeurs pour lesquels un matériel
électrique du groupe IIB est requis*

TABLE II

*Gases or vapours for which Group IIB
apparatus is required*

Gaz ou vapeur Gas or vapour	Formule chimique Chemical formula	Méthode de classement Method of classification
1. Hydrocarbures Hydrocarbons		
Allylène Propyne	$\text{CH}_3\text{C} = \text{CH}$	b
Ethylène Ethylene	C_2H_4	c
Cyclopropane	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2$	b
1,3-butadiène 1,3-butadiene	$\text{CH}_2 = \text{CHCH} = \text{CH}_2$	c
2. Composés contenant de l'azote Compounds containing nitrogen		
Acrylonitrile	$\text{CH}_2 = \text{CHCN}$	c
Nitrate d'isopropyle Isopropyl nitrate	$(\text{CH}_3)_2\text{CHONO}_2$	b
Acide cyanhydrique Hydrogen cyanide	HCN	a
3. Composés contenant de l'oxygène Compounds containing oxygen		
Ether méthylique Dimethyl ether	$(\text{CH}_3)_2\text{O}$	c
Ether méthylique d'éthyle Ethyl methyl ether	$\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$	d
Ether éthylique Diethyl ether	$(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$	c
Ether butylique Dibutyl ether	$(\text{C}_4\text{H}_9)_2\text{O}$	c
Oxone (oxyde d'éthylène) (ethylene oxide)	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}$	c
1,2-époxypropane 1,2-epoxypropane	$\text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{O}$	c
1,3-dioxolane	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{O}$	d
1,4-dioxane	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{O}$	a
1,3,5-trioxane	$\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{OCH}_2\text{O}$	b
Butyl glycolate (ester butylique de l'acide hydroxyacétique) (hydroxyacetic acid, butyl ester)	$\text{HOCH}_2\text{COOC}_4\text{H}_9$	a

Gaz ou vapeur Gas or vapour	Formule chimique Chemical formula	Méthode de classement Method of classification
Alcool tétrahydrofurfurylique Tetrahydrofurfuryl alcohol	$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OCHCH}_2\text{OH}$	d
Acrylate de méthyle Methyl acrylate	$\text{CH}_2 = \text{CHCOOCH}_3$	a
Acrylate d'éthyle Ethyl acrylate	$\text{CH}_2 = \text{CHCOOC}_2\text{H}_5$	a
Furanne Furan	$\text{CH} = \text{CHCH} = \text{CHO}$	a
Aldéhyde crotonique Crotonaldehyde	$\text{CH}_3\text{CH} = \text{CHCHO}$	a
Acrylaldehyde (acroléine) (acrolein)	$\text{CH}_2 = \text{CHCHO}$	a (calculé) (calculated)
Tétrahydrofuranne Tetrahydrofuran	$\text{CH}_2(\text{CH}_2)_2\text{CH}_2\text{O}$	a
4. Mélanges Mixtures		
Gaz de four à coke Coke oven gas		d
5. Composés contenant des halogènes Compounds containing halogens		
Tétrafluoréthylène Tetrafluoroethylene	C_2F_4	a
1-chloro-2,3-epoxypropane (épichlorohydrine) (epichlorohydrin)	$\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{Cl}$	a
Hydrogène Hydrogen	H_2	c
Acétylène Acetylene	C_2H_2	c
Bisulfure de carbone Carbon disulphide	CS_2	c
Nitrate d'éthyle Ethyl nitrate	$\text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}_2$	

**Autres publications de la CEI préparées
par le Comité d'Etudes N° 31**

- 79: — Matériel électrique pour atmosphères explosives.
- 79-0 (1971) Partie zéro: Introduction générale.
- 79-1 (1971) Première partie: Construction, vérification et essais des enveloppes antidéflagrantes de matériel électrique.
- 79-1A (1975) Premier complément: Annexe D; Méthode d'essai pour la détermination de l'interstice expérimental maximal de sécurité.
- 79-2 (1975) Deuxième partie: Enveloppes à surpression interne.
- 79-3 (1972) Troisième partie: Eclateur pour circuits de sécurité intrinsèque.
- 79-4 (1975) Quatrième partie: Méthode d'essai pour la détermination de la température d'inflammation.
- 79-4A (1970) Premier complément¹.
- 79-5 (1967) Cinquième partie: Protection par remplissage pulvérulent.
- 79-5A (1969) Premier complément.
- 79-6 (1968) Sixième partie: Matériel immergé dans l'huile.
- 79-7 (1969) Septième partie: Construction, vérification et essais du matériel électrique en protection «e».
- 79-8 (1969) Huitième partie: Classification des températures maximales de surface.
- 79-9 (1970) Neuvième partie: Marquage.
- 79-10 (1972) Dixième partie: Classification des zones dangereuses.
- 79-11 (1976) Onzième partie: Construction et essais du matériel à sécurité intrinsèque et du matériel associé.

¹ Ce complément s'applique également à la deuxième édition de 1975.

**Other IEC publications prepared
by Technical Committee No. 31**

- 79: — Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.
- 79-0 (1971) Part 0: General introduction.
- 79-1 (1971) Part 1: Construction and test of flameproof enclosures of electrical apparatus.
- 79-1A (1975) First supplement: Appendix D: Method of test for ascertainment of maximum experimental safe gap.
- 79-2 (1975) Part 2: Pressurized enclosures.
- 79-3 (1972) Part 3: Spark test apparatus for intrinsically-safe circuits.
- 79-4 (1975) Part 4: Method of test for ignition temperature.
- 79-4A (1970) First supplement.¹
- 79-5 (1967) Part 5: Sand-filled apparatus.
- 79-5A (1969) First supplement.
- 79-6 (1968) Part 6: Oil-immersed apparatus.
- 79-7 (1969) Part 7: Construction and test of electrical apparatus, type of protection "e".
- 79-8 (1969) Part 8: Classification of maximum surface temperatures.
- 79-9 (1970) Part 9: Marking.
- 79-10 (1972) Part 10: Classification of hazardous areas.
- 79-11 (1976) Part 11: Construction and test of intrinsically-safe and associated apparatus.

¹ This supplement applies also to the second edition of 1975.