
**Bouteilles à gaz — Gaz et mélanges
de gaz —**

Partie 2:

**Détermination du pouvoir oxydant
des gaz et mélanges de gaz toxiques
et corrosifs**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Gas cylinders — Gases and gas mixtures —

*Part 2: Determination of oxidizing ability of toxic and corrosive gases
and gas mixtures*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abb3315f-b322-43b4-938f-3f50ee689055/iso-10156-2-2005>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10156-2:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abb3315f-b322-43b4-938f-3f50ee689055/iso-10156-2-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abb3315f-b322-43b4-938f-3f50ee689055/iso-10156-2-2005>

© ISO 2005

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, 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'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 10156-2 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 58, *Bouteilles à gaz*, sous-comité SC 2, *Accessoires de bouteilles*.

Cette première édition de l'ISO 10156-2, avec la future ISO 10156-1 (en préparation), annulera et remplacera l'ISO 10156:1996, qui a fait l'objet d'une révision technique.

L'ISO 10156 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Bouteilles à gaz — Gaz et mélanges de gaz*:

— *Partie 2: Détermination du pouvoir oxydant des gaz et mélanges de gaz toxiques et corrosifs*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10156-2:2005](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abb3315f-b322-43b4-938f-3f50ee689055/iso-10156-2-2005>

Bouteilles à gaz — Gaz et mélanges de gaz —

Partie 2:

Détermination du pouvoir oxydant des gaz et mélanges de gaz toxiques et corrosifs

AVERTISSEMENT 1 — Une explosion au cours de la réalisation de l'essai décrit dans la présente partie de l'ISO 10156 est susceptible de se produire. Les gaz toxiques et corrosifs sont à manipuler avec une vigilance toute particulière, par des opérateurs informés des risques éventuels et des précautions à prendre. Il convient d'installer l'appareillage d'essai sous une hotte de laboratoire.

AVERTISSEMENT 2 — Le gaz combustible et les agents comburants à essayer ne doivent être mélangés sous pression dans des bouteilles à gaz que par du personnel habilité à le faire selon une procédure attestée. La présente partie de l'ISO 10156 n'a pas pour objectif de dresser la liste des mélanges de gaz comburants qui peuvent être fabriqués en toute sécurité avec succès; cette responsabilité incombant au fabricant de mélanges qui recourt à des savoir-faire établis et à des procédures de sécurité relatives au personnel, au matériel et aux lieux.

(standards.iteh.ai)

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 10156 spécifie un essai et une méthode de calcul à utiliser pour déterminer si un gaz (ou mélange de gaz) est ou non plus comburant que l'air. La présente partie de l'ISO 10156 concerne uniquement les gaz et mélanges de gaz toxiques et corrosifs.

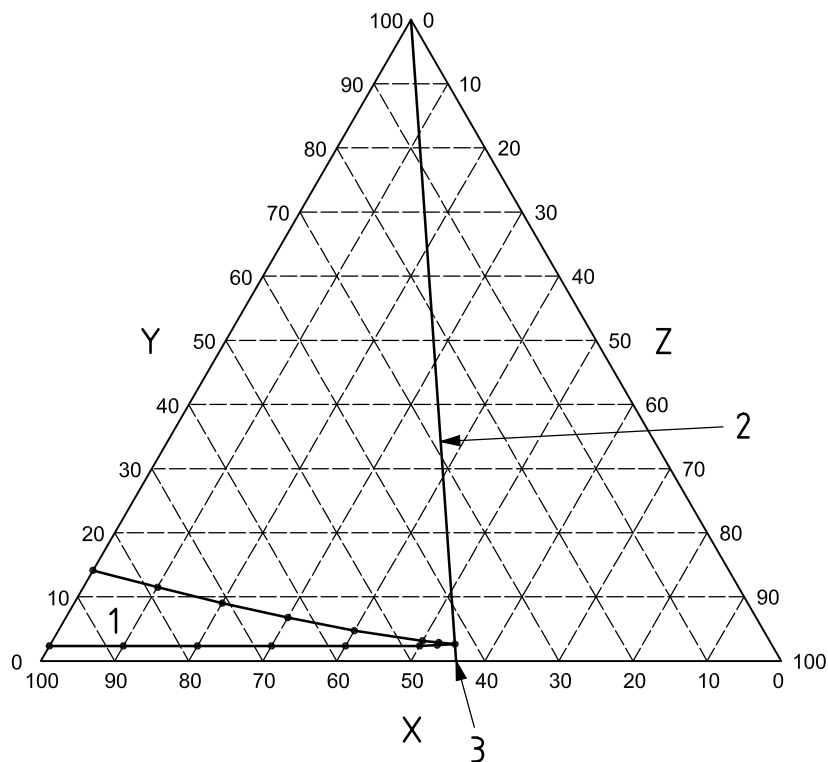
2 Méthode d'essai

2.1 Principe

Le gaz ou mélange de gaz à évaluer (X) est mélangé à de l'azote (N) dans un rapport déterminé, pour former un mélange (XN). Ce rapport déterminé doit être le même que celui du mélange limite (NA) d'azote et d'air (A), précisément défini pour ne pas entretenir la combustion du combustible de référence, à savoir l'éthane (C) (voir Figure 1).

Grâce à l'emploi de l'appareillage décrit en 2.2, le mélange XN est ensuite mélangé à des quantités croissantes du combustible de référence (C) pour former des mélanges pour essai (XNC). En appliquant le mode opératoire et le critère de détermination de l'inflammabilité, on recherche si ces mélanges pour essai sont inflammables.

Si un mélange quelconque de XN et de C est inflammable, le gaz à évaluer (X) est considéré comme étant plus comburant que l'air. Si l'on ne constate aucune inflammabilité dans une plage de teneurs en combustible atteignant une valeur maximale (c_{max}), le gaz soumis à l'évaluation est considéré comme n'étant pas plus comburant que l'air.



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Légende

X air en mol %

Y éthane en mol %

Z azote en mol %

1 intervalle d'explosion

2 ligne de rapport constant agent comburant/azote

3 fraction limite d'agent comburant, LOF = 43,4 mol % d'air

ISO 10156-2:2005
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/abb3315f-b322-43b4-938f-3f50ee689055/iso-10156-2-2005>

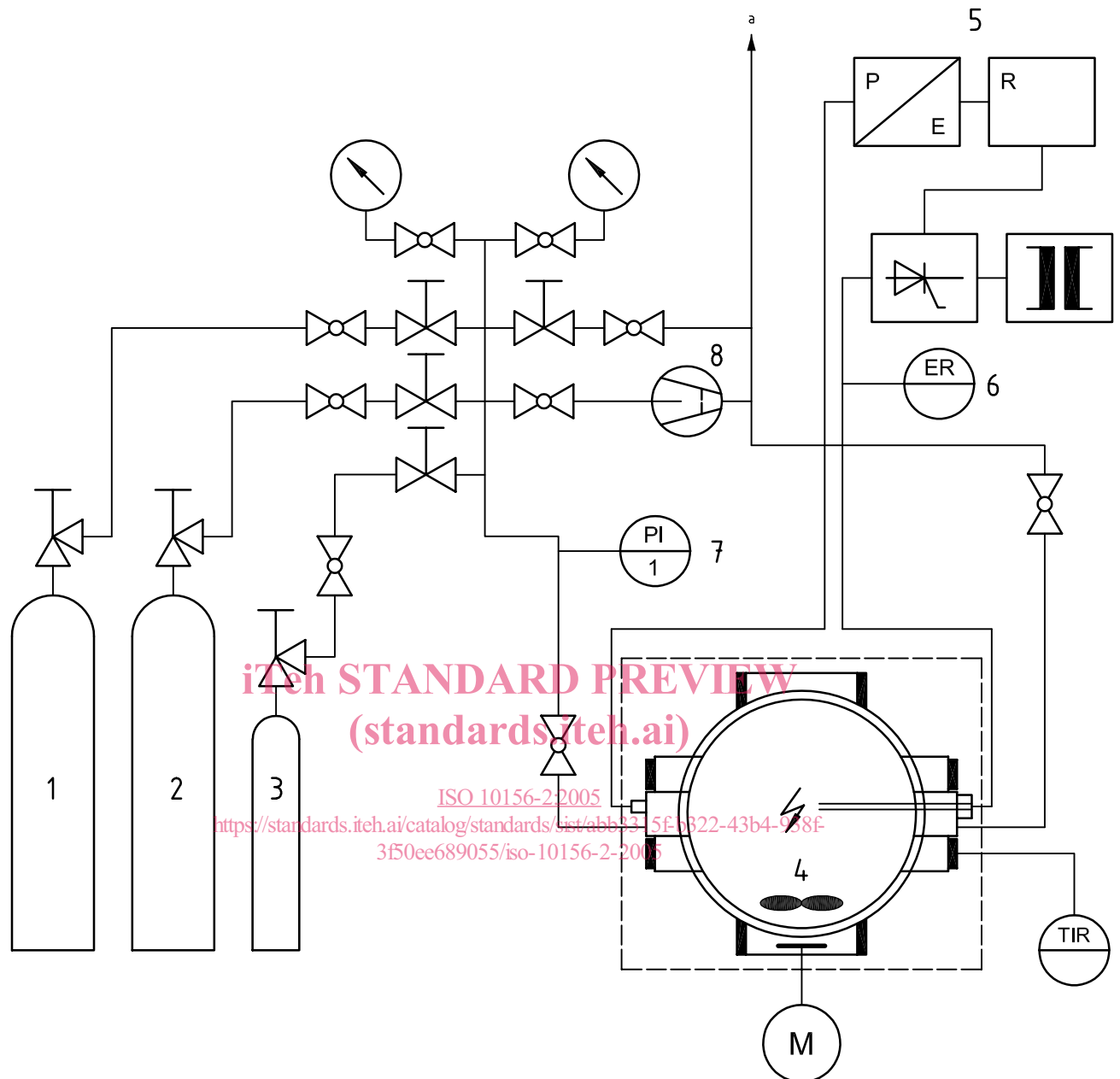
Figure 1 — Détermination de la fraction limite d'agent comburant de l'air dans l'azote n'entretenant pas la combustion de l'éthane

2.2 Appareillage et matériaux

2.2.1 Description

L'appareillage (voir Figure 2) comprend

- un récipient d'essai fermé avec un agitateur;
- un système d'allumage;
- deux dispositifs de mesure de la pression;
- un système permettant de vérifier la composition du gaz d'essai.



Légende

- 1 alimentation en gaz comburant comprimé
 - 2 alimentation en azote gazeux comprimé
 - 3 alimentation en éthane gazeux comprimé
 - 4 récipient d'essai en acier inoxydable avec agitateur magnétique
 - 5 appareil d'enregistrement de la hausse de pression à l'intérieur du récipient d'allumage
 - 6 dispositif d'allumage à fil métallique fusible et unité de commande électronique
 - 7 indicateur de pression pour préparer les mélanges pour essai
 - 8 pompe à vide
- a Gaz d'échappement.

Figure 2 — Exemple d'appareillage utilisé pour déterminer le pouvoir oxydant des gaz toxiques et corrosifs

2.2.2 Récipient d'essai

Le récipient d'essai doit être fabriqué en acier inoxydable et conçu pour résister à une surpression maximale d'au moins 30 bar. Son volume doit être d'au moins 0,005 m³. Il peut être soit cylindrique, soit sphérique. Si le récipient est cylindrique, le rapport longueur-diamètre doit être de 1. Le récipient doit comporter un agitateur et assez d'orifices afin qu'il soit possible de le remplir, d'y faire le vide et de le purger.

Le récipient doit être équipé d'un dispositif approprié de mesure de la température.

2.2.3 Système d'allumage

Un dispositif d'allumage à fil métallique fusible doit être utilisé. Ce dispositif d'allumage produit un arc électrique en faisant passer un courant électrique dans un morceau rectiligne de fil métallique Ni-Cr reliant deux tiges métalliques. Ces tiges (de diamètre minimal 3 mm) doivent être parallèles l'une par rapport à l'autre et séparées par une distance de (5 ± 1) mm. Le diamètre de ce fil doit être compris entre 0,05 mm et 0,2 mm. La puissance électrique nécessaire pour faire fondre le fil métallique et générer l'arc est fournie par un transformateur de séparation CA (puissance entre 0,7 kVA et 3,5 kVA; tension secondaire: 230 V). L'enroulement secondaire du transformateur doit être relié aux tiges par un dispositif électronique qui permet de régler l'énergie d'allumage entre 10 J et 20 J. Cela est réalisable en contrôlant l'angle de phase de la tension secondaire au moyen d'éléments interrupteurs à thyristor.

Le fil métallique fusible doit être placé au centre du récipient d'essai.

2.2.4 Système de mesure de la pression

Le système de mesure de la pression lors de l'explosion comprend un transducteur de pression, un amplificateur et un système d'enregistrement des données. Le transducteur de pression et l'amplificateur doivent avoir un temps de résolution d'au moins 1 ms. Le transducteur doit pouvoir résister à une pression d'au moins 30 bar (3 MPa) et avoir une étendue de mesure de 10 bar. Le système d'indication de la pression utilisé pour la préparation des mélanges pour essai conformément à la méthode de la pression partielle (transducteurs de pression ou manomètres) doit avoir une étendue de mesure de 2 (200 kPa) bar au plus. Les deux systèmes de mesure de la pression doivent avoir une exactitude d'au moins 0,5 % de la pleine échelle.

2.2.5 Système de vérification de la composition du gaz d'essai

Le mélange XN ou XNC doit être analysé en utilisant un chromatographe en phase gazeuse ou tout autre type d'analyseur.

2.2.6 Matériaux

On doit utiliser de l'éthane (pureté > 99,5 %) comme combustible de référence (C). On a choisi l'éthane comme combustible de référence, car il comporte des liaisons carbone hydrogène ainsi qu'une liaison carbone carbone comme la plupart des matériaux combustibles. Les plages d'inflammabilité de l'éthane avec de nombreux gaz comburants ont déjà été observées.

Le mélange (XN) doit être composé de (43 ± 1) mol % du gaz à évaluer et de (57 ± 1) mol % d'azote de pureté 99,995 %. XN peut être préparé directement dans le récipient d'essai en fonction de la pression partielle de chaque composé. Il est également admis de réaliser un mélange comprimé (XN) dans une bouteille à gaz sous vide en se servant d'un dispositif mesureur additionnel et d'utiliser ce gaz préalablement mélangé pour la suite du mode opératoire.

Dans tous les cas, on doit analyser le mélange (XN) ou l'un des mélanges (XNC) lorsque ledit mélange est réalisé directement dans l'autoclave.

La teneur en eau des gaz doit être inférieure à 10 µl/l en volume. Si pour une raison quelconque (par exemple des gaz hygroscopiques ou des substances inconnues) cela n'est pas possible, cet état de fait doit être indiqué dans le rapport d'essai.

2.3 Mode opératoire

Les essais sont à effectuer à la température ambiante et à la pression atmosphérique. Les mélanges d'essai (XNC) doivent être préparés dans le récipient d'essai en fonction des pressions partielles, jusqu'à une pression finale de remplissage de 1 bar (100 kPa). L'éthane est ajouté au mélange (XN) par paliers. À chaque palier, un allumage est amorcé et observé pour voir s'il est suivi, ou non, d'une réaction. Cette réaction se traduit par une hausse de pression d'au moins 10 % de la valeur initiale, après l'allumage. Les essais commencent à une fraction d'éthane de 1 mol %. En l'absence de réaction, le pourcentage d'éthane est augmenté par paliers de 1 mol %, jusqu'à l'obtention d'une réaction ou jusqu'à ce que le pourcentage d'éthane atteigne plus de 20 mol %.

2.4 Résultats

Si l'on a observé une réaction pendant les essais, le gaz ou mélange de gaz à évaluer est plus comburant que l'air et il doit être considéré comme «hautement comburant».

3 Méthode de calcul

3.1 Généralités

La présente méthode de calcul n'est applicable qu'aux mélanges de gaz contenus en faible quantité dans des bouteilles. L'effet de gaz inertes autres que l'azote n'est pas examiné. Si des gaz comburants sont mélangés avec de l'hélium, de l'argon, du néon, du krypton et du xénon, le coefficient d'équivalence en oxygène correspondant doit être multiplié par 2.

3.2 Principe

Un mélange de gaz est considéré comme plus comburant que l'air si la condition suivante est remplie:

$$\sum_i x_i C_i \geq 21 \% \quad (1)$$

où

x_i est la teneur en composé comburant (mol %);

C_i est le coefficient d'équivalence en oxygène.

3.3 Coefficients d'équivalence en oxygène (C_i)

Les coefficients d'équivalence en oxygène (C_i) des gaz comburants ont été déduits à partir des plages d'explosivité des gaz comburants en mélange avec de l'azote et de l'éthane. Pour la détermination de C_i , il est nécessaire de considérer la fraction d'agent comburant du rapport limite agent comburant/azote (voir Figure 1). Cette fraction limite d'agent comburant (LOF) est indirectement proportionnelle au coefficient C_i recherché.

$$C_i = 9,07 \frac{1}{\text{LOF}} \quad (2)$$

Le coefficient C_i est propre à chaque gaz comburant. Par définition, le coefficient C_i de l'oxygène est égal à 1,0.

Le facteur 9,07 a été déduit à partir de la valeur LOF de l'air en utilisant la définition C_i (oxygène) = 1. Le Tableau 1 indique les valeurs déduites de la valeur LOF expérimentale [1]. Pour les gaz n'ayant pas été soumis à l'essai, le coefficient C_i a été fixé par convention à 40.