
**Gaz et mélanges de gaz — Détermination
du potentiel d'inflammabilité et
d'oxydation pour le choix des raccords
de sortie de robinets**

*Gases and gas mixtures — Determination of fire potential and oxidizing
ability for the selection of cylinder valve outlets*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10156:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00d82505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00d82505-768c-4655-b4f8-
1398f5bc02ec/iso-10156-2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00d82505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010)



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 10156:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00d82505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2010

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

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction.....	v
1 Domaine d'application	1
2 Termes, définitions, symboles et unités	1
2.1 Termes et définitions	1
2.2 Symboles.....	2
2.3 Unités.....	3
3 Inflammabilité à l'air des gaz et des mélanges de gaz	3
3.1 Généralités	3
3.2 Méthode d'essai.....	3
3.2.1 Points clés concernant la sécurité	3
3.2.2 Principe.....	3
3.2.3 Appareillage d'essai et produits	3
3.2.4 Mode opératoire.....	4
3.2.5 Résultats pour les gaz purs	4
3.3 Méthode de calcul pour les mélanges contenant n gaz inflammables et p gaz inertes	7
3.4 Exemples.....	10
3.5 Classification selon le système général harmonisé (SGH).....	12
4 Potentiel d'oxydation des gaz et des mélanges de gaz.....	12
4.1 Généralités	12
4.2 Méthode d'essai.....	12
4.2.1 Points clés concernant la sécurité.....	12
4.2.2 Principe.....	12
4.2.3 Appareillage d'essai.....	13
4.2.4 Mode opératoire.....	16
4.2.5 Résultats.....	16
4.3 Méthode de calcul	16
4.3.1 Principe.....	16
4.3.2 Coefficients C_i.....	17
5 Mélanges contenant de l'oxygène et des gaz inflammables	18
5.1 Généralités	18
5.2 Bases de la classification d'inflammabilité	20
5.3 Exemples.....	22
Annexe A (informative) Classification selon le système général harmonisé (SGH).....	24
Bibliographie.....	25

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

Cette troisième édition de l'ISO 10156 annule et remplace l'ISO 10156:1996 et l'ISO 10156-2:2005.

Elle met à jour les données sur l'inflammabilité et le potentiel d'oxydation.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 10156:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/ist/00182505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/ist/00182505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010>

Introduction

L'ISO 5145^[1] et d'autres normes associées établissent des critères pratiques pour la détermination des raccords de sortie de robinets de bouteilles. Ces critères reposent sur certaines propriétés physico-chimiques des gaz. En particulier, l'inflammabilité à l'air et le potentiel d'oxydation sont considérés.

L'un des problèmes potentiels posés par l'élaboration de la présente Norme internationale vient du fait que pour les gaz purs la bibliographie abonde en résultats mais parfois contradictoires selon les méthodes d'essai employées; dans le cas des mélanges de gaz, les données bibliographiques sont souvent soit incomplètes, soit inexistantes.

Le principal objectif de la présente Norme internationale est d'éliminer les ambiguïtés soulevées par les contradictions des données bibliographiques et, surtout, de compléter les données existantes (principalement dans le cas des mélanges de gaz).

De plus, la présente Norme internationale était auparavant utilisée à d'autres fins que le choix des raccords de sortie de robinets de bouteilles, par exemple pour définir des données sur l'inflammabilité et le potentiel d'oxydation pour l'étiquetage dans les règlements internationaux sur le transport et les règlements sur les substances dangereuses, dans le cadre du système général harmonisé (SGH).

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 10156:2010](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00d82505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00d82505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10156:2010

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00d82505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010>

Gaz et mélanges de gaz — Détermination du potentiel d'inflammabilité et d'oxydation pour le choix des raccords de sortie de robinets

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie des méthodes servant à déterminer si un gaz ou un mélange de gaz est ou non inflammable à l'air et si un gaz ou un mélange de gaz est plus ou moins oxydant que l'air, dans les conditions atmosphériques.

La présente Norme internationale est destinée à être utilisée pour la classification des gaz et des mélanges de gaz, y compris pour le choix des raccords de sortie de robinets de bouteilles à gaz.

La présente Norme internationale ne traite pas de la préparation en toute sécurité de ces mélanges à une pression et à des températures autres que les conditions ambiantes.

2 Termes, définitions, symboles et unités

2.1 Termes et définitions

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

2.1.1

gaz ou mélange de gaz inflammable à l'air

gaz ou mélange de gaz qui est inflammable dans l'air à la pression atmosphérique et à une température de 20 °C

2.1.2

limite inférieure d'inflammabilité à l'air

teneur minimale d'un gaz ou d'un mélange de gaz dans un mélange homogène avec l'air à laquelle une flamme commence juste à se propager

NOTE 1 La limite inférieure d'inflammabilité à l'air est déterminée dans les conditions atmosphériques.

NOTE 2 L'expression «limite d'inflammabilité», employée dans la présente Norme internationale, est parfois également appelée «limite d'explosivité».

2.1.3

limite supérieure d'inflammabilité à l'air

teneur maximale d'un gaz ou d'un mélange de gaz dans un mélange homogène avec l'air à laquelle une flamme commence juste à se propager

NOTE 1 La limite supérieure d'inflammabilité à l'air est déterminée dans les conditions atmosphériques.

NOTE 2 L'expression «limite d'inflammabilité», employée dans la présente Norme internationale, est parfois également appelée «limite d'explosivité».

2.1.4

domaine d'inflammabilité

domaine de concentration entre les limites inférieure et supérieure d'inflammabilité

NOTE L'expression «domaine d'inflammabilité», employée dans la présente Norme internationale, est parfois également appelée «domaine d'explosivité».

2.1.5

gaz ou mélange de gaz plus oxydant que l'air

gaz ou mélange de gaz qui peut, à la pression atmosphérique, entretenir davantage la combustion qu'un oxydant de référence constitué de 23,5 % d'oxygène dans de l'azote

2.1.6

potentiel d'oxydation

potentiel

pouvoir oxydant

nombre sans dimension qui compare le pouvoir oxydant d'un mélange gazeux à celui de l'oxygène

NOTE Il est obtenu en faisant la somme des produits suivants: fraction(s) molaire(s) de chaque composé oxydant par son (leur) coefficient d'équivalence en oxygène, C_i .

2.2 Symboles

A_i	fraction molaire du $i^{\text{ème}}$ gaz inflammable dans un mélange de gaz, en %
B_k	fraction molaire du $k^{\text{ème}}$ gaz inerte dans un mélange de gaz, en %
C_i	coefficient d'équivalence en oxygène
F_i	$i^{\text{ème}}$ gaz inflammable dans un mélange de gaz
I_k	$k^{\text{ème}}$ gaz inerte dans un mélange de gaz
n	nombre de gaz inflammables dans un mélange de gaz
p	nombre de gaz inertes dans un mélange de gaz
K_k	coefficient d'équivalence entre un gaz inerte et l'azote (voir Tableau 1)
A'_i	teneur équivalente d'un gaz inflammable
L_i	limite inférieure d'inflammabilité à l'air d'un gaz inflammable
T_{Ci}	teneur maximale en gaz inflammable qui, en mélange avec de l'azote, donne une composition qui n'est pas inflammable à l'air, en %
x_i	fraction molaire du composé oxydant, en %
He	hélium
Ar	argon
Ne	néon
Kr	krypton
Xe	xénon
N ₂	azote
H ₂	hydrogène
O ₂	oxygène
CO ₂	dioxyde de carbone
SO ₂	dioxyde de soufre
N ₂ O	protoxyde d'azote
SF ₆	hexafluorure de soufre
CF ₄	tétrafluorure de carbone
C ₃ F ₈	octafluoropropane
CH ₄	méthane

2.3 Unités

Pour les besoins de la présente Norme internationale, tous les pourcentages de gaz (%) sont donnés en fractions molaires (% mol.) qui sont équivalentes à des fractions volumiques (% vol.) dans les conditions atmosphériques normales.

3 Inflammabilité à l'air des gaz et des mélanges de gaz

3.1 Généralités

Les paragraphes 3.2 et 3.3 présentent une méthode d'essai et une méthode de calcul permettant de déterminer si un gaz ou un mélange de gaz est inflammable à l'air.

La méthode d'essai (décrite en 3.2) peut être utilisée dans tous les cas, mais elle doit l'être lorsque des valeurs T_{ci} (ou L_i) ne sont pas disponibles.

La méthode de calcul (mentionnée en 3.3) ne peut être utilisée que si des valeurs T_{ci} (ou L_i) fiables sont disponibles.

3.2 Méthode d'essai

3.2.1 Points clés concernant la sécurité

Les essais doivent être réalisés par du personnel formé et compétent respectant les procédures autorisées (voir aussi 3.2.4). Le tube à essai et le débitmètre doivent être convenablement protégés par un écran pour abriter le personnel en cas d'explosion. Le personnel doit porter un équipement de protection individuelle comprenant des lunettes de sécurité. Pendant l'opération d'allumage, le tube à essai doit être ouvert à l'air libre et isolé de l'alimentation en gaz. Des précautions doivent également être prises pendant l'analyse du gaz ou du mélange d'essai.

3.2.2 Principe

Le gaz ou mélange de gaz est mélangé dans les proportions désirées à de l'air. Dans le mélange d'essai stable, une inflammation est produite à l'aide d'un arc électrique, et l'on observe si une flamme se propage ou non dans le tube à essai.

3.2.3 Appareillage d'essai et produits

L'appareillage (voir la Figure 1) comprend:

- un mélangeur;
- un tube où se produit la réaction;
- un système d'allumage;
- un système d'analyse permettant de déterminer la composition du gaz d'essai.

NOTE Un autre appareillage équivalent peut être employé, comme décrit dans les méthodes d'essai normalisées pour la détermination des limites d'explosivité, par exemple l'EN 1839 ^[2] et l'ASTM E 681 ^[3].

3.2.3.1 Préparation

3.2.3.1.1 Gaz d'essai

Le gaz d'essai doit être préparé pour représenter la composition la plus inflammable à même de se produire en cours de fabrication normale. Les critères à utiliser pour définir la composition du gaz d'essai sont les

tolérances de fabrication, c'est-à-dire que le gaz d'essai doit renfermer la concentration la plus élevée en gaz inflammables rencontrée lors du processus de fabrication normale, et que la teneur en humidité doit être inférieure ou égale à 0,01 %. Le gaz d'essai doit être homogénéisé et soigneusement analysé pour déterminer sa composition précise.

3.2.3.1.2 Air comprimé

L'air comprimé doit être analysé et présenter une teneur en humidité inférieure ou égale à 0,01 %.

3.2.3.1.3 Mélange gaz d'essai/air

L'air comprimé et le gaz à soumettre à l'essai sont mélangés dans un mélangeur, en contrôlant les débits. L'analyse du mélange gaz d'essai inflammable/air doit être réalisée à l'aide d'un chromatographe ou d'un simple analyseur d'oxygène.

3.2.3.2 Tube à essai

Le récipient d'essai est un tube vertical en verre épais (par exemple 5 mm), d'un diamètre intérieur au moins égal à 50 mm et d'une hauteur minimale de 300 mm. Les électrodes d'allumage sont espacées d'au moins 5 mm et sont placées à une distance comprise entre 50 mm et 60 mm du fond du tube. Le tube est muni d'une ouverture supérieure pour l'échappement des gaz. L'appareillage doit être protégé pour empêcher tout dommage en cas d'explosion.

3.2.3.3 Système d'allumage

Un générateur d'étincelles à même de produire des étincelles haute tension (par exemple 15 kV, 30 mA, alimentation en courant alternatif) avec une énergie de 10 J doit être utilisé. L'entrefer (distance entre les électrodes) doit être de 5 mm, et la durée des étincelles doit être comprise entre 0,2 s et 0,5 s.

3.2.4 Mode opératoire <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/00d82505-768c-4655-b4f8-1398f5bc02ec/iso-10156-2010>

Veiller, pendant les essais d'inflammabilité, à éviter l'explosion. Pour cela, commencer l'expérimentation à des concentrations «sûres» de 1 % de gaz d'essai dans l'air. Puis augmenter la concentration de gaz initiale par petits pas de 1 % jusqu'à ce que l'allumage se produise.

Avant chaque tentative d'allumage, le récipient d'essai doit être purgé avec le mélange d'essai. Le volume de purge doit être au moins égal à dix fois le volume du récipient d'essai. Tenter ensuite l'allumage avec l'étincelle d'induction lorsque le mélange d'essai est stable, et observer visuellement si une flamme se détache ou non de la source d'allumage et se propage.

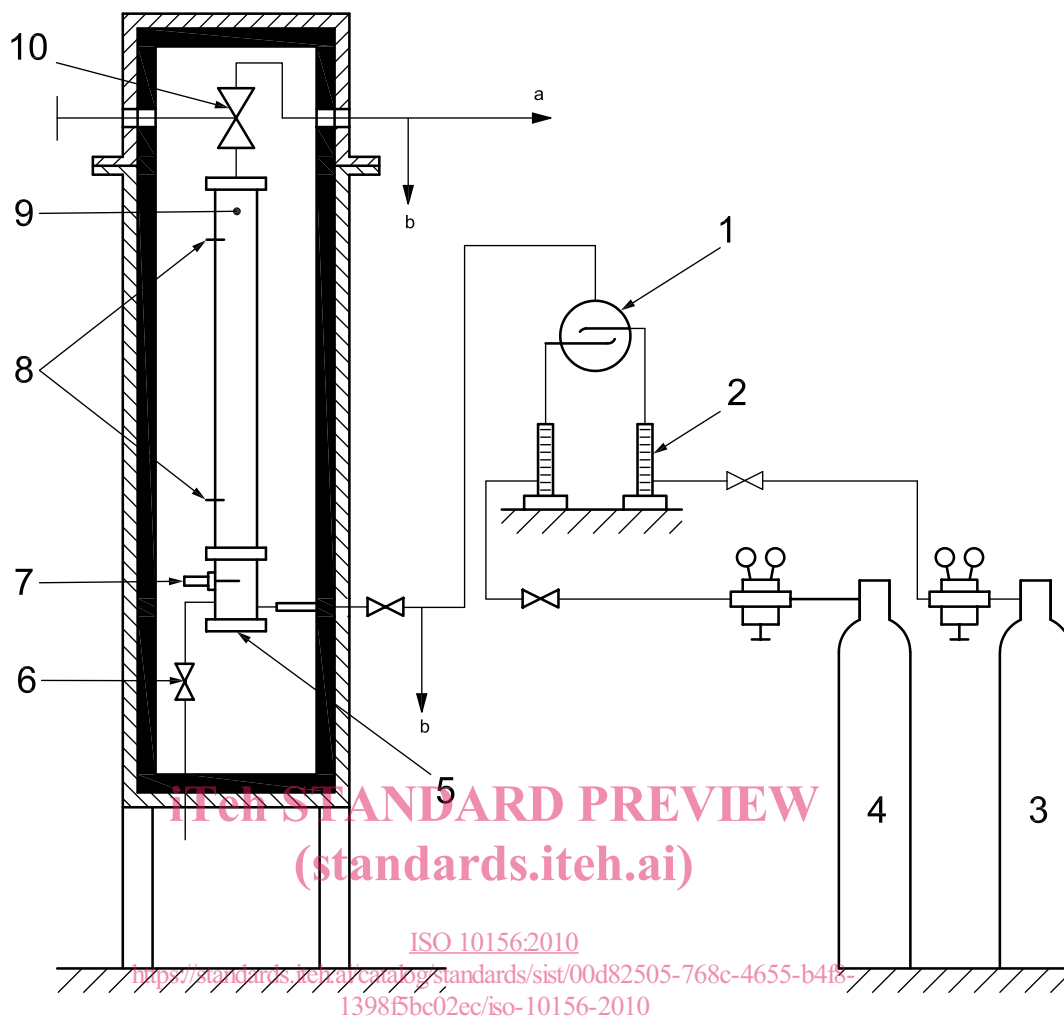
Si un détachement de flamme et une propagation vers le haut d'au moins 100 mm sont observés, la substance d'essai doit être classée comme inflammable.

Si la structure chimique du gaz indique qu'il n'est pas inflammable et que la composition du mélange stœchiométrique avec l'air peut être calculée, seuls les mélanges situés dans la zone comprise entre 10 % (valeur absolue) au-dessous et 10 % au-dessus de la composition stœchiométrique ont besoin d'être soumis à l'essai par pas de 1 %.

NOTE Pour les mélanges contenant de l'hydrogène, la flamme est presque incolore. Pour vérifier dans ce cas la présence de flamme, il est recommandé d'utiliser des sondes thermométriques [voir la Figure 1a)].

3.2.5 Résultats pour les gaz purs

Une liste des gaz inflammables est donnée dans le Tableau 2, avec les valeurs T_{ci} et L_i . Ces valeurs ont été obtenues avec un appareillage d'essai similaire à celui décrit en 3.2.3.



a) Appareillage utilisant un tube en pyrex et des thermocouples

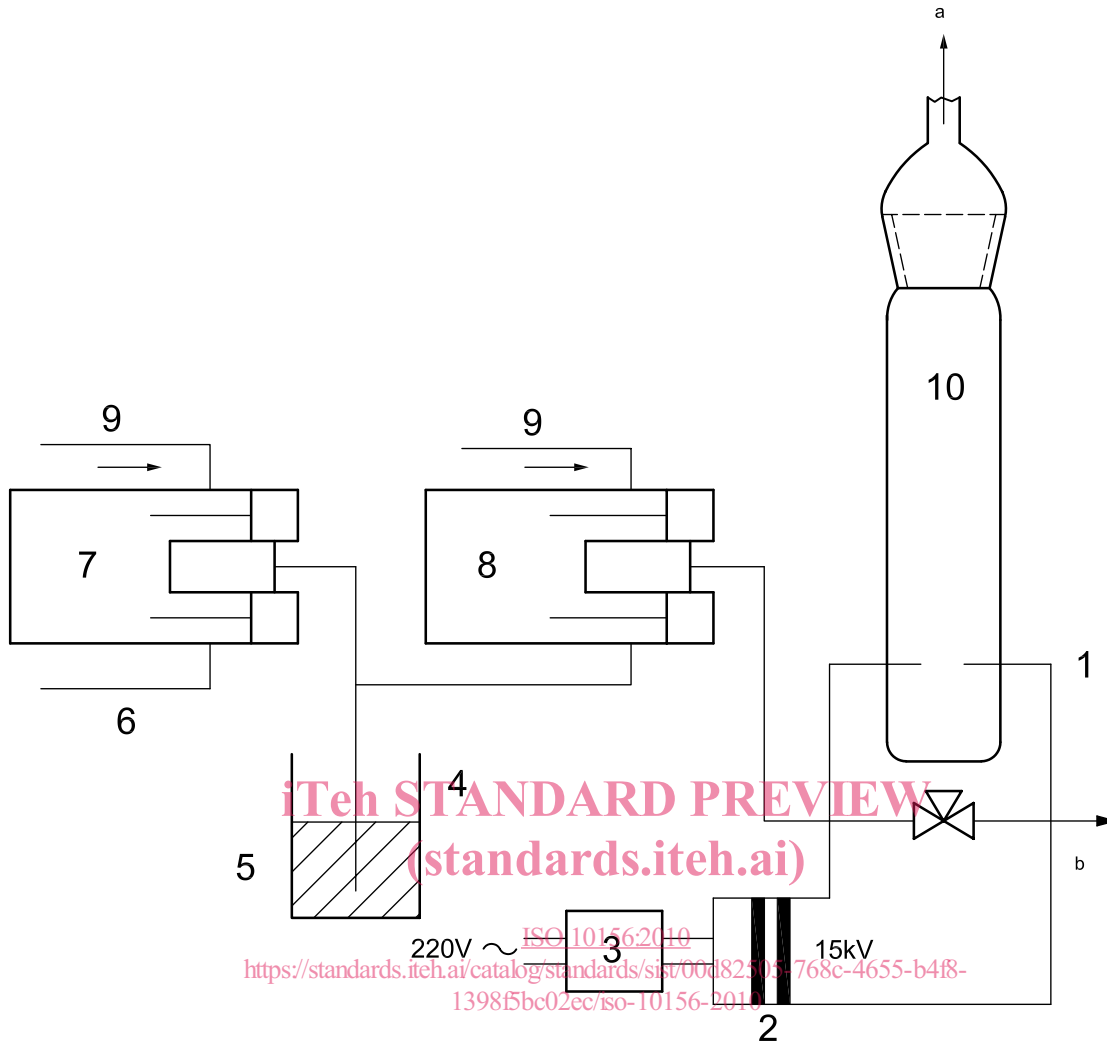
Légende

- 1 mélangeur
- 2 débitmètre
- 3 gaz d'essai
- 4 air comprimé
- 5 dispositif de sécurité (soupape)
- 6 robinet
- 7 bougie d'allumage
- 8 thermocouples
- 9 tube en pyrex, de 1 m de longueur et 50 mm de diamètre intérieur
- 10 vanne

a Échappement des gaz vers l'extérieur.

b Mélange de gaz analysé.

Figure 1 (suite)



b) Appareillage approprié pour tester un mélange de gaz

Légende

- 1 électrodes d'allumage
- 2 transformateur haute tension
- 3 chronomètre
- 4 mélange avec x % de gaz d'essai
- 5 récipient-tampon
- 6 gaz d'essai
- 7 pompe doseuse 1, x %
- 8 pompe doseuse 2, y %
- 9 air
- 10 mélange avec $(xy/100)$ % de gaz d'essai

- a Échappement vers l'extérieur du mélange de gaz analysé.
- b Échappement du mélange de gaz pendant l'essai.

Figure 1 — Exemples d'appareillage pour la détermination des limites d'inflammabilité des gaz à la pression atmosphérique et à la température ambiante