

INTERNATIONAL  
STANDARD

**ISO**  
**7504**

NORME  
INTERNATIONALE

Second edition  
Deuxième édition  
2001-11-15

---

---

**Gas analysis —  
Vocabulary**

**Analyse des gaz —  
Vocabulaire**



Reference number  
Numéro de référence  
ISO 7504:2001(E/F)

© ISO 2001

**PDF disclaimer**

This PDF file may contain embedded typefaces. In accordance with Adobe's licensing policy, this file may be printed or viewed but shall not be edited unless the typefaces which are embedded are licensed to and installed on the computer performing the editing. In downloading this file, parties accept therein the responsibility of not infringing Adobe's licensing policy. The ISO Central Secretariat accepts no liability in this area.

Adobe is a trademark of Adobe Systems Incorporated.

Details of the software products used to create this PDF file can be found in the General Info relative to the file; the PDF-creation parameters were optimized for printing. Every care has been taken to ensure that the file is suitable for use by ISO member bodies. In the unlikely event that a problem relating to it is found, please inform the Central Secretariat at the address given below.

**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.

© ISO 2001

The reproduction of the terms and definitions contained in this International Standard is permitted in teaching manuals, instruction booklets, technical publications and journals for strictly educational or implementation purposes. The conditions for such reproduction are: that no modifications are made to the terms and definitions; that such reproduction is not permitted for dictionaries or similar publications offered for sale; and that this International Standard is referenced as the source document.

With the sole exceptions noted above, no other 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 ISO at the address below or ISO's member body in the country of the requester.

La reproduction des termes et des définitions contenus dans la présente Norme internationale est autorisée dans les manuels d'enseignement, les modes d'emploi, les publications et revues techniques destinés exclusivement à l'enseignement ou à la mise en application. Les conditions d'une telle reproduction sont les suivantes: aucune modification n'est apportée aux termes et définitions; la reproduction n'est pas autorisée dans des dictionnaires ou publications similaires destinés à la vente; la présente Norme internationale est citée comme document source.

À la seule exception mentionnée ci-dessus, 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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Printed in Switzerland/Imprimé en Suisse

# Contents

	Page
Foreword .....	v
1 Scope .....	1
2 General concepts.....	1
3 Physical properties and laws .....	5
4 Calibration gases .....	7
5 Methods for the preparation of gas mixtures .....	10
6 Terms relating to stability.....	12
7 Terms relating to gas analysis .....	14
8 Terms from metrology.....	18
Bibliography.....	23
Index .....	24



## Foreword

ISO (the International Organization for Standardization) is a worldwide federation of national standards bodies (ISO member bodies). The work of preparing International Standards is normally carried out through ISO technical committees. Each member body interested in a subject for which a technical committee has been established has the right to be represented on that committee. International organizations, governmental and non-governmental, in liaison with ISO, also take part in the work. ISO collaborates closely with the International Electrotechnical Commission (IEC) on all matters of electrotechnical standardization.

International Standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 3.

The main task of technical committees is to prepare International Standards. Draft International Standards adopted by the technical committees are circulated to the member bodies for voting. Publication as an International Standard requires approval by at least 75 % of the member bodies casting a vote.

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this part of ISO 7504 may be the subject of patent rights. ISO shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard ISO 7504 was prepared by Technical Committee ISO/TC 158, *Analysis of gases*.

This second edition cancels and replaces the first edition (ISO 7504:1984), which has been technically revised.

## 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 3.

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 de la présente partie de l'ISO 7504 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.

La Norme internationale ISO 7504 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 158, *Analyse des gaz*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 7504:1984), qui a fait l'objet d'une révision technique.

# Gas analysis — Vocabulary

## 1 Scope

This International Standard defines terms related to gas analysis, with the main focus on terms related to calibration gas mixtures for use in gas analysis and gas measurements. It does not cover terms which relate only to specific applications.

## 2 General concepts

### 2.1 gas sample

portion of material on which observations can be made in order to furnish data on the gaseous material from which it has been removed

NOTE A sample is taken as representative for the gaseous material if the same observations on any other sample taken from this gaseous material furnish the same data within preset intervals.

### 2.2 gas analysis

actions taken to determine qualitatively and/or quantitatively some or all **components** (2.6) present in a gas sample

NOTE The determination is qualitative if the **components** (2.6) present in a sample are identified. The determination is quantitative if, in addition, values of a **quantity of composition** (2.7.1) are determined.

### 2.3 gas measurement

quantitative determination of a physical property of a gas sample

# Analyse des gaz — Vocabulaire

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les termes relatifs à l'analyse des gaz, en insistant plus particulièrement sur les termes relatifs aux mélanges de gaz pour étalonnage utilisés dans l'analyse des gaz et les mesurages de gaz. Les termes qui recouvrent des applications spécifiques ne figurent pas dans la norme.

## 2 Concepts généraux

### 2.1 échantillon de gaz, m

portion de matériau gazeux sur laquelle sont effectuées des observations permettant d'obtenir des informations sur le matériau dont il provient

NOTE Un échantillon est considéré comme représentatif du matériau gazeux si les mêmes observations effectuées sur tout autre échantillon de ce matériau gazeux fournissent les mêmes informations à des intervalles prédéfinis.

### 2.2 analyse des gaz, f

action menée pour déterminer qualitativement et/ou quantitativement tout ou partie des **constituants** (2.6) présents dans un échantillon de gaz

NOTE La détermination est qualitative si elle permet d'identifier les **constituants** (2.6) présents dans un échantillon. Elle est quantitative si elle permet en outre de déterminer des valeurs correspondant à une **composition quantitative** (2.7.1).

### 2.3 mesurage des gaz, m

détermination quantitative d'une propriété physique d'un échantillon de gaz

**2.4**  
**gas mixture**

mixture, in the gaseous state, consisting of two or more chemical substances

NOTE 1 A chemical substance is a portion of matter consisting of one distinct species of particles (atoms or molecules).

NOTE 2 Under certain conditions of pressure and temperature a gas mixture may exist in equilibrium with a liquid phase. In this case the **composition** (2.7) of the mixture will (in general) be different in the gas phase and in the liquid phase.

**2.5**  
**homogeneity**

state of a gas mixture wherein all of its **components** (2.6) are distributed uniformly throughout the volume occupied by the gas mixture

NOTE Unless any other indication is given, it is normally to be assumed that the gas mixture is homogeneous in composition in time and space within the gas mixture.

**2.6**  
**component**

chemical substance present in, or a material used in the preparation of, a gas mixture

NOTE 1 In practice, the term component is used variously to mean either

- a) a distinct pure chemical substance; or
- b) a material such as:
  - a pure substance mixed with small amounts of inadvertent impurities;
  - a well-defined mixture, such as air;
  - a less well-defined mixture, such as natural gas.

NOTE 2 In circumstances where it is required to distinguish unambiguously between the individual distinct chemical substances present in a gas mixture and the materials used in gas mixture preparation, then the chemical substances shall be referred to as "constituents". When a constituent is or has been the subject of quantitative analysis, it may be referred to as an "analyte".

NOTE 3 In the preparation of gas mixtures, materials such as gases, vapours and gas mixtures, including their impurities, are sometimes called "parent gases".

**2.4**  
**mélange de gaz, m**

mélange constitué d'au moins deux substances chimiques, à l'état gazeux

NOTE 1 Une substance chimique est une portion de matière constituée d'une espèce distincte de particules (atomes ou molécules).

NOTE 2 Dans certaines conditions de pression et de température, un mélange de gaz peut se trouver à l'équilibre avec une phase liquide. Dans ce cas, la **composition** (2.7) du mélange sera (généralement) différente en phase gazeuse et en phase liquide.

**2.5**  
**homogénéité, f**

état d'un mélange de gaz dont tous les **constituants** (2.6) sont uniformément répartis sur l'ensemble du volume occupé par le mélange de gaz

NOTE En l'absence de toute autre indication, il faut normalement considérer que le mélange de gaz est homogène en ce qui concerne la composition et les propriétés en tous points du mélange de gaz.

**2.6**  
**constituant, m**

substance chimique présente dans un mélange de gaz ou matériau utilisé pour la préparation de ce mélange

NOTE 1 Dans la pratique, le terme «constituant» désigne

- a) une substance chimique pure; ou
- b) un matériau tel que:
  - une substance pure mélangée par mégarde à de faibles quantités d'impuretés;
  - un mélange bien défini, comme l'air;
  - un mélange moins bien défini, comme le gaz naturel.

NOTE 2 S'il est nécessaire de faire la distinction sans ambiguïté entre les différentes substances chimiques présentes dans un mélange de gaz et les matériaux utilisés pour la préparation d'un mélange de gaz, les substances chimiques doivent être qualifiées de «constituants». Lorsqu'un constituant fait ou a fait l'objet d'une analyse quantitative, il peut être qualifié d'«analyte».

NOTE 3 Pour la préparation des mélanges de gaz, des matériaux comme les gaz, vapeurs et mélanges de gaz, avec leurs impuretés, sont parfois désignés «gaz apparentés».



## 2.7 composition

property of a gas mixture given by the identity and the content of each component

NOTE The term "content" is used as a generic term for the qualitative description of the composition of a gas mixture without specifying any numerical values. In quantitative expressions of a gas mixture composition the selected **quantity of composition** (2.7.1), e.g. the **mole fraction** (2.7.1.1.1) or the **mass concentration** (2.7.1.2.2), shall be used in conjunction with the name or the chemical formula of the component.

EXAMPLE 1 The hydrogen content in a hydrogen–nitrogen mixture, expressed as a **mole fraction** (2.7.1.1.1), is  $x_{\text{H}_2} = 0,1$ .

EXAMPLE 2 The content of sulfur dioxide in air at 101,325 kPa and 25 °C, expressed as a **mass concentration** (2.7.1.2.2), is  $\beta_{\text{SO}_2} = 1 \text{ mg/m}^3$ .

### 2.7.1 quantity of composition

quotient of the amount (measured as amount-of-substance, mass or volume) of the specified component, and either the corresponding sum over all components, or the volume, of the entire gas mixture

[ISO 14912]

NOTE 1 The six quantities of composition so defined are divided into two distinct groups, called "fractions" and "concentrations".

NOTE 2 The quantities of composition which are not independent of pressure and temperature are applicable only if the state conditions (pressure and temperature) are well away from the condensation region of the components under consideration and of the gas mixture as a whole.

#### 2.7.1.1 Fractions

##### 2.7.1.1.1 amount-of-substance fraction mole fraction

$x_A$   
quotient of the amount of substance of a component A and the sum of the amounts of substance of all components of the gas mixture

NOTE The mole fraction is independent of the pressure and the temperature of the gas mixture.

## 2.7 composition, f

propriété d'un mélange de gaz représentant l'identité et la teneur de chaque constituant

NOTE Le terme «teneur» est un terme générique désignant la description qualitative de la composition d'un mélange de gaz sans spécifier de valeurs numériques. Pour exprimer quantitativement la composition d'un mélange de gaz, utiliser la **composition quantitative** (2.7.1) choisie, par exemple la **fraction molaire** (2.7.1.1.1) ou la **concentration massique** (2.7.1.2.2) et l'associer au nom ou à la formule chimique du constituant.

EXEMPLE 1 La teneur en hydrogène d'un mélange hydrogène–azote, exprimée en **fraction molaire** (2.7.1.1.1), est  $x_{\text{H}_2} = 0,1$ .

EXEMPLE 2 La teneur en dioxyde de soufre de l'air à 101,325 kPa et 25 °C, exprimée en **concentration massique** (2.7.1.2.2), est  $\beta_{\text{SO}_2} = 1 \text{ mg/m}^3$ .

### 2.7.1 composition quantitative, f

quotient obtenu en divisant la quantité du constituant spécifié (mesurée en termes de quantité de matière, c'est-à-dire en masse ou en volume) par la somme correspondante de tous les constituants du mélange de gaz ou par le volume du mélange

[ISO 14912]

NOTE 1 Les six compositions quantitatives ainsi définies sont divisées en deux groupes, les «fractions» et les «concentrations».

NOTE 2 Les compositions quantitatives qui ne sont pas indépendantes de la pression et de la température ne s'appliquent que si les conditions d'état (pression et température) sont suffisamment éloignées des valeurs de condensation des constituants considérés et du mélange de gaz dans son ensemble.

#### 2.7.1.1 Fractions

##### 2.7.1.1.1 fraction de quantité de matières, f fraction molaire, f

$x_A$   
quotient obtenu en divisant la quantité de matière d'un constituant A par la somme des quantités de matière de tous les constituants du mélange gazeux

NOTE La fraction molaire est indépendante de la pression et de la température du mélange gazeux.

**2.7.1.1.2**  
**mass fraction**

$w_A$   
quotient of the mass of a component A and the sum of the masses of all components of the gas mixture

NOTE The mass fraction is independent of the pressure and the temperature of the gas mixture.

**2.7.1.1.3**  
**volume fraction**

$\varphi_A$   
quotient of the volume of a component A and the sum of the volumes of all components of the gas mixture before mixing, all volumes referring to the pressure and the temperature of the gas mixture

NOTE The volume fraction is not independent of the pressure and the temperature of the gas mixture. Therefore the pressure and the temperature have to be specified.

**2.7.1.2 Concentrations**

**2.7.1.2.1**  
**amount-of-substance concentration**  
**mole concentration**

$c_A$   
quotient of the amount of substance of a component A and the volume of the gas mixture

NOTE The mole concentration is not independent of the pressure and the temperature of the gas mixture. Therefore the pressure and the temperature have to be specified.

**2.7.1.2.2**  
**mass concentration**

$\beta_A$   
quotient of the mass of a component A and the volume of the gas mixture

NOTE The mass concentration is not independent of the pressure and the temperature of the gas mixture. Therefore the pressure and the temperature have to be specified.

**2.7.1.2.3**  
**volume concentration**

$\sigma_A$   
quotient of the volume of a component A before mixing and the volume of the gas mixture, both volumes referring to the same pressure and the same temperature

NOTE 1 The volume concentration is not independent of the pressure and the temperature of the gas mixture. Therefore the pressure and the temperature have to be specified.

**2.7.1.1.2**  
**fraction massique, f**

$w_A$   
quotient obtenu en divisant la masse d'un constituant A par la somme des masses de tous les constituants du mélange gazeux

NOTE La fraction massique est indépendante de la pression et de la température du mélange gazeux.

**2.7.1.1.3**  
**fraction volumique, f**

$\varphi_A$   
quotient obtenu en divisant le volume d'un constituant A par la somme des volumes de tous les constituants du mélange gazeux avant mélange, tous les volumes se référant à la pression et à la température du mélange gazeux

NOTE La fraction volumique n'est pas indépendante de la pression et de la température du mélange gazeux. Par conséquent, la pression et la température doivent être spécifiées.

**2.7.1.2 Concentrations**

**2.7.1.2.1**  
**concentration en quantité de matière, f**  
**concentration molaire, f**

$c_A$   
quotient obtenu en divisant la quantité de matière d'un constituant A par le volume du mélange gazeux

NOTE La concentration molaire n'est pas indépendante de la pression et de la température du mélange gazeux. Par conséquent, la pression et la température doivent être spécifiées.

**2.7.1.2.2**  
**concentration massique, f**

$\beta_A$   
quotient obtenu en divisant la masse d'un constituant A par le volume du mélange gazeux

NOTE La concentration massique n'est pas indépendante de la pression et de la température du mélange gazeux. Par conséquent, la pression et la température doivent être spécifiées.

**2.7.1.2.3**  
**concentration volumique, f**

$\sigma_A$   
quotient obtenu en divisant le volume d'un constituant A avant mélange par le volume du mélange de gaz, les deux volumes se référant à la même pression et à la même température

NOTE 1 La concentration volumique n'est pas indépendante de la pression et de la température du mélange gazeux. Par conséquent, la pression et la température doivent être spécifiées.

NOTE 2 The volume concentration and the volume fraction (both referring to the same pressure and the same temperature) have identical values if, and only if, the sum of the component volumes and the volume of the whole gas mixture are identical.

### 3 Physical properties and laws

#### 3.1 equation of state

mathematical relationship between the state variables (pressure and temperature) of a gas or gas mixture, and the volume occupied by a given amount of substance

NOTE 1 This relationship may generally be written as  $pV = ZnRT$

where

$p$  is the pressure

$V$  is the volume

$Z$  is the **compression factor** (3.2)

$n$  is the amount of substance

$R$  is the molar gas constant

$T$  is the absolute temperature

NOTE 2 The equation of state with  $Z$  fixed as unity is called the "ideal gas law" and applies only to the "ideal gas" or "ideal gas mixture".

NOTE 3 The ideal gas approximation is often useful in rough (order-of-magnitude) calculations of real-gas behaviour.

#### 3.2 compression factor

compressibility factor

Z-factor

real-gas factor

quotient of the volume of an arbitrary amount of gas at specified pressure and temperature and the volume of the same amount of gas, at the same state conditions, as calculated using the ideal gas law

NOTE At room temperature and atmospheric pressure, the compression factor of many gases differs only slightly from 1.

NOTE 2 La concentration volumique et la fraction volumique (les deux se référant à la même pression et la même température) ont des valeurs identiques si et seulement si la somme des volumes des constituants et le volume de l'ensemble du mélange gazeux sont identiques.

### 3 Propriétés et lois physiques

#### 3.1 équation d'état, f

équation mathématique établissant la relation entre les variables d'état (pression et température) d'un gaz ou d'un mélange gazeux, et le volume occupé par une quantité donnée de matière

NOTE 1 Cette équation peut généralement s'écrire  $pV = ZnRT$

où

$p$  est la pression

$V$  est le volume

$Z$  est le **facteur de compression** (3.2)

$n$  est la quantité de matière

$R$  est la constante molaire des gaz

$T$  est la température absolue

NOTE 2 L'équation d'état où  $Z$  est égal à 1 s'appelle la «loi des gaz parfaits» et ne s'applique qu'à un «gaz parfait» ou «mélange de gaz parfaits».

NOTE 3 L'approximation des gaz parfaits est souvent utilisée pour les calculs bruts (ordre de grandeur) du comportement des gaz réels.

#### 3.2 facteur de compression, m

facteur de compressibilité, m

facteur Z, m

facteur des gaz réels, m

quotient obtenu en divisant le volume d'une quantité arbitraire de gaz à la pression et la température spécifiées par le volume de la même quantité de gaz, aux mêmes conditions d'état, d'après la loi des gaz parfaits

NOTE À la température ambiante et à la pression atmosphérique, le facteur de compression de nombreux gaz est peu différent de 1.

### 3.3 reference conditions

definite values of pressure and temperature (state conditions) of gases and gas mixtures, to which the results of measurements and/or calculations should refer

NOTE 1 It is necessary to specify the reference conditions used.

NOTE 2 In the field of gas analysis and gas measurement, the following conditions are commonly preferred:

- normal conditions:  $p = 101,325 \text{ kPa}$ ,  $T = 273,15 \text{ K}$
- metric standard conditions:  
 $p = 101,325 \text{ kPa}$ ,  $T = 288,15 \text{ K}$  (see ISO 13443).

NOTE 3 If the dependence of a measurement result on pressure or temperature is not completely known the conversion between reference conditions is not exact.

NOTE 4 Where relevant, it may be necessary to refer to other conditions such as the humidity or the purity of the gas, or the composition of a gas mixture.

### 3.4 density

quotient of the mass and the volume occupied by that mass at specified state conditions

#### 3.4.1 relative density

quotient of the gas density and the density of dry air of standard composition, specified at the same state conditions

[ISO 6976]

### 3.5 saturation vapour pressure

pressure exerted by the vapour of a pure chemical substance in equilibrium with a condensed phase (liquid or solid or both) in a closed system

NOTE For each substance, saturation vapour pressure is a function of temperature only.

#### 3.5.1 critical point

single point in pressure-temperature phase diagram at which the composition and properties of the gas and liquid phases in equilibrium are identical

NOTE 1 The pressure at this point is known as the "critical pressure" and the temperature as the "critical temperature".

NOTE 2 For a pure substance, the critical temperature is that temperature above which only the gas phase can exist irrespective of the applied pressure.

### 3.3 conditions de référence, f

valeurs données de pression et de température (conditions d'état) des gaz et mélanges gazeux, servant de référence pour les mesures et/ou les calculs

NOTE 1 Les conditions de référence utilisées doivent être spécifiées.

NOTE 2 Dans le domaine de l'analyse des gaz et du mesurage des gaz, les conditions suivantes sont généralement préconisées:

- conditions normales:  $p = 101,325 \text{ kPa}$ ,  $T = 273,15 \text{ K}$ ;
- conditions normales de référence métriques:  
 $p = 101,325 \text{ kPa}$ ,  $T = 288,15 \text{ K}$  (voir l'ISO 13443).

NOTE 3 Si l'incidence de la pression ou de la température sur la mesure n'est pas complètement connue, la conversion entre les conditions de référence n'est pas exacte.

NOTE 4 Il peut être nécessaire dans certains cas de se référer à d'autres conditions: par exemple l'humidité ou la pureté du gaz, ou la composition d'un mélange gazeux.

### 3.4 masse volumique, f

quotient de la masse par le volume occupé par cette masse dans les conditions d'état spécifiées

#### 3.4.1 densité, f

rapport de la masse volumique du gaz à la masse volumique de l'air sec ayant une composition normale de référence, dans les mêmes conditions d'état

[ISO 6976]

### 3.5 pression de vapeur saturante, f

pression exercée par la vapeur d'une substance chimique pure à l'équilibre avec une phase condensée (liquide, solide ou les deux) dans un système fermé

NOTE Pour chaque substance, la pression de vapeur saturante dépend uniquement de la température.

#### 3.5.1 point critique, m

point unique de la plage pressions-températures où la composition et les propriétés des phases gazeuses et liquides à l'équilibre sont identiques

NOTE 1 La pression en ce point est appelée «pression critique» et la température «température critique».

NOTE 2 Pour une substance pure, la température critique est la température au-dessus de laquelle ne peut exister que la phase gazeuse, quelle que soit la pression appliquée.

NOTE 3 For a gas mixture, the maximum temperature at which two-phase separation (condensation) can occur is called the “critical temperature”. It is generally higher than the critical temperature.

### 3.5.2 dew point

at a specified pressure, the temperature at, or below which, condensation from the gas phase will occur

## 3.6 Laws relating to ideal gas mixtures

### 3.6.1 Amagat's law

law according to which the volume of a gas mixture at given state conditions is the sum of the volumes of the component gases contained in the gas mixture, measured at the same state conditions

NOTE Amagat's law holds exactly for an ideal gas mixture which comprises a mixture of ideal gases.

### 3.6.2 Dalton's law

law according to which the total pressure exerted by a gas mixture is the sum of the partial pressures exerted by the component gases contained in the gas mixture

NOTE 1 The “partial pressure” of a component gas is the pressure it would exert if it occupied alone the volume considered at the same temperature as the mixture.

NOTE 2 Dalton's law holds exactly for an ideal gas mixture which comprises a mixture of ideal gases.

## 4 Calibration gases

### 4.1 calibration gas mixture

gas mixture of sufficient **stability** (6.1) and homogeneity whose composition is properly established for use in the **calibration** (7.4) of a measuring instrument or for the **validation** (8.5) of a measurement or gas analytical method

NOTE Calibration gas mixtures are the analogues of measurement standards in physical metrology (see 8.8 and 8.8.1).

#### 4.1.1 reference gas mixture

calibration gas mixture whose **composition** (2.7) is sufficiently well established and stable to be used as a **reference standard** (8.8.2) of composition from which other composition data are derived

NOTE Reference gas mixtures are analogues of reference standards (see 8.8.2).

NOTE 3 Pour un mélange gazeux, la température maximale à laquelle l'apparition de deux phases (condensation) peut se produire est appelée «critical temperature». Elle est généralement supérieure à la température critique.

### 3.5.2 point de rosée, m

température à laquelle ou au-dessous de laquelle se produit, à une pression donnée, la condensation à partir de la phase gazeuse

## 3.6 lois relatives aux mélanges de gaz parfaits

### 3.6.1 loi d'Amagat, f

loi selon laquelle le volume d'un mélange gazeux dans des conditions d'état données est la somme des volumes des gaz constituant le mélange gazeux, mesurés dans les mêmes conditions d'état

NOTE La loi d'Amagat s'applique exactement à un mélange parfait de gaz constitué d'un mélange de gaz parfaits.

### 3.6.2 loi de Dalton, f

loi selon laquelle la pression totale exercée par un mélange gazeux est la somme des pressions partielles exercées par les gaz constituant le mélange gazeux

NOTE 1 La «pression partielle» d'un gaz constituant est la pression qu'il exercerait s'il occupait seul le volume considéré, à la même température que le mélange.

NOTE 2 La loi de Dalton s'applique exactement à un mélange parfait de gaz constitué d'un mélange de gaz parfaits.

## 4 Gaz d'étalonnage

**4.1  
mélange de gaz d'étalonnage, m**  
mélange de gaz ayant une **stabilité** (6.1) et une homogénéité suffisantes, dont la composition est établie dans le but **d'étalonner** (7.4) un instrument de mesure ou de **valider** (8.5) une méthode de mesurage ou d'analyse des gaz

NOTE Les mélanges de gaz d'étalonnage sont l'équivalent des étalons de mesure en métrologie physique (voir 8.8 et 8.8.1).

**4.1.1  
mélange de gaz de référence, m**  
mélange de gaz d'étalonnage dont la **composition** (2.7) est suffisamment bien établie et stable pour servir **d'étalon de référence** (8.8.2) pour d'autres compositions

NOTE Les mélanges de gaz de référence sont l'équivalent des étalons de référence (voir 8.8.2).

#### 4.1.1.1

##### **primary reference gas mixture**

**reference gas mixture** (4.1.1) which is designated to or generally accepted as realizing a specified composition on the highest quality level

NOTE 1 Primary reference gas mixtures are the analogues of primary standards (see 8.8.2.1).

NOTE 2 Normally the use of primary reference gas mixtures is confined to comparisons with other primary reference gas mixtures of similar compositions and to secure secondary reference gas mixtures by comparison.

NOTE 3 Primary reference gas mixtures are sometimes designated as measurement standards by national metrology institutes, and may then be known as primary standard gas mixtures.

#### 4.1.1.2

##### **secondary reference gas mixture**

**reference gas mixture** (4.1.1) whose **composition** (2.7) is assigned by comparison with a **primary reference gas mixture** (4.1.1.1) of similar composition, or with several such primary reference gas mixtures

NOTE 1 Secondary reference gas mixtures are the analogues of secondary standards (see 8.8.2.2).

NOTE 2 A secondary reference gas mixture may be used as a calibration gas mixture then having **traceability** (8.7) to a primary reference gas mixture.

NOTE 3 Secondary reference gas mixtures are sometimes known as secondary standard gas mixtures, and may be used as transfer standards.

#### 4.2

##### **calibration component**

quantified component of a **calibration gas mixture** (4.1), with specified **uncertainty** (8.6), which is used for **calibration** (7.4) or **validation** (8.5) purposes

#### 4.3

##### **complementary gas**

balance gas  
matrix gas  
major gas  
major component  
diluent gas  
component of a **calibration gas mixture** (4.1) which completes the calibration gas mixture

NOTE 1 The target content of the calibration component(s) is generally achieved by adjusting the amount of the complementary gas.

#### 4.1.1.1

##### **mélange de gaz de référence primaire, m**

**mélange de gaz de référence** (4.1.1) désigné ou généralement considéré comme ayant une composition spécifiée présentant le meilleur niveau de qualité

NOTE 1 Les mélanges de gaz de référence primaire sont l'équivalent des étalons primaires (voir 8.8.2.1).

NOTE 2 Normalement, l'usage des mélanges de gaz de référence primaires se limite à faire des comparaisons avec d'autres mélanges de gaz de référence primaires de composition similaire, et à obtenir des mélanges de gaz de référence secondaires par comparaison.

NOTE 3 Les mélanges de gaz de référence primaires sont parfois appelés «étalons de mesure» par les instituts nationaux de métrologie; ils peuvent alors être désignés comme mélanges de gaz étalons primaires.

#### 4.1.1.2

##### **mélange de gaz de référence secondaire, m**

**mélange de gaz de référence** (4.1.1) dont la **composition** (2.7) est établie par comparaison avec un **mélange de gaz de référence primaire** (4.1.1.1) de composition similaire, ou avec plusieurs mélanges de gaz de référence primaires

NOTE 1 Les mélanges de gaz de référence secondaires sont l'équivalent des étalons de référence secondaires (voir 8.8.2.2).

NOTE 2 Un mélange de gaz de référence secondaire peut servir de mélange de gaz d'étalonnage, avec **traçabilité** (8.7) par rapport à un mélange de gaz de référence primaire.

NOTE 3 Les mélanges de gaz de référence secondaires peuvent parfois être connus comme mélanges de gaz étalons secondaires et utilisés comme étalons de transfert.

#### 4.2

##### **constituant d'étalonnage, m**

constituant quantifié d'un **mélange de gaz d'étalonnage** (4.1), avec une **incertitude** (8.6) spécifiée, utilisé pour l'**étalonnage** (7.4) ou la **validation** (8.5)

#### 4.3

##### **gaz de complément, m**

gaz de matrice, m  
gaz principal, m  
constituant principal, m  
gaz de dilution, m  
constituant d'un **mélange de gaz d'étalonnage** (4.1) qui complète ce mélange

NOTE 1 La teneur cible du (des) constituant(s) d'étalonnage est généralement obtenue par réglage de la quantité de gaz de complément.

NOTE 2 In common practice, the complementary gas is not quantified on certificates or labels.

NOTE 3 In general, the complementary gas is selected with respect to the type of application the calibration gas mixture will serve.

#### 4.4 undetermined component

component present, but not quantified, in a calibration gas mixture

#### 4.5 impurity

unwanted component present in a gas mixture

NOTE 1 Impurities found in a gas mixture originate from the parent gases or are introduced during or after its production.

NOTE 2 An impurity affecting the intended use of a gas mixture is called a "critical impurity".

NOTE 3 If the fraction of a gas mixture component is close to unity, and if the other components are of no special interest, such a gas mixture is considered, in general, as a "pure gas" consisting of that predominant component containing some impurities.

NOTE 4 The "purity" of a "pure gas" is quantified usually by the difference between unity and the sum of the fractions of all specified impurities.

#### 4.6 zero gas

gas or gas mixture used to produce the zero **response** (7.3.1.1) of a given analytical procedure or measuring device for a given range of content

NOTE Zero gas is used to establish the "zero point" of a **calibration curve** (see Note 1 of 7.4.1) or to verify the zero indication of a measuring system. The gas or the gas mixture used as zero gas shall contain the calibration component only at a level of content that is insignificant for the application.

NOTE 2 Dans la pratique courante, le gaz de complément n'est pas quantifié sur les certificats ou étiquettes.

NOTE 3 En général, le gaz de complément est choisi en fonction du type d'application du mélange de gaz d'étalonnage.

#### 4.4 indosé, m

constituant présent sans être quantifié dans un mélange de gaz d'étalonnage

#### 4.5 impureté, f

constituant indésirable présent dans un mélange de gaz

NOTE 1 Les impuretés trouvées dans un mélange de gaz proviennent des gaz apparentés ou sont introduites pendant ou après la production du mélange de gaz.

NOTE 2 Une impureté ayant une incidence sur l'utilisation prévue d'un mélange de gaz est appelée «impureté critique».

NOTE 3 Si la fraction d'un constituant du mélange de gaz est proche de l'unité et si les autres constituants sont sans intérêt particulier, ce mélange de gaz est considéré, en général, comme un «gaz pur» composé de ce constituant principal et de quelques impuretés.

NOTE 4 La «pureté» d'un «gaz pur» est généralement quantifiée comme étant la différence entre 1 et la somme des fractions de toutes les impuretés spécifiées.

#### 4.6 gaz de zéro, m

gaz ou mélange de gaz utilisé pour produire la **réponse** (7.3.1.1) zéro d'un mode opératoire d'analyse ou d'un dispositif de mesurage donnés pour une plage donnée de teneurs

NOTE Le gaz de zéro est utilisé pour établir le «point zéro» d'une **courbe d'étalonnage** (voir Note 1 de 7.4.1) ou pour vérifier l'indication zéro d'un système de mesurage. Le gaz ou le mélange de gaz utilisé comme gaz de zéro ne doit contenir le constituant d'étalonnage qu'à un niveau de teneur insignifiant pour l'application.

## 5 Methods for the preparation of gas mixtures

NOTE The homogeneity of gas mixtures prepared by any of the methods mentioned hereafter needs to be assured; specific actions may be necessary to achieve this.

### 5.1 gravimetric method

method in which the mass of each **component** (2.6) present is determined by weighing

NOTE In a typical application of this method, each component of a gas mixture is successively added to a gas cylinder. For the determination of the masses

- a) the cylinder to be filled is weighed first empty (evacuated) and then after each addition, and/or
- b) the mass of each component is determined as the mass loss of the vessel from which the component has been withdrawn.

The mass fraction of each component can then be calculated from the set of weighings.

### 5.2 manometric method

method in which the increases of pressure, resulting from the addition of each component in turn, are determined

NOTE 1 In a typical application of this method, the first component of a gas mixture is added to an evacuated gas cylinder, followed by the successive additions.

NOTE 2 Any quantity of composition can be calculated from the pressure data alone, if the mixture is prepared at a fixed temperature and if the deviations from ideal behaviour of all intermediate mixtures are known.

NOTE 3 The composition of a gas mixture produced by this method at high pressure is usually determined using comparison methods as described in ISO 6143.

### 5.3 static volumetric method

method in which two or more gases, each contained in a separate calibrated volume, are combined at known pressures and temperatures

NOTE If all volumes refer to the same pressure and the same temperature, the volume fraction can be calculated.

## 5 Méthodes de préparation des mélanges de gaz

NOTE L'homogénéité des mélanges gazeux préparés selon l'une des méthodes indiquées ci-dessous doit être assurée; des actions spécifiques peuvent s'avérer nécessaires à cet effet.

**5.1 méthode gravimétrique, f**  
méthode selon laquelle la masse de chaque **constituant** (2.6) présent est déterminée par pesage

NOTE Dans une application type de cette méthode, les constituants d'un mélange de gaz sont ajoutés les uns après les autres dans une bouteille à gaz. Pour la détermination des masses

- a) la bouteille à remplir est d'abord pesée vide (sous vide), puis après chaque ajout, et/ou
- b) la masse de chaque constituant est déterminée en pesant la perte de masse du récipient d'où provient le constituant.

La fraction massique de chaque constituant peut ensuite être calculée à partir de l'ensemble des poids obtenus.

**5.2 méthode manométrique, f**  
méthode permettant de déterminer les augmentations de pression dues aux ajouts successifs des différents constituants

NOTE 1 Dans une application type de cette méthode, le premier constituant d'un mélange de gaz est introduit dans une bouteille à gaz sous vide, puis les autres constituants sont ajoutés les uns après les autres.

NOTE 2 Si le mélange est préparé à une température fixe et si les écarts de tous les mélanges intermédiaires par rapport au comportement idéal sont connus, toute composition quantitative peut être calculée à partir des seules données de pression.

NOTE 3 La composition d'un mélange de gaz produit selon cette méthode à haute pression est généralement déterminée par comparaison, selon des méthodes décrites dans l'ISO 6143.

**5.3 méthode volumétrique statique, f**  
méthode qui combine au moins deux gaz, chaque gaz étant contenu dans un volume étalonné distinct, à des températures et pressions connues

NOTE Si tous les volumes se réfèrent à la même pression et à la même température, la fraction de volume peut être calculée.



#### 5.4 dynamic volumetric method

method in which two or more gas streams, of known volume flow or mass flow rate, are combined into a single stream under specified conditions

NOTE The volume or mass fraction of any component of the gas mixture may be calculated from the quotient of the volume or mass flow rates.

#### 5.5 saturation method

method in which a gas stream, held at a fixed temperature, is passed over or through a substance capable of evaporation or sublimation

NOTE 1 In this method, once equilibrium flow conditions are established, the content of the substance in the gas stream will be determined, given the vapour pressure of the substance and the total pressure at the fixed temperature.

NOTE 2 The mole fraction of the substance is given approximately (i.e. in the ideal gas approximation) by the quotient of the vapour pressure and the total pressure.

#### 5.6 permeation method

method in which a gas stream is passed over a porous or permeable tube or vessel containing a volatile substance usually present in the liquid and saturated vapour phases

NOTE 1 In this method, the content of the volatile substance in the gas stream is controlled by the flow rate of the gas stream and the permeation rate of the substance. If the gas flow is measured in terms of mass per unit time and the permeation rate is known in the same units then the mass fraction can be calculated.

NOTE 2 The rate at which the substance permeates through the walls of the tube or vessel is usually dependent strongly on temperature. It is therefore necessary to maintain the temperature at a fixed value.

#### 5.7 diffusion method

method in which a gas or vapour escapes through a restriction into a gas stream held at a constant flow rate

NOTE 1 The mass flow rate of the diffusing substance remains constant through the restriction, if the pressure and temperature are maintained at fixed values and provided that there is no significant depletion of the source of the analyte.

NOTE 2 If the flow rate of the gas stream is measured as mass per unit time, the mass fraction can be calculated.

#### 5.4 méthode volumétrique dynamique, f

méthode qui réunit en un courant unique, dans des conditions données, des courants de deux gaz ou plus dont les débits volumiques ou massiques sont connus

NOTE La fraction volumique ou massique d'un quelconque constituant du mélange de gaz peut être calculée à partir du quotient des débits volumique ou massique.

#### 5.5 méthode par saturation, f

méthode selon laquelle un courant de gaz, maintenu à une température déterminée, passe sur ou à travers une substance susceptible de s'évaporer ou de se sublimer

NOTE 1 Selon cette méthode, une fois que des conditions de débit à l'équilibre sont établies, la teneur en matière du courant gazeux sera déterminée, étant donné la pression de vapeur de la matière et la pression totale à la température fixée.

NOTE 2 La fraction molaire de la matière est indiquée approximativement (c'est-à-dire dans l'approximation des gaz parfaits) par le quotient de la pression de vapeur par la pression totale.

#### 5.6 méthode par perméation, f

méthode selon laquelle un courant de gaz passe sur un tube ou un récipient poreux ou perméable contenant une substance volatile se trouvant habituellement en phases liquide et de vapeur saturée

NOTE 1 Selon cette méthode, la teneur en matière volatile du courant de gaz est déterminée par le débit du courant de gaz et le taux de perméation de la matière. Si l'écoulement de gaz est mesuré en masse par unité de temps et si le taux de perméation est connu dans les mêmes unités, la fraction massique peut être calculée.

NOTE 2 La vitesse de perméation de la matière à travers les parois du tube ou du récipient est en général étroitement liée à la température. Il est donc nécessaire de maintenir une température constante.

#### 5.7 méthode par diffusion, f

méthode selon laquelle un gaz ou une vapeur diffuse à travers un capillaire dans un courant de gaz à débit constant

NOTE 1 Si la pression et la température sont fixes et s'il ne se produit pas d'affaiblissement significatif de la source de l'analyte, le débit massique de la matière qui diffuse reste constant dans tout le capillaire.

NOTE 2 Si le débit du courant gazeux est mesuré en masse par unité de temps, la fraction massique peut être calculée.

NOTE 3 Strictly, the physical process involved in this method is closer to effusion and/or transpiration than diffusion.

## 6 Terms relating to stability

### 6.1 stability

attribute of a **gas mixture** (2.4), stored or used under specified conditions, to maintain its composition within specified **uncertainty** (8.6) limits for a specified period of time [**maximum storage life** (6.5.5)] and over a specified range of pressure and of temperature

NOTE It is appropriate to specify the uncertainty limits for each component of interest.

### 6.2 sorption

capture of the molecules of a fluid substance ("sorbed substance") by a liquid or solid with which it is in contact

#### 6.2.1 adsorption

retention of a sorbed substance at the surface of a liquid or solid

#### 6.2.2 absorption

incorporation of a sorbed substance into the body of a liquid or solid

### 6.3 desorption

release of a sorbed substance

### 6.4 chemical reaction

interaction between substances which results in change of chemical identity

## 6.5 Storage in gas cylinders

### 6.5.1 maximum filling pressure

pressure up to which a gas mixture can be compressed into a cylinder

NOTE The maximum applicable filling pressure of a gas mixture is limited by the design of the cylinder, but it may be restricted because of condensable components contained in the gas mixture or for other reasons.

NOTE 3 En fait, le processus physique mis en œuvre dans cette méthode est plus proche de l'effusion et/ou de la transpiration que de la diffusion.

## 6 Termes relatifs à la stabilité

### 6.1 stabilité, f

attribut d'un **mélange gazeux** (2.4) stocké ou utilisé dans des conditions données pour conserver sa composition dans des limites d'**incertitude** (8.6) spécifiées pour une période donnée [**temps maximal de conservation** (6.5.5)] et dans une plage donnée de pressions et de températures

NOTE Il est bon de spécifier les limites d'incertitude de chaque constituant considéré.

### 6.2 sorption, f

capture des molécules d'une substance fluide («substance sorbée») par un liquide ou un solide avec lequel la substance est en contact

#### 6.2.1 adsorption, f

rétenion d'une substance sorbée à la surface d'un liquide ou d'un solide

#### 6.2.2 absorption, f

incorporation d'une substance sorbée dans le corps d'un liquide ou d'un solide

### 6.3 désorption, f

relargage d'une substance sorbée

### 6.4 réaction chimique, f

interaction entre substances entraînant un changement d'identité chimique

## 6.5 Stockage dans des bouteilles de gaz

### 6.5.1 pression maximale de remplissage, f

pression à laquelle un mélange de gaz peut être comprimé dans une bouteille

NOTE La pression de remplissage maximale applicable d'un mélange de gaz est limitée par le modèle de bouteille, mais elle peut aussi être limitée par la présence de constituants condensables dans le mélange gazeux, ou par d'autres causes.

### 6.5.2 minimum pressure of utilization

minimum pressure of a gas mixture within a cylinder below which the mixture shall not be used

NOTE The minimum pressure of utilization is set with regard to the potential for alteration of the composition of the gas mixture, by either

- a) desorption of the component of interest, or
- b) desorption of other substances such as water, from the cylinder walls.

### 6.5.3 minimum applicable temperature

temperature below which a gas mixture shall not be used

NOTE The minimum applicable temperature is set with regard to the potential for alteration of the composition of the gas mixture by, for example

- a) sorption of one or more components by the walls of the gas cylinder,
- b) condensation of one or more components.

### 6.5.4 maximum applicable temperature

temperature above which a gas mixture shall not be used

NOTE The maximum applicable temperature is set with regard to the potential for alteration of the composition of the gas mixture by physical or chemical interactions of the components with each other or with the walls of the gas cylinder.

### 6.5.5 maximum storage life

period after which the stored gas mixture is not to be used

NOTE 1 This period is usually identified as that for which the producer assures that the gas mixture maintains its composition within the specified limits when stored in accordance with requirements based upon the concepts defined in 6.5.1 to 6.5.4.

NOTE 2 The end of this period may be indicated by an "expiry date".

### 6.5.2 pression minimale d'utilisation, f

pression minimale d'un mélange gazeux dans une bouteille, au-dessous de laquelle le mélange ne doit pas être utilisé

NOTE La pression minimale d'utilisation est réglée en fonction du potentiel d'altération de la composition du mélange gazeux

- a) soit par désorption du constituant considéré,
- b) soit par désorption d'autres substances, comme par exemple l'eau, à partir des parois de la bouteille.

### 6.5.3 température minimale d'utilisation, f

température au-dessous de laquelle un mélange gazeux ne doit pas être utilisé

NOTE La température minimale d'utilisation est réglée en fonction du potentiel d'altération de la composition du mélange gazeux, par exemple

- a) par désorption d'un ou plusieurs constituants par les parois de la bouteille de gaz,
- b) par condensation d'un ou plusieurs constituants.

### 6.5.4 température maximale d'utilisation, f

température au-dessus de laquelle un mélange gazeux ne doit pas être utilisé

NOTE La température maximale d'utilisation est réglée en fonction du potentiel d'altération de la composition du mélange gazeux par des interactions physiques ou chimiques entre les constituants ou avec les parois de la bouteille de gaz.

### 6.5.5 temps maximal de conservation, m

période au terme de laquelle le mélange de gaz conservé ne doit pas être utilisé

NOTE 1 Cette période correspond généralement à la durée pendant laquelle le fabricant assure que le mélange de gaz conserve sa composition dans les limites spécifiées, lorsqu'il est conservé conformément aux exigences fondées sur les concepts définis dans les points 6.5.1 à 6.5.4.

NOTE 2 La fin de cette période peut être indiquée par une «date limite».

## 7 Terms relating to gas analysis

### 7.1 gas analytical system

assembly to carry out specified gas analytical measurements

NOTE In general, a gas analytical system is likely to comprise the following elements: **sample probe** (7.2.1), **sample point** (7.2.2), **carrier gas** (7.2.3), **line** (7.2.6), **analytical unit** (7.3.1).

### 7.2 Sampling

#### 7.2.1 sample probe

device inserted into a gas, designed to take a representative sample thereof, to which is connected a **sample line** (7.2.6.1) or a **sample container** (7.2.1.1)

##### 7.2.1.1 sample container

container for collecting the sample by **indirect sampling** (7.2.5.2)

NOTE The sample container should not alter the sample composition or affect the proper collection of the sample. The materials, valves, seals, and other components of the sample container shall be specified with regard to these requirements.

#### 7.2.2 sample point

point in the gas analytical system beyond which it is assumed that no alteration of the sample occurs

#### 7.2.3 carrier gas

gas introduced in order to transport a sample for analytical purposes

#### 7.2.4 purging time

time interval for which a piece of equipment is purged

NOTE Purging is necessary in order (a) to remove residual gas, and (b) to achieve thermal and sorptive equilibrium between sample and walls.

### 7.2.5 Sampling techniques

#### 7.2.5.1 direct sampling

sampling where there is a direct connection between the sample probe and the **sample line** (7.2.6.1)

## 7 Termes relatifs à l'analyse des gaz

### 7.1 système d'analyse des gaz, m

ensemble permettant d'effectuer des analyses de gaz

NOTE En général, un système d'analyse des gaz comprend les éléments suivants: **sonde d'échantillonnage** (7.2.1), **point d'échantillonnage** (7.2.2), **gaz porteur** (7.2.3), **ligne** (7.2.6), **unité analytique** (7.3.1).

### 7.2 Échantillonnage

#### 7.2.1 sonde d'échantillonnage, f

dispositif inséré dans le gaz à échantillonner et auquel est relié(e) une **ligne de prélèvement** (7.2.6.1) ou un **réceptif pour recueillir l'échantillon** (7.2.1.1)

##### 7.2.1.1 réceptif pour recueillir l'échantillon, m

réceptif permettant de recueillir l'échantillon par **échantillonnage indirect** (7.2.5.2)

NOTE Il convient que le réceptif pour recueillir l'échantillon n'altère pas la composition de l'échantillon ou n'ait pas d'incidence négative sur la collecte de l'échantillon. Les matériaux, vannes, joints d'étanchéité et autre constituants du réceptif pour recueillir l'échantillon doivent être spécifiés en fonction de ces exigences.

#### 7.2.2 point d'échantillonnage, m

point du système d'analyse des gaz au-delà duquel aucune modification de l'échantillon n'est censée se produire

#### 7.2.3 gaz vecteur, m

gaz introduit pour transporter un échantillon à des fins d'analyse

#### 7.2.4 temps de purge, m

durée pendant laquelle un élément d'équipement est purgé

NOTE Une purge est nécessaire pour (a) éliminer les gaz résiduels et (b) obtenir l'équilibre thermique et l'équilibre de sorption entre l'échantillon et les parois.

### 7.2.5 Techniques d'échantillonnage

#### 7.2.5.1 échantillonnage direct, m

échantillonnage avec connexion directe entre la sonde d'échantillonnage et la **ligne de prélèvement** (7.2.6.1)

**7.2.5.2****indirect sampling**

sampling where there is no direct connection between the sample probe and the **sample line** (7.2.6.1)

**7.2.6****line**

gas-tight system of tubing equipped with accessories such as valves, manometers, etc. enabling gas to be transported from one point to another

**7.2.6.1****sample line**

line provided to remove a representative sample of a gas to be analysed and to transport it to the sample point

NOTE A sample line may include devices such as filters, dryers, or condensers (primary and secondary treatment of gas) which are necessary to prepare the sample for analysis.

**7.2.6.2****transfer line**

line provided to transport a sample from the sample point to the **analytical unit** (7.3.1)

**7.3 Measurement****7.3.1****analytical unit**

analyseur

assembly which enables qualitative and/or quantitative determinations (measurements) of substances on the basis of their chemical or physical properties

NOTE A typical assembly might comprise

- lines permitting the introduction and removal of a sample and/or calibration gas(es);
- a measuring cell which, from the physical or chemical properties of the components present in the sample, gives signals allowing their identification or measurement;
- signal processing devices (e.g. amplifiers, integrators, recorders) and/or data processing devices.

**7.3.1.1****response**

output signal of a measuring system

**7.2.5.2****échantillonnage indirect, m**

échantillonnage sans connexion directe entre la sonde d'échantillonnage et la **ligne de prélèvement** (7.2.6.1)

**7.2.6****ligne, f**

système de canalisation étanche équipé d'accessoires tels que des robinets, manomètres, etc. permettant de véhiculer un gaz d'un point à un autre

**7.2.6.1****ligne de prélèvement, f**

ligne destinée à prélever un échantillon représentatif du gaz à analyser et à le conduire au point d'échantillonnage

NOTE Une ligne de prélèvement peut comporter des dispositifs tels que filtres, dessiccateurs ou condenseurs, nécessaires à la préparation de l'échantillon pour l'analyse (traitements primaire et secondaire des gaz).

**7.2.6.2****ligne de transfert, f**

ligne destinée à transporter un échantillon du point d'échantillonnage à l'**unité analytique** (7.3.1)

**7.3 Mesurage****7.3.1****unité analytique, f**

analyseur, m

ensemble permettant des déterminations qualitatives et/ou quantitatives de substances d'après leurs propriétés chimiques ou physiques

NOTE Un ensemble type peut comprendre

- des lignes permettant l'introduction et l'évacuation du gaz à analyser et/ou du gaz pour étalonnage;
- une cellule de mesure délivrant, à partir de propriétés physiques ou chimiques des constituants de l'échantillon, des signaux permettant leur identification ou leur mesurage;
- des dispositifs de traitement des signaux (par exemple des amplificateurs, des intégrateurs, des enregistreurs) et/ou des dispositifs de traitement de l'information.

**7.3.1.1****réponse, f**

signal de sortie d'un système de mesurage

**7.3.1.2  
resolution**

smallest difference between indications, for an identifiable component, of a recording or display device that can be meaningfully distinguished

[VIM]

NOTE For a digital device, this is the change in the indication when the least significant digit changes by one step.

**7.3.1.3  
sensitivity**

change in the **response** (7.3.1.1) of a measuring instrument divided by the corresponding change in the quantity (input signal) subject to measurement

[VIM]

NOTE The sensitivity may depend on the value of the input signal.

**7.3.1.4 Threshold**

**7.3.1.4.1  
detection threshold**

limit of detection  
minimum input signal which produces an observable output signal [**response** (7.3.1.1)]

**7.3.1.4.2  
measurement threshold**

limit of quantification  
minimum input signal which produces a quantifiable output signal with a given uncertainty

**7.4  
calibration**

set of operations that establish, under specified conditions, the relationship between values of quantities indicated by a measuring instrument or measuring system, or values represented by a material measure or a reference material, and the corresponding values realized by standards

[VIM]

NOTE 1 The result of a calibration permits either the assignment of values of quantities to the indications or the determination of corrections with respect to indications.

NOTE 2 A calibration may also determine other metrological properties, such as the effect of influence quantities.

NOTE 3 The result of a calibration may be recorded in a document, sometimes called a "calibration certificate" or a "calibration report".

**7.3.1.2  
résolution, f**

la plus petite différence d'indication qui peut être perçue de manière significative, pour un constituant identifiable, entre les indications d'un dispositif d'enregistrement ou d'affichage

[VIM]

NOTE Pour un dispositif numérique, différence d'indication qui correspond au changement d'une unité du chiffre le moins significatif.

**7.3.1.3  
sensibilité, f**

quotient de l'accroissement de la **réponse** (7.3.1.1) d'un instrument de mesure divisé par l'accroissement correspondant de la quantité (signal d'entrée) à mesurer

[VIM]

NOTE La sensibilité peut dépendre de la valeur du signal d'entrée.

**7.3.1.4 Seuil**

**7.3.1.4.1  
seuil de détection, m**

limite de détection, f  
signal d'entrée minimal produisant un signal de sortie observable [**réponse** (7.3.1.1)]

**7.3.1.4.2  
seuil de mesure, m**

limite de quantification, f  
signal de sortie minimal produisant un signal de sortie quantifiable avec une incertitude donnée

**7.4  
étalonnage, m**

ensemble des opérations établissant, dans des conditions spécifiées, la relation entre les valeurs de la grandeur indiquées par un instrument de mesure ou un système de mesure, ou les valeurs représentées par une mesure matérialisée ou un matériau de référence, et les valeurs correspondantes de la grandeur réalisées par des étalons

[VIM]

NOTE 1 Le résultat d'un étalonnage permet soit d'attribuer les valeurs correspondantes de quantités aux indications, soit de déterminer les corrections à appliquer aux indications.

NOTE 2 Un étalonnage peut aussi servir à déterminer d'autres propriétés métrologiques telles que les effets des grandeurs d'influence.

NOTE 4 With reference to an analytical unit, calibration means establishing the relationship between analyte content and the **response** (7.3.1.1). Definitions 7.4.1 to 7.4.4 refer specially to calibration of an analytical unit.

#### 7.4.1 calibration function

mathematical description of the relationship between the analyte content and the **response** (7.3.1.1) established by **calibration** (7.4), expressing the response as a function of the analyte content

NOTE 1 The graphical representation of this function is called the "calibration curve".

NOTE 2 The inverse of the calibration function, expressing the analyte content as a function of the response, is known as the "analysis function".

#### 7.4.2 multipoint calibration

establishment of a **calibration function** (7.4.1) using more than two calibration points which define a range within which the estimated values of the analyte content are expected to lie

NOTE 1 A "calibration point" is a pair of values attributed to the analyte content and the corresponding **response** (7.3.1.1).

NOTE 2 The functional relationship between instrument response and analyte content is in general non-linear.

NOTE 3 If the calibration function is assumed (or known) to be linear in the range of interest, then a **two-point calibration** (7.4.3) procedure may be used. If the calibration function is assumed (or known) to be one of direct proportionality, then **single-point calibration** (7.4.4) may be used.

#### 7.4.3 two-point calibration bracketing

establishment of a linear **calibration function** (7.4.1) using two calibration points defining a narrow range within which the estimated value of the analyte content is expected to lie

NOTE Confidence in the assumption of linearity of the calibration function between the calibration points increases as the range between the points decreases.

NOTE 3 Le résultat d'un étalonnage peut être consigné dans un document appelé parfois «certificat d'étalonnage» ou «rapport d'étalonnage».

NOTE 4 Si l'on se réfère à une unité analytique, l'étalonnage consiste à établir la relation entre la teneur de l'analyte et la **réponse** (7.3.1.1). Les définitions 7.4.1 à 7.4.4 se réfèrent plus particulièrement à l'étalonnage d'une unité analytique.

#### 7.4.1 fonction d'étalonnage, f

description mathématique de la relation entre la teneur de l'analyte et la **réponse** (7.3.1.1) établie par **étalonnage** (7.4), exprimant la réponse en fonction de la teneur de l'analyte

NOTE 1 La représentation graphique de cette fonction est appelée «courbe d'étalonnage».

NOTE 2 L'inverse de la fonction d'étalonnage, exprimant la teneur de l'analyte en fonction de la réponse, est la «fonction d'analyse».

#### 7.4.2 étalonnage multipoint, m

établissement de la **fonction d'étalonnage** (7.4.1) en utilisant plus de deux points d'étalonnage, pour définir une plage dans laquelle sont censées se situer les teneurs estimées de l'analyte

NOTE 1 Un «point d'étalonnage» est une paire de valeurs attribuées à la teneur de l'analyte et à la **réponse** (7.3.1.1) correspondante.

NOTE 2 La relation fonctionnelle entre la réponse de l'instrument et la teneur de l'analyte est en général non linéaire.

NOTE 3 Si la fonction d'étalonnage est censée être (ou est) linéaire dans la plage considérée, une méthode d'**étalonnage en deux points** (7.4.3) peut être utilisée. Si la fonction d'étalonnage est censée être (ou est) en proportionnalité directe, l'**étalonnage en un seul point** (7.4.4) peut être utilisé.

#### 7.4.3 étalonnage en deux points, m encadrement, m

établissement d'une **fonction d'étalonnage** (7.4.1) linéaire à partir de deux points d'étalonnage définissant une plage étroite dans laquelle est censée se situer la teneur estimée de l'analyte

NOTE Plus l'espace entre les points diminue, plus la confiance dans la présomption de linéarité de la fonction d'étalonnage entre les points d'étalonnage augmente.

#### 7.4.4 single-point calibration

establishment of a linear **calibration function** (7.4.1) using a single calibration point, below which the estimated value of the analyte content is expected to lie

NOTE 1 Single-point calibration requires the assumption that the calibration function is linear between the zero point and this calibration point.

NOTE 2 In order to check the stability of, or the deviation from, the last calibration, a (re)calibration may sometimes be carried out using a single point at the upper end of the calibrated range, but this does not of itself represent a true single-point calibration.

#### 7.4.5 calibration interval

time period between a **calibration** (7.4) and the next (re)calibration of a measuring system

## 8 Terms from metrology

### 8.1 accuracy of measurement

closeness of the agreement between the result of a measurement and a true value of the measurand

[VIM]

NOTE 1 "Accuracy" is a qualitative concept.

NOTE 2 The term "precision" is not to be used as a synonym for "accuracy".

NOTE 3 True values are by nature indeterminate. In practice, a conventional true value or an accepted reference value is used instead [VIM].

NOTE 4 The "error" of measurement is the difference between the result of a measurement and a true value of the measurand [VIM].

NOTE 5 The "random error" is the difference between the result of measurement and the mean that would result from an infinite number of measurements of the same quantity carried out under **repeatability conditions** (see Note 1 of 8.2) [VIM].

NOTE 6 The "systematic error" is the difference between the mean that would result from an infinite number of measurements of the same quantity carried out under **repeatability conditions** (see Note 1 of 8.2) and a true value of this quantity. The systematic error of the indication of a measuring instrument (e.g. gas analytical system) is called "bias" [VIM].

NOTE 7 Random error is equal to error minus systematic error.

#### 7.4.4 étalonnage en un seul point, m

établissement d'une **fonction d'étalonnage** (7.4.1) linéaire à partir d'un seul point d'étalonnage, au-dessous duquel est censée se situer la teneur estimée de l'analyte

NOTE 1 L'étalonnage en un seul point suppose que la courbe d'étalonnage est linéaire entre le point zéro et ce point d'étalonnage.

NOTE 2 Pour vérifier la stabilité du dernier étalonnage ou l'écart qui s'est produit, un réétalonnage peut parfois être effectué en utilisant un seul point, situé tout en haut de la plage étalonnée, mais il ne s'agit pas véritablement dans ce cas d'un étalonnage en un seul point.

#### 7.4.5 intervalle d'étalonnage, m

durée s'écoulant entre deux **étalonnages** (7.4) d'un système de mesure

## 8 Termes de métrologie

### 8.1 exactitude de mesurage, f

étroitesse de l'accord entre le résultat d'un mesurage et une valeur vraie du mesurande

[VIM]

NOTE 1 Le concept d'«exactitude» est qualitatif.

NOTE 2 Le terme «précision» ne doit pas être utilisé comme synonyme d'«exactitude».

NOTE 3 Les valeurs vraies sont par nature indéterminées. Dans la pratique, elles sont remplacées par une valeur conventionnellement vraie ou par une valeur de référence reconnue [VIM].

NOTE 4 L'«erreur» de mesurage est la différence entre le résultat d'un mesurage et une valeur vraie du mesurande [VIM].

NOTE 5 L'«erreur aléatoire» est la différence entre le résultat d'un mesurage et la moyenne d'un nombre infini de mesurages de la même quantité effectués dans des **conditions de répétabilité** (voir Note 1 de 8.2) [VIM].

NOTE 6 L'«erreur systématique» est la différence entre la moyenne qui résulterait d'un nombre infini de mesurages de la même quantité effectués dans des **conditions de répétabilité** (voir Note 1 de 8.2) et une valeur vraie de cette quantité. L'erreur systématique d'indication d'un instrument de mesure (par exemple pour un système d'analyse des gaz) est appelé «erreur de justesse» [VIM].

NOTE 7 L'erreur aléatoire est égale à l'erreur moins l'erreur systématique.



## 8.2 repeatability

closeness of the agreement between the results of successive measurements of the same measurand carried out under the same conditions of measurement

[VIM]

NOTE 1 These conditions are called “repeatability conditions”.

NOTE 2 Repeatability conditions include:

- the same measurement procedure,
- the same observer (operator),
- the same measuring instrument (gas analytical system),
- the same location,
- repetition over a short period of time.

NOTE 3 Repeatability may be expressed quantitatively in terms of the dispersion characteristics of the results.

## 8.3 reproducibility

closeness of the agreement between the results of measurements of the same measurand carried out under changed conditions of measurement

[VIM]

NOTE 1 A valid statement of reproducibility requires specification of the conditions changed.

NOTE 2 The changed conditions may include:

- different method of measurement and/or principle of measurement,
- different observers (operators),
- different measuring instrument (gas analytical system),
- different reference materials,
- different location,
- repetition after a long period of time.

NOTE 3 Reproducibility may be expressed quantitatively in terms of the dispersion characteristics of the results.

## 8.2 répétabilité, f

étroitesse de l'accord entre les résultats des mesures successives du même mesurande, mesurages étant effectués dans la totalité des mêmes conditions de mesure

[VIM]

NOTE 1 Ces conditions sont appelées «conditions de répétabilité».

NOTE 2 Les conditions de répétabilité comprennent:

- le même mode opératoire de mesurage,
- le même observateur (opérateur),
- le même instrument de mesure (système d'analyse des gaz),
- le même lieu,
- une répétition durant une courte période de temps.

NOTE 3 La répétabilité peut être exprimée quantitativement en termes de caractéristiques de dispersion des résultats.

## 8.3 reproductibilité, f

étroitesse de l'accord entre les résultats des mesures du même mesurande, mesurages effectués en faisant varier les conditions de mesure

[VIM]

NOTE 1 Pour qu'une expression de la reproductibilité soit valable, il est nécessaire de spécifier les conditions que l'on fait varier.

NOTE 2 Les conditions que l'on fait varier peuvent comprendre:

- une méthode et/ou un principe de mesurage différents,
- des observateurs (opérateurs) différents,
- un instrument de mesure différent (système d'analyse des gaz),
- des matériaux de référence différents,
- un lieu différent,
- une répétition effectuée après un long laps de temps.

NOTE 3 La reproductibilité peut être exprimée quantitativement en termes de caractéristiques de dispersion des résultats.

**8.4  
verification**

confirmation, through the provision of objective evidence, that specified requirements have been fulfilled

[ISO 9000:2000]

NOTE 1 In design and development, verification concerns the process of examining the result of a given activity to determine conformity with the stated requirements for that activity.

NOTE 2 The term “verified” is used to designate the corresponding status.

NOTE 3 In gas composition analysis, verification refers to an individual result that agrees with the result of an independent method.

**8.5  
validation**

confirmation, through the provision of objective evidence, that the requirements for a specific intended use or application have been fulfilled

[ISO 9000:2000]

NOTE In gas composition analysis, validation refers to the confirmation that the method, as applied, is fit for the intended purpose.

**8.6  
uncertainty of measurement**

parameter, associated with the result of a measurement, that characterizes the dispersion of the values that could reasonably be attributed to the measurand

[GUM]

NOTE 1 The parameter may be, for example, a standard deviation or a given multiple of it, or the half-width of an interval having a stated level of confidence.

NOTE 2 Uncertainty of measurement comprises, in general, many components. Some of these components may be evaluated from the statistical distribution of the results of series of measurements and can be characterized by experimental standard deviations. The other components, which also can be characterized by standard deviations, are evaluated from assumed probability distributions based on experience or other information.

NOTE 3 It is understood that the result of a measurement is the best estimate of the value of a measurand, and that all components of uncertainty, including those arising from systematic effects, such as components associated with corrections and reference standards, contribute to the dispersion.

**8.4  
vérification, f**

confirmation par apport de preuves tangibles que les exigences spécifiées ont été satisfaites

[ISO 9000:2000]

NOTE 1 En conception et développement, la vérification consiste à examiner le résultat d'une activité donnée pour déterminer la conformité aux exigences fixées pour cette activité.

NOTE 2 Le terme «vérifié» est utilisé pour désigner l'état correspondant.

NOTE 3 Pour l'analyse de composition des gaz, la vérification se réfère à un résultat individuel en accord avec le résultat d'une méthode indépendante.

**8.5  
validation, f**

confirmation par apport de preuves tangibles que les exigences relatives à un usage ou une application spécifique prévu sont satisfaites

[ISO 9000:2000]

NOTE Pour l'analyse de composition des gaz, la validation consiste à confirmer que la méthode telle qu'elle est appliquée permet d'obtenir le résultat recherché.

**8.6  
incertitude de mesure, f**

paramètre, associé au résultat d'un mesurage, qui caractérise la dispersion des valeurs qui pourraient raisonnablement être attribuées au mesurande

[GUM]

NOTE 1 Le paramètre peut être, par exemple, un écart-type (ou un multiple de celui-ci) ou la demi-largeur d'un intervalle de niveau de confiance déterminé.

NOTE 2 L'incertitude de mesure comprend, en général, plusieurs composantes. Certaines peuvent être évaluées à partir de la distribution statistique des résultats de séries de mesurages et peuvent être caractérisées par des écarts-types expérimentaux. Les autres composantes, qui peuvent aussi être caractérisées par des écarts-types, sont évaluées en admettant des lois de probabilité, d'après l'expérience acquise ou d'après d'autres informations.

NOTE 3 Il est entendu que le résultat du mesurage est la meilleure estimation de la valeur du mesurande, et que toutes les composantes de l'incertitude, y compris celles qui proviennent d'effets systématiques, telles que les composantes associées aux corrections et aux étalons de référence, contribuent à la dispersion.

### 8.6.1 standard uncertainty

$u$   
uncertainty of the result of a measurement expressed as a standard deviation

[GUM]

#### 8.6.1.1 combined standard uncertainty

$u_c$   
**standard uncertainty** (8.6.1) of the result of a measurement when the result is obtained from the values of a number of other quantities, equal to the positive root of a sum of terms, the terms being the variances or covariances of these other quantities, weighted in accordance with to how the measurement result varies with changes in these quantities

[GUM]

#### 8.6.1.2 expanded uncertainty

$U$   
quantity defining an interval about the result of a measurement that may be expected to encompass a large fraction of the distribution of values that could reasonably be attributed to the measurand

[GUM]

#### 8.6.1.3 coverage factor

$k$   
numerical factor used as a multiplier of the **combined standard uncertainty** (8.6.1.1) in order to obtain an expanded uncertainty

[GUM]

NOTE 1 Typically, a coverage factor  $k$  in the range of 2 to 3 is used.

NOTE 2 In gas analytical procedures, a coverage factor of  $k = 2$  is to be used, unless specific reasons necessitate another choice.

### 8.7 traceability

property of a result of a measurement or the value of a standard whereby it can be related to stated references, usually national or International Standards, through an unbroken chain of comparisons all having stated uncertainties

[VIM]

### 8.6.1 incertitude-type, f

$u$   
incertitude du résultat d'un mesurage exprimée sous la forme d'écart-type

[GUM]

#### 8.6.1.1 incertitude-type composée, f

$u_c$   
**incertitude-type** (8.6.1) du résultat d'un mesurage, lorsque ce résultat est obtenu à partir des valeurs d'autres grandeurs, égale à la racine carrée d'une somme de termes, ces termes étant les variances ou covariances de ces autres grandeurs, pondérées selon la variation du résultat de mesure en fonction de celle de ces grandeurs

[GUM]

#### 8.6.1.2 incertitude élargie, f

$U$   
grandeur définissant un intervalle, autour du résultat d'un mesurage, dont on puisse s'attendre à ce qu'il comprenne une fraction élevée de la distribution des valeurs qui pourraient être attribuées raisonnablement au mesurande

[GUM]

#### 8.6.1.3 facteur d'élargissement, m

$k$   
facteur numérique utilisé comme multiplicateur de l'**incertitude-type composée** (8.6.1.1) pour obtenir l'incertitude élargie

[GUM]

NOTE 1 Un facteur d'élargissement  $k$  a sa valeur typiquement comprise entre 2 et 3.

NOTE 2 Pour les modes opératoires d'analyse des gaz, utiliser un facteur d'élargissement  $k = 2$ , sauf raisons spécifiques.

### 8.7 traçabilité, f

propriété du résultat d'un mesurage ou d'un étalon tel qu'il puisse être relié à des références déterminées, généralement des étalons nationaux ou internationaux, par l'intermédiaire d'une chaîne ininterrompue de comparaisons ayant toutes des incertitudes déterminées

[VIM]

NOTE 1 The unbroken chain of comparisons is called a “traceability chain”.

NOTE 2 A calibration gas mixture is traceable at best to a primary reference gas mixture.

### 8.8 measurement standard

material measure, measuring instrument, **reference material** (8.8.1) or measuring system intended to define, realize, conserve or reproduce a unit or one or more values of a quantity to serve as a reference

[VIM]

NOTE 1 A set of similar material measures or measuring instruments that, through their combined use, constitutes a standard is called a “collective standard”.

NOTE 2 A set of standards of chosen values that, individually or in combination, provides a series of values of quantities of the same kind is called a “group standard”.

#### 8.8.1 reference material RM

material or substance one or more of whose property values is sufficiently homogeneous and well established to be used for the calibration of an apparatus, the assessment of measurement method, or for assigning values to materials

[VIM]

#### 8.8.2 reference standard

standard, generally having the highest metrological quality available at a given location or in a given organization, from which measurements made there are derived

[VIM]

##### 8.8.2.1 primary standard

standard that is designated or widely acknowledged as having the highest metrological qualities and whose value is accepted without reference to other standards of the same quantity

[VIM]

##### 8.8.2.2 secondary standard

standard whose value is assigned by comparison with a **primary standard** (8.8.2.1) of the same quantity

[VIM]

NOTE 1 La chaîne ininterrompue de comparaisons est appelée «chaîne de raccordement aux étalons» ou «chaîne d'étalonnage».

NOTE 2 La traçabilité d'un mélange de gaz d'étalonnage est optimale si elle est établie par rapport à un mélange de gaz de référence primaire.

### 8.8 étalon, m

mesure matérialisée, appareil de mesure, **matériau de référence** (8.8.1) ou système de mesure destiné à définir, réaliser, conserver ou reproduire une unité ou une ou plusieurs valeurs d'une grandeur pour servir de référence

[VIM]

NOTE 1 Un ensemble de mesures matérialisées ou d'instruments de mesure semblables qui, utilisés conjointement, constituent un étalon, est appelée «étalon collectif».

NOTE 2 Un ensemble d'étalons de valeurs choisies qui, individuellement ou par combinaison, fournissent une série de valeurs de grandeur de même nature est appelé «série d'étalons».

#### 8.8.1 matériau de référence, m MR

matériau ou substance dont une (ou plusieurs) valeur(s) de la (des) propriétés est (sont) suffisamment homogène(s) et bien définie(s) pour permettre de l'utiliser pour l'étalonnage d'un appareil, l'évaluation d'une méthode de mesurage ou l'attribution de valeurs aux matériaux

[VIM]

#### 8.8.2 étalon de référence, m

étalon, en général de la plus haute qualité métrologique disponible en un lieu donné ou dans une organisation donnée, dont dérivent les mesurages qui y sont faits

[VIM]

##### 8.8.2.1 étalon primaire, m

étalon qui est désigné ou largement reconnu comme présentant les plus hautes qualités métrologiques et dont la valeur est établie sans se référer à d'autres étalons de la même grandeur

[VIM]

##### 8.8.2.2 étalon secondaire, m

étalon dont la valeur est établie par comparaison avec un **étalon primaire** (8.8.2.1) de la même grandeur

[VIM]

## Bibliography

- [1] ISO 14912:—<sup>1)</sup>, *Gas analysis — Quantities used to express the composition of gas mixtures*
- [2] ISO 13443, *Natural gas — Standard reference conditions*
- [3] ISO 6976, *Natural gas — Calculation of calorific values, density, relative density and Wobbe index from composition*
- [4] ISO 6143, *Gas analysis — Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures*
- [5] *International vocabulary of basic and general terms in metrology (VIM)*. BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 2nd ed., 1993
- [6] ISO 9000:2000, *Quality management systems — Fundamentals and vocabulary*
- [7] *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*. BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP, OIML, 1st ed., corrected and reprinted in 1995

## Bibliographie

- [1] ISO 14912:—<sup>1)</sup>, *Analyse des gaz — Quantités de composition*
- [2] ISO 13443:1996, *Gaz naturel — Conditions de référence standard*
- [3] ISO 6976, *Gaz naturel — Calcul du pouvoir calorifique, de la masse volumique, de la densité relative et de l'indice de Wobbe à partir de la composition*
- [4] ISO 6143, *Analyse des gaz — Méthodes comparatives pour la détermination et la vérification de la composition des mélanges de gaz pour étalonnage*
- [5] *Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (VIM)*. BIPM, CEI, FICC, ISO, OIML, UICPA, UIPPA, 2ème édition, 1993
- [6] ISO 9000:2000, *Systèmes de management de la qualité — Principes essentiels et vocabulaire*
- [7] *Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (GUM)*. BIPM, CEI, FICC, ISO, OIML, UICPA, UIPPA, 1ère édition, 1995

---

1) To be published.

1) À publier.

## Index

- A**
- absorption 6.2.2
  - accuracy of measurement 8.1
  - adsorption 6.2.1
  - Amagat's law 3.6.1
  - amount-of-substance
    - concentration 2.7.1.2.1
  - amount-of-substance fraction 2.7.1.1.1
  - analytical unit 7.3.1
  - analyser 7.3.1
- B**
- balance gas 4.3
  - bracketing 7.4.3
- C**
- $c_A$  2.7.1.2.1
  - calibration 7.4
  - calibration component 4.2
  - calibration function 7.4.1
  - calibration gas mixture 4.1
  - calibration interval 7.4.5
  - carrier gas 7.2.3
  - chemical reaction 6.4
  - combined standard uncertainty 8.6.1.1
  - complementary gas 4.3
  - component 2.6
  - composition 2.7
  - compressibility factor 3.2
  - compression factor 3.2
  - coverage factor 8.6.1.3
  - critical point 3.5.1
- D**
- Dalton's law 3.6.2
  - density 3.4
  - desorption 6.3
  - detection threshold 7.3.1.4.1
  - dew point 3.5.2
  - diffusion method 5.7
  - diluent gas 4.3
  - direct sampling 7.2.5.1
  - dynamic volumetric method 5.4
- E**
- equation of state 3.1
  - expanded uncertainty 8.6.1.2
- G**
- gas analysis 2.2
  - gas analytical system 7.1
  - gas measurement 2.3
  - gas mixture 2.4
  - gas sample 2.1
  - gravimetric method 5.1
- H**
- homogeneity 2.5
- I**
- impurity 4.5
  - indirect sampling 7.2.5.2
- K**
- $k$  8.6.1.3
- L**
- limit of detection 7.3.1.4.1
  - limit of quantification 7.3.1.4.2
  - line 7.2.6
- M**
- major component 4.3
  - major gas 4.3
  - manometric method 5.2
  - mass concentration 2.7.1.2.2
  - mass fraction 2.7.1.1.2
  - matrix gas 4.3
  - maximum applicable temperature 6.5.4
  - maximum filling pressure 6.5.1
  - maximum storage life 6.5.5
  - measurement standard 8.8
  - measurement threshold 7.3.1.4.2
  - minimum applicable temperature 6.5.3
  - minimum pressure of utilization 6.5.2
  - mole concentration 2.7.1.2.1
  - mole fraction 2.7.1.1.1
  - multi-point calibration 7.4.2
- P**
- permeation method 5.6
  - primary reference gas mixture 4.1.1.1
  - primary standard 8.8.2.1
  - purging time 7.2.4
- Q**
- quantity of composition 2.7.1
- R**
- real-gas factor 3.2
  - reference conditions 3.3
  - reference gas mixture 4.1.1
  - reference material 8.8.1
  - reference standard 8.8.2
  - relative density 3.4.1
  - repeatability 8.2
  - reproducibility 8.3
  - resolution 7.3.1.2
  - response 7.3.1.1
  - RM 8.8.1
- S**
- sample container 7.2.1.1
  - sample line 7.2.6.1
  - sample point 7.2.2
  - sample probe 7.2.1
  - saturation method 5.5
  - saturation vapour pressure 3.5
  - secondary reference gas mixture 4.1.1.2
  - secondary standard 8.8.2.2
  - sensitivity 7.3.1.3
  - single-point calibration 7.4.4
  - sorption 6.2
  - stability 6.1
  - standard uncertainty 8.6.1
  - static volumetric method 5.3
- T**
- traceability 8.7
  - transfer line 7.2.6.2
  - two-point calibration 7.4.3
- U**
- uncertainty of measurement 8.6
  - undetermined component 4.4

$u$  8.6.1  
 $u_c$  8.6.1.1  
 $U$  8.6.1.2

## V

**validation** 8.5  
**verification** 8.4  
**volume concentration** 2.7.1.2.3  
**volume fraction** 2.7.1.1.3

## W

$w_A$  2.7.1.1.2

## X

$x_A$  2.7.1.1.1

## Z

**zero gas** 4.6  
Z-factor 3.2

## Symbols

$\beta_A$  2.7.1.2.2  
 $\varphi_A$  2.7.1.1.3  
 $\sigma_A$  2.7.1.2.3

## Index

- A**
- absorption 6.2.2
  - adsorption 6.2.1
  - analyse des gaz 2.2
  - analyseur 7.3.1
- C**
- $c_A$  2.7.1.2.1
  - composition 2.7
  - composition quantitative 2.7.1
  - concentration en quantité de matière 2.7.1.2.1
  - concentration massique 2.7.1.2.2
  - concentration molaire 2.7.1.2.1
  - concentration volumique 2.7.1.2.3
  - conditions de référence 3.3
  - constituant 2.6
  - constituant d'étalonnage 4.2
  - constituant principal 4.3
- D**
- densité 3.4.1
  - désorption 6.3
- E**
- échantillon de gaz 2.1
  - échantillonnage direct 7.2.5.1
  - échantillonnage indirect 7.2.5.2
  - encadrement 7.4.3
  - équation d'état 3.1
  - étalon 8.8
  - étalon de référence 8.8.2
  - étalon primaire 8.8.2.1
  - étalon secondaire 8.8.2.2
  - étalonnage 7.4
  - étalonnage en deux points 7.4.3
  - étalonnage en un seul point 7.4.4
  - étalonnage multipoint 7.4.2
  - exactitude de mesurage 8.1
- F**
- facteur d'élargissement 8.6.1.3
  - facteur de compressibilité 3.2
  - facteur de compression 3.2
  - facteur des gaz réels 3.2
  - facteur Z 3.2
  - fonction d'étalonnage 7.4.1
  - fraction de quantité de matières 2.7.1.1.1
  - fraction massique 2.7.1.1.2
- G**
- fraction molaire 2.7.1.1.1
  - fraction volumique 2.7.1.1.3
- G**
- gaz de complément 4.3
  - gaz de dilution 4.3
  - gaz de matrice 4.3
  - gaz de zéro 4.6
  - gaz principal 4.3
  - gaz vecteur 7.2.3
- H**
- homogénéité 2.5
- I**
- impureté 4.5
  - incertitude de mesure 8.6
  - incertitude-type 8.6.1
  - incertitude-type composée 8.6.1.1
  - incertitude élargie 8.6.1.2
  - indosé 4.4
  - intervalle d'étalonnage 7.4.5
- K**
- $k$  8.6.1.3
- L**
- ligne 7.2.6
  - ligne de prélèvement 7.2.6.1
  - ligne de transfert 7.2.6.2
  - limite de détection 7.3.1.4.1
  - limite de quantification 7.3.1.4.2
  - loi d'Amagat 3.6.1
  - loi de Dalton 3.6.2
- M**
- masse volumique 3.4
  - matériau de référence 8.8.1
  - mélange de gaz 2.4
  - mélange de gaz d'étalonnage 4.1
  - mélange de gaz de référence 4.1.1
  - mélange de gaz de référence primaire 4.1.1.1
  - mélange de gaz de référence secondaire 4.1.1.2
- mesurage des gaz** 2.3
- méthode gravimétrique 5.1
  - méthode manométrique 5.2
  - méthode par diffusion 5.7
  - méthode par perméation 5.6
  - méthode par saturation 5.5
  - méthode volumétrique dynamique 5.4
  - méthode volumétrique statique 5.3
  - MR 8.8.1
- P**
- point critique 3.5.1
  - point d'échantillonnage 7.2.2
  - point de rosée 3.5.2
  - pression de vapeur saturante 3.5
  - pression maximale de remplissage 6.5.1
  - pression minimale d'utilisation 6.5.2
- R**
- réaction chimique 6.4
  - réipient pour recueillir l'échantillon 7.2.1.1
  - répétabilité 8.2
  - réponse 7.3.1.1
  - reproductibilité 8.3
  - résolution 7.3.1.2
- S**
- sensibilité 7.3.1.3
  - seuil de détection 7.3.1.4.1
  - seuil de mesure 7.3.1.4.2
  - sonde d'échantillonnage 7.2.1
  - sorption 6.2
  - stabilité 6.1
  - système d'analyse des gaz 7.1
- T**
- température maximale d'utilisation 6.5.4
  - température minimale d'utilisation 6.5.3
  - temps de purge 7.2.4
  - temps maximal de conservation 6.5.5
  - traçabilité 8.7



## U

**unité analytique** 7.3.1

$u$  8.6.1

$u_c$  8.6.1.1

$U$  8.6.1.2

## V

**validation** 8.5

**vérification** 8.4

## W

$w_A$  2.7.1.1.2

## X

$x_A$  2.7.1.1.1

## Symboles

$\beta_A$  2.7.1.2.2

$\varphi_A$  2.7.1.1.3

$\sigma_A$  2.7.1.2.3

