
NORME INTERNATIONALE



6147

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

**Analyse des gaz — Préparation des mélanges de gaz pour
étalonnage — Méthode par saturation**

Gas analysis — Preparation of calibration gas mixtures — Saturation method

Première édition — 1979-02-15

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 6147:1979](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bb9c77a6-4afb-469b-885d-31c1f7e8a447/iso-6147-1979)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bb9c77a6-4afb-469b-885d-31c1f7e8a447/iso-6147-1979>

CDU 543.27 : 53.089.68

Réf. n° : ISO 6147-1979 (F)

Descripteurs : gaz, mélange de gaz, analyse de gaz, étalonnage, échantillon témoin.

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 confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 6147 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 158, *Analyse des gaz*, et a été soumise aux comités membres en novembre 1977.

ITeCh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée : [ISO 6147:1979](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bb9c77a6-4afb-469b-885d-31c1f7c8a447/iso-6147-1979)

Afrique du Sud, Rép. d'	Inde	Tchécoslovaquie
Allemagne, R. F.	Irlande	Turquie
Australie	Mexique	U.R.S.S.
Belgique	Pays-Bas	U.S.A.
Égypte, Rép. arabe d'	Pologne	Yougoslavie
Espagne	Roumanie	
France	Royaume-Uni	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Analyse des gaz — Préparation des mélanges de gaz pour étalonnage — Méthode par saturation

1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente Norme internationale décrit les principes d'une méthode par saturation pour la préparation en continu de mélanges de gaz pour étalonnage, dont l'un des constituants est facilement condensable. On peut obtenir avec cette méthode une précision de 3 % en valeur relative sur la valeur de la concentration exprimée en rapport de pressions¹⁾.

Les gaz facilement condensables présentent souvent des phénomènes de sorption très importants; il est donc difficile d'en réaliser des mélanges par des méthodes statiques. De même, l'utilisation de pressions élevées exclut la réalisation de concentrations proches de la limite de saturation lors de l'utilisation du mélange à pression atmosphérique. Dans ces cas, on a recours à la méthode décrite dans la présente Norme internationale.

2 PRINCIPE

La tension de vapeur d'un gaz pur en équilibre avec sa phase condensée ne dépend que de la température. Si l'on connaît la température et la pression totale du mélange de gaz, on peut en déduire la concentration du constituant pour étalonnage.

En fait lorsqu'on met un gaz de complément en contact avec la phase condensée d'un constituant à une température donnée, il ne s'établit que lentement un état de saturation. Pour accélérer le phénomène, on fait barboter le gaz de complément dans la phase condensée à une température T_1 , et l'on refroidit le mélange ainsi obtenu dans un condenseur à la température T_2 . Pour être sûr d'obtenir la saturation, il convient d'avoir une différence de température $T_1 - T_2$ suffisamment grande.

Le système de refroidissement doit assurer une évacuation régulière des calories (tout système de régulation par tout

ou rien est à proscrire, car il introduit des gradients de température). Le coefficient d'échange entre le condenseur et les gaz doit être grand : un bon moyen pour obtenir ce résultat consiste à utiliser un garnissage (billes, matériaux frittés, etc.) bon conducteur de la chaleur.

La régulation de température peut être obtenue par un ensemble comprenant soit un liquide de refroidissement, soit des éléments à effet Peltier alimentés en un courant continu adéquat. On peut aussi remplacer cet ensemble par un vase rempli avec un liquide cryogénique.

La pression p du mélange de gaz dans le condenseur doit être maintenue constante à la température T_2 (voir chapitre 4) et doit être notée. Le condensat se formant dans le condenseur doit être évacué en continu par une pompe.

La concentration C du constituant pour étalonnage est donnée par l'équation :

$$C = \frac{p_c}{p}$$

où

p_c est la tension de la vapeur saturante du constituant à la température T_2 ;

p est la pression totale du mélange de gaz dans le condenseur.

La tension de vapeur saturante, p_c , doit être déterminée, pour chaque constituant, par référence aux sources de ces données (tables ou diagrammes publiés). En cas d'application de la méthode décrite dans la présente Norme internationale pour préparer un mélange de gaz pour étalonnage nécessaire dans une autre Norme internationale, cette dernière devra préciser les valeurs de p_c pour le constituant considéré.

1) La transformation de la valeur de la concentration d'une unité dans une autre est d'autant plus difficile qu'un constituant gazeux est près de son point de saturation.

3 EXEMPLE DE RÉALISATION

Le gaz de complément (1) est prélevé dans une bouteille et amené par le régulateur de pression (2) à une pression absolue constante, par exemple 1 200 mbar*. Il traverse ensuite un débitmètre (3) et une soupape de réglage fin (4) avant de pénétrer par le bas dans le saturateur (5) (contenant le constituant pour étalonnage condensé) à travers une fritte (7) ou un cylindre creux en matériau fritté. Pour éviter les variations de pression après le saturateur, il est recommandé de maintenir constante la hauteur de remplissage du constituant condensé (système de remplissage complémentaire).

On s'assurera qu'aucune gouttelette de liquide (brouillard) n'est transportée au-delà de la zone refroidie; cette vérification sera faite au moyen d'un filtre approprié, également refroidi à T_2 .

La canalisation de gaz du condenseur comporte dans sa partie basse un séparateur par lequel on effectue en continu par l'intermédiaire d'une pompe (17) la purge du condensat (18).

Dans l'exemple représenté sur la figure, le condensat est évacué par la branche descendante du tube en forme de Y. Le débit de la pompe doit être choisi très inférieur au débit de gaz total, car le rapport de volume entre la phase gazeuse et la phase condensée est d'environ 1 000 : 1 et seule une partie du constituant absorbé par le gaz de complément est évacuée sous forme de condensat.

On peut s'assurer qu'un taux de saturation suffisant a été obtenu par visualisation du débit de condensat.

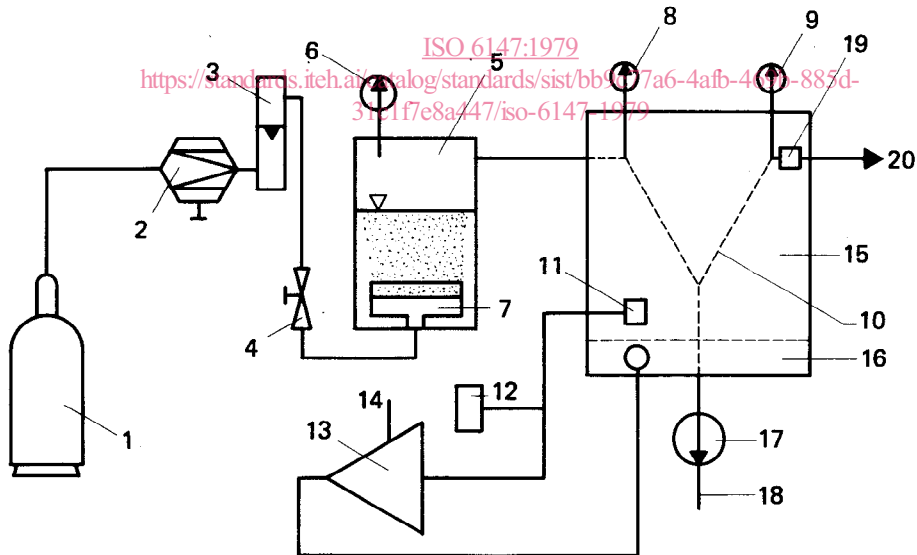
4 CALCUL DE L'ERREUR

La précision relative dépend, d'une part, de la pression totale du gaz dans le condenseur, et, d'autre part, de la tension de vapeur saturante. Alors que la pression totale est connue avec une bonne précision, la précision de la tension de vapeur dépend :

- de la précision de la mesure de température du condensat;
- de la régulation de température ($\Delta T_2 < 0,2^\circ\text{C}$ peut être obtenu);
- de la précision des tables ou diagrammes utilisés;
- de la pureté des constituants et du gaz de complément (humidité, solvant).

Une évaluation de la précision ne peut se faire que cas par cas, en tenant compte de la situation réelle, par exemple : la solubilité du gaz porteur dans la phase condensée à T_2 peut interférer dans certains cas.

Une vérification du bon fonctionnement de l'ensemble peut être nécessaire, par exemple par détermination du point de rosée du mélange obtenu.



- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 1 Gaz de complément | 11 Sonde de température |
| 2 Détendeur-régulateur de pression | 12 Réglage de T_2 |
| 3 Débitmètre | 13 Régulateur avec interrupteur |
| 4 Soupape de réglage fin | 14 Alimentation |
| 5 Saturateur | 15 Bain thermostaté |
| 6 Thermomètre (T_1) | 16 Éléments Peltier |
| 7 Fritte | 17 Pompe |
| 8 Manomètre | 18 Évacuation des condensats |
| 9 Thermomètre (T_2) | 19 Filtre |
| 10 Condenseur | 20 Gaz pour étalonnage |

Représentation schématique d'un exemple de réalisation

* 1 mbar = 100 Pa