

---

# Norme internationale



# 4901

---

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

---

## Plastiques renforcés à base de résines de polyesters non saturés — Détermination du styrène monomère résiduel

*Reinforced plastics based on unsaturated polyester resins — Determination of residual styrene monomer content*

Première édition — 1985-09-15

iteh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 4901:1985](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27f2e1b3-30d0-4079-a65d-0d9b0d6a8514/iso-4901-1985)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27f2e1b3-30d0-4079-a65d-0d9b0d6a8514/iso-4901-1985>

---

CDU 678.674.034 : 543.8 : 547.538.1

Réf. n° : ISO 4901-1985 (F)

Descripteurs : plastique, matière à mouler, polyester, analyse chimique, dosage, styrène, chromatographie en phase gazeuse.

Prix basé sur 5 pages

## 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 créé à cet effet. 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. Les Normes internationales sont approuvées conformément aux procédures de l'ISO qui requièrent l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 4901 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 61, *Plastiques*.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27f2e1b3-30d0-4079-a65d-0d9b0d6a8514/iso-4901-1985>

# Plastiques renforcés à base de résines de polyesters non saturés — Détermination du styrène monomère résiduel

## 1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie une méthode de détermination de la teneur en styrène monomère résiduel dans les plastiques renforcés à base de résines de polyesters non saturés à l'état polymérisé (appelées dans la suite du document *résines UP à l'état polymérisé*), par chromatographie en phase gazeuse. La teneur en styrène monomère résiduel est un critère important pour évaluer le degré de polymérisation des résines UP à l'état polymérisé. La méthode n'est pas applicable aux résines UP à haute résistance chimique.

NOTE — Si d'autres hydrocarbures aromatiques volatils sont présents en quantités significatives, voir ISO 2561 pour le mode opératoire à suivre dans leur détermination.

La présente Norme internationale spécifie également une méthode de détermination du styrène monomère résiduel par la méthode de Wijs à l'intention des laboratoires ne disposant pas de la chromatographie en phase gazeuse.

## 2 Références

ISO 1172, *Matières plastiques renforcées au verre textile — Détermination de la perte au feu*.

ISO 2561, *Matières plastiques — Détermination du styrène monomère résiduel dans le polystyrène par chromatographie en phase gazeuse*.

## 3 Détermination par chromatographie en phase gazeuse

### 3.1 Principe

Extraction du styrène de la résine UP à l'état polymérisé à l'aide de dichlorométhane, suivie de la détermination par chromatographie en phase gazeuse.

### 3.2 Réactifs et produits

Au cours de l'analyse, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue.

#### 3.2.1 Dichlorométhane.

#### 3.2.2 Méthanol.

#### 3.2.3 *n*-Butylbenzène.

**3.2.4 Styrène**, fraîchement distillé et conservé à 0 °C jusqu'au moment de l'emploi.

Lorsqu'il est mélangé à un égal volume de méthanol, le styrène doit donner une solution claire.

**3.2.5 Polyéthylène glycol**, de masse moléculaire relative 15 000 à 20 000. (Le Carbowax, 15 à 20 M, s'est avéré satisfaisant.)

**3.2.6 Terre de diatomées**, de dimensions de particules de 210 à 250 µm. (La Celite, de qualité «lavée à l'acide», a donné satisfaction.)

**3.2.7 Hélium, hydrogène, et air**, comme gaz vecteur et gaz combustibles pour la chromatographie en phase gazeuse.

Pour l'emploi d'un détecteur à ionisation de flamme, on peut remplacer l'hélium par de l'azote comme gaz vecteur.

NOTE — Des modifications dans la nature du gaz vecteur ne sont admises que s'il a été démontré que ces changements n'apportent aucune variation dans les résultats.

## 3.3 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, et

**3.3.1 Appareil de découpage**, comportant une lame de diamant refroidie à l'eau et permettant de découper la résine UP à l'état polymérisé en bandes de 1 à 2 mm de largeur.

**3.3.2 Chromatographe à phase gazeuse**, avec une entrée pour l'injection des prises d'essai liquides, un détecteur à ionisation de flamme et un enregistreur.

D'autres types de détecteurs à ionisation peuvent être utilisés et, dans des cas exceptionnels, un détecteur à conductivité thermique. Ce dernier conduit, toutefois, à une plus faible sensibilité.

**3.3.3 Microseringue**, de 1 à 50 µl de capacité.

**3.3.4 Balance analytique**, précise à 1 mg.

### 3.4 Préparation de l'échantillon

#### 3.4.1 Découpage

Les pièces polymérisées de résine UP de forme quelconque qui permettront l'obtention de bandes de 1 à 2 mm de largeur peuvent être utilisées. Découper les pièces polymérisées en bandes de 1 à 2 mm de largeur. Sécher les bandes et les casser en morceaux d'environ 10 mm de longueur. Éviter, au cours de cette préparation, toute surchauffe qui modifierait la teneur en styrène monomère.

#### 3.4.2 Préparation du solvant d'extraction

Peser  $600 \pm 1$  mg de *n*-butylbenzène (3.2.3) dans un flacon de 25 ml, les transférer quantitativement dans une fiole jaugée de 1 000 ml et diluer jusqu'au trait repère avec du dichlorométhane (3.2.1). Au cours de la dilution, maintenir le liquide à une température de  $20 \pm 0,5$  °C.

#### 3.4.3 Extraction du styrène

En fonction de la teneur présumée en styrène monomère, peser, à 1 mg près, 1 à 2 g de l'échantillon (3.4.1) et les transférer dans une fiole conique de 50 ml. Verser  $15 \pm 0,1$  ml de solvant d'extraction (3.4.2) sur l'échantillon et laisser reposer la suspension durant 15 à 20 h, en secouant de temps en temps, la fiole étant bouchée. Filtrer alors rapidement en utilisant une trompe à eau et recueillir le filtrat.

#### 3.4.4 Calcination du résidu de filtration

Si la teneur en styrène monomère est à calculer par rapport à la teneur en résine de la résine UP à l'état polymérisé contenant le verre textile ou les charges minérales, calciner le résidu de filtration (3.4.3) selon l'ISO 1172 (masse totale finale après calcination  $m_f$ ).

Si nécessaire, utiliser un autre morceau de l'échantillon au lieu du résidu de filtration.

### 3.5 Mode opératoire

Trois prises d'essai de l'échantillon (3.4) doivent être analysées.

#### 3.5.1 Préparation des mélanges étalons pour la chromatographie en phase gazeuse

Peser, à 1 mg près, 600 mg de *n*-butylbenzène avec une quantité appropriée de styrène, les transférer quantitativement dans une fiole jaugée de 1 000 ml et diluer jusqu'au trait repère avec un mélange formé de 2 parties en volume de dichlorométhane (3.2.1) et de 1 partie en volume de méthanol (3.2.2). Les quantités convenables de styrène sont les suivantes : 100, 200, 500, 800 et 1 000 mg. Au cours de la dilution, maintenir le liquide à une température de  $20 \pm 0,5$  °C.

#### 3.5.2 Conditions opératoires de la chromatographie en phase gazeuse

Colonne : un tube en métal ou en verre, de 4,5 m de longueur et de 4 mm de diamètre intérieur est recommandé. La colonne

est remplie avec une phase stationnaire de terre de diatomées (3.2.6) enrobée avec 10 % (*m/m*) de polyéthylène glycol (3.2.5).

NOTE — Les méthodes de revêtement et de remplissage ne sont pas spécifiées, mais doivent être choisies afin d'obtenir une efficacité de séparation satisfaisante de la colonne. La colonne doit être vieillie durant 24 h à 150 °C avec un écoulement gazeux. Des modifications dans la matière de remplissage de la colonne, ou dans les dimensions de celle-ci, ne sont admises que s'il a été démontré que ces changements n'apportent aucune variation dans les résultats.

Température de la colonne : isotherme de 80 °C.

Température de l'entrée d'injection : 150 °C.

Température du compartiment détecteur : 150 °C.

Gaz vecteur : hélium (ou azote dans les conditions indiquées en 3.2.7).

Débit du gaz vecteur : 100 ml/min.

Détecteur à ionisation de flamme dans lequel les débits de l'air et de l'hydrogène sont réglés pour donner

- une sensibilité de réponse élevée;
- une réponse linéaire dans les limites des concentrations mesurées;
- un effet négligeable des petites variations des débits sur l'obtention de la réponse ou sur la sensibilité.

Vitesse de l'appareil enregistreur : 0,5 cm/min est la vitesse recommandée.

#### 3.5.3 Chromatogramme de l'échantillon et des mélanges étalons

Selon la sensibilité du chromatographe à phase gazeuse utilisé, injecter un volume convenable de la solution d'essai (préparée selon 3.4.3) ou de mélange étalon (préparé selon 3.5.1). Le volume injecté n'est pas important pour le calcul des résultats, mais doit être identique pour l'échantillon et les mélanges étalons correspondants. Faire fonctionner le chromatographe à phase gazeuse jusqu'à ce que le *n*-butylbenzène soit complètement élué.

#### 3.5.4 Évaluation des pics du chromatogramme

Les temps de rétention du styrène et du *n*-butylbenzène doivent être connus au moins l'un par rapport à l'autre. Les valeurs exactes varient selon la densité du remplissage de la colonne, l'âge de celle-ci et d'autres paramètres du chromatographe.

NOTE — Le temps de rétention approximatif du styrène, dans les conditions spécifiées en 3.5.2, est 16,5 min et celui du *n*-butylbenzène (normal) est 20,5 min; le temps de rétention approximatif du styrène par rapport au *n*-butylbenzène est 0,80.

Les aires des pics du styrène et du *n*-butylbenzène doivent être déterminées par l'une des méthodes suivantes :

- intégration électronique;

b) estimation de l'aire,  $A$ , sur la base de l'équation<sup>1)</sup>

$$A = hw_{1/2}$$

où

$h$  est la hauteur du pic,

$w_{1/2}$  est la largeur à mi-hauteur du pic;

c) planimétrie.

Pour des déterminations de routine, il suffit de mesurer et de comparer les hauteurs des pics de l'échantillon et du chromatogramme d'étalonnage. La méthode retenue pour la détermination des aires doit être la même pour les pics de l'échantillon et pour les pics des mélanges étalons.

### 3.6 Expression des résultats

#### 3.6.1 Calcul des résultats à partir d'un graphique d'étalonnage

##### 3.6.1.1 Tracé du graphique d'étalonnage

Tracer un graphique d'étalonnage en portant les rapports des aires des pics

$$\frac{A'_a}{A'_s}$$

où

$A'_a$  est l'aire du pic de styrène dans le mélange étalon;

$A'_s$  est l'aire du pic de l'étalon interne (*n*-butylbenzène) dans le même mélange étalon,

en fonction des concentrations respectives, exprimées en milligrammes par millilitre.

##### 3.6.1.2 Détermination du pourcentage de styrène

Avec les rapports correspondants, déterminés à partir de la solution d'essai,

$$\frac{A_a}{A_s}$$

où

$A_a$  est l'aire du pic de styrène dans la solution d'essai;

$A_s$  est l'aire du pic de l'étalon interne (*n*-butylbenzène) dans la solution d'essai.

La concentration de styrène,  $c_a$ , exprimée en milligrammes par millilitre, dans la solution d'essai peut être déduite du graphique

d'étalonnage. Calculer le pourcentage en masse de styrène dans l'échantillon,  $P_a$ , à partir de  $c_a$ , en utilisant l'équation

$$P_a = \frac{1,5 c_a}{m_p}$$

où  $m_p$  est la masse, en grammes, de l'échantillon.

#### 3.6.2 Calcul des résultats à partir d'un seul point d'étalonnage

S'il existe une relation linéaire entre les aires des pics et les concentrations respectives de styrène, utiliser l'équation

$$P_a = 1,5 \left( \frac{m'_a A_a A'_s}{m_p A'_a A_s} \right)$$

où

$A'_a$ ,  $A'_s$ ,  $A_a$ ,  $A_s$ ,  $m_p$  et  $P_a$  ont les mêmes significations qu'en 3.6.1;

$m'_a$  est la masse de styrène, pesée dans le mélange étalon de 1 000 ml (3.5.1).

NOTE – Si l'étalon interne est présent en tant que composant dans la résine UP à l'état polymérisé (ce qui peut être vu à partir d'un essai à blanc sur la solution d'essai, c'est-à-dire sans addition de l'étalon interne), la teneur en monomère peut être déterminée par la méthode des ajouts dosés.

#### 3.6.3 Calcul de la teneur en styrène monomère

Pour calculer la teneur en styrène monomère par rapport à la teneur en résine du matériau soumis à l'essai, substituer dans les équations données en 3.6.1.2 et 3.6.2  $m_p - m_f$  à  $m_p$ , où  $m_f$  est la masse totale finale, en grammes, après calcination (3.4.4).

#### 3.6.4 Précision de mesure et sensibilité

La dispersion des résultats de mesurages répétés sur le styrène d'un même échantillon ne doit pas dépasser 0,01 unité de  $P_a$  de part et d'autre de la moyenne arithmétique.

Une limite inférieure de sensibilité de l'ordre de 10 ppm peut être attendue de la méthode.

## 4 Détermination avec la solution de Wijs

### 4.1 Principe

Extraction du styrène de la résine UP à l'état polymérisé à l'aide de dichlorométhane, suivie de la réaction avec la solution de Wijs. Détermination de l'excès de solution de Wijs par iodométrie. Si la teneur en styrène d'une résine UP à l'état polymérisé est à calculer par rapport à la teneur en résine de celle-ci, le résidu de filtration est calciné selon l'ISO 1172 et, en conséquence, la perte au feu est déterminée.

1) Pour les termes et définitions, voir UICPA. Recommandations préliminaires sur la nomenclature et la présentation des résultats en chromatographie en phase gazeuse. *Pure and Appl. Chem.*, 1, pp. 177-186 (1960).

Le peroxyde non décomposé qui peut souvent être encore présent dans les résines UP à l'état polymérisé est également déterminé par iodométrie et est pris en compte lors du calcul de la teneur en styrène.

#### NOTES

1 Si la résine UP contient non seulement de l'acide éthylènedicarboxylique, mais également d'autres composants non saturés, la réaction avec la solution de Wijs peut être affectée par les substances extraites de ces composants; c'est-à-dire que de telles résines à l'état polymérisé peuvent sembler avoir une teneur en styrène beaucoup plus grande que la teneur réelle. Ceci s'applique par exemple aux résines UP contenant de l'acide tétrahydrophthalique et non à celles contenant de l'acide Het; dans de tels cas, la teneur réelle en styrène est déterminée par chromatographie en phase gazeuse.

2 En présence de diméthylaniline ou de diéthylaniline et produits analogues, utilisés comme accélérateurs aux proportions de 0,1 à 0,2 %, la teneur en styrène sera supérieure à la valeur réelle d'environ 0,05 à 0,1 %, ces amines réagissant également avec la solution de Wijs.

3 La méthode décrite est uniquement valable pour la détermination du styrène. L'addition d'autres monomères dans la résine de polyester non saturé peut conduire à des résultats erronés.

4 L'effet de la présence d'ester acrylique ou d'ester méthacrylique n'a pas été pris en considération.

## 4.2 Réactifs

Au cours de l'analyse, utiliser uniquement des réactifs de qualité analytique reconnue, et de l'eau distillée ou de l'eau de pureté équivalente.

### 4.2.1 Dichlorométhane.

### 4.2.2 Acide acétique cristallisable, de 99 à 100 % (V/V).

### 4.2.3 Iodure de potassium, solution à 100 g/l, exempte d'iodates.

### 4.2.4 Solution d'iodates de Wijs.

Dissoudre  $8 \pm 1$  g de trichlorure d'iode et  $9 \pm 0,1$  g d'iode dans un mélange formé de 300 ml de tétrachlorure de carbone et de 700 ml d'acide acétique cristallisable. Le monochlorure d'iode peut être utilisé à la place du trichlorure d'iode.

La solution, qui devrait être de couleur foncée, est alors filtrée et stockée à l'abri de la lumière. Elle ne doit pas être utilisée pendant les 3 jours qui suivent sa préparation.

NOTE — La solution de Wijs est également disponible dans le commerce.

### 4.2.5 Thiosulfate de sodium, solution titrée, $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) \approx 0,05 \text{ mol/l}$ .

### 4.2.6 Amidon, solution à 10 g/l, stabilisée avec de l'iodure de mercure(II) (10 mg/l) ou de l'acide salicylique (1 mg/l).

## 4.3 Appareillage

Matériel courant de laboratoire, et

**4.3.1 Appareil de découpage**, comportant une lame de diamant refroidie à l'eau et permettant de découper la résine UP à l'état polymérisé en bandes de 1 à 2 mm de largeur.

**4.3.2 Balance**, précise à 1 mg.

## 4.4 Préparation de l'échantillon

### 4.4.1 Découpage

Les pièces polymérisées de résine UP de forme quelconque qui permettront l'obtention de bandes de 1 à 2 mm de largeur peuvent être utilisées. Découper les pièces polymérisées en bandes de 1 à 2 mm de largeur. Sécher les bandes et les casser en morceaux d'environ 10 mm de longueur. Éviter, au cours de cette préparation, toute surchauffe qui modifierait la teneur en styrène monomère.

### 4.4.2 Extraction du styrène

En fonction de la teneur présumée en styrène monomère, peser, à 1 mg près, soit 0,5 à 2 g de l'échantillon (4.4.1) pour déterminer la teneur en styrène (masse totale initiale  $m_1$ ), soit 2 à 3 g de l'échantillon pour déterminer la teneur en oxygène actif (masse totale initiale  $m_2$ ) et les transférer dans une fiole conique de 500 ml.

Dans le cas de résines UP à l'état polymérisé renforcées soit de fibres de verre, soit de charges, la masse totale initiale doit être augmentée de sorte que les teneurs en résine des masses totales initiales corresponde respectivement à 0,5 à 2 g et 2 à 3 g.

Verser 100 ml de dichlorométhane (4.2.1) sur la masse totale initiale et laisser reposer la suspension durant 15 à 20 h, en secouant de temps en temps, la fiole étant bouchée. Filtrer alors rapidement en utilisant une trompe à eau et recueillir le filtrat dans une fiole conique de 500 ml.

NOTE — Si une trompe à eau n'est pas disponible, l'essai peut être poursuivi sans séparer la résine UP à l'état polymérisé extraite du contenu du flacon. Toutefois, l'absorption d'iode à la surface de la résine peut alors conduire à un résultat légèrement par excès pour la teneur en styrène.

### 4.4.3 Calcination du résidu de filtration

Si la teneur en styrène monomère est à calculer par rapport à la teneur en résine de la résine UP à l'état polymérisé contenant le verre textile ou les charges minérales, calciner le résidu de filtration (4.4.2) selon l'ISO 1172 (masse totale finale après calcination  $m_3$  ou  $m_4$ , respectivement).

## 4.5 Mode opératoire

Trois prises d'essai de l'échantillon (4.4) doivent être analysées.

### 4.5.1 Réaction avec la solution de Wijs et titrage

Ajouter  $10 \pm 0,05$  ml de la solution de Wijs (4.2.4) au filtrat pour la détermination du styrène (4.4.2), boucher la fiole conique et laisser reposer à l'obscurité, à la température ambiante, durant au moins 15 min et au plus 45 min. Ajouter alors 20 ml d'acide acétique cristallisable (4.2.2) et 15 ml de la solution

d'iodure de potassium (4.2.3), refermer la fiole sans serrer avec le bouchon de verre et laisser reposer à l'obscurité durant au moins 30 min et au plus 60 min, en secouant deux ou trois fois au cours de cette période. Ajouter alors 100 ml d'eau et titrer avec la solution de thiosulfate de sodium (4.2.5) en secouant énergiquement la fiole. Vers la fin du titrage, on peut ajouter la solution d'amidon (4.2.6) comme indicateur.

Effectuer en même temps une détermination à blanc en employant les mêmes quantités de réactifs et dans les mêmes conditions. Il est essentiel que la solution de Wijs utilisée pour l'essai et pour la détermination à blanc soit à la même température.

Si, en raison d'une teneur excessivement élevée en styrène monomère, moins de 25 % de la solution de Wijs est titré en retour (valeur à blanc : 100 %) après réaction du filtrat avec la solution de Wijs, la détermination n'est pas valable et doit être recommencée en utilisant une plus petite masse totale initiale (par exemple 0,2 à 0,3 g).

NOTE — Dans le cas de résines UP à l'état polymérisé très hétérogènes, la détermination peut être répétée avec la même masse totale initiale mais en ajoutant deux fois la quantité de solution de Wijs. Dans ce cas, la valeur à blanc doit également être déterminée avec deux fois la quantité de solution de Wijs.

#### 4.5.2 Correction pour la teneur en oxygène actif (peroxyde)

Ajouter 4 ml de la solution d'iodure de potassium (4.2.3) et 50 ml d'acide acétique cristallisable (4.2.2) au filtrat pour la détermination de l'oxygène actif (4.4.2) et secouer énergiquement. Boucher la fiole conique et laisser reposer à l'obscurité, à la température ambiante, durant au moins 30 min et au plus 60 min, en secouant deux ou trois fois au cours de cette période. Ajouter alors 50 ml d'eau et titrer avec la solution de thiosulfate de sodium (4.2.5) en secouant énergiquement la fiole. Vers la fin du titrage, on peut ajouter la solution d'amidon (4.2.6) comme indicateur.

Effectuer en même temps une détermination à blanc en employant les mêmes quantités de réactifs et dans les mêmes conditions.

#### 4.6 Expression des résultats

La teneur en styrène monomère, exprimée en pourcentage en masse, peut être calculée soit par rapport à la masse totale de la prise d'essai :

$$10,4 c \left( \frac{V_1 - V_2}{m_1} + \frac{V_3 - V_4}{m_2} \right)$$

soit par rapport à la masse de résine dans la prise d'essai :

$$10,4 c \left( \frac{V_1 - V_2}{m_1 - m_3} + \frac{V_3 - V_4}{m_2 - m_4} \right)$$

où

$V_1$  est le volume, en millilitres, de la solution de thiosulfate

de sodium, utilisé pour le titrage à blanc lors de la détermination de la teneur en styrène (4.5.1);

$V_2$  est le volume, en millilitres, de la solution de thiosulfate de sodium, utilisé pour le titrage lors de la détermination de la teneur en styrène de la résine UP à l'état polymérisé (4.5.1);

$V_3$  est le volume, en millilitres, de la solution de thiosulfate de sodium, utilisé pour le titrage lors de la détermination de la teneur en oxygène actif de la résine UP à l'état polymérisé (4.5.2);

$V_4$  est le volume, en millilitres, de la solution de thiosulfate de sodium, utilisé pour le titrage à blanc lors de la détermination de la teneur en oxygène actif (4.5.2);

$c$  est la concentration réelle, exprimée en moles de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  par litre, de la solution de thiosulfate de sodium utilisée pour les titrages;

$m_1$  est la masse totale initiale, en grammes, de la résine UP à l'état polymérisé, utilisée pour la détermination du styrène;

$m_2$  est la masse totale initiale, en grammes, de la résine UP à l'état polymérisé, utilisée pour la détermination de l'oxygène actif;

$m_3$  est la masse totale finale, en grammes, après calcination de la résine UP à l'état polymérisé, utilisée pour la détermination du styrène;

$m_4$  est la masse totale finale, en grammes, après calcination de la résine UP à l'état polymérisé, utilisée pour la détermination de l'oxygène actif.

NOTE — Les différences  $m_1 - m_3$  et  $m_2 - m_4$  ne correspondent pas de façon précise à la teneur en résine de la résine UP à l'état polymérisé, parce que, par exemple, le liant dans les mats de verre textile brûle également dans la calcination (4.4.3).

Une limite inférieure de sensibilité de l'ordre de 2 % ( $m/m$ ) peut être attendue de la méthode.

### 5 Procès-verbal d'essai

Le procès-verbal d'essai doit contenir les indications suivantes :

- référence à la présente Norme internationale;
- identification complète du matériau soumis à l'essai;
- éventuellement, temps et température au cours du stockage;
- méthode d'essai utilisée (méthode par chromatographie en phase gazeuse ou méthode de Wijs);
- valeurs individuelles et moyenne arithmétique de la teneur en styrène monomère résiduel de la résine UP à l'état polymérisé, identifiées comme calculées par rapport à la masse totale ou par rapport à la teneur en résine du matériau soumis à l'essai.

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

ISO 4901:1985

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/27f2e1b3-30d0-4079-a65d-0d9b0d6a8514/iso-4901-1985>