

La nomenclature en analyse thermique

I. Introduction

Lors de la première Conférence Internationale d'Analyse Thermique en 1965, un Comité, composé de R. C. MacKenzie (Président), C. J. Keatch (Secrétaire), J. P. Redfern et A. A. Hodgson, s'est constitué pour mettre au point les règles de nomenclature en analyse thermique.

Le rapport de ce Comité a été accepté à la seconde Conférence Internationale en 1968 et publié sur la décision du Conseil de l'I.C.T.A. (International Confederation for Thermal Analysis) *.

On trouvera ci-dessous l'adaptation à la langue française de ces règles de nomenclature **.

II. Définitions et conventions

A. Généralités

L'analyse thermique constitue le terme général pour désigner un ensemble de techniques ayant en commun le fait de permettre la mesure, en fonction de la température, de grandeurs caractéristiques d'une propriété physique quelconque d'un échantillon.

L'adjectif correspondant à analyse thermique est *thermoanalytique* (exemple : techniques thermoanalytiques).

Les termes « thermoanalyse » et « thermographie » ne sont plus admis.

B. Techniques adaptées à l'étude des variations de masse : techniques thermogravimétriques

1. Techniques dynamiques

Thermogravimétrie (TG) ***

Technique permettant de mesurer en fonction du temps (t)

* *Talanta*, 1969, 16, 1227-1230.

** La traduction et l'adaptation ont été assurées par le sous-comité français de nomenclature. La composition de celui-ci était la suivante : P. Barret, E. Bonjour, J. Chabert, P. Cléchet, M. Ducros, P. C. Gravelle, M. Harmelin, J. Mercier, J. Rouquerol et H. Tachoire.

*** D'une manière générale, les abréviations ne doivent plus comporter de point. Dans le cas présent, on utilise donc l'abréviation TG (et non T.G.).

ou de la température (T) la masse d'un échantillon chauffé ou refroidi suivant un programme de température déterminé.

L'enregistrement est la courbe thermogravimétrique ou courbe TG *. La masse doit être portée en ordonnée par valeurs croissantes vers le haut et t ou T en abscisse par valeurs croissantes vers la droite.

Thermogravimétrie en dérivation (TGD) **

Technique donnant la dérivée première de la courbe thermogravimétrique en fonction soit du temps soit de la température.

L'enregistrement est la dérivée de la courbe thermogravimétrique ou courbe TGD. La dérivée doit être portée en ordonnée, les valeurs croissantes de la masse étant dirigées vers le haut et t ou T en abscisse par valeurs croissantes vers la droite.

2. Techniques statiques

Thermogravimétrie isobare

Technique permettant de mesurer à différentes températures la masse à l'équilibre d'un échantillon maintenu sous une pression partielle constante du ou des produits volatils.

L'enregistrement est la courbe thermogravimétrique isobare; la masse doit être portée en ordonnée par valeurs croissantes vers le haut et T en abscisse, par valeurs croissantes vers la droite.

Thermogravimétrie isotherme

Technique permettant de mesurer en fonction du temps la masse d'un échantillon maintenu à température constante.

L'enregistrement est la courbe thermogravimétrique isotherme; la masse doit être portée en ordonnée par valeurs croissantes vers le haut et t en abscisse par valeurs croissantes vers la droite.

C. Techniques adaptées à l'étude des variations d'énergie

Analyse thermique simple ***

Technique permettant de mesurer, en fonction du temps, la température d'un échantillon placé dans une enceinte chauffée ou refroidie selon un programme de température déterminé.

Les courbes correspondantes (courbes d'analyse thermique simple à l'échauffement ou courbe d'analyse thermique simple au refroidissement) doivent être représentées en portant T en ordonnée par valeurs croissantes vers le haut et t en abscisse, par valeurs croissantes vers la droite.

Dérivées des courbes d'analyse thermique simple : ce sont les courbes représentant les variations de la dérivée première de la courbe d'analyse thermique simple par rapport au temps (c'est-à-dire dT/dt) en fonction du temps ou de la température.

La fonction dT/dt doit être portée en ordonnée et t ou T en abscisse, par valeurs croissantes vers la droite.

* Le mot « thermogramme » déjà utilisé en médecine, où il correspond à la technique de la thermographie, n'est plus admis.

** L'expression « thermogravimétrie dérivée », incorrecte en français, ne doit plus être employée; l'adjectif « différentiel » doit être utilisé dans le sens de différence entre deux valeurs d'une même grandeur; « dérivé » doit conserver son sens mathématique et être réservé à la dérivée première d'une courbe.

*** Cette expression, consacrée par l'habitude, a été retenue bien que l'emploi de l'adjectif « thermométrique » à la place de « thermique » eût été plus précis.

Analyse thermique différentielle (ATD)

Technique permettant d'enregistrer, en fonction du temps ou de la température, la différence de température entre un échantillon et un milieu de référence lorsque ceux-ci sont placés dans une enceinte soumise à un programme de température déterminé.

L'enregistrement est la courbe d'analyse thermique différentielle ou courbe ATD *. La différence de température (ΔT) doit être portée en ordonnée, les effets endothermiques étant dirigés vers le bas et t ou T en abscisse, par valeurs croissantes vers la droite.

Analyse thermique différentielle en dérivation

Technique permettant d'obtenir la dérivée première de la courbe ATD par rapport au temps ou à la température. L'enregistrement est la dérivée de la courbe ATD. La dérivée doit être portée en ordonnée et t ou T en abscisse, par valeurs croissantes vers la droite.

Analyse calorimétrique différentielle **

Technique permettant la détermination des variations d'énergie causées par des réactions ou autres processus qui s'effectuent lorsqu'un échantillon est échauffé ou refroidi selon un programme de température déterminé. Les mesures sont faites par rapport à un milieu de référence placé dans le même environnement que l'échantillon.

Analyse calorimétrique différentielle à compensation de puissance **

Technique permettant d'enregistrer, en fonction du temps ou de la température, la puissance nécessaire pour maintenir une différence de température nulle entre un échantillon et un milieu de référence lorsque ceux-ci sont placés dans une enceinte soumise à un programme de température déterminé.

L'enregistrement est la courbe d'analyse calorimétrique différentielle à compensation de puissance *. Cette courbe représente la quantité de chaleur fournie par unité de temps en ordonnée en fonction de t ou T en abscisse.

D. Techniques adaptées à l'étude du dégagement de produits volatils

Détection des gaz émis (DGE)

Expression désignant toute technique servant à détecter la formation d'un produit volatil durant une analyse thermique.

Analyse des gaz émis (AGE)

Technique servant à déterminer la nature et/ou la quantité d'un (ou de) produit (s) volatil (s) formé (s) durant une analyse thermique.

E. Techniques adaptées à l'étude des variations de dimension

Dilatométrie

Technique permettant de mesurer les changements de dimension d'un échantillon en fonction de la température.

L'enregistrement correspondant est la courbe dilatométrique.

* Le mot « thermogramme » est rejeté (Cf. II.B.1 : Courbe thermogravimétrique).

** Deux expressions ont été retenues pour traduire « differential scanning calorimetry » suivant que les appareils utilisés comportent ou non un dispositif de compensation de puissance.

Dilatométrie en dérivation; dilatométrie différentielle. Ces termes correspondent aux définitions données ci-dessus (Cf. II.B.1 : Thermogravimétrie en dérivation).

F. Techniques associées

Lors de l'utilisation de plusieurs techniques, on doit employer l'adjectif « *simultané* » si deux (ou plus de deux) techniques sont appliquées au même échantillon en même temps.

Si les mesures sont effectuées en même temps sur des échantillons différents avec des techniques différentes, c'est l'adjectif « *combiné* » qui doit être utilisé.

III. Remarques générales

Les règles de nomenclature présentées ci-dessus ne constituent qu'une étape préliminaire du travail du Comité de l'I.C.T.A. Elles feront l'objet de compléments ultérieurs au fur et à mesure des développements des techniques.