



**GROUPE DE RECHERCHE
EN PHYSIQUE ET TECHNOLOGIE
DES COUCHES MINCES (GCM)**

INFOLETTRE DU GCM

Septembre 2010
Volume 1, Numéro 9

ÉCOLE
POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

Université 
de Montréal

COURS AVANCÉS D'ANALYSE DES MATÉRIAUX DANS VOTRE ENTREPRISE

Avec la rentrée 2010, le GCM innove en offrant toute une gamme de cours sur l'analyse des matériaux qui peuvent être donnés dans votre entreprise. D'une durée d'une demi-journée ou d'une journée, ces cours s'adressent tout particulièrement à un auditoire industriel, et comportent beaucoup d'exemples d'applications. Les cours suivants sont disponibles à l'automne 2010 :

- a) Introduction à l'analyse de composition et de contaminants de surface par XPS et TOF-SIMS
- b) Analyse de surface pour l'industrie: les techniques spectroscopiques majeures
- c) Introduction à la spectroscopie de vibration (spectroscopie FTIR et Raman) : un outil polyvalent pour la caractérisation des matériaux (disponible à partir de novembre)
- d) Introduction à la microscopie à force atomique (AFM)
- e) La microscopie à force atomique pour l'industrie (disponible à partir de novembre)

5 raisons pour suivre ces cours :

- **Crédibilité** : Ces cours sont donnés par des employés d'institutions reconnues, l'Université de Montréal et l'École Polytechnique.
- **Expertise** : Des spécialistes qui ont plusieurs années d'expérience sur ces techniques vous transmettront leurs connaissances.
- **Proximité** : Les cours du GCM sont offerts dans les locaux de votre entreprise.
- **Contenu adapté** : Le contenu a été adapté à un auditoire non académique avec une emphase sur les applications.
- **Prix abordable** : Ces cours permettent des économies substantielles en évitant les frais de déplacement et d'hébergement pour les participants.

Pour plus d'informations, contactez Jean-Sébastien Tassé
(jstasse@polymtl.ca, 514-340-4711 #7458).

L'ANALYSE THERMOGRAVIMÉTRIQUE (TGA) : QUAND LA CHALEUR EST AU RENDEZ-VOUS!

En collaboration avec Sylvain Essiembre, agent de recherche à l'Université de Montréal

L'analyse thermogravimétrique, aussi appelée TGA selon son acronyme anglais, mesure les changements de masse d'un échantillon en fonction de la température dans une atmosphère contrôlée, habituellement constituée d'azote ou d'air. Lorsqu'un matériau est chauffé, il peut perdre de la masse en raison de plusieurs processus comme le séchage ou les réactions chimiques qui libèrent des gaz. Une connaissance du comportement thermique d'un échantillon permettra de s'assurer, par exemple, qu'il est utilisé à une température assurant sa stabilité chimique.

Groupe de recherche en physique et technologie des couches minces (GCM)

Pavillon J.-A.-Bombardier
Campus de l'Université
de Montréal
2900 Édouard-Montpetit
Montréal (QC) H3T 1J4

Téléphone : 514 340-4711, #7458
Courriel : jstasse@polymtl.ca

www.gcmlab.ca



Utilisations typiques

La TGA est très employée dans plusieurs domaines scientifiques, particulièrement dans les domaines pharmaceutiques et des polymères, pour déterminer les températures de dégradation d'échantillons, leur contenu en humidité, la cinétique de décomposition, la stabilité thermique, etc. Les scientifiques dans le domaine pharmaceutique, par exemple, analysent de façon routinière les paramètres thermodynamiques de molécules candidates pour devenir des médicaments. Une analyse TGA pourra ainsi révéler la température de décomposition des hydrates ou le nombre de molécules d'eau présentes dans la structure cristalline.

De la chaleur svp!

Une analyse TGA repose sur la mesure de trois paramètres : la masse, la température et le temps. Cet appareil comprend une microbalance sur laquelle on place l'échantillon, une chambre à atmosphère contrôlée et un thermocouple pour mesurer avec précision la température. La chambre est purgée soit avec un gaz inerte pour prévenir l'oxydation ou d'autres réactions indésirables ou soit avec de l'air pour simuler la dégradation sous atmosphère normale d'entreposage.

Plusieurs TGA modernes peuvent atteindre 1000°C ou plus. Les pertes de masse pour les températures inférieures à la température ambiante ont déjà eu lieu avant la mesure et c'est pourquoi les pertes de masse sont étudiées à partir de 25°C. L'analyse de perte de masse se déroule soit en variant graduellement la température ou en laissant l'échantillon à une température donnée pour évaluer sa stabilité. Généralement, les mesures TGA sont réalisées par un balayage de température à rampe constante. Les taux typiques utilisés sont 10-20°C par minute. Les réactions conduisant à une perte de masse ou des vaporisations peuvent être étudiées avec plus de résolution en utilisant une combinaison de balayages de température et un ralentissement du taux de chauffe grâce à l'analyse automatisé du taux de perte. Différents programmes de température avec des pauses sont aussi possibles pour simuler les variations thermiques pour un procédé donné.

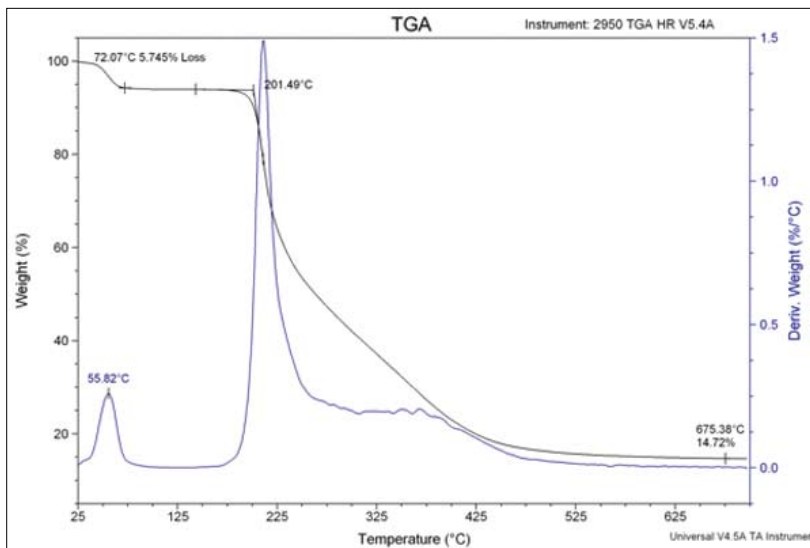


Figure 1 : exemple de TGA avec la variation de masse en noir et la dérivée de la variation de masse en bleu

LA TGA EN QUELQUES MOTS :

- Résultat : pourcentage de la masse initiale en fonction de la température ou du temps
- Gamme de température typique : de 25°C à 900°C.
- Masse de l'échantillon : 2 mg à 20 mg
- Sensibilité de la balance : masse +/- 0.001 mg.



Sylvain Essiembre a reçu son B.Sc. en chimie en 2001 à l'UQAM. Il a travaillé en gestion des matières dangereuses puis il réalise une maîtrise en chimie à l'UQAM en collaboration à l'Université de Montréal. Il travaille

depuis 2006 comme physico-chimiste au Laboratoire de caractérisation des Matériaux Polymères (LCMP) du département de Chimie de l'Université de Montréal. Il prend en charge les techniques thermiques tel que les DSC, TGA, de diffraction de rayons X, des mesures de propriétés thermomécaniques. Il développe son expertise avec l'aide de professeurs du département pour les matériaux polymères et graduellement pour les matériaux solides et liquides. Depuis 2008, il s'occupe des mesures TGA, DSC pour le GCM. Il a également reçu son BAA en gestion des PME aux HEC en 1990 et il a travaillé sept ans en administration.