



Application Note AN-V-235

Le cadmium dans le chocolat

Détermination par voltamétrie de stripping anodique après incinération à sec dans un four à moufle

Le cadmium (Cd) est un élément toxique pour l'homme qui peut être présent dans l'environnement en tant que contaminant naturel. Certains sols présentent des concentrations élevées de cadmium associées à une forte biodisponibilité. Dans ces conditions, le cacaoyer peut accumuler du cadmium, principalement dans les fèves, qui sont ensuite transformées en cacao. Le chocolat fabriqué à partir de ces fèves contaminées contiendra des teneurs élevées en cadmium.

Afin de réduire le risque pour les consommateurs, la concentration maximale dans le chocolat et d'autres aliments est souvent limitée par les pouvoirs publics.

Les valeurs limites typiques dans l'Union européenne se situent entre 100 µg/kg et 800 µg/kg (règlement (CE) n° 1881/2006 de la Commission européenne), en fonction de la teneur en cacao du chocolat. Le chocolat produit à partir de fèves de cacao présentant des concentrations élevées en cadmium peut dépasser la limite de concentration maximale.

La voltamétrie par stripping anodique (ASV) peut être utilisée pour déterminer avec précision des traces de cadmium dans le chocolat jusqu'à environ 10 µg/kg. La méthode est simple à mettre en œuvre, spécifique et exempte d'interférences. Avant la détermination, les échantillons sont incinérés dans un four à 450 °C.

EXEMPLES

Chocolat noir, chocolat au lait, cacao en poudre

EXPÉRIMENTAL

Tout d'abord, les échantillons sont minéralisés par incinération à sec dans un four à 450 °C pendant 16 heures. Les cendres restantes sont ensuite dissoutes dans une petite quantité d'acide nitrique concentré et diluées avec de l'eau ultra-pure. La détermination du cadmium est effectuée sur le 884 Professional VA avec l'électrode Multi-Mode Electrode pro comme électrode de travail, en utilisant les paramètres indiqués dans le **tableau 1**. La concentration en Cd est déterminée par deux ajouts de solution étalon de Cd.

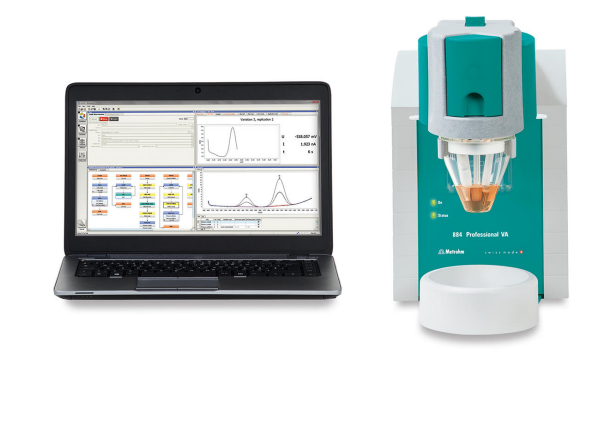


Figure 1. 884 Professional VA

Tableau 1. Paramètres pour l'analyse ASV du cadmium dans le chocolat

Paramètres	Règlages
Électrode de travail	HMDE
Mode	DP – Differential Pulse
Potentiel de dépôt	-0.8 V
Durée de dépôt	60 s
Potentiel de démarrage	-0.8 V
Potentiel de fin	-0.2 V
Capacité maximale en Cd	-0.55 V

ELECTRODES

- Électrode de travail : électrode Multi-Mode Electrode pro avec capillaires en verre silanisés
- Électrode de référence : électrode de référence Ag/AgCl/KCl (3 mol/L) avec cuvette d'électrolyte. Électrolyte de pont : KCl (3 mol/L)
- Électrode auxiliaire : électrode à tige de platine

RÉSULTATS

La détermination du cadmium dans les cendres dissoutes d'échantillons de chocolat peut être effectuée de manière simple et directe à l'aide de la technique ASV. Cette méthode est sélective et

exempte d'interférences. Elle convient pour des concentrations de cadmium allant jusqu'à 10 µg/kg par rapport à l'échantillon de chocolat solide.

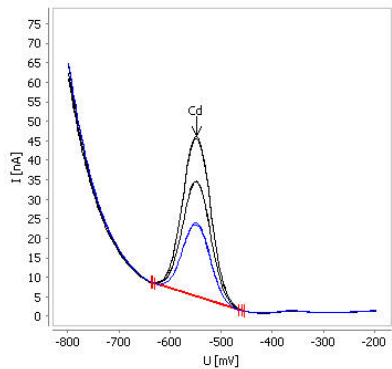


Figure 2. Dosage du cadmium dans le chocolat noir (72 % de cacao).

Tableau 2. Résultats de l'analyse du cadmium avec le 884 Professional VA

Exemple	Cd [µg/kg]
Chocolat au lait (29 % de cacao)	10.4
Chocolat au lait (34 % de cacao)	37.0
Chocolat noir (72 % de cacao)	164
Chocolat noir (87 % de cacao)	346
Poudre de cacao	98.2

Internal reference: AW VA CH4-0579-032019

CONTACT

Metrohm France
13, avenue du Québec - CS
90038
91978 VILLEBON
COURTABOEUF CEDEX

info@metrohm.fr

CONFIGURATION



884 Professional VA manual pour électrode Multi Mode (MME)

Le 884 Professional VA manual pour électrode Multi Mode (MME) représente l'appareil d'entrée de gamme pour les analyses de traces high-end avec la voltampérométrie et la polarographie à l'aide de l'électrode Multi Mode pro, du scTRACE Gold ou de l'électrode goutte à goutte au bismuth. La technique éprouvée des électrodes de Metrohm associée à un potentiostat/galvanostat performant et le logiciel viva extrêmement flexible fait entrevoir de nouvelles perspectives pour la détermination des métaux lourds. Le potentiostat avec un calibrateur certifié se réajuste avant chaque mesure automatiquement et garantit la plus grande exactitude possible.

Cet appareil permet également des déterminations à l'aide d'électrodes à disque tournantes, par exemple des déterminations d'additifs organiques dans des bains galvaniques avec la voltampérométrie cyclique inverse (Cyclic Voltammetric Stripping = CVS), la voltampérométrie cyclique inverse pulsée (Cyclic Pulse Voltammetric Stripping = CPVS) et la chronopotentiométrie (CP). La tête de mesure amovible permet de passer rapidement d'une application à l'autre avec différentes électrodes.

Le logiciel **viva** est nécessaire pour contrôler, collecter et évaluer les données.

Le 884 Professional VA manual pour MME est livré avec de nombreux accessoires et une tête de mesure pour l'électrode Multi Mode pro. Le jeu d'électrodes et la licence **viva** doivent être commandés séparément.



Équipement d'électrodes VA avec électrode Multi Mode pro pour les appareils Professional VA

Jeu d'électrodes complet pour les déterminations polarographiques et voltampérométriques. Comporte une électrode Multi Mode pro, une électrode de référence, une électrode auxiliaire en platine, un bécher de mesure, un agitateur, une solution d'électrolyte et d'autres accessoires pour le montage et l'utilisation de l'électrode Multi Mode.