

Detection of Aroma Above a Coffee Powder: Limits and Perspectives of Electronic Sensors

C. GRETSCH¹, J. DELARUE², A. TOURY¹, P. VISANI³, R. LIARDON¹

¹Nestlé R&D Orbe, CH-1350 Orbe, Switzerland

²ENSIAA, 91300 Massy, France

³Nestlé R&D Lausanne, Vers-chez-les-Blanc, CH-1000 Lausanne 26, Switzerland

ABSTRACT

Electronic gas sensors, also known as “electronic noses”, are new type of instrument allegedly capable of measuring the intensity and quality of food flavours in a rapid and easy way. In this study, we have investigated the application of such devices to the quality control of instant coffee in-jar aroma.

Two types of sensor were studied: conducting polymers (CP; Aromascan Ltd., Crewe, UK), and metal oxides (MO; in-house head equipped with Taguchi sensors and Fox 3000, Alpha M.O.S Ltd., Toulouse, F). Using a systematic approach, both types of sensors were tested for their ability of discriminating between instant coffee powders, coated or not coated with aromatised oil. Samples analysed ranged from simple model solutions to more complex matrices. The response of the gas sensor array was compared with those obtained from more conventional determinations (headspace-GC, relative humidity etc.).

The results obtained for the conducting polymers were rather disappointing. These sensors were able of distinguishing aromatised oil from neutral oil only in the absence of coffee powder; they failed when coffee powder was present. These results were explained by the high sensitivity of conducting polymers towards moisture and carbon dioxide desorbing from coffee powder.

Better results were achieved with metal oxide sensors, which succeeded in discriminating instant coffees coated with aromatised or non-aromatised oil. The discrimination was mainly based on global intensity and the significant presence of some sulphur components. Limit of sensitivity was found for a concentration in the range of 20 ppb in the headspace (ng/ml).

RÉSUMÉ

Les capteurs à gaz utilisés dans les nez électroniques sont décrits comme étant capables de mesurer simplement et rapidement la quantité et la composition d'un arôme. L'utilisation de tels capteurs a été testée pour caractériser l'arôme de flacon de cafés instantanés. Deux types de capteurs ont été étudiés: les polymères conducteurs (Aromascan Co., Crewe, GB), et les oxydes métalliques (tête développée par Nestlé et équipée avec des Taguchi et Fox 3000, Alpha M.O.S Co., Toulouse, F). Afin de déterminer plus précisément à quoi les capteurs répondent, une approche systématique a été suivie. En complément des poudres aromatisées ou non en surface, des huiles aromatisées, des huiles neutres, ainsi que des solutions de composés standards dans l'huile ou dans l'eau ont été étudiées sur les trois instruments. La composition de l'espace de tête des échantillons a été vérifiée systématiquement par des techniques de référence (GC, mesures de CO₂ et d'humidité relative).

Les capteurs à polymères conducteurs se sont révélés incapables de discriminer l'arôme de flacon d'une poudre aromatisée de celui d'une poudre de base, bien qu'étant sensibles à de petites quantités d'huile aromatisée en l'absence de poudre. Ces résultats peuvent s'expliquer par la grande sensibilité de capteurs polymères conducteurs utilisés envers l'humidité et le dioxyde de carbone désorbés de la poudre de café.

De meilleurs résultats ont été obtenus avec les capteurs à oxydes métalliques qui se sont avérés capables de discriminer des cafés aromatisés superficiellement ou non. Néanmoins la discrimination est principalement basée sur l'intensité globale de l'arôme et la présence de certains composés soufrés. La limite de sensibilité des capteurs a été estimée à 10 ppb d'arôme total dans la phase gazeuse (ng/ml).