

UDC 543.27.8

MICROSYSTÈMES DE CHROMATO-DESORPTION SOUS CONDITIONS MICROFLUIDIQUE DU GAZ

© Lebedev A.N., Merculova L.P., Platonov I.A.

Université nationale de recherche de Samara, Samara, Fédération de Russie

e-mail: alexeylebedev1996@mail.ru

Les principales tendances du développement, les principes du fonctionnement et les technologies pour la création de la technique microfluidique pour l'analyse chromatographique rapide ont été examinés. Les perspectives d'utilisation des systèmes microfluidiques dans l'analyse des gaz ont été présentées. La possibilité d'utiliser un système microfluidique en tant que microsystème de planaire chromato- désorption pour produire des mélanges gazeux standard d'un composant volatil a été étudiée.

La partie expérimentale du travail consiste à créer un microsystème de planaire chromate – désorption, ainsi qu'à étudier le processus d'obtention de mélanges gazeux d'hexane à l'aide de l'installation obtenue.

En tant que matériau pour le substrat du microsystème de chromate-désorption, des plaques d'aluminium AMG-6 ont été sélectionnées.

La formation des canaux a été réalisée sur une fraiseuse. Les substrats ont été fixés ensemble à l'aide de polyimide thermoplastique pour améliorer l'étanchéité [1].

L'élément chauffant a été fabriqué à partir de fil nichrome, isolé avec le ruban adhésif époxy et fixé entre le microsystème de chromate-désorption et la plaque de pressage.

Le sorbant polymère polysorb-1 a été choisi, en tant du sorbant pour le remplissage [2].

L'installation a été construite, pour la recherche planaire, chromato-désorption du microsystems. Elle se compose: 1) le compresseur d'air pour créer un flux de gaz porteur (de l'air); 2) le microsystème de planaire chromato-désorption; 3) le robinet verseur avec le volume de dosage de la boucle – 350 / μ l; 4) la colonne chromatographique planaire (longueur de canal 2 mètres, la section transversale 0,8x0,8 mm, sorbant – Aerosil A50); 5) le détecteur thermochimique (TCD). (Figure 1)

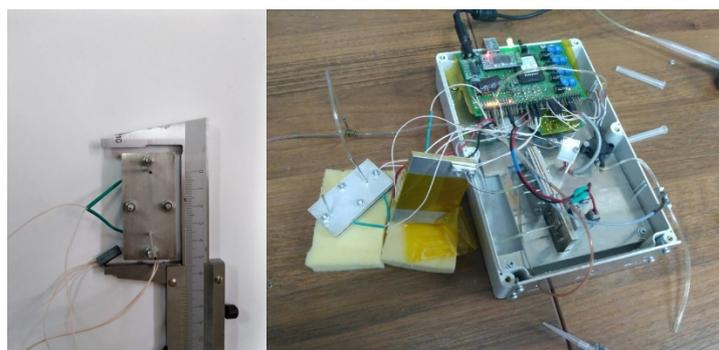


Fig. 1. Installation pour l'étude du microsystème de chromato-désorption

Le mode de chromatographie suivant a été choisi, pour l'expérience,: 1) la température du système de désorption chromato: 70° C, 100° C, 120° C; 2) la température de la colonne: 100° C; 3) le gaz porteur: air; 4) le débit de gaz porteur: 6 ml / min.

Les étape du stade chromato-sorption:

1) l'analyse du mélange gazeux standard d'origine analysé à l'aide du système de la chromatographie assemblé, en le dosant directement dans le distributeur;

- 2) le choix de la température de sorption (70° C, 100° C ou 120° C));
- 3) L'addition du mélange de gaz standard dans le système de chromate-désorption;
- 4) La penetration du mélange gazeux du microsysteme de chromato-désorption dans le doseur et puis dans la colonne chromatographique.

Pour effectuer l'étape de chromate-désorption, la température a été réglée à 30°C, le gaz porteur a été passé à travers le microsysteme de chromate-désorption. Le mélange gazeux obtenu a été périodiquement dosé dans l'unité de chromatographie (Figure 2).

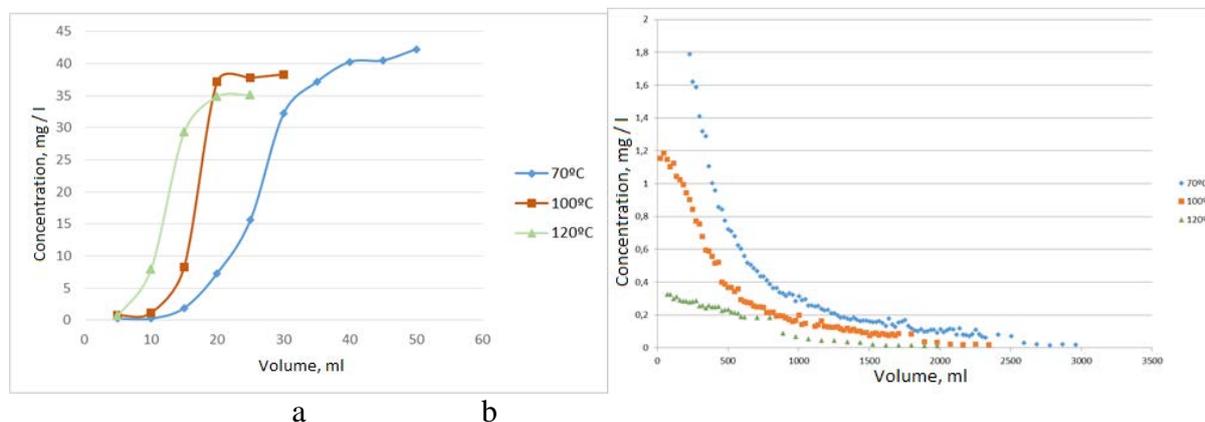


Fig. 2: a) Dépendance de la concentration d'hexane dans le flux sortant du système plan de chromatographie-désorption du volume du mélange gazeux standard d'hexane dans l'air passant à travers le système; b) Dépendance de la concentration d'hexane dans le mélange gazeux résultant du volume de gaz traversant le système

Les tests réalisés dans le cadre du travail du microsysteme de planaire chromato-désorption ont montré que l'inclusion de ce système dans le circuit de gaz de l'installation de chromatographie en phase gazeuse ne conduit pas à une distorsion significative de l'analyse chromatographique.

L'étude du procédé d'obtention de mélanges gazeux d'hexane à l'aide d'un microsysteme de planaire chromato-désorption a montré que lors du fonctionnement de ce système, on observe des régularités similaires, comme dans le fonctionnement des systèmes traditionnels de chromato-désorption. Avec une augmentation de la température de l'étape de chromato-sorption, la quantité du composant volatil sorbé dans le volume du système de désorption du chromate se diminue. Ça conduit à une diminution de la concentration du composant volatil dans la phase gazeuse obtenue, du temps de maintien d'un quasi-concentration constante du composant volatil dans la phase gazeuse et, par conséquent, du volume du mélange gazeux obtenue.

Ainsi, il a été prouvé expérimentalement qu'un système de désorption de chromate plan basé sur le sorbant polymère Polysorb-1 peut fournir des mélanges de gaz standard d'hexane. La configuration de ce système permet l'utilisé pour l'étalonnage des dispositifs d'analyse de gaz portables.

Références

1. Platonov I.A., Vol. I., Platonov M.G. Goryunov Microfluidic systems in gas analysis // Journal of Analytical Chemistry. 2015. Vol. 70, № 9. P. 1158–1163.
2. Sardesai N., Kadimisetty K., Faria R. A microfluidic electrochemiluminescent device for detecting cancer biomarker proteins // Analytical and Bioanalytical Chemistry. 2013. Vol. 405, № 11. P. 3831–3838.