
Detector de conductivitat tèrmica

Autor:

Data de publicació: 12-01-2015

El detector de conductivitat tèrmica s'utilitza en cromatografia de gasos[1] i és un dels primers utilitzats. Té una àmplia aplicació i el seu ús es basa en la diferència de conductivitat tèrmica del gas portador quan circula també anàlit. Aquest tipus de detector s'anomena també catarómetro . El sensor d'un catarómetro consisteix en un element escalfat elèctricament (resistència). Aquesta resistència, per a una potència elèctrica constant, té una temperatura que depèn del gas circumdant. La resistència pot ser un fil fi de platí, or o tungstè, o un termistor semiconductor. La diferència bàsica entre els detectors de metall i el termistor semiconductor és que el segon té un coeficient de temperatura negatiu, en altres paraules, que la seva resistència disminueix a mesura que la temperatura augmenta

El detector de conductivitat tèrmica s'utilitza en cromatografia de gasos[1] i és un dels primers utilitzats. Té una àmplia aplicació i el seu ús es basa en la diferència de conductivitat tèrmica del gas portador quan circula també anàlit. Aquest tipus de detector s'anomena també catarómetro . El sensor d'un catarómetro consisteix en un element escalfat elèctricament (resistència). Aquesta resistència, per a una potència elèctrica constant, té una temperatura que depèn del gas circumdant. La resistència pot ser un fil fi de platí, or o tungstè, o un termistor semiconductor. La diferència bàsica entre els detectors de metall i el termistor semiconductor és que el segon té un coeficient de temperatura negatiu, en altres paraules, que la seva resistència disminueix a mesura que la temperatura augmenta.[2]

Funcionament

Esquema d'un sensor.

Diagrama elèctric del detector

Es fan servir dos parells d'elements o sensors, un d'ells en el flux d'efluent de la columna i l'altre en el corrent de gas prèvia a la cambra d'injecció de la mostra (gas net). En l'esquema elèctric es mostren com mostra i referència, respectivament. Mitjançant aquest muntatge elèctric, s'aconsegueix compensar l'efecte dels canvis de pressió, cabal i potència elèctrica, mesurant-se únicament els canvis en la conductivitat del gas.[3]

En l'actualitat (2005) s'utilitzen també els sensors de filament únic, els quals no tenen deriva en la línia base, s'equilibren ràpidament i són molt sensibles. El funcionament d'aquest sensor consisteix en una càmera de 5 µl que conté un petit filament. Sobre ell es fan passar alternativament el gas de referència i el de sortida de la columna, amb una freqüència de 10 Hz, obtenint un senyal elèctric de 10 Hz l'amplitud depèn de la diferència entre la conductivitat tèrmica del gas de referència i del gas de sortida. Un altre avantatge d'usar un senyal de 10 Hz és que d'aquesta manera s'elimina el soroll tèrmic del sistema.

Els gasos emprats com a portadors permeten distingir amb facilitat quan el gas porta anàlit, pel fet que les conductivitats de l'hidrogen i heli són de 6 a 10 vegades més grans que la majoria de compostos orgànics. Aquest efecte no es dona en altres gasos portadors com el nitrogen, per la qual cosa l'ús d'aquest detector està limitat a la utilització d'hidrogen o heli com a gas portador.

Avantatges d'aquest detector:

Simplicitat.

Ampli rang dinàmic lineal, 10⁵ unitats.

Resposta universal a compostos orgànics i inorgànics.

Detector no destructiu.

Desavantatges:

Sensibilitat relativament baixa, 10⁻⁸ g de solut/ml de gas portador.

Impossibilitat d'utilitzar-lo en columnes capilars (cabal de sortida petit).

Referències

Grob, Robert L. Ed.; "Modern Practice of Gas Chromatography", John Wiley & Sons, C1977, pg. 228, Fundamentos de química analítica. Volumen 2. Douglas A. Skoog, Donald M. West, F. James Holler. Editorial Reverté, 1997 ISBN 8429175563. Pág. 699

Análisis químico cuantitativo. Daniel C Harris. Editorial Reverté, 2007. ISBN 8429172246. Pág. 591

Enllaços externs

Chromatography Online - The Thermal Conductivity Detector

GC con detector de conductividad térmica (GC-TCD) al web de Carburos Metálicos

Detector de conductividad térmica, al web d'Abelló Linde