

Nou analitzador on-line de residus contaminants en biogas

05/2008 - **Química**. Investigadors del Grup de Tractament de Residus Gasosos del Departament d'Enginyeria Química de la UAB han desenvolupat un analitzador per a la detecció d'ió sulfur en líquid i sulfur d'hidrogen en gas, especialment dissenyat per ser utilitzat en el control de biofiltres per al tractament de biogas amb alta càrrega de sulfur d'hidrogen.

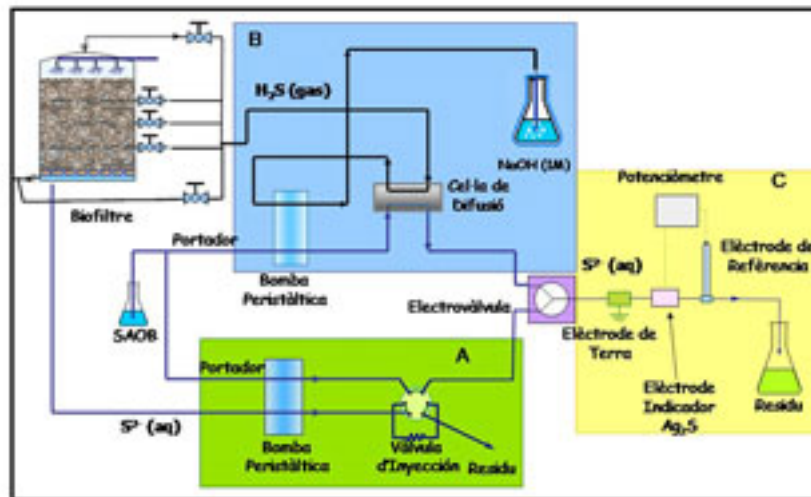


Figura 1. Esquema del sistema analític desenvolupat per la monitorització on-line d'un birreactor pel tractament de biogas amb alta càrrega de sulfur d'hidrogen. (A) FIA per la detecció d'ió sulfur en la fase líquida. (B) GD-CFA per la detecció de sulfur d'hidrogen en la fase gas. (C) Sistema de detecció.

En els processos de biodegradació de matèria orgànica en absència d'oxigen es produeix biogas, amb altes concentracions de sulfur d'hidrogen (H_2S). Aquest gas pot arribar a contenir entre 500 i 20.000 ppmv (2% v/v) de H_2S . Una forma molt interessant d'aprofitament del biogas és mitjançant cogeneració amb la conseqüent obtenció d'energia, però la presència de sulfur d'hidrogen suposa una sèrie d'inconvenients. Les característiques altament corrosives de H_2S danyen ràpidament els equips. A més, durant el procés de combustió es generen òxids de sofre (SO , SO_2) altament perjudicials per al medi ambient. Això, junt amb el perill per a la salut que suposa treballar amb aquest compost fa que sigui necessària la seva eliminació del corrent de biogas abans del seu ús com a combustible.

Avui en dia el H_2S és el centre de molts treballs d'investigació, no solament en termes de desenvolupament de processos per a la seva eliminació, sinó també de sistemes d'anàlisi per a la seva determinació i monitoratge. Els equips existents per a l'anàlisi d'aquest compost no mesuren concentracions superiors a 500ppmv i tenen un temps de vida molt curt. Hi ha alguns equips amb intervals de resposta superiors, fins 10.000 ppmv, però aquests tenen preus molt elevats i no estan dissenyats per a la seva aplicació en processos mediambientals destinats al tractament de biogas.

Aquest treball es basa en el disseny i caracterització d'un analitzador tant per a la determinació d'ió sulfur (S^{2-}) en la fase líquida (Figura 1 A), a partir de la tècnica d'anàlisi per injecció en flux (FIA), com per a l'anàlisi de sulfur d'hidrogen en la fase gas (Figura 1B), aplicant en aquest cas la tècnica d'anàlisi en flux continu amb una etapa prèvia de difusió del gas (GD-CFA). Ambdós estan connectats en paral·lel a un únic sistema de detecció, format per un elèctrode de membrana cristal·lina de sulfur de plata selectiu a ions sulfur (Figura 1 C), de configuració tubular que facilita l'aplicació en un sistema d'anàlisi en flux com aquest. Aquest tipus de sistemes es caracteritzen per ser senzills i barats, a més de robustos, ràpids i fiables. En aquest cas, l'equip està dissenyat per al monitoratge en línia d'un reactor biològic destinat al tractament de biogas amb alta càrrega de sulfur d'hidrogen.

A partir dels estudis realitzats en l'optimització i caracterització del sistema, s'han obtingut resultats molt satisfactoris. S'han aconseguit intervals de resposta lineal de 0,61 a 3.200 mg/L per al S^{2-} al líquid i de 400 a 10.000 ppmv de H_2S en el gas. Aquests valors són superiors als equips comercials i són dins dels intervals de concentracions que poden trobar-se típicament en reactors biològics de tractament de biogas amb alta càrrega de sulfur d'hidrogen. A més, el temps d'anàlisi per mostra és molt reduït, de tan sols 60 segons al líquid i de no més de 3 minuts en el cas del gas, i les característiques de la resposta són molt adequades: alta sensibilitat, bona repetitivitat i alta reproduïbilitat en ambdós sistemes.

S'han realitzat estudis tant amb mostres sintètiques com amb mostres reals i els resultats obtinguts han estat pràcticament idèntics. Des del punt de vista de la seva aplicació, l'ús d'aquest equip automàtic d'anàlisi en una instal·lació de desulfuració de biogas facilita l'obtenció d'informació de forma contínua, el que permet un major coneixement del procés i, per tant, dona la

possibilitat d'exercir un millor control sobre la instal·lació i poder obtenir millors resultats d'eliminació de sulfur d'hidrogen del biogàs.

Rosa Redondo, Mireia Baeza, David Gabriel.

Departament d'Enginyeria Química

Universitat Autònoma de Barcelona

"On-Line monitoring of gas-phase bioreactors for biogas treatment: hydrogen sulfide and sulfide analysis by automated flow systems". Rosa Redondo, Vinicius Cunha Machado, Mireia Baeza, Javier Lafuente, David Gabriel. ANALYTICAL AND BIOANALYTICAL CHEMISTRY. DOI. 10.1007/s00216-008-1891-5.