Recepción de resumenes CCG

Titulo / Autores / Institución

TITULO DE LA PONENCIA

Metodología cromatográfica para la identificación y cuantificación de gases provenientes de la exploración de hidrógeno de origen geológico

AUTORES

Cesar Andrés Rodríguez1, Ariel O. Cadena S.2, Juan Carlos Molano2, Alicia Marcela Mayorga2, Christian Sánchez3, Johana Nevito3, Santiago Daniel Jimenez2, Andrea Milena Mayor2, Lorena Esperanza Marroquín2, Javier Orlando Peña2, Juan Camilo Gómez2, Nathaly Burbano2, Astrith Rocío Cordoba2, Diego Alejandro Barrera2 , Yael Nathalia Méndez2, Gina Hincapié-Triviño1

INSTITUCIÓN

1 Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, 2 Departamento de Geociencias, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, 3Agencia Nacional de Hidrocarburos [ANH]

CORREO ELECTRÓNICO

ghincapie@unal.edu.co

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Energías y recursos naturales

LINEAS TEMÁTICAS ERN

Energías renovables y transición energética

Resumen

PALABRAS CLAVE

Hidrógeno geológico, Hidrógeno blanco, Transición energética, Cromatografía de gases

CONTENIDO DEL RESUMEN

La exploración de hidrógeno de origen geológico requiere del uso de diferentes técnicas y metodologías que trabajen en conjunto para una correcta detección y cuantificación. Algunas de ellas se realizan a nivel de campo para la obtención de resultados inmediatos y otras a nivel de

laboratorio cuyo objetivo es reducir los falsos positivos que pueden originarse por el uso de equipos portátiles y generar una cuantificación exacta no solo del hidrógeno sino otros gases con potencial para ser utilizados en la generación de energía, o útiles para dar explicación a la generación de H2 o a la ocurrencia de otro tipo de fenómenos. En este trabajo se desarrolló una metodología por estándar externo para la separación, identificación y cuantificación de los gases He, H2, O2, N2, CO, CH4 y CO2 a través de cromatografía de gases. Se logró la determinación de la sensibilidad del método para cada uno de los gases, se construyeron curvas de calibración, se determinó la homocedasticidad de los datos y se calcularon los límites de detección y cuantificación.

Los análisis fueron realizados en un cromatógrafo de gases Agilent Technologies 7820A equipado con un detector de conductividad térmica (TCD), utilizando argón (Ar) como gas de arrastre y una columna microempacada ShinCarbon ST 2 m x 1 mm (Shinwa Chemical Industries Ltd., n.d.). Se utilizaron estándares y mezclas de gases certificadas para la construcción de las curvas de calibración.

Se analizaron 92 muestras de gas provenientes de una campaña de exploración en tres zonas del país que contó con 900 perforaciones, todas de 1 m de profundidad y ¾” de diámetro. Los gases muestreados en campo fueron recibidos en bolsas Tedlar®, se tomaron porciones de 2 mL a través de la válvula utilizando una jeringa para el muestreo de gases Hamilton Bonaduz Schweiz, se procedió a su inyección y análisis en el cromatógrafo de gases. Se llevó a cabo el monitoreo de los picos obtenidos en cada cromatograma, determinando el área bajo la curva (AUC) de cada uno de los gases para su posterior cuantificación utilizando la curva de calibración con comportamiento cuadrático para bajas concentraciones y con comportamiento lineal para altas concentraciones.

El desarrollo y estandarización del método cromatográfico requirió el análisis de diversos parámetros entre los que están: tipo de inyección, presión en el inyector, temperatura inicial y programa del horno, tiempo de isoterma, rampas de calentamiento y volumen de inyección. Debido a que la respuesta del detector a cada analito es diferente a bajas y altas concentraciones, fue necesario construir una curva de calibración para cada analito en estos dos rangos. Para la mayoría de los gases, el comportamiento de la curva de calibración de bajas concentraciones se ajustó a un modelo de regresión cuadrático y el de la curva de altas concentraciones se ajustó a un modelo de regresión lineal por mínimos cuadrados ordinarios, exceptuando a los gases He y O2, cuyo comportamiento en todo el rango de concentraciones fue ajustado a modelos de regresión cuadráticos.

El método desarrollado permite la separación adecuada del H2 y CO evitando la interferencia cruzada entre estos gases, lo que constituye una de las principales dificultades en los equipos de medición portátiles. De igual forma, el método desarrollado permite la correcta separación y detección de los gases He, H2, O2, N2, CO, CH4 y CO2 a concentraciones tan bajas como 1 ppm de He o H2 y 10 ppm de CO, CH4 y CO2, y la cuantificación de estos gases en los siguientes intervalos de concentración: He entre 5 y 25 ppm, H2 entre 5 y 2500 ppm, O2 entre 6 y 210.000 ppm, N2 entre 12 y 790.000 ppm, CO, CH4 y CO2 entre 40 y 40.000 ppm.

El método desarrollado permite la identificación y cuantificación de los componentes de interés presentes en las muestras de campo analizadas. La metodología propuesta mejora aspectos como identificar falsos positivos relacionados con la medición de H2 y CO, permite detectar y cuantificar otros gases y especies relacionables con el origen del H2 y evaluar la prospectiva de

generación de este gas en distintos ambientes geológicos.