

09.61.04

De la "Revista de la Facultad de Ingeniería Química"
Tomo XXX — Año 1961

C.N.E.A. Biblioteca	
ARCHIVO PUBLICACIONES	
Nº 1	AÑO 1961

GAS DE USO DOMESTICO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE CONTADORES PROPORCIONALES DE RADIOACTIVIDAD A FLUJO CONTINUO

por PEREZ del VISO R., NUSSIS N., PONS C. A.

Instituto de Investigaciones — Laboratorio de Radioisótopos

Recibido Octubre 1961

S U M M A R Y

Owing to the difficulties to import special gases for the operation of proportional detectors of radioactivity at continuous flow, a study of the behavior of Number 1 Supergas, produced by Yacimientos Petrolíferos Fiscales for domestic use, was done. This gas is mainly composed of propane and propene, in approximately the same proportion.

For that work, a detector of such type was built and used, with a 4π geometry. Using β emitters as radiation sources of different energy from 0,15 to 2,2 MeV, "plateau" from 2.600 to 2.900 volts, approximately, were obtained, with slopes less than 0,1 % for 100 volts.

The price of the mentioned gas is twenty times lower than imported special gas.

INTRODUCCION

Varios tipos de gases han sido empleados como gas de flujo en detectores proporcionales de radioactividad. El objeto del presente trabajo es mostrar que el gas para uso doméstico, producido en nuestro país por Yacimientos Petrolíferos Fiscales, denominado comercialmente Supergas N° 1, es un buen sustituto de otros gases especialmente preparados para dicho uso.

Este gas está compuesto principalmente por propano y propeno en partes aproximadamente iguales y se expende licuado, envasado en cilindros de 45 kg netos (23 m³ gas P. T. N.), a un costo de \$ 300 por cilindro.

La principal ventaja de su empleo es su bajo costo, unas 20 veces menor que los gases especiales ofrecidos por varias firmas comerciales.

Otras ventajas son las siguientes: a) actualmente no se fabrica en nuestro país ningún gas específico para el uso establecido y es necesario importarlo, lo que trae aparejado una serie de trámites con la demora consiguiente; b) la gran capacidad de los cilindros simplifica el problema de transporte y reabastecimiento de los recipientes; c) trabajando con el gas licuado en vez de metano u otros gases comprimidos, no se requieren válvulas reductoras para alta presión.

PARTE EXPERIMENTAL

Son muchos los gases que pueden usarse en un contador proporcional (1), pero hay limitaciones prácticas que imponen una elección adecuada del mismo. Deben disminuirse en lo posible las fluctuaciones en la eficiencia del detector. Esto requiere curvas características del contador con un plateau de mínima pendiente y amplio rango de tensiones. Por otra parte, deben buscarse tensiones de trabajo relativamente bajas para evitar impulsos espúreos por pérdidas en aisladores y condensadores del equipo electrónico asociado.

El resultado obtenido en los laboratorios de la Atomic Energy of Canada Ltd. con el "Pyrofax" comercial (2), gas compuesto por 80 % de propano y 20% de propeno aproximadamente, nos indujo a estudiar el comportamiento del Supergas N° 1 producido por Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Este gas tiene una composición similar al anterior.

De acuerdo a los datos suministrados el Supergas N° 1, producido por cracking térmico del petróleo, tiene la siguiente composición:

compuestos con C ₂	1,2 %
» » C ₃	97 % (42-45 % no saturados)
» » C ₄	1,8 %

azufre en diversos compuestos 47 mg/m³ de gas licuado.

El gas se odora agregándole 20 g de etil mercaptano por m³ de gas licuado.

El alto contenido de propeno anotado podría ser un inconveniente para lograr el fin perseguido, debido a que no conduce a curvas características adecuadas (2).

Para realizar este estudio se construyó con cobre electrolítico, un contador proporcional de flujo, de geometría 4 π , similar al usado en los laboratorios canadienses anteriormente mencionados (3).

Los ánodos son dos alambres de tungsteno de 20 micrones de diámetro, tendidos entre aisladores de teflón.

El detector se conecta directamente a un pre-amplificador (x 30) especialmente construido en el laboratorio, conectado a su vez a un equipo compuesto por los siguientes elementos:

- 1) Fuente de alta tensión hasta 3.000 voltios.
- 2) Amplificador lineal (x 1.000).
- 3) Discriminador de 0 a 120 voltios.
- 4) Escalímetro con válvulas contadoras E1T de 30 microsegundos.

Para investigar el comportamiento del gas en cuestión se hizo funcionar al contador proporcional con gas obtenido de la planta de producción, sin odorizar (*). Dicho gas, antes de fluir por el detector se purifica en una torrecilla de vidrio con cal sodada con el fin de retener trazas de humedad y de azufre.

(*) Agradecemos la colaboración prestada por las autoridades de las Destilerías de San Lorenzo de Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

Con el objeto de lograr la mejor relación señal/ruido en el pre-amplificador (4), se obtuvieron curvas características correspondientes a radiaciones β de diversas energías máximas y a diversos pares de valores de las constantes de integración y de diferenciación desde 0,05 hasta 5 microsegundos. El valor de 0,2 microsegundos resultó ser el más adecuado.

Asimismo se seleccionó un nivel del discriminador de 0,4 milivoltios de entrada.

Los resultados obtenidos son similares a los representados en la figura 1.

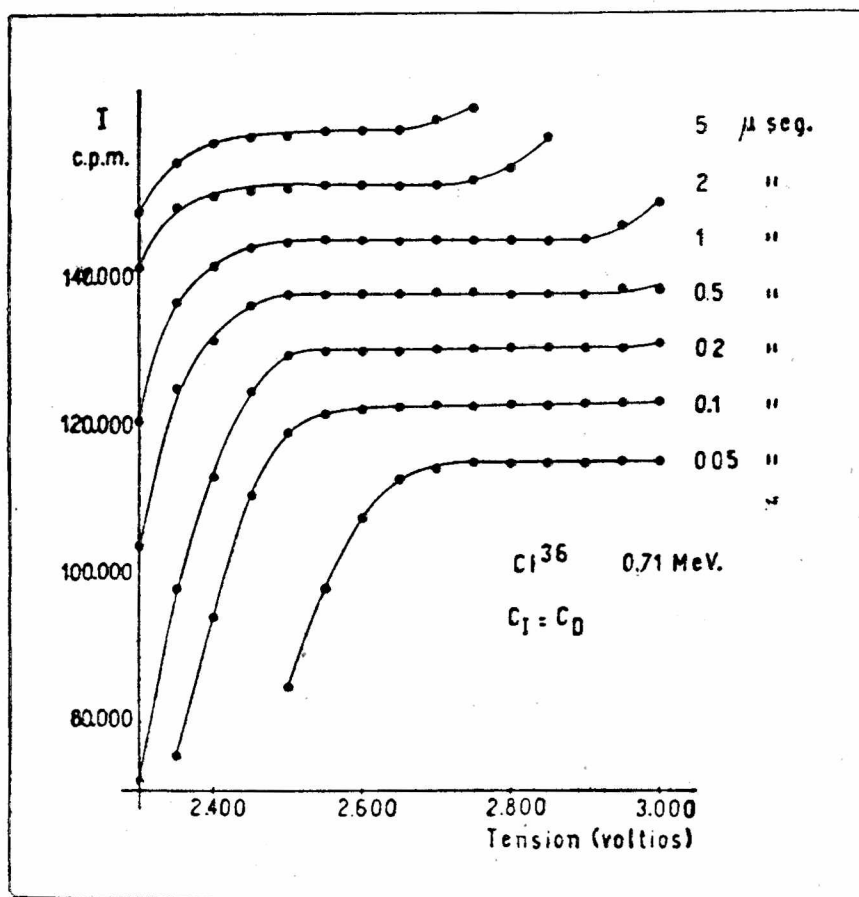


Fig. 1 — Características del contador para un emisor β de 0,71 MeV. variando las constantes de integración y de diferenciación. La escala de I está desplazada para las distintas curvas. La representada en el dibujo corresponde a 0,2 microsegundos

En estas condiciones y utilizando fuentes emisoras de radiaciones β de diversas energías máximas entre 0,156 y 2,24 MeV., se obtuvieron las curvas características correspondientes. En la figura 2 se han representado algunos de estos resultados. Ellos revelan que dicho gas permite obtener "plateau" de aproximadamente 300 voltios y de una pendiente menor que 0,1 % por 100 voltios.

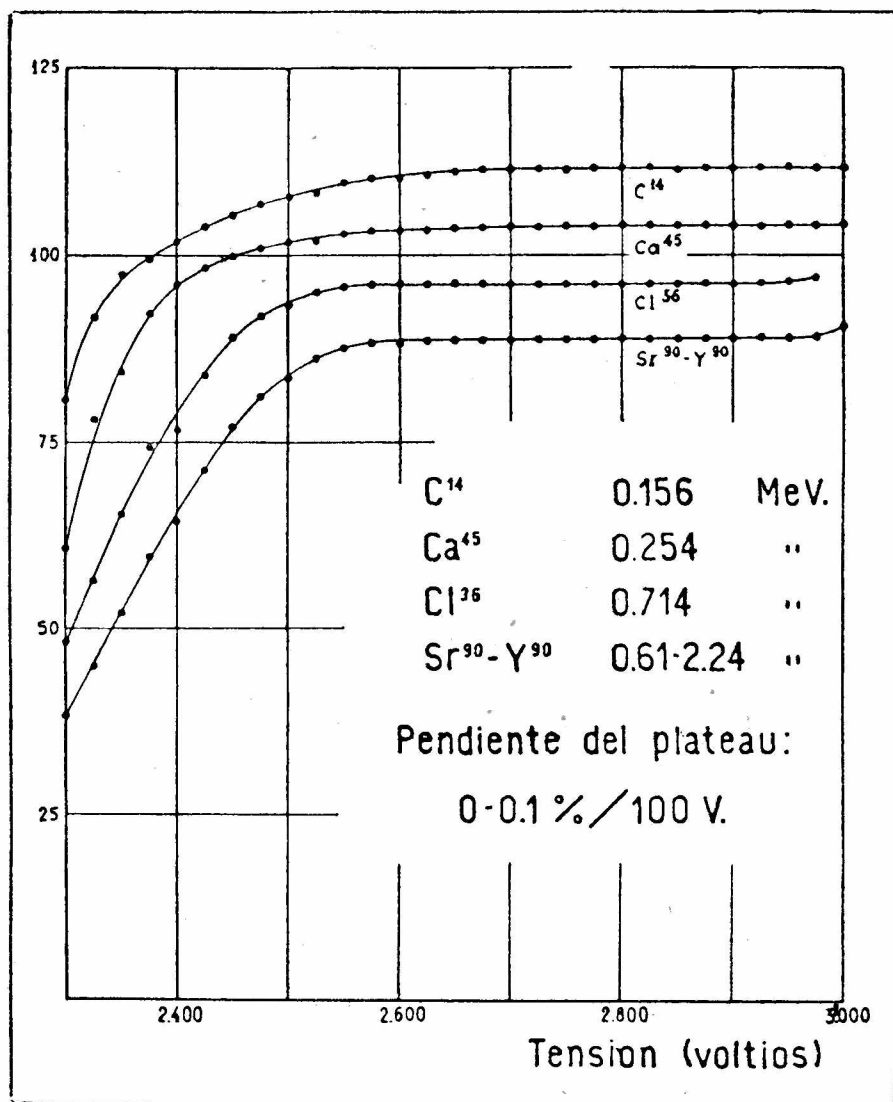


Fig. 2 — Características del contador con emisores β de distintas energías máximas. El valor de las constantes de integración y de diferenciación es 0,2 microsegundos.

Determinaciones realizadas con gas odorizado dieron resultados similares a los anteriores, debido a que el etil-mercaptano se retiene en la torre de cal sodada.

CONCLUSIONES

Este estudio muestra que la constitución del gas utilizado es adecuada para el funcionamiento de contadores proporcionales de flujo, a pesar de su alto contenido en propeno.

Los resultados son similares a los obtenidos con metano puro u otros gases especiales (5) (6).

B I B L I O G R A F I A

- (1) ROSSI, B., STAUB, H., *Ionization Chambers and Counters*, Mc Graw-Hill (1949).
- (2) CARRUTHERS, E. W., HAWKINGS, R. C., STEVENS, W. H., *An Investigation of the Use of Commercial Propane as a Substitute for Technical Methane in Gas Flow Counters*. DCI-36. Atomic Energy of Canada Ltd. (1959).
- (3) CAMPION, P. J., GEIGER, K. W., *Routine Methods of Standarization in Canada*. Metrology of Radionuclides. International Atomic Energy Agency (1959).
- (4) GILLESPIE, A. B., *Signal, Noise and Resolution in Nuclear Counter Amplifiers*. Mac Graw-Hill (1953).
- (5) WEISS, H. M., *Absolute Measurement of Radioactive Materials at the Physikalisch-Technische Bundesanstalt*. Metrology of Radionuclides. International Atomic Energy Agency (1959).
- (6) BRAUN, J., *Standarization of Radionuclides at the Atomic Energy Company (Sweden)*. Metrology of Radionuclides. International Atomic Energy Agency, (1959).