

INVESTIGACIÓN TOXICOLÓGICA FORENSE DE INTOXICACIONES POR GAS SULFHÍDRICO



Valcarce F.¹, del Valle M. E.¹
¹ Instituto Nacional de Toxicología y C. F. Dept. Madrid
c. e. : fernando.valcarce@justicia.es , mariaelalia.delvalle@justicia.es

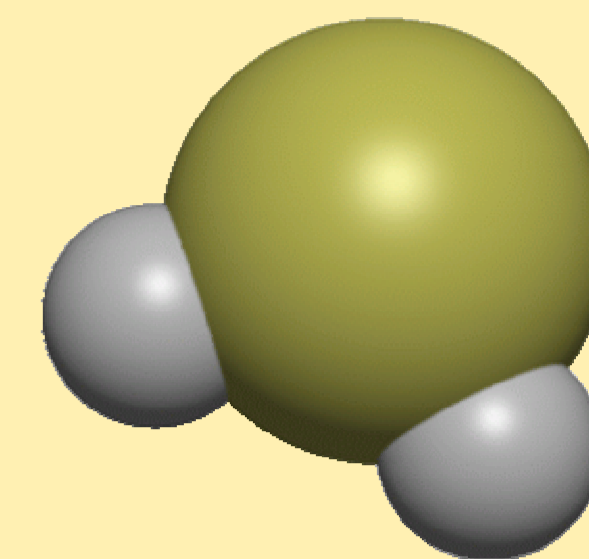


<http://espalin.esy.es/ciencia>

CIENCIA EN POESIA

INTRODUCCIÓN

El ácido sulfhídrico es un gas, en condiciones normales de presión y temperatura, muy tóxico, irritante e inflamable. Es más pesado que el aire, por lo que tiende a acumularse en el fondo de espacios mal ventilados. Su fórmula molecular es H_2S y su p.m. 34,08 g. Suele estar presente en la descomposición anaerobia de materia orgánica que contiene azufre, en erupciones volcánicas y en los hidrocarburos del petróleo.



Tiene un característico olor a huevos podridos, aunque a altas concentraciones, > 100 ppm, puede inhibir el nervio olfativo impidiendo la percepción de dicho olor.

En este trabajo se presenta un método, que permite superar algunas de las dificultades que se presentan en el análisis de este tóxico, realizando la extracción de los iones sulfuro por micro-difusión en célula de Conway, posterior derivatización y cuantificación del azul de metileno formado por espectrofotometría visible

INTOXICACIÓN POR GAS SULFHÍDRICO

La vía preferente de entrada al organismo es por inhalación. La toxicidad se debe a la inhibición de la enzima citocromo oxidasa, que provoca el bloqueo del transporte de electrones necesario para reducir el oxígeno transportado por la hemoglobina y con ello la respiración celular. En las intoxicaciones agudas produce anoxia tisular, con afectación de los sistemas nervioso y cardiovascular. Se metaboliza a tiosulfato o sulfatos conjugados, excretándose por orina.

La etiología de estas intoxicaciones es casi siempre accidental. Preferentemente se producen en el medio laboral en espacios relativamente confinados, por fugas en corrientes de gas industrial o por acumulación de H_2S , aunque también se han reportado algunos casos de intoxicaciones intencionadas con fines suicidas por la inhalación de H_2S generado sintéticamente por mezcla de polvos de baño a base de azufre o pesticidas y detergentes ácidos. La inhalación de aire que contiene 500 ppm de H_2S conduce rápidamente a una intoxicación grave y 900 ppm de H_2S en el aire es inmediatamente fatal.

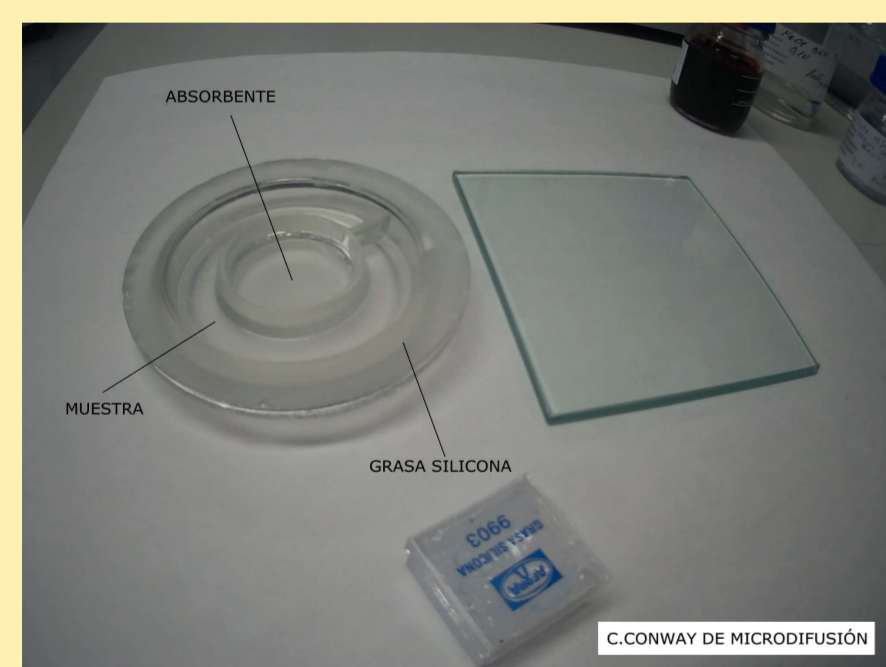
MATERIALES Y MÉTODOS

En la investigación toxicológica forense el tóxico que se busca identificar y cuantificar es el ion sulfuro que puede haber quedado en órganos diana, tales como pulmones, la sangre o el cerebro.

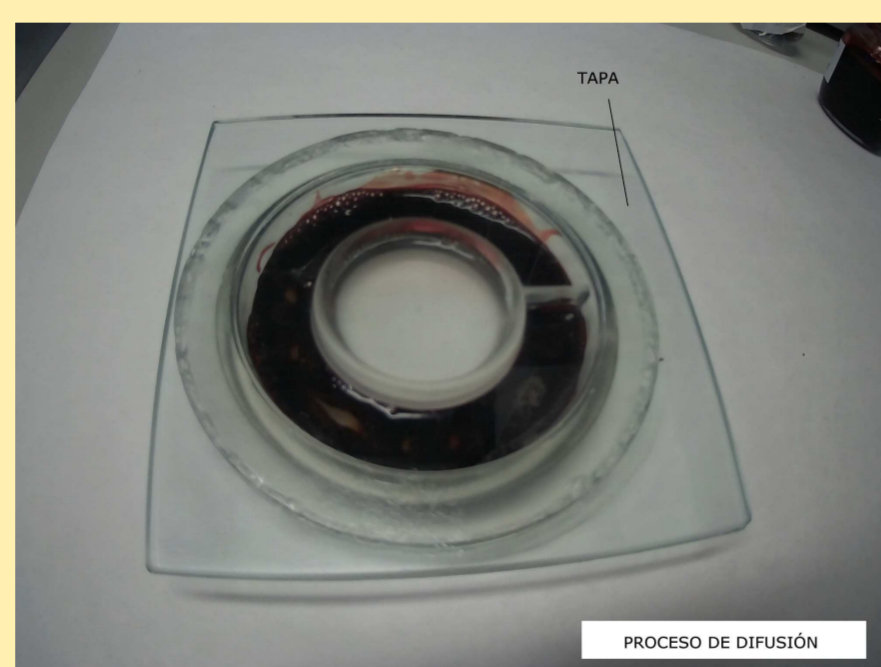
Para la extracción de los iones sulfuro se utiliza como agente absorbente acetato de zinc, formándose ZnS .

Posteriormente se derivatiza con cloruro férrico y dimetil-p-fenilamina y se añade fosfato amónico para eliminar la interferencia del color que aporta el $FeCl_3$. La reacción de los derivatizantes con los iones sulfuro forma azul de metileno y la derivatización se realiza en la célula de Conway debido a la naturaleza sólida del ZnS .

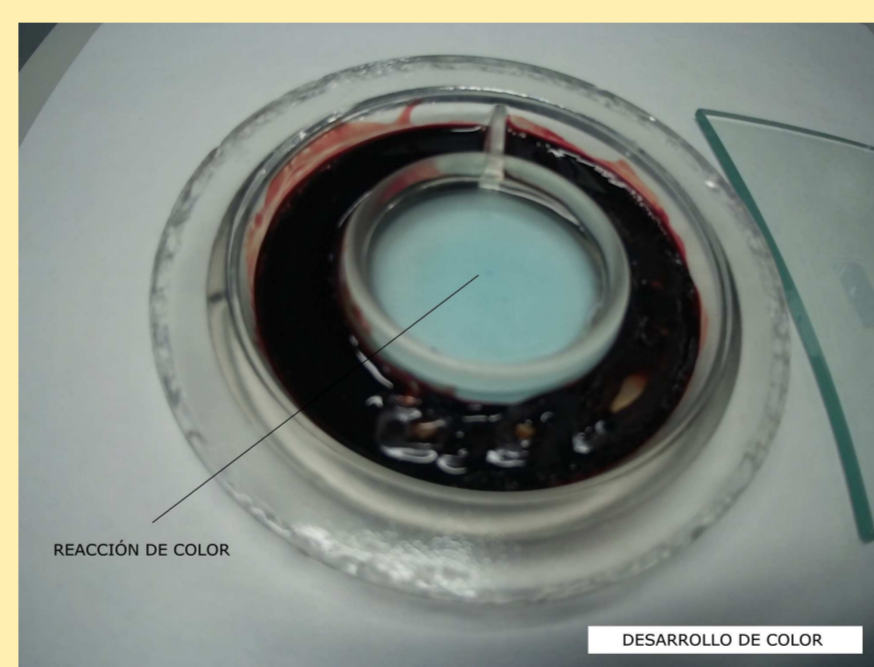
La valoración semicuantitativa se realiza según la norma oficial de análisis de sulfuros en agua, Norma UNE 77043, y posterior cuantificación por espectrofotometría visible del extracto derivatizado.



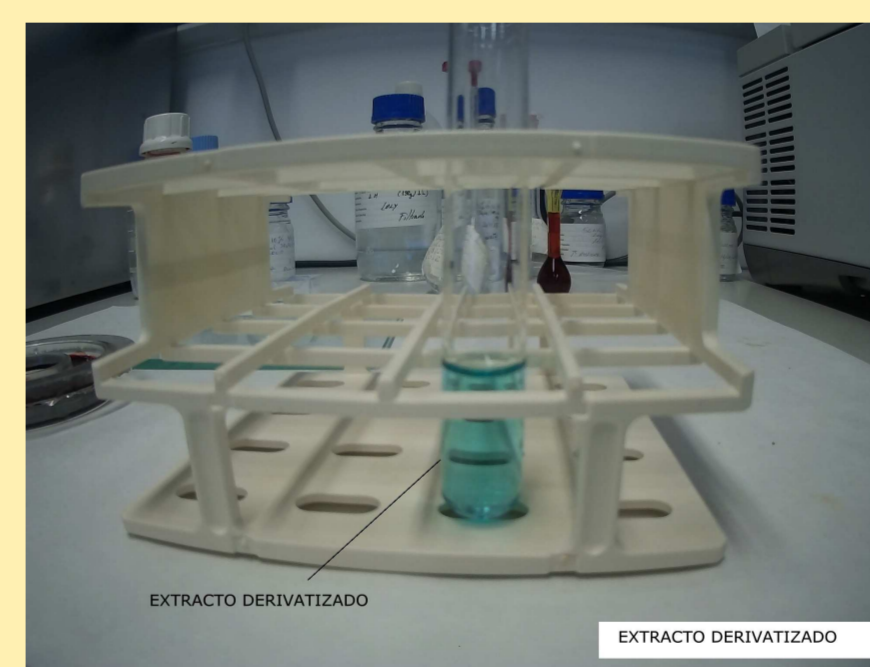
Célula de Conway para microdifusión



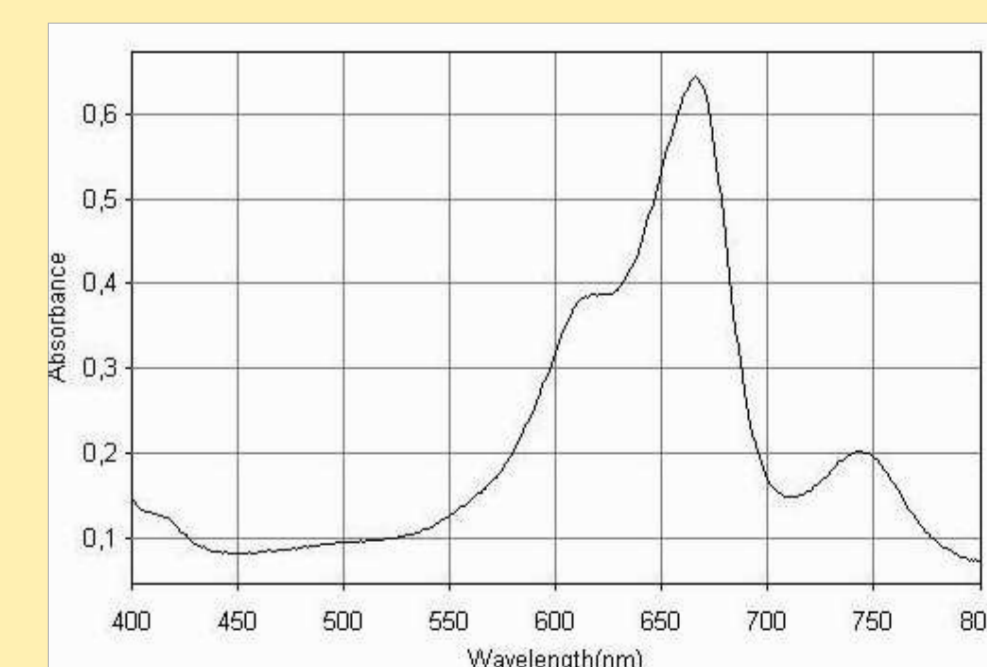
Agente absorbente acetato de zinc



Reacción con $FeCl_3$ y dimetilfenilamina

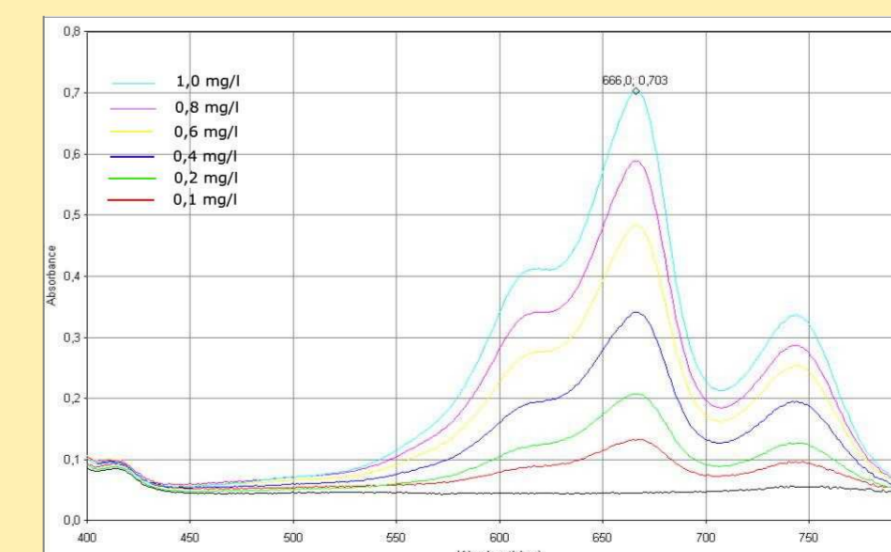
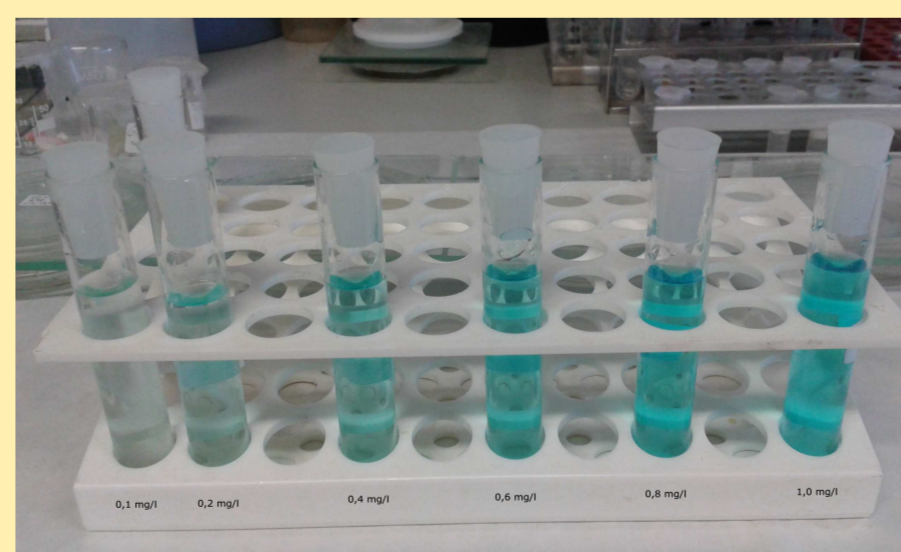


Derivatizado de azul de metileno



Medida por espectrofotometría visible

LINEALIDAD DE LA RECTA DE CALIBRADO DEL AZUL DE METILENO, UNE 77043, Y LOS ESPECTROS DE VALORACIÓN POR ESPECTROFOTOMETRÍA UV-VIS.



DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las mayores dificultades en la determinación del ion sulfuro proceden de la facilidad con la que los sulfuros formados se oxidan y desaparecen impidiendo su identificación y cuantificación, e igualmente a que la concentración puede verse afectada por el intervalo post-mortem y la temperatura ambiente, ya que se produce H_2S durante la putrefacción de sustancias orgánicas que contienen azufre.

En intoxicaciones no letales la detección del ion sulfuro en muestras biológicas es difícil, ya que el H_2S es rápidamente metabolizado por oxidación a tiosulfato y sulfato. Sin embargo, si la inhalación de H_2S es alta, la muerte se produce inmediatamente después de la exposición, por lo tanto, el H_2S es escasamente metabolizado a tiosulfato. En estos casos la investigación toxicológica del ion sulfuro es esencial para establecer la causa de muerte.