

TÍTULO: “LAS PASTILLAS DE LA ABUELA” (DETERMINANDO ANALGÉSICOS)

Centro: COLEGIO SAN JOSÉ DE LA MONTAÑA (CHESTE) | **Curso/Ciclo:** 4º ESO

Categoría de concurso: TECNOLOGÍA

Clara Elorriaga Valenzuela y Rocío Toledano Horta.

TUTORES: José Plaza Catalán y Juan F. Rodenas Juan

1 Resumen breve del proyecto y objetivos

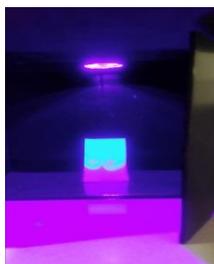
Los analgésicos son los medicamentos más utilizados a nivel mundial. En este proyecto vamos a identificar la composición de un comprimido que esté compuesto por uno de estos tres analgésicos: ibuprofeno, ácido acetilsalicílico o paracetamol. Los métodos elegidos han sido: la determinación del punto de fusión con un tubo de Thiele (que contiene glicerina), la cromatografía en placa fina y también una colorimetría (consistente en la formación de un complejo químico coloreado de algunos de los analgésicos con tricloruro de Hierro). Además, hemos digitalizado el proceso, elaborando un programa informático que nos va a permitir, introduciendo los datos experimentales, identificar la sustancia de la cuál se trata. Por último, como producto final elaboramos un informe analítico, certificando la composición cualitativa del analgésico.

2 Material y montaje

Indicamos a continuación, las distintas experiencias realizadas y el orden en que se realizaron:



E1



E2



E3.3



E3.2



E3.1

E1 Determinación del punto de fusión con un tubo de Thiele:

Materiales: Comprimidos de ibuprofeno, AAS y paracetamol. Tubo de Thiele, glicerina, termómetro, capilares y mechero Bunsen.

Procedimiento: En un mortero se pulverizan las muestras, se rellenan los capilares y se sellan con el mechero, se unen los capilares al termómetro con hilo, se empieza a calentar con el mechero el tubo de Thiele y se anotan las temperaturas de fusión de los distintos compuestos.

E2 Determinación con cromatografía de placa fina:

Materiales: Comprimidos de ibuprofeno, AAS y paracetamol, placas cromatográficas, capilares, vasos de precipitados, agua destilada. Etanol, agua, acetona. Lámpara UV 365 nm. Disolución con sustancia fluorescente al UV: Visirub (marca comercial)

Procedimiento: Pulverizamos la placa con una sustancia sensible al UV 350 nm (No disponemos de lámpara UV de 254 nm, para la cual la placa si que es sensible e incluso permitiría distinguir algún color característico de las muestras) y dejamos secar. Se disuelve cada comprimido en 250 ml de agua destilada (el AAS no llega a disolverse totalmente). Tomamos una muestra de cada disolución con un capilar y los depositamos sobre la placa cromatográfica. Introducimos la placa cromatográfica en una cubeta que contiene el eluyente. Dejamos ascender el eluyente para que arrastre así las muestras. Por último, observamos la placa con luz UV marcando la altura de cada muestra. Eluyentes probados: Agua, una disolución hidroalcohòlica al 50%, etanol y acetona.

E3 Determinación de la composición de la muestra por formación de un complejo coloreado con tricloruro de Hierro:

Seguimos el siguiente protocolo; disolvemos la muestra en 250 ml de agua, filtramos y añadimos 4 ml de una disolución de tricloruro de Hierro al 10%. Obsevamos y fotografiamos el color formado.

E4 Digitalización del protocolo con la elaboración de un programa informático:

Mediante scracht realizamos un programa en el que introduciremos como datos el punto de fusión de la muestra y el color obtenido en el ensayo químico, el programa generará como respuesta la sustancia que compone la muestra.

E5 Elaborar un informe de análisis físico-químico y cumplimentarlo correctamente: El informe contendrá información de las muestras, los métodos físicos y químicos empleados así como los resultados obtenidos

3 Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

El punto de fusión es el paso de sólido a líquido de una sustancia. Para sustancias puras es una propiedad específica de la materia y permite identificar de qué sustancia se trata.

En una cromatografía de placa fina, al depositar la muestra en la placa cromatográfica y posteriormente en la cubeta con el eluyente, éste asciende por capilaridad, desplazando la muestra a una determinada velocidad, en función de la polaridad de la sustancia y del eluyente empleado. La muestra alcanza una determinada altura, pudiendo así calcular el tiempo de retención para dicha sustancia e identificar de qué sustancia se trata.

La fluorescencia es el fenómeno físico consistente en la emisión de radiación en el rango del visible, de ciertas sustancias, después de ser irradiadas con luz UV. Los electrones excitados regresan a su nivel energético emitiendo luz visible. Esta radiación visible puede tener una longitud de onda característica en función de la estructura electrónica de la sustancia y dicha sustancia presentar un color determinado al ser irradiada con radiación UV de una determinada longitud de onda (Generalmente se utilizan lámparas de 254 nm o 365 nm).

El tricloruro de Hierro forma complejos coloreados con los compuestos orgánicos que contienen un grupo fenol, dando un color violeta/morado.

4 Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

E1 DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE FUSIÓN CON TUBO DE THIELE

En primer lugar hemos pesado las muestras. Teniendo en cuenta la composición indicada por el laboratorio farmacéutico, calculamos el % en masa de compuesto puro en la muestra (las muestras contienen excipientes):
 $\%m(\text{Ibuprofeno}) = (600/780) \cdot 100 = 76,9\%$, $m(\text{AAS}) = (500 / 840) \cdot 100 = 59,5\%$
 $\%m(\text{Ibuprofeno}) = (500 / 560) \cdot 100 = 89,2\%$
 De esta forma nos aseguramos que las muestras contienen un % en masa elevado y nos va a permitir observar experimentalmente el punto de fusión de la sustancia de interés:

Compuesto	Ibuprofeno	AAS	Paracetamol
P.f Experimental °C	75	136	167
P.f Referenciado °C	76	135	169

E2 CROMATOGRAFÍA EN PLACA FINA

Las cromatografías realizadas con agua, agua+etanol y etanol como eluyentes no nos permiten diferenciar de qué sustancia se trata ya que tienen tiempos de retención casi iguales para las tres muestras. (Imagen E2). Queda pendiente la utilización de otros eluyentes como acetato de etilo (estamos reduciendo la polaridad del eluyente).

E3 FORMACIÓN DE COMPLEJOS CON TRICLORURO DE HIERRO

Los colores obtenidos han sido: Para la muestra de ibuprofeno: Amarillo/naranja (Imagen E3.1). Para la muestra de AAS: marrón (Imagen E3.2). Y para la muestra de Paracetamol: Violeta/morado (Imagen E3.3)

E4 PROGRAMA IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIA

La programación se ha realizado en Scratch. Funcionamiento: Primera pantalla: Nos solicita la temperatura de fusión experimental. Segunda pantalla: Nos solicita el color, dando a elegir una imagen con los tres colores y marcando una opción. Tercera pantalla: Si el pf y color coinciden para dicho compuesto, se muestra el compuesto del que se trata, si no es así, en la pantalla aparece "compuesto indeterminado".

En la programación no se ha trabajado con un punto de fusión fijo sino que se ha dado la posibilidad de reconocer el compuesto con un intervalo de +/- 2 °C sobre el valor referenciado.

E5 INFORME DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO:

El informe de análisis físico-químico de la muestra incluye: datos del solicitante, datos del laboratorio y analistas que realizan el análisis, datos de la muestra, protocolos de análisis empleados y resultado de la determinación analítica. Por ejemplo, color violeta morado y con un punto de fusión de 168 °C se trataría de PARACETAMOL

5 Conclusiones

Con muestras patrones de comprimidos compuestos por Ibuprofeno, Ácido Acetilsalicílico y paracetamol. Podemos, mediante procedimientos de análisis físicos y químicos determinar la composición de la muestra problema. Es conveniente realizar ensayos mediante distintos procedimientos y así llegar al mismo resultado en la composición de la muestra.

6 Bibliografía

Punto de fusión con tubo de Thiele:

<https://materialeslaboratorio.com/tubo-de-thiele/>

Cromatografía en placa fina:

UCM <https://www.youtube.com/watch?v=q71IWP2O5pg>

Formación complejos coloreados con tricloruro de Hierro:

https://es.wikipedia.org/wiki/Prueba_del_cloruro_f%C3%A9rrico

Programación Scratch:

<https://www.areatecnologia.com/informatica/scratch-2-tutorial-online.html>