

Proyecto de Innovación Docente 2019-2020
Herramienta TAPA
Trabajo de Aplicación Práctica para el Alumnado

Grado: ...Farmacia

Módulo: ...Grupo B.....

Materia: ...Química Analítica II.....

Facultad: ...Farmacia

Curso: ...Segundo.....

Asignatura: ...Química Analítica II.....

TAPA: ...12.....

TAREA 1.	Elección de la técnica instrumental
-----------------	--

Tras la elección de la tapa 12 (falafel), hemos observado que el componente más abundante son los garbanzos cocidos, en cuya composición predomina el sodio. Aunque los garbanzos secos están compuestos por sodio, la cantidad de este elemento aumenta en la tapa al estar precocinados debido a la adición de sal en esta etapa. En concreto, nuestro ingrediente contiene aproximadamente 241 mg de sodio. Hemos elegido este elemento químico porque es muy abundante en nuestra tapa y es esencial tanto en la naturaleza como en nuestro organismo ya que forma parte de múltiples procesos.

El sodio puede ser determinado por diversas técnicas analíticas como la espectrofotometría visible-UV, la espectrometría de absorción atómica, potenciometría de ión-electrodo selectivo o la fotometría de llama de emisión. Entre todas estas técnicas nos centraremos en la última nombrada ya que este método es uno de los más sencillos y precisos gracias a que la llama nos permite un buen control de la temperatura y que esta se mantenga constante. Además, los espectros que se generan por esta técnica son elementales debido a que en nuestro caso vamos a utilizar "llamas frías". Como el sodio es un metal alcalino no necesita de altas temperaturas para excitarse, por ello utilizamos este tipo de llamas, gracias a su uso se evitan las interferencias con otros elementos.

TAREA 2.	Descripción del fundamento de la técnica
-----------------	---

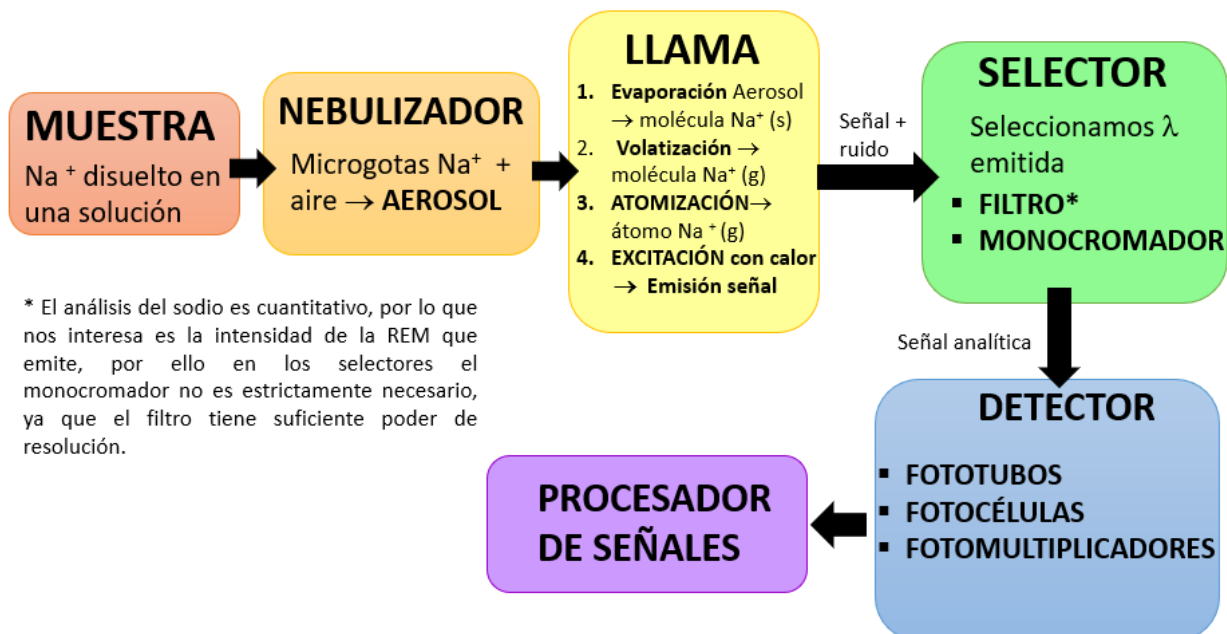
La fotometría de llama es una técnica óptica espectroscópica basada en la interacción entre la REM y el estado atómico de la materia. La fotometría de llama se divide en dos categorías: fotometría de llama de emisión y de absorción.

En nuestro caso la determinación del sodio se realizará por fotometría de llama de emisión. Este método se basa en la espectroscopía de emisión atómica, por lo tanto, mide la radiación que emite un átomo cuando este pasa del estado excitado al estado fundamental.

La diferencia entre ambas es que mientras la fotometría de emisión se centra en la radiación emitida por la muestra, la fotometría de absorción mide la radiación absorbida por el analito. Por lo tanto, esta última necesita una fuente radiación y un chopper, mientras que en la primera no es necesario. Además, en la fotometría de emisión la llama no solo sirve para atomizar nuestro analito sino también para excitarlo y que pueda emitir radiación.

TAREA 3. Esquema del equipo instrumental empleado

FOTOMETRIA DE LLAMA DE EMISION



En este caso, son más favorables las **llamas frías** ya que los metales alcalinos (como el sodio) y alcalinotérreos no necesitan mucha temperatura para excitarse y por ello no se utiliza una temperatura tan alta.

El **selector** encargado del aislamiento de la longitud de onda que se usa mayoritariamente es el **filtro de interferencias** que está diseñado para transmitir solamente el doblete típico de sodio, es decir líneas intensas alrededor de 589,0 y 589,6 nm. Esta longitud de onda también permite emitir radiación del Ca y por ello hay que diferenciarlo. Así el calcio, que también se encuentra en nuestra tapa puede generar interferencias.

El **detector** más utilizado es el **fototubo**.

El instrumento se llama fotómetro de "un solo canal" porque solo puede determinar un elemento a la vez y tiene una lectura directa de salida única.

TAREA 4.

Descripción teórica de la realización del análisis cuantitativo

Para llevar a cabo la extracción del sodio de los garbanzos, en primer lugar, compramos un bote de garbanzos. Por un lado, tendremos que utilizar un patrón interno para cuantificar la pérdida del analito durante el procedimiento, este proceso consiste en añadir sodio en una concentración conocida y ver cuánto recuperamos al final, de modo que la cantidad que se pierde se asemeja a la cantidad que perdemos en la extracción problema.

La determinación se produce de la siguiente forma: primero pesamos una cantidad exacta de los garbanzos en un crisol de porcelana utilizando una balanza analítica y habiendo tarado previamente. Posteriormente, vamos a eliminar la parte orgánica de nuestra muestra para mantener únicamente la parte mineral, para ello colocamos la muestra seca en un horno hasta obtener las cenizas blancas que corresponderá a la parte mineral. Este proceso se denomina mineralización.

En caso de observar manchas negras tenemos que volver a ingresarlo en el horno.

Una vez obtenidas las cenizas estas se disuelven en agua y añadimos un ácido, agitamos suavemente y removemos con cuidado aquellos restos que se hayan adherido a la pared de los crisoles. Una vez disuelto en su totalidad serán filtradas sobre matraces aforados utilizando un papel de filtro. En caso de que queden restos en el crisol añadimos el mismo ácido sobre este con el fin de no perder muestra junto con un supresor de ionización para reducir las interferencias (fundamentalmente las de calcio), todo esto se vierte en el matraz hasta enrasar. A continuación, refrigeramos la muestra hasta el momento de su lectura.

Lo siguiente que haremos es preparar una recta de calibrado con soluciones patrones de sodio. Introducimos cada una de las soluciones en el equipo y obtendremos las intensidades correspondientes medidas por el galvanómetro que serán directamente proporcionales a la concentración de sodio. Una vez hecha la recta de calibrado, pasamos a medir la muestra problema, conociendo su intensidad y con la recta de calibrado ya hecha hallaremos la concentración, o bien interpolando o mediante la ecuación de la recta.

Un ejemplo práctico se haría de la siguiente forma:

Se pesan 2 g de garbanzos en el crisol de porcelana, a continuación, calentamos a 550°C en el horno de mufla. Posteriormente, se disuelven las cenizas blancas obtenidas en 10ml de HCL al 50% v/v. Se filtra con papel Whatman N°1 en un matraz aforado de 50ml y se añaden 5ml de HCL 50% v/v para realizar el lavado. El sodio se ioniza parcialmente y para reducir este efecto añadiremos un supresor de ionización (KNO₃ o KCl). Finalmente, llevamos a cabo las mediciones. En este caso la rendija que se utiliza es de 0,1 nm, el fuel combustible será acetileno y el soporte el aire.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado V. P, Peñaloza L. R. Determinación de la sensibilidad y especificidad de diferentes métodos para el análisis de sodio y potasio en suero humano. Cuad. Hosp. Clín. [Internet]. 2006 [citado 16 Nov 2019];51(1): 19-26. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762006000100002&lng=es.

Dávila F. P, Gallegos G. R. Determinación de sodio, potasio, hierro, zinc y calcio en tres leguminosas: garbanzo, soya y maní, por espectrofotometría de absorción atómica de llama. InfoANALÍTICA [Internet]. 2016 [citado 12 Nov 2019];4(1):9-20. Disponible en: <http://infoanalitica-puce.edu.ec/index.php/infoanalitica/article/download/6/3/>.

Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya [Internet]. Cataluña: XTEC [citado 8 Nov 2019]. Sodio por fotometría de llama. Disponible en: <http://www.xtec.cat/~ffernan5/english/pdf/12001.pdf>

Agüero Velásquez SA. Estudio de dieta total: Determinación de sodio y potasio en alimentos consumidos por la población de Valdivia. [Tesis]. Chile: CyberTesis Universidad Austral de Chile; 2012.

Academia [Internet]. California: Academia.edu; 2015 [citado 12 Nov 2019]. Fotometría de llama. Disponible en: https://www.academia.edu/12589046/UES_FQF_Fotometria_de_Llama_2015