

# Determinación de grasas y cloruros en nachos



*Escuela técnica UTU Pando Canelones.*

*Proyecto de Química General II, Química Orgánica y SOL II.*

*Realizado por Natalia Chury, Carolina Botta y Sebastián Yaneselli.*

*Profesores a cargo Alejandro Negro y Alejandro Ruíz Díaz.*

**Índice:**

**Resumen:** ..... ¡Error! Marcador no definido.

**Objetivos:** ..... ¡Error! Marcador no definido.

**Introducción:** ..... ¡Error! Marcador no definido.

Lípidos: ..... ¡Error! Marcador no definido.

Extracción de grasas con equipo Soxhlet: ..... ¡Error! Marcador no definido.

Filtración: ..... ¡Error! Marcador no definido.

Determinación de cloruro por medio del método Mohr: ¡Error! Marcador no definido.

**Método:** ..... ¡Error! Marcador no definido.

Método Mohr: ..... ¡Error! Marcador no definido.

Destilación: ..... ¡Error! Marcador no definido.

Destilación Simple: ..... ¡Error! Marcador no definido.

**Protocolo:** ..... ¡Error! Marcador no definido.5

Cálculos previos: ..... ¡Error! Marcador no definido.

Materiales y sustancias: ..... ¡Error! Marcador no definido.6

Procedimiento: ..... ¡Error! Marcador no definido.7

Planilla de datos: ..... ¡Error! Marcador no definido.9

Medidas de seguridad: ..... 20

**Resultados :** ..... ¡Error! Marcador no definido.3

**Discusión de resultados:** ..... ¡Error! Marcador no definido.4

**Conclusiones:** ..... ¡Error! Marcador no definido.4

**Referencias bibliográficas:** ..... ¡Error! Marcador no definido.

**Anexos:** ..... ¡Error! Marcador no definido.6

### **Resumen:**

Este informe hace referencia a la determinación de grasas y cloruros en doritos®. En lo que corresponde a la determinación de grasas, se efectúa la misma con un equipo Soxhlet y posteriormente se realiza una destilación simple, para evaporar el solvente y de esta manera realizar una comparación cuantitativa entre la cantidad de grasa obtenida y los valores de la misma, aportados en la etiqueta de información nutricional del producto.

Se pudo determinar la cantidad a extraer y comprobar si los resultados son concordantes a la información del envase sobre las grasas totales. Posteriormente se determinó la cantidad de cloruros presentes en los doritos®, para lo cual se realizó una maceración de la muestra; luego se filtró para obtener una solución acuosa, con el fin de valorarla con un patrón primario, empleando el método Mohr. A partir de los resultados obtenidos se realizará una investigación sobre los mismos.

### **Objetivos:**

- Determinar el porcentaje de grasas en los doritos. Comparar la información del producto con el porcentaje determinado.
- Determinar la cantidad de cloruros por cada gramo de doritos presentes en una muestra de los mismos.

## **Introducción:**

Doritos es la marca de tortilla chips de PepsiCo Foods, un aperitivo hecho de maíz con forma de nacho. Doritos fue inventado en 1964 por Arch West y se caracterizó por ser la primera marca de tortilla chips distribuida por todo Estados Unidos. Aunque Doritos nos sorprende con diferentes sabores, el de mayor éxito es sin duda el tex-mex.

Si no es un triángulo no es DORITOS! Con su inconfundible e intenso sabor y su rompedor crujido, disfrutarás de una experiencia única. Un aperitivo perfecto para disfrutar sólo o en compañía.

## **Lípidos:**

La palabra lípido deriva del griego lipos, que significa “grasa”. Son biomoléculas orgánicas formadas básicamente por carbono, hidrógeno y oxígeno (pero en menor porcentaje). También puede contener fósforo, nitrógeno y azufre. Los lípidos se clasifican en dos tipos; los lípidos saponificables (contienen ácidos grasos) y los no saponificables (no contienen ácidos grasos). Los lípidos saponificables son los ácidos grasos, las grasas y aceites, las ceras, los fosfolípidos y glucolípidos. Los no saponificables son los terpenos, esteroides y prostaglandinas.

La solubilidad de los lípidos en disolventes no polares se debe a la longitud de la cadena hidrocarbonada, la parte de la molécula que es responsable de su “oleosidad”.

Lípidos saponificables:

Los ácidos grasos son ácidos carboxílicos con cadenas largas de hidrocarburos y se encuentran con mayor frecuencia en la naturaleza. Éstos pueden ser saturados con hidrógeno (no tienen enlaces dobles carbono-carbono) o pueden ser insaturados (tienen enlaces dobles carbono-carbono); los ácidos grasos con más de un enlace doble se llaman ácidos grasos poliinsaturados. El punto de fusión de los ácidos grasos saturados aumenta a medida que aumenta la masa molecular,

debido al incremento de las interacciones Van der Waals entre las moléculas. El punto de fusión de los ácidos grasos insaturados también aumenta al incrementarse la masa molecular pero éstos son menores a los de los ácidos grasos saturados por las masas moleculares comparables. El punto de fusión de los ácidos grasos insaturados disminuye a medida que aumenta el número de dobles enlaces. El doble enlace cis produce una curvatura en las moléculas ya que los átomos de hidrógeno del doble enlace están en el mismo lado de la molécula, lo que evita que se ubiquen muy juntas como los ácidos grasos saturados. Como resultado, los ácidos grasos insaturados tienen menos interacciones intermoleculares y, por lo tanto, menores puntos de fusión.

Las grasas y aceites son mezclas de triglicéridos, llamados también triacilgliceroles. Se distinguen en que las grasas (ácidos grasos saturados) son sólidas y los aceites (ácidos grasos insaturados) son líquidos a temperatura ambiente. Son compuestos que en cada uno de los tres grupos OH del glicerol forman un éster de un ácido graso. Si los componentes de los tres ácidos grasos de un triglicérido son los mismos, este compuesto se llama triglicérido simple. Los triglicéridos mixtos contienen componentes de dos o tres ácidos grasos diferentes y son más comunes que los simples. Las grasas se obtienen comúnmente de animales y están compuestas principalmente por triglicéridos con componentes de ácidos grasos saturados o que tienen sólo un enlace doble. Los ácidos grasos saturados se ubican muy juntos lo que causa que los triglicéridos un punto de fusión relativamente alto, por lo tanto son sólidos a temperatura ambiente. Los aceites por lo general se obtienen del maíz, soya, aceitunas y paltas. Están compuestos principalmente por triglicéridos compuestos por ácidos grasos insaturados; por lo que no se ubican muy juntos, es decir, de forma apretada. En consecuencia, tienen puntos de fusión relativamente bajos, lo que provoca que sean líquidos a temperatura ambiente. Algunos o todos los enlaces dobles de los aceites poliinsaturados pueden reducirse por medio de la hidrogenación catalítica. Algunos enlaces dobles cis se rompen y se crean enlaces trans (los átomos de hidrógeno del doble enlace están situados en cada lado de la molécula, por tanto, la molécula es rectilínea) durante este proceso. La reacción de hidrogenación

debe controlarse con cuidado porque si se reducen todos los enlaces dobles carbono-carbono, se produciría una grasa dura con la consistencia de un cebo de animal.

Los lípidos que contienen un grupo fosfato se llaman fosfolípidos. Las dos principales clases de fosfolípidos son los fosfoglicéridos y los esfingolípidos. Los fosfoglicéridos (también llamados fosfoacilgliceroles) son los componentes principales de las membranas celulares y son parecidos a los triglicéridos, a diferencia que los grupos terminales OH de glicerol forman un éster del ácido fosfórico en vez de un ácido graso, lo que da como resultado un ácido fosfatídico. Los esfingolípidos contienen esfingosina en lugar de glicerol y también se encuentran en las membranas celulares. Son los principales componentes lipídicos de las vainas de mielina de las fibras nerviosas. En los esfingolípidos, el grupo amino de la esfingosina está unido al grupo acilo de un ácido graso.

Lípidos no saponificables:

Los terpenos son una clase diferente de lípidos. Se conocen más de 20,000 terpenos. Pueden ser hidrocarburos o pueden contener oxígeno y ser alcoholes, cetonas o aldehídos. Ciertos terpenos se han empleado por miles de años como especias, perfumes y medicamentos. Se clasifican de acuerdo con el número de carbonos que contienen (se agrupan cada 5 carbonos los cuales se denominan unidades de isopreno); por ejemplo, los monoterpenos se componen de dos unidades de isopreno (por tanto tienen 10 carbonos), los sesquiterpenos de están compuestos por tres unidades de isopreno (por tanto tienen 15 carbonos).

Muchas hormonas son Esteroides y se dividen en cinco clases: glicocorticoides, mineralocorticoides, andrógenos, estrógenos y progestinas. Todos los esteroides contienen un sistema de anillos tetracíclicos, compuesto por tres anillos de seis miembros y un anillo de cinco. Los esteroides son compuestos no polares, por esto son lípidos. (Ref. 1)

### **Extracción de grasas con equipo Soxhlet:**

La extracción es una de las operaciones básicas del laboratorio. Consiste en separar, con un líquido disolvente, una fracción específica de una muestra, dejando el resto de la muestra lo más íntegro posible. Hay tres tipos de extracciones en los tres estados de la materia; extracción sólido-líquido, extracción líquido-líquido y extracción gas-líquido.

El proceso de extracción de la mayoría de las sustancias tiene muy baja eficiencia, es decir, una vez que se agrega el disolvente, lo que está en contacto íntimo con lo extraíble se satura enseguida, por lo que hay que filtrar y volver a tratar con disolvente fresco. Lo que implica gran cantidad y mucha manipulación del disolvente aparte de la atención personalizada que la operación requiere. Lo que hace el extractor Soxhlet es realizar un sin fin de extracciones de manera continua, con el mismo disolvente que se evapora y condensa llegando siempre de manera pura la muestra. Está formado por un balón que contiene el disolvente adecuado, un cilindro de manera vertical que contiene un cartucho con la muestra sólida de la cual se extraerá el compuesto deseado y una columna refrigerante. Hay dos tubos vacíos a un lado del cilindro; el tubo de vapor que está ubicado desde la parte inferior hasta la superior del mismo y el tubo de sifonación que está ubicado al lado del tubo de vapor con el fin de retornar el solvente con la muestra de lípidos al balón.

La extracción Soxhlet consiste en las siguientes etapas:

1. Colocar el disolvente en un balón.
2. Armar el equipo.
3. Ebullición del disolvente que se evapora hasta llegar a la columna refrigerante y condensar.
4. El disolvente condensado cae en el cilindro que contiene un cartucho poroso con la muestra en su interior.
5. Ascenso del nivel del disolvente cubriendo el cartucho hasta un punto en que se produce la sifonación y vuelve el disolvente con la muestra de lípidos al balón.

6. Se vuelve a producir este proceso la cantidad de veces necesaria para llegar a una concentración deseada de la muestra de lípidos.

Preparación de la muestra: la muestra debe ser dividida en fragmentos de mayor o menor tamaño dependiendo de la porosidad del cartucho y del tamaño de la muestra. Con la muestra molida se carga el cartucho de extracción.

Cartuchos: existen varios tipos de cartuchos; un cartucho está formado por un recipiente cilíndrico con base semiesférica para que apoye perfectamente en la base del equipo extractor y sea más resistente. Los materiales más utilizados son el algodón prensado y la porcelana porosa. Los cartuchos de algodón son más económicos pero no se pueden utilizar para varias extracciones porque se van contaminando, los de porcelana son más resistentes y se pueden lavar periódicamente con mezcla sulfocrómica. También se pueden utilizar cartuchos caseros hechos con papel de filtro o mayas con poros adecuados para el tamaño de la muestra. Los cartuchos se llenan hasta la mitad o un poco más y no es conveniente comprimir demasiado la muestra para que no se vea impedida la difusión. La cantidad de muestra condiciona el tamaño del cartucho y este el del extractor. Es por eso que existen varios tamaños de soxhlet, y es conveniente antes de comenzar a trabajar definir cuál es la medida que se debe utilizar.

Elección del disolvente: Si se sigue una norma o técnica obviamente que el disolvente estará indicado pero si no se sigue una norma hay que determinar que disolvente se debe utilizar. Por esta razón es necesario saber el rango de disolventes que se pueden utilizar en el extractor soxhlet. Hay una temperatura máxima y mínima de ebullición en la que el equipo funciona adecuadamente. Con respecto al extremo superior hay que decir que para la cantidad de energía limitada que generan los calentadores eléctricos comunes, a medida que aumenta el punto de ebullición del disolvente disminuye significativamente el caudal de disolvente que se evapora y por ende, también disminuye la velocidad de extracción. Sin embargo hay que hacer notar que además del punto de ebullición es importante el calor latente de evaporación.

Para determinar el disolvente que se debe utilizar hay que tener en cuenta que las sustancias no polares tienden a ser solubles en disolventes no polares, los solutos iónicos y polares suelen ser solubles en disolventes polares. El disolvente no debe ser tóxico ni inflamable, en caso de serlo hay que manipular con las medidas de seguridad adecuadas. También hay que considerar la volatilidad del disolvente. En los casos en los que se utiliza una mezcla de disolventes es imprescindible trabajar con mezclas azeotrópicas porque de otra manera la extracción sería heterogénea en cuanto a la composición del disolvente.

**Colocación del disolvente:** La cantidad de disolvente debe ser la necesaria para que al ascender al cartucho y antes de que se haga la sifonada, no quede seco el balón inferior porque de esa manera se seca la muestra y se quema o cuando caiga el líquido de la sifonada sobre el vidrio recalentado se puede producir una explosión de los vapores con el consiguiente riesgo de accidente. Si la cantidad a agregar no está estipulada en la norma, se carga lentamente el disolvente desde arriba para que vaya cubriendo el cartucho y luego produzca la sifonada; ésta es la cantidad mínima. Pero como durante la operación hay pérdida del disolvente por evaporación y debe quedar una cantidad mínima en el balón para que no se concentre el extracto demasiado, hay que agregar por lo menos una cantidad semejante en exceso.

**Calentamiento:** La práctica habitual es que al inicio de la operación la manta o el calentador se pongan en máximo para llevar el equipo a régimen, esto es el punto indicado como 'MAX' o 'Hi' por la abreviatura de high en inglés, para luego ir regulándolo en función de la velocidad de extracción que pida la norma o requiera la operación. Dichas normas suelen pedir un número de sifonadas por hora. Con las calidades de vidrio borosilicato actuales no hace falta colocar un dissipador de calor (plancha de amianto) entre el calentador y el balón salvo que se trabaje con mechero de gas.

Con alguna frecuencia sucede que al comienzo de la evaporación el disolvente se sobrecalienta y posteriormente produce una evaporación explosiva que hace que

gran cantidad de vapores lleguen al refrigerante que no da abasto en la condensación. Inclusive puede darse que si el equipo no está bien sujeto en los dos lugares necesarios, es decir en el balón y en el extractor, salte la parte superior y escapen vapores calientes del solvente, circunstancia que puede ser peligrosa. Si lo que se va a utilizar es el residuo sólido se pueden colocar núcleos de evaporación en el balón como trozos de porcelana porosa o piedra pómez. En el caso de tener que cuantificar el extracto se conoce una sola forma segura de evitar el sobrecalentamiento y es introduciendo un trozo de capilar de teflón de manera que toque la pared del balón en dos partes diferentes.

Operación de extracción: Una vez que el equipo está armado, abierta el agua el refrigerante, cargado el cartucho con muestra e introducido el disolvente, sólo resta encender el calentador y comenzar la operación. Llegada la temperatura a la de ebullición del solvente éste comienza a evaporarse y, luego de que calienten las paredes del equipo, comienza a condensar en el refrigerante y a caer en forma de gotas sobre el cartucho. La primera operación es totalmente atípica y no debe contabilizarse en el recuento que se hace para regular la velocidad de extracción. A medida que el condensado va cayendo sobre el cartucho, éste comienza a escurrir por la parte inferior del mismo llenando el recipiente de extracción hasta que llega al nivel de la bajada del sifón y vuelve con la sustancia extraída disuelta en el disolvente hacia el balón inferior. El tope del sifón está por encima del cartucho para asegurar que todas las veces el material a extraer quede embebido en el solvente.

Una vez que el sistema está en régimen las sifonadas se producen a intervalos regulares. Los tiempos comunes del sifonado están entre 5 y 20 minutos, según la potencia del calentador, el disolvente, la temperatura externa y la concentración que se requiere del material extraído,

La cantidad de sifonadas están estipuladas en la norma que se use, pero hay oportunidades en las que se trabaja en sistemas sobre los que no se posee información. Para eso es necesario saber con alguna aproximación el

comportamiento general de la extracción. Una vez que se ha dado por terminada la operación de extracción, es conveniente esperar un cierto tiempo para que el sistema se enfríe hasta que sea fácil manipularlo. (Ref.2)

### **Filtración:**

Un problema normal en el laboratorio es separar un líquido de un sólido. En la filtración se realiza el paso de un líquido a través de un material poroso que retenga las partículas sólidas.

La filtración de un precipitado analítico tiene lugar en tres etapas:

1- Decantación, que consiste en el vertido de tanto líquido sobrenadante como sea posible sobre el papel de filtro manteniendo el sólido precipitado en el vaso donde se formó. Para dirigir el flujo de líquido decantado se usa una varilla de agitación.

2- Trasvase, que consiste en arrastrar el sólido al papel de filtro o placa porosa, ayudándose con una varilla policia (que es una varilla de agitación con un trozo de tubo de goma adaptado en un extremo).

3- Lavado, que consiste en añadir el líquido de lavado sobre el precipitado y dejarlo pasar a través del papel de filtro o placa porosa para eliminar posibles interferencias.

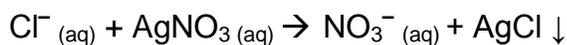
La filtración se puede realizar por gravedad o a vacío. Para la filtración por gravedad se utiliza un embudo de vidrio (normalmente de vástago largo) y papel de filtro (de la porosidad adecuada para el tamaño de partícula del precipitado). El embudo con el papel de filtro doblado se sitúa sobre un soporte, de forma que el vástago se halle en contacto con la pared del recipiente de recogida del líquido de filtrado, una vez colocado el papel de filtro en el interior del embudo, se humedece el papel con agua destilada, con el fin de que la superficie externa del papel se adhiera perfectamente a la pared interna del embudo. Luego se vierte el líquido en el embudo deslizándolo por la varilla. Hay que tener mucho cuidado para que en las adiciones de producto al filtro, la disolución no rebase nunca el borde del papel porque en ese caso pasaría líquido sin atravesar el papel de filtro y arrastraría, al filtrado, partículas de precipitado.

Este tipo de filtración suele usarse en casos en que el precipitado es casi coloidal, o cuando interesa eliminar una pequeña impureza insoluble garantizando que la disolución pasa completamente transparente.

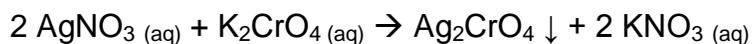
Para filtrar a vacío se utiliza un embudo Büchner con un papel de filtro circular de igual diámetro que el embudo, un matraz kitasato y una trompa de vacío. El embudo Büchner se coloca en un Kitasato y se conecta a la trompa de vacío, el papel de filtro se sitúa en la placa interior del embudo Büchner, humedeciéndolo luego con agua destilada para que la adherencia sea total. Se debe desconectar el kitasato del generador de vacío antes de cerrar éste, sobre todo cuando se trata de una trompa de agua, pues la diferencia de presiones, en caso contrario, hará que el agua pase al kitasato impurificando o en el mejor de los casos diluyendo el líquido filtrado. La filtración a vacío es mucho más rápida que por gravedad y se utiliza normalmente para separar los precipitados de las disoluciones que los contienen (aguas madres). (Ref.3)

#### **Determinación de cloruro por medio del método Mohr:**

Este método se utiliza para determinar iones cloruro mediante una valoración de precipitación, donde el ión cloruro precipita como cloruro de plata, utilizando como patrón una disolución de nitrato de plata de concentración conocida y como indicador una disolución cromato de potasio. En el punto inicial de la valoración precipita el cloruro de plata con una coloración blanca y el punto final se detecta por un precipitado rojo ladrillo de cromato de plata. La disolución problema debe tener un pH neutro o cercano a la neutralidad; ya que si el  $\text{pH} < 7$  se disolvería el cromato de plata y dificultaría la detección del punto final de la valoración y un  $\text{pH} > 7$  provocaría la precipitación del catión  $\text{Ag}^+$  como hidróxido de plata de color pardo, lo cual no es lo deseado.



(Precipitado blanco)



(Precipitado rojo ladrillo)

Como la solubilidad del cromato de plata es mayor que la solubilidad del cloruro de plata, este último precipita primero. Frente al primer exceso de nitrato de plata añadido, el catión  $\text{Ag}^+$  reacciona con el cromato de potasio ya que no hay  $\text{Cl}^-$  libre en disolución, precipita el cromato de plata marcando el punto final de la valoración.

Este método solo determina cloro en forma de cloruro ( $\text{Cl}^-$ ); ya que los cloratos, percloratos y derivados clorados orgánicos no reaccionan con el  $\text{AgNO}_3$ , y no es aplicable en presencia de sustancias como:

- Aniones que formen sales de plata pocos solubles en solución neutra (ej.: bromuro, yoduro, arseniato).
- Agentes reductores que reduzcan el catión  $\text{Ag}^+$  a plata metálica (ej.:  $\text{Fe}^{2+}$ ).
- Cationes que formen cromatos poco solubles (ej.: bario, hierro).

(Ref.4)

### **Destilación:**

La destilación es una técnica de fraccionamiento que nos permite separar mezclas, comúnmente líquidas, de sustancias que tienen puntos de ebullición totalmente diferentes. Cuanto mayor sea la diferencia entre los puntos de ebullición de las sustancias de la mezcla, más eficaz será la separación de sus componentes; es decir, los componentes se obtendrán con un mayor grado de pureza. La técnica consiste en calentar la mezcla hasta que ésta entra en ebullición. En este momento los vapores en equilibrio con el líquido se enriquecen en el componente de la mezcla más volátil (el de menor punto de ebullición). A continuación los vapores se dirigen hacia un condensador que los enfría y los pasa a estado líquido. El líquido destilado tendrá la misma composición que los vapores y; por lo tanto, con esta sencilla operación habremos conseguido enriquecer el líquido destilado en el componente más volátil. Por consiguiente, la mezcla que quede en el matraz de destilación se habrá enriquecido en el componente más volátil.(Ref.5)

### **Método:**

#### **Método Mohr:**

Es un método volumétrico, para la determinación de cloruro. El cual consiste en una valoración donde se valora el ion cloruro con ion plata. El cromato no puede formarse de forma permanente en la disolución hasta que prácticamente todo el ion cloruro haya precipitado como cloruro de plata. El punto final en este método está determinado por la primera formación de un precipitado rojo anaranjado de cromato de plata que aparece cuando la precipitación de cloruro de plata es completa: el indicador es una disolución de cromato potásico. Éste método es aplicable solo a disoluciones con pH comprendido entre 7 y 10.

(Ayres, 1970)

#### **Destilación Simple:**

La destilación simple es el tipo más básico de destilación en el que el ciclo evaporación-condensación solamente se realiza una vez.

La destilación simple se puede utilizar para:

- Separar un sólido de un líquido volátil.
- Separar mezclas de líquidos miscibles de forma eficiente siempre y cuando los puntos de ebullición de los componentes de la mezcla difieran al menos en 100°C.
- Purificar un compuesto líquido.
- Determinar el punto de ebullición normal de un líquido

### **Extracción con Soxhlet::**

La extracción Soxhlet consiste en las siguientes etapas:

- Colocar el disolvente en un balón.
- Armar el equipo.
- Ebullición del disolvente que se evapora hasta llegar a la columna refrigerante y condensar.
- El disolvente condensado cae en el cilindro que contiene un cartucho poroso con la muestra en su interior.
- Ascenso del nivel del disolvente cubriendo el cartucho hasta un punto en que se produce la sifonación y vuelve el disolvente con la muestra de lípidos al balón.
- Se vuelve a producir este proceso la cantidad de veces necesaria para llegar a una concentración deseada de la muestra de lípidos.

### **Filtración:**

La filtración con membranas es una técnica empleada para separar partículas de un líquido para purificarlo. En la filtración con membranas, un disolvente atraviesa una membrana semipermeable. La permeabilidad de la membrana está determinada por el tamaño de los poros de la membrana y actúa como barrera para las partículas que son más grandes que los poros, mientras que el resto del disolvente puede pasar libremente a través de la membrana. El resultado es un fluido limpio y filtrado a un lado de la membrana, con la solución eliminada al otro.

**Protocolo:**

**Cálculos previos:**

Extracción de grasas

25g de doritos ----- 6,7g de grasas totales

24,96g de doritos ----- 6,68g de grasas totales (teóricamente)

Titulación de Cloruros

25g de doritos ----- 0,160g Na<sup>+</sup>

21g de doritos ----- 0,1344g Na<sup>+</sup>

(21,0005g)

23g Na<sup>+</sup> ----- 0,1344g Na<sup>+</sup>

35,5 Cl<sup>-</sup> ----- 0,207g Cl<sup>-</sup>

$$n \text{ Cl}^- = m / (\text{g/mol}) = 0.207\text{g} / 35.5\text{g/mol} = 0.0006\text{mol}$$

Se sabe que 1 mol de Cl<sup>-</sup> reacciona con 1 mol de AgNO<sub>3</sub>

$m \text{ AgNO}_3 = (\text{g/mol}) \cdot n = 169,9 \cdot 0.0006\text{mol} = 1,0194\text{g} + 10\% = 1.12134\text{g}$  en una solución de 200mL como se preparó la mitad del volumen se tiene que pesar 0.56067g aproximadamente

Masa de AgNO<sub>3</sub> = 0.5534g

$$n \text{ AgNO}_3 = m / (\text{g/mol}) = 0,5534\text{g} / 169,9\text{g/mol} = 0.0033\text{mol}$$

$$M \text{ AgNO}_3 = (\text{g/mol}) / V = 0.0033\text{mol} / 0.100\text{L} = 0.033\text{M}$$

## **Materiales y sustancias:**

Extracción de grasas:

<b>Materiales</b>	<b>Sustancias</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Balón</li><li>• Manta calefactora</li><li>• Mangueras</li><li>• Piedras de ebullición</li><li>• Cartuchos de papel</li><li>• Vaso de bohemia</li><li>• Mortero</li><li>• Sistema Soxhlet</li><li>• Soporte</li><li>• Balanza</li><li>• Sistema de destilación simple</li><li>• termómetro</li><li>• Conexión a agua</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Éter de petróleo 30 – 60 °C</li><li>• Doritos 25g</li></ul>

Titulación de cloruros:

<b>Materiales</b>	<b>Sustancias</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Embudo</li><li>• Soporte</li><li>• Material de nilón para filtrar</li><li>• Agitador magnético</li><li>• Vaso de bohemia</li><li>• Matraz Kitasato</li><li>• Trompa de vacío</li><li>• Papel de filtro</li><li>• Matraz aforado de 100mL</li><li>• Pipeta aforada de 10mL</li><li>• Pera de goma</li><li>• Matraz Erlenmeyer</li><li>• Bureta de 25mL</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Agua destilada</li><li>• Doritos procesados anteriormente</li><li>• <math>K_2CrO_4</math> solución al 2%</li><li>• <math>AgNO_3</math></li></ul>

## Procedimiento:

### Extracción de grasas

#### Parte a: extracción por método Soxhlet

- Preparar un cartucho con las medidas del Soxhlet, dentro colocar los 25g de doritos previamente molidos.
- Pesar el balón previamente.
- Colocar en el balón de 500mL aproximadamente 200mL de éter de petróleo de forma que no rebase la mitad.
- Colocar 2 o 3 piedras de ebullición.
- Armar el dispositivo colocando dentro el cartucho cerrado y conectando el refrigerante a una fuente de agua, dejar durante dos horas a una temperatura moderada 70°C realizando la extracción.

#### Parte b: destilación de lo extraído

- Armar el dispositivo de destilación simple con el balón de éter y lo extraído.
- Dejar destilar hasta que deje de caer éter, posterior mente pesar el balón, lavar y pesar las piedras de ebullición.
- Realizar los cálculos con el peso inicial y el final.
- Volver a repetir el proceso con el mismo cartucho con los doritos procesados y destilar para comprobar si hay más grasas en la muestra.

## Valoración de cloruros

### Parte a: extracción de cloruros por disolución y filtración

- Utilizar la muestra de doritos utilizada anteriormente en la extracción de grasas.
- Colocar 200 mL de agua en un vaso de bohemia, colocar los doritos retirados del cartucho en el vaso, se procede a poner en el agitador y dejar unos 30 minutos.
- Dejar reposar la solución.
- Filtrar la solución con un filtro de nylon (media de nylon) (solución alternativa).
- Realizar cálculos de concentración.

### Parte c: titulación De la muestra método Mohr

- Preparar la disolución patrón de nitrato de plata en un matraz de 100mL aforado, según los cálculos previamente realizados.
- Armar el dispositivo para una titulación de la solución de doritos
- Llenar la bureta de 25mL con la solución patrón de nitrato de plata.
- Preparar el reactivo cromato de potasio al 2% m/m
- Realizar 5 valoraciones, pudiendo concluir con 2 o más resultados concordantes.

### Planilla de datos:

#### Extracción de grasa

Masa del balón vacío	150.880g±0.0001g
Masa del balón después de la extracción	157.498±0,0001g
Masa de balón vacío segunda extracción	153.970±0,0001g
Masa de la grasa extraída	6.618±0,003g

#### Valoración de cloruros

Masa de doritos	21,0005±0,0001g
Masa de AgNO <sub>3</sub>	0,5534±0,0001g
Gastos de AgNO <sub>3</sub>	5,99±0,02mL
	5,65±0,02mL
	5,90±0,02mL
	5,95±0,02mL
	6,01±0,02mL
Volumen de solución de doritos	200mL

**Medidas de seguridad:**  
Éter de petróleo 30-40 °C

<p><b>Pictogramas de peligro</b></p>	
<p><b>Declaraciones de peligro</b></p>	<p>H225: Líquido y vapores muy inflamables.  H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.  H315: Provoca irritación cutánea.  H336: Puede provocar somnolencia o vértigo.  H361f: Se sospecha que perjudica a la fertilidad.  H373: Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.  H411: Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p>
<p><b>Consejos de precaución</b></p>	<p>P210: Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar.  P240: Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción.  P273: Evitar su liberación al medio ambiente.  P301 + P330 + P331: EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.  P302 + P352: EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.  P314: Consultar a un médico en caso de malestar.  P403 + P233: Almacenar en un lugar bien ventilado. Mantener el recipiente cerrado herméticamente.</p>
<p><b>Palabra de señalización</b></p>	<p>Peligro</p>
<p><b>Clase de almacenamiento</b></p>	<p>3 Líquidos inflamables</p>
<p><b>WGK</b></p>	<p>WGK 3 muy contaminante para el agua</p>
<p><b>Eliminación</b></p>	<p>Disolventes exentos de halógenos y soluciones de sustancias orgánicas fuertemente impurificados: categoría A.</p>

Medidas de seguridad de AgNO<sub>3</sub>

<p><b>Pictogramas de peligro</b></p>	
<p><b>Palabra de advertencia</b></p>	<p>Peligro  H272: Puede agravar un incendio; comburente.  H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.  H318: Provoca lesiones oculares graves.  H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos.  H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos durad</p>
<p><b>Consejos de prudencia</b>  • <b>Prevención</b></p>	<p>P210: Manténgase alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes.  – No fumar.  P280: Llevar guantes, prendas, gafas y máscara de protección</p>
<p>• <b>Respuesta</b></p> <p><b>•Consideraciones relativas a la eliminación</b></p>	<p>P370+P378: En caso de incendio: Emplear para apagarlo.  P301+P330+P331: EN CASO DE INGESTIÓN :  Enjuáguese la boca. NO provoque el vómito.  P391: Recoger la sustancia derramada.</p> <p>P501: Elimínense esta sustancia y su recipiente en un punto de recogida de eliminación residuos especiales o peligrosos, conforme a la reglamentación local, regional, nacional y/o internacional.</p>

Medidas de seguridad del  $K_2CrO_4$

<p><b>Pictogramas de peligro</b></p>	
<p><b>Palabra de advertencia:</b> • <b>indicación de peligros:</b></p>	<p><u>Peligro</u>  H340: Puede provocar defectos genéticos.  H319: Provoca irritación ocular grave.  H315: Provoca irritación cutánea.  H317: Puede provocar una reacción alérgica en la piel.  H335: Puede irritar las vías respiratorias.  H350i: Puede provocar cáncer por inhalación.  H400: Muy tóxico para los organismos acuáticos.  H410: Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.</p>
<p><b>Consejos de prudencia</b> • <b>Prevención</b></p>	<p>P280: Llevar guantes, prendas, gafas y máscara de protección.  P273: Impida que se libere al medio ambiente.</p>

**Resultados:**

Extracción de grasas:

25g de doritos ----- 6,7g de grasas  
totales

24,96g de doritos ----- 6,68g de grasas  
totales (teóricamente)

100% ----- 6,68g de grasas totales  
99.07% ----- 6.618g de grasas totales

Masa del balón vacío	150.8800±0,0001g
Masa del balón después de la extracción	157.4980±0,0001g
Masa de la grasa extraída	6.618±0,003g

El resultado de la extracción tuvo como rendimiento un 99.07% de grasas extraídas.

Valoración de cloruros:

Se realizaron 5 valoraciones; por tanto 5 gastos de AgNO<sub>3</sub> de los cuales se obtuvieron 2 valores concordantes (5,99mL y 6,01mL). El promedio de los valores es de 6,00mL = 0.006L

$n \text{ AgNO}_3 = m / (g/mol) = 0.033 \text{ mol} / 0.006 \text{ L} = 1,98 \times 10^{-4} \text{ mol}$   
 $m \text{ Cl}^- = n \cdot (g/mol) = 1,98 \times 10^{-4} \text{ mol} / 169.9 \text{ g/mol} = 0.007029 \text{ g}$

Gastos de AgNO <sub>3</sub>
5.99±0,02mL
5.65±0,02mL
5.90±0,02mL
5.95±0,02mL
6.01±0,02mL

Se utilizó una toma de 10mL

10mL-----200mL  
0.007029g-----0.14058g  
(7.029mg) (140.58mg)

140.58mg/21g = 6.694mg de Cl<sup>-</sup>/g de Doritos

**Discusión de resultados:** Se toma como base la información nutricional del envase de doritos®.

Para la extracción de grasas, se calcula el porcentaje de grasa en función de la masa de la muestra y se comprueba que el resultado, es concordante con el del envase, debido a que se obtiene un 99.07% de lo esperado en extracción de grasas.

En la determinación de cloruros no se sabe con exactitud si se llegó a un resultado concordante, ya que en el envase no se brinda información sobre la cantidad de cloruros presentes en el producto. Para los cálculos se tomó en cuenta la cantidad de sodio aportada en la información del envase, suponiendo que todo el sodio presente corresponde al cloruro de sodio. Esta hipótesis sólo sirve para los cálculos previos a la experimentación, dado que la información de los ingredientes, expresa que hay otras sustancias que aportan sodio (como ser glutamato monosódico, insinato disódico, guanilato disódico, fosfato disódico), lo cual reduce la cantidad de sodio proveniente del cloruro de sodio, y por lo tanto la de cloruros. Otra hipótesis es que puede haber presentes otras sustancias insolubles en agua que contengan cloruro y no estén informadas en el envase. Los resultados obtenidos son concordantes con la primera hipótesis, ya que se determinó que hay presente más cantidad de sodio que de cloruros.

**Conclusiones:** Se pudieron cumplir satisfactoriamente los objetivos, ya que los resultados obtenidos están dentro de lo esperado.

En la extracción de grasas se determinó que en 24,96g de doritos® hay 6,618g de grasas, lo cual es un rendimiento de 99,07% en comparación con la información brindada en el envase. En el mismo el contenido de grasas totales informado es que en 25g de doritos hay 6,7g de grasas totales.

En la cuantificación de cloruro por gramo de doritos® se llegó a la conclusión que la cantidad de cloruro presente (considerando que el mismo sea aportado únicamente por el NaCl) no es proporcional a la cantidad de sodio que informa el envase. Esto se debe a la presencia de otras sustancias que contienen sodio, las cuales están detalladas en el envase.

### **Referencias bibliográficas:**

#### **Medidas de seguridad:**

[https://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/%C3%89ter-de-petr%C3%B3leo,MDA\\_CHEM-101769](https://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/%C3%89ter-de-petr%C3%B3leo,MDA_CHEM-101769) (4/11/2015)

[https://www.labbox.com/FDS/ES/ES\\_Silver%20nitrate%20Analytical%20Grade%20ACS\\_SONA-00A-025\\_FDS\\_20110407\\_LABKEM\\_.pdf](https://www.labbox.com/FDS/ES/ES_Silver%20nitrate%20Analytical%20Grade%20ACS_SONA-00A-025_FDS_20110407_LABKEM_.pdf) consultado (5/11/2015)

#### **Introducción:**

[https://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/%C3%89ter-de-petr%C3%B3leo,MDA\\_CHEM-101769](https://www.merckmillipore.com/INTL/es/product/%C3%89ter-de-petr%C3%B3leo,MDA_CHEM-101769) (4/11/2015)

#### **Introducción:**

##### **(Ref.1) Lípidos**

Fundamentos de Química Orgánica – Yurkanis – 1ª Edición. (25/10/2015)

Carey, Francis A. *Química Orgánica*. (6ª Edición). (25/10/2015)

##### **(Ref.2) Extracción con equipo Soxhlet**

[https://es.wikipedia.org/wiki/Extractor\\_Soxhlet](https://es.wikipedia.org/wiki/Extractor_Soxhlet) (4/11/2015)

<http://www.cenunez.com.ar/archivos/39-ExtraccinconequipoSoxhlet.pdf> (4/11/2015)

Brown, Theodore L. *Química La Ciencia Central*. (9ª Edición) (4/11/2015)

##### **(Ref.3) Filtración**

[https://www.usc.es/export/sites/default/gl/centros/quimica/curso/grao/Practicas\\_Q\\_Analitica\\_I\\_14\\_15\\_.pdf](https://www.usc.es/export/sites/default/gl/centros/quimica/curso/grao/Practicas_Q_Analitica_I_14_15_.pdf) (5/11/2015)

##### **(Ref.4) Determinación de cloruro por medio de método Mohr**

Ayres, Gilbert H. (1970). *Análisis químico cuantitativo*. (2da). Madrid, España: Harla. (4/11/2015)

<http://ing.unne.edu.ar/pub/quimica/ab2/TP4.pdf> (9/11/2015)

**(Ref.5) Destilación:** [http://fjartnmusic.com/Personal/8o\\_Semestre\\_files/DS.pdf](http://fjartnmusic.com/Personal/8o_Semestre_files/DS.pdf) (5/11/2015)

**Anexos:**

envase de doritos: información nutricional



