



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

## “FABRICACIÓN DE JABÓN CASERO, UN EJEMPLO DE REACCIÓN QUÍMICA DE SAPONIFICACIÓN”

AUTOR <b>JAVIER RUIZ HIDALGO</b>
TEMÁTICA <b>QUÍMICA ORGÁNICA</b>
ETAPA <b>BACHILLERATO</b>

### Resumen

En este artículo pretendemos mostrar como podemos realizar una práctica de química para segundo de bachillerato. Esta práctica es una reacción de saponificación, en ella hacemos jabón partiendo de hidróxido de sodio y de aceite de oliva ya usado. En este artículo pretendemos también mostrar al alumnado la importancia que tiene el reciclado. En el artículo se muestran otras posibles recetas con las que se puede hacer jabón.

### Palabras clave

Jabón, saponificación, ácido oleico, hidróxido sódico, hidróxido potásico, aceite de oliva, aceite de girasol, ácido graso, alcohol, éster, esterificación y ácido cis-9- octadecaenoico.

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1. ¿Qué es el jabón?

El problema de quitar una mancha de tipo graso de una prenda de vestir, por ejemplo, radica en que la grasa no es soluble en agua, por lo que se hace necesario el empleo de jabón.

El jabón es una sustancia cuyas moléculas presentan una parte lipófila y otra hidrófila, de manera que las moléculas de jabón son capaces de disolver la grasa (de la suciedad) por la parte lipófila, y a la vez se pueden disolver en agua por la parte hidrófila.

#### 1.2. Justificación

Con esta práctica pretendemos conseguir con el alumnado:

- Acercar al alumnado a la realización de una reacción de química orgánica.
- Demostrar las ventajas del reciclado, que el reciclado del aceite que es muy interesante desde el punto de vista ecológico, puede ser útil para nosotros, ya que el jabón lo podremos utilizar.

No debemos olvidar que una pequeña cantidad de aceite es capaz de contaminar una gran cantidad de agua.

### 2. EL METODO TRADICIONAL INDUSTRIAL



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

El método que seguidamente paso a describir, era el que se empleaba en una pequeña fábrica artesanal, ubicada en la localidad de Lanjarón en la provincia de Granada, hacia mediados del siglo XX. El proceso consistía en echar una enorme cantidad de grasa animal en una caldera, esta se calentaba empleando como combustible madera, cuando la grasa animal estaba fundida, se le añadía una disolución acuosa de sosa cáustica (NaOH), esta mezcla se calentaba durante un poco de tiempo y se agitaba con unas enormes paletas, de forma manual.

Cuando se obtenía un líquido muy viscoso, se abría una válvula de la caldera y se dejaba caer sobre unos enormes moldes de madera, que mediante una serie de cortes, primero en láminas gruesas, luego en columnas, para finalmente terminar en unas enormes pastillas de jabón. Los cortes se realizaban en pocos días, después se dejaba airear las pastillas de jabón durante un mes aproximadamente.

En esas pastillas de jabón aparecían ramilletes de cristales de sosa cáustica, agrupados en forma de flor, lo que me indica, que o se añadía sosa cáustica en exceso, o que la sosa cáustica no se distribuía de forma homogénea por todos los puntos de la caldera, a pesar de que se agitaba la masa de la caldera de forma manual.

Pido perdón por la falta de precisión en las cantidades y en los plazos del proceso, pero esto que estoy narrando, me lo transmitió un anciano (el jabonero) y no fue muy preciso en lo que a datos concretos se refiere.

De todo lo comentado anteriormente, lo que me interesa resaltar, es que el método tradicional se asemeja bastante al método que vamos a presentar.

La grasa empleada en este método tradicional, pero también industrial, era de cerdo, mientras que nosotros vamos a emplear aceite de oliva ya utilizado para freír. Se puede emplear cualquier tipo de grasa.

### **3. EL MÉTODO CASERO**

Consultando en diversas fuentes, sobre un método casero de producción de jabón, hemos encontrado una gran diversidad de métodos y recetas, seguidamente voy a reproducir uno de estos métodos y que es el más repetido.

Se parte de aceite ya utilizado en casa, este aceite se deposita en un recipiente grande.

Se disuelve la sosa cáustica en agua. Se va echando la disolución cáustica sobre el aceite lentamente y sin parar de agitar, con algo que no sea metálico, eso si hay que agitar siempre en el mismo sentido.

Se mantiene la agitación durante un rato hasta que nos queda un líquido pastoso, en ese momento se detiene la agitación y se vierte este fluido en sus moldes, pasados dos o tres días el líquido se ha transformado en un sólido blando, se corta con un cuchillo a la medida que nosotros queramos que tenga cada pastilla.

Pasada una semana el sólido es bastante más duro, se saca del molde y se deja reposar durante un mes, a partir de este momento el jabón está en perfectas condiciones para su uso.

#### **3.1. Precauciones:**

Se deben tener en cuenta las siguientes precauciones:

- Hay que colar el aceite con un colador, ya que este aceite procede de freír alimentos, y por lo tanto puede retener aún muchos restos de sólidos y estos (en el caso de no colar el aceite) aparecerían en el jabón.
- Si se "corta" el jabón al principio, para poder recuperarlo habrá que calentar toda la masa del líquido desde el exterior.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

- No debemos usar aceite procedente de conservar queso, ya que según me contaron, con este aceite siempre se corta el jabón y nunca sale bien.

### **3.2. Proporciones:**

Precisamente en las proporciones es en lo que hay menos rigor en este método. Las que me transmitieron a mi fueron:

- Aceite cinco partes en peso.
- Agua cinco partes en peso.
- Sosa cáustica una parte en peso.

### **4. PROCEDIMIENTOS DE OBTENCIÓN DE JABÓN**

El jabón se puede hacer por dos caminos, en frío y en caliente. En nuestro caso lo vamos a hacer sólo en frío.

#### **4.1. El método frío**

En este método, se emplea el calor procedente de la disolución de hidróxido sódico (sosa cáustica) o del hidróxido potásico (sosa cáustica) para poder realizar la reacción de saponificación, ya que esta reacción es endotérmica.

Recordemos que los procesos de disolución del hidróxido sódico y del hidróxido de potasio son fuertemente exotérmicos.

#### **4.2. El método caliente**

El método caliente emplea una fuente de calor externa. Este método es notablemente más rápido que el anterior.

Como hemos visto anteriormente, en el método tradicional descrito se empleaba una fuente de calor externa, básicamente por tres razones:

- Al aumentar la temperatura se puede fundir la grasa animal, ya que con grasas sólidas no podemos realizar el proceso.
- Proporcionar la energía suficiente para que se pueda realizar la saponificación con mayor rapidez, ya que de otro forma necesitaríamos mucho tiempo para que se produjera la saponificación total en toda el volumen de una caldera industrial.
- La agitación térmica puede suplir a la agitación mecánica, de manera que no necesitamos mover tanto la mezcla.

### **5. MÉTODO OPERATIVO**

Como hemos visto en las preguntas anteriores, hay varias posibilidades a la hora de la fabricación de jabón.

Nosotros vamos a seguir el procedimiento que se describe a continuación.

Se filtra el aceite, que procede de freír alimentos al cocinar, ya que este puede retener una cantidad apreciable de sólidos.

En el caso de no filtrar el aceite, podrían aparecer restos sólidos no deseados en el jabón.

Se disuelve totalmente en agua el hidróxido de sodio (sosa cáustica), este proceso es fuertemente exotérmico, precisamente este calor desprendido es necesario para poder realizar la reacción de saponificación, ya que esta reacción de saponificación es endotérmica.

Una vez bien disuelto el hidróxido de sodio en agua, debemos mezclar poco a poco la disolución con el aceite, echaremos la disolución sobre el aceite y durante todo este proceso, estaremos agitando la

mezcla. Esta operación la debemos hacer rápido para que no perdamos el calor desprendido al disolver el hidróxido de sodio.

Hay que agitar la mezcla siempre en el mismo sentido, ya que si cambiamos el sentido de giro puede que no se realice bien la reacción y por lo tanto que no obtengamos el jabón.

Se continúa con la agitación hasta que la mezcla alcance una textura pastosa, este es el momento en el que se debe verter el líquido sobre los moldes.

Como moldes podemos emplear cajas de cartón cubiertas por bolsas de basura. La bolsa evita que se empape la caja y que se pueda romper, así como favorece la separación del jabón de la caja.

El jabón (todavía en estado líquido) se deja en los moldes, y a los tres o cuatro días el jabón ya está bien solidificado, ahora es un sólido blando, en este momento se procede a cortar el jabón con un cuchillo, ya que si esperamos más corremos el riesgo de que el jabón sólido sea mucho más duro y que por lo tanto sea mucho más difícil cortarlo.

Una vez transcurrida una semana, el jabón es un sólido algo más duro en ese momento, se sacan las pastillas de jabón de los moldes y se dejan reposar durante un mes aproximadamente. Durante todo este periodo de curación del jabón, intentamos airearlo. En esta foto vemos el producto final.



Este jabón, lo podemos rayar con un rayador, obtendremos jabón en polvo. Este jabón se puede utilizar para fregar suelos e incluso para lavar ropa en la lavadora. Ver fotografía.



### 5.1. Aditivos

Al jabón se le pueden añadir una enorme cantidad y variedad de aditivos. El momento de añadir estos aditivos es cuando se está produciendo la reacción de saponificación.

Se pueden añadir esencias que proporcionen al jabón un olor agradable.

Se pueden añadir también colorantes, buscando obtener un producto final con un color determinado.

Como aditivos también podemos añadir algunos productos que consideremos beneficiosos para la piel, como aloe vera, aceite de rosa mosqueta, leche de almendras, romero, etc.

### 5.2. Proporciones de los ingredientes

Para cada kilogramo de aceite de oliva necesitamos 129 gramos de hidróxido de sodio (sosa cáustica) y 300 gramos de agua.

Si en lugar de aceite de oliva empleamos aceite de girasol, las proporciones son exactamente las mismas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

Para cada kilogramo de aceite de oliva o girasol necesitamos 180.6 gramos de hidróxido de potasio (potasa cáustica) y 300 gramos de agua.

### 5.3. Precauciones

Hay que tener presentes las siguientes precauciones y normas de seguridad:

Conservar la sosa fuera del alcance de los niños. La sosa debe estar en frascos tapados, ya que tiene una enorme apetencia por el agua y por el CO<sub>2</sub>, de forma que si no está tapada, se empapa (con el agua del aire) y se carbonata (con el CO<sub>2</sub> del aire). Ambos efectos no son deseados.

Emplear: gafas, guantes y mascarilla al manipulas la sosa.

Emplear guantes para manipular el jabón.

Emplear para la sosa recipientes de plástico o cristal.

Echar la sosa sobre el agua, ya que la sosa es una sustancia que presenta una enorme avidez por el agua, de manera que de hacerlo al contrario la sosa, al ponerse en contacto con el agua podría saltar del recipiente y originar quemaduras.

Si nos saltara sosa a los ojos o boca, hay que lavarse con agua abundante y después acudir con urgencia al médico. Al disolverse la sosa en agua se desprende mucho calor, de forma que la disolución resultante puede quedar a 80°C aproximadamente. Tenemos por lo tanto que emplear un recipiente capaz de aguantar esas temperaturas. Hay que tener especial cuidado con recipientes de plástico muy finos, que se pueden deformar y romper. También hay que tener especial cuidado con recipientes de cristal ya que hay muchos tipos de cristal que no pueden aguantar esas temperaturas, y que por lo tanto se romperían.

Tampoco podemos trabajar con recipientes metálicos, ya que la sosa es capaz de reaccionar con muchos metales.

Emplear un lugar tranquilo de la casa a ser posible una zona alejada de los alimentos. El lugar más adecuado es la cocina, en una casa. Pero se debe tener cuidado de no contaminar los alimentos, ya que la sosa es muy nociva.

## 6. PROCESO QUÍMICO

### 6.1. Saponificación

La saponificación es una reacción química entre un ácido graso (o un lípido saponificable) y una base, en la que se obtiene la sal de dicho ácido y de la base.

Entendemos por lípido saponificable, el éter formado por un alcohol unido a uno o a varios ácidos grasos.

### 6.2. El jabón

El jabón químicamente es una sal.

Un éster es una sustancia orgánica, que se obtiene mediante la reacción de un ácido graso (grasa) y un alcohol, a esta reacción se le llama esterificación. En en nuestro caso sustuimos el alcohol por una base, (NaOH o KOH). A esta reacción se le llama saponificación.



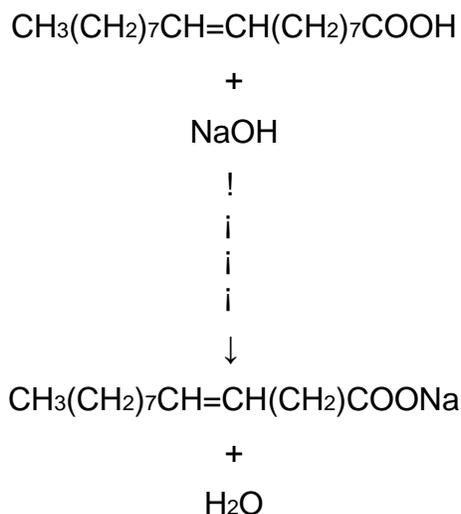
ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

Ácido graso + Alcohol -----> Ester + Agua (Esterificación)

Para nuestro caso esta reacción queda:

Grasa (aceite) + Sosa cáustica -----> Jabón + Agua (Saponificación)

Particularizando para el aceite de oliva (considerando que el aceite de oliva está formado solamente por ácido oleico), queda la siguiente ecuación de saponificación:



### 6.3. El ácido oleico

El ácido oleico es una grasa monoinsaturada propia de los aceites vegetales como el aceite de oliva, del aguacate, etc.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

Es muy beneficioso para el sistema circulatorio, disminuyendo el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares.

Su fórmula química es :  $C_{18}H_{34}O_2$  o  $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$ . Su nombre según la IUPAC es ácido cis-9- octadecaenoico.

El ácido oleico constituye un 55-80% del aceite de oliva y un 15-20% de aceite de semillas de uva. Propiedades físicas del ácido oleico: Es un líquido amarillo oleoso e insoluble en agua, su punto de fusión es  $15.3^{\circ}C$ , su punto de ebullición es  $360^{\circ}C$  y su peso específico: 0.895.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Wade, L.G. (2004). *Química Orgánica*. Madrid: Pearson Prentice Hall, 5ª edición.
- García Pérez, José Miguel (2008). *Fundamentos de Química Orgánica: Estructura y propiedades de los compuestos orgánicos*. Burgos: Universidad de Burgos, Servicio de publicaciones.
- Vela, Vicent y otros (2006). *Química Industrial Orgánica*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- McDaniel, Robert S. (2002). *Jabones Esenciales*. Barcelona: Plaza.

#### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: Javier Ruiz Hidalgo
- Centro, localidad, provincia: IES Américo Castro, Huetor-Tajar, Granada
- E-mail: javierruizh@hotmail.com