



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

# “DETERMINACIÓN EXPERIMENTAL DEL LAS PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS DE UN CHAMPÚ PARA FORMACIÓN PROFESIONAL”

|  |
|--|
| AUTORA<br><b>MANUELA CHAVES JIMÉNEZ</b>  |
| TEMÁTICA<br><b>COSMETOLOGÍA</b>  |
| ETAPA<br><b>CICLO DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE GRADO MEDIO DE IMAGEN PERSONAL</b> |

## Resumen

En el presente artículo pretendemos resumir una serie de ensayos, realizados con el alumnado del ciclo de formación profesional de grado medio de imagen personal, para analizar la calidad de un determinado champú. Hemos tomado un champú de marca blanca de una conocida cadena de supermercados. Para analizar la calidad de un champú nos podemos fijar en una serie de ensayos a realizar sobre este. Estos son: la homogeneidad, el aspecto, la extensibilidad, el pH, la viscosidad, cremado y sedimentación.

## Palabras clave

Bureta, vaso de precipitados, viscosímetro, papel tornasol, Hidróxido de sodio (NaOH), Espesamida, Ftalato ácido de potasio, Azul de bromotimol, viscosante, extensibilidad, pH, viscosidad, centipoises, valoración, patrón e indicador.

## 1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo experimental puede ser muy útil para el alumnado del ciclo de formación profesional de grado medio de Imagen Personal, ya que se pueden comprobar experimentalmente una serie de conceptos y de conocimientos adquiridos durante el desarrollo del ciclo. No debemos olvidar que la química y la física son en gran medida el fundamento último de muchos de los procesos que se realizan a lo largo de las materias propias del módulo de ahí que la realización de esta practica con el alumnado puede servir para razonar el fundamento físico y químico de muchos de los procesos estudiados a lo largo de las distintas materias que se incluyen en este ciclo de formación profesional.



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 20 – JULIO DE 2009

## 2. OBJETIVOS

Con este trabajo experimental pretendo conseguir los siguientes objetivos:

- Exponer un método experimental para el análisis de los cosméticos.
- Conocer una serie de propiedades específicas de los cosméticos.
- Determinar la calidad del champú problema.
- Conocer el fundamento de una valoración ácido-base.

## 3. MATERIALES Y REACTIVOS

Para la realización de la parte experimental del presente artículo, he necesitado el siguiente material así como los siguientes reactivos.

### 3.1. Materiales

Para la realización del presente trabajo experimental necesito el siguiente material:

Vaso de precipitados de 50 ml

Vaso de precipitados de 2 l

Bureta

Soporte para buretas

2 Pinzas para sujetar buretas

2 Nueces de anclaje

1 matraz aforado de 2 l

2 Portaobjetos

Pesa de 2 g

Pesa de 5 g

Papel milimetrado

Papel tornasol

Viscosímetro

### 3.2. Reactivos

Hidróxido de sodio (NaOH)

Espesamida

Ftalato ácido de potasio

Azul de bromotimol



#### 4. ASPECTO

Esta característica de un determinado champú problema la podemos determinar mediante simple observación directa.

Para poner de manifiesto el aspecto del champú problema, se recurre a comprobar las siguientes propiedades, algunas de ellas son organolépticas.

##### 4.1. Transparencia

Echo unos mililitros del champú problema en un vaso de precipitados, lo miro a contraluz observando su transparencia.

Los cuerpos pueden ser transparentes si dejan pasar totalmente la luz a través de ellos, translúcidos si dejan pasar parcialmente la luz a través de ellos u opacos si no dejan pasar la luz a través de ellos, (no se ve un objeto situado al otro lado del vaso de precipitados)

Nuestro champú problema es opaco.

##### 4.2. Color

El color se debe a la radiación electromagnética visible que el champú no absorbe, es decir es la radiación electromagnética visible que el cuerpo desprende.

Nuestro champú problema es blanco.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

#### **4.3. Brillo**

El brillo se debe a la intensidad de la radiación electromagnética visible que el champú emite, se asigna el tipo de brillo comparándolo con el brillo asociado a distintas sustancias conocidas.

El champú problema tiene un brillo nacarado, a este brillo también se le puede llamar perlado, ya que es el brillo característico de las perlas y del nácar.

#### **4.4. Olor**

El olor de un cuerpo se debe a que algunas partículas de este se volatilizan y son capaces de llegar a nuestra pituitaria y ahí es donde lo detectamos.

El olor por lo general, se debe a la adición de perfumes que le dan un olor deseado al producto final. Nuestro champú problema tiene un olor a fruta muy agradable.

#### **4.5. Espesamiento**

Entendemos como espesamiento la propiedad que tiene una sustancia de volverse más o menos espesa cuando le añadimos un determinado agente viscosante. El espesamiento puede ser uniforme o no uniforme.

Al añadirle a nuestro champú un agente viscosante nuestro champú problema espesa de una forma no uniforme.

El agente viscosante que yo reutilizado para este ensayo es la espesamida.

Este resultado me hace pensar que el champú problema puede ser un champú del tipo aniónico-anfótero.

#### **4.6. Contenido de material pulverulento**

Entendemos por contenido de material pulverulento si el champú tiene pequeñas partículas de sólido en suspensión. Para localizar estas posibles partículas de sólidos en suspensión, observamos una fina capa del champú problema extendida sobre un portaobjetos, se coloca sobre un fondo negro y lo observamos con una lupa.

Nuestro champú problema no contiene material pulverulento.

### **5. HOMOGENEIDAD**

Observando a simple vista y de una forma global todo el líquido, vemos si hay una única fase, o más de una fase. En algunos caso al observar champús y emulsiones no se ve con demasiada claridad de manera que a simple vista pueden parecer homogéneos pero si los observamos con una lupa o un microscopio si se pueden apreciar las fases, por lo que el líquido no sería homogéneo, sino heterogéneo.

Nuestro champú problema no es totalmente homogéneo.

### **6. LA EXTENSIBILIDAD**

La extensibilidad es el aumento de superficie que sufre una pequeña porción de champú, cuando se somete a presiones crecientes en intervalos de tiempo fijos.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

Experimentalmente colocho una gota de champú en un portaobjetos, bajo este colocho una hoja de papel milimetrado. Se colocho otro portaobjetos sobre la gota de champú, sobre este portaobjetos, colocho una pesa de dos gramos, esperamos un minuto y anotamos la longitud de la mancha, colocho otra pesa de cinco gramos y esperamos otro minuto.

En ambos instantes anotamos el valor del radio de la mancha de champú.

Los valores experimentales para estos radios son:

$$R_1 = 2,1 \text{ cm}$$

$$R_2 = 2,9 \text{ cm}$$

Con los radios medidos podemos calcular el valor de las áreas.

$$A_1 = \pi \times R_1^2 = \pi \times (2,1)^2 = 13,85 \text{ cm}^2$$

$$A_2 = \pi \times R_2^2 = \pi \times (2,9)^2 = 26,42 \text{ cm}^2$$

El aumento de área de la mancha experimentado al realizar el presente ensayo es:

$$A_2 - A_1 = 26,42 \text{ cm}^2 - 13,85 \text{ cm}^2 = 12,57 \text{ cm}^2$$

## 7. pH DEL CHAMPÚ

### 7.1. Definición de pH

Se define el pH como el antilogaritmo decimal de la concentración de protones de una disolución. También lo podemos definir como el logaritmo decimal de la concentración de protones de una disolución pero cambiado de signo.

### 7.2. Procedimiento experimental

En el envase de nuestro champú problema, dice que este tiene pH 6,5, pero yo voy a medir este pH experimentalmente.

Empleando papel tornasol, y fijándonos en su escala de colores, podemos hacer una estimación de su pH, atendiendo a esto, puedo deducir que el pH del champú es débilmente ácido, este procedimiento es muy rápido pero muy poco preciso.

Para precisar el pH recurro a un procedimiento de análisis químico. He hecho una valoración con una disolución básica de hidróxido de sodio (NaOH) de concentración conocida del champú problema aunque previamente he diluido el champú. He empleado un indicador adecuado para la franja de pH en la cual estoy trabajando, este indicador es azul de bromotimol.

Experimentalmente, he tomado 400 mililitros de champú en un matraz aforado de dos litros, y enrasamos con agua destilada hasta la marca del matraz aforado. Agitamos el matraz hasta que se disuelva totalmente el champú en el agua.

Pasamos esta disolución problema de champú a un vaso de precipitados de dos litros y le añadimos el indicador.

Posteriormente procedo a la valoración.

### 7.3. Preparación de la disolución 0,001 M de NaOH

El peso molecular de NaOH es 40 g/mol

$$[\text{NaOH}] = (\text{masa de NaOH}/40)/1\text{l}$$

$$0,001\text{M} = (\text{masa de NaOH}/40)/1\text{l}$$

masa de NaOH =  $0,001\text{M} \times 40\text{ g/mol}$

masa de NaOH = 0,04 g de NaOH

Para medir esta masa con precisión emplearemos un gravario electrónico.

Esta disolución hay que contrastarla con un patrón para asegurarnos que la concentración es de 0,001M.

El patrón que yo he utilizado es pftalato ácido de potasio.

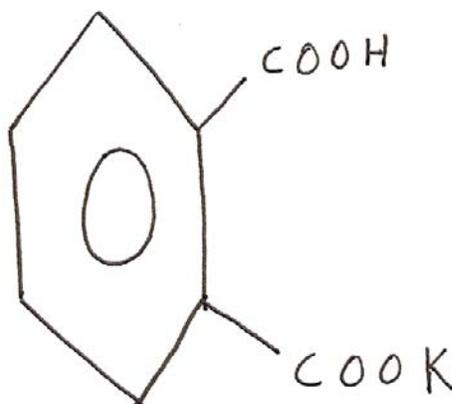
El resultado del contraste es que la disolución de hidróxido de sodio, es prácticamente de 0,001 M como se pretendía.

#### 7.4. Contraste de la disolución de NaOH con el patrón

Un patrón es una sustancia de alto peso molecular de carácter ácido-base, (en nuestro caso es un ácido para poder neutralizar a la base NaOH) y con una pureza muy alta.

Para disoluciones de hidróxido de sodio (NaOH) es necesario realizar el contraste con un patrón dada la elevada capacidad que tiene de carbonatación el hidróxido de sodio (NaOH) con el dióxido de carbono atmosférico ( $\text{CO}_2$ ) para dar carbonato de sodio.

Vamos a utilizar como patrón el pftalato ácido de potasio de elevada pureza. El pftalato ácido potásico tiene un  $\text{pK}_a = 5,4$



#### 7.5. El indicador azul de bromotimol

Un indicador es una sustancia orgánica de naturaleza ácido-base con carácter débil y con cada una de sus formas (par conjugado) presenta colores diferentes y fácilmente diferenciables en las inmediaciones del punto de equilibrio de nuestra valoración.



ISSN 1988-6047

DEP. LEGAL: GR 2922/2007

Nº 20 – JULIO DE 2009

IndicadorH  $\longrightarrow$  Indicador + H+  
Color 1 Color 2

Empleamos en esta valoración el indicador azul de bromotimol que es amarillo hasta pH 6,5 y a partir de 7,6 es azul.

IndicadorH  $\longrightarrow$  Indicador + H+  
Amarillo Azul

Los indicadores deben de tener las siguientes propiedades:

- Tener un naturaleza ácido-base más débil que el reactivo
- Estar presente en la valoración en concentraciones muy bajas, para no modificar el pH.
- Tener colores muy diferentes antes y después del punto de equivalencia.

## 7.6. La valoración

Posteriormente, se echa la disolución en una bureta cogida por dos pinzas y estas ancladas al soporte por dos nueces.

Echo los dos litros de disolución problema (400 mililitros de champú más 1600 ml de agua destilada) en un vaso de precipitados de dos litros, añadimos el indicador en pequeña cantidad y procedemos a la realización de la valoración.

He necesitado un volumen de disolución 0,001 M de NaOH de 0,13 ml

## 7.7. Cálculo del pH

$$[\text{OH}^-]_{\text{NaOH}} = [\text{H}^+]_{\text{champú}}$$

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$M_1 \times 400 = 0,001 \times 0,13$$

$$M_1 = (0,001 \times 0,13)/(400)$$

$$M_1 = 3,25 \times 10 \exp(-7) \text{ M}$$

$$[\text{H}^+]_{\text{champú}} = 3,25 \times 10 \exp(-7) \text{ M}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$$

$$\text{pH} = -\log[3,25 \times 10 \exp(-7)]$$

$$\text{pH} = 6,5$$

## 8. MEDIDA DE LA VISCOSIDAD

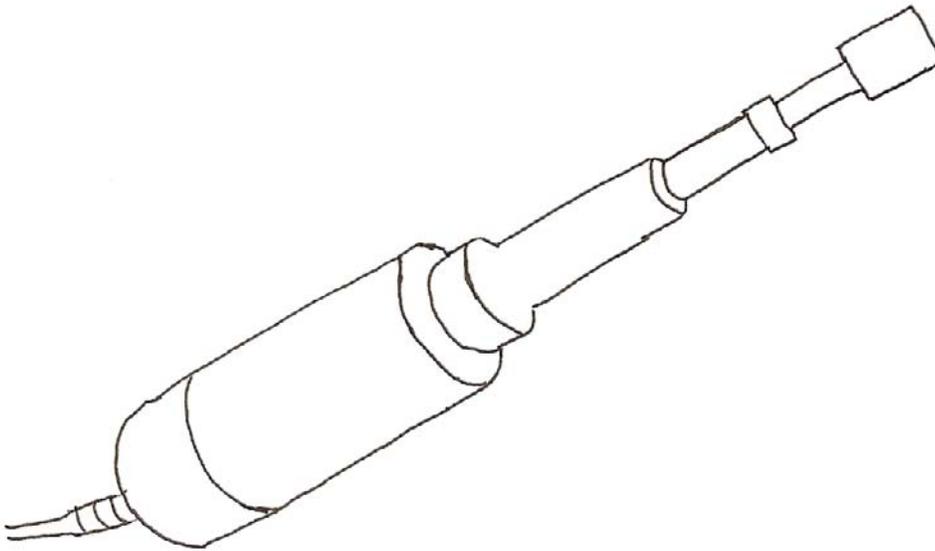
La viscosidad es una propiedad de los líquidos que mide la resistencia interna del líquido ante el movimiento.

La interpretación a nivel molecular es que las partículas del líquido al moverse chocan unas con otras, de manera que a mayor cantidad de choques, entre las partículas internas del líquido, mayor es la viscosidad del líquido, y desde un punto de vista estrictamente dinámico mas lentamente se moverá ese líquido.

Para la realización de la medida de la viscosidad utilizamos un viscosímetro comercial que tenemos en el laboratorio.

La medida de la viscosidad para nuestro champú problema es 250 centipoises.

Seguidamente incluyo una reproducción del viscosímetro que he utilizado para la realización de la medida de la viscosidad de nuestro champú problema.



## 9. CONCLUSIONES

Nuestro champú problema es opaco.

Nuestro champú problema es blanco.

El champú problema tiene un brillo nacarado.

Nuestro champú problema tiene un olor afrutado.

Al añadirle a nuestro champú un agente viscosante nuestro champú problema espesa de una forma no uniforme.

Nuestro champú problema no contiene material pulverulento.

Nuestro champú problema no es totalmente homogéneo.

La extensibilidad de nuestro champú problema es 15,57 cm<sup>2</sup>.

El pH de nuestro champú problema es de 6,5.

La viscosidad de nuestro champú problema es de 250 centipoises

El resultado de toda la parte experimental anteriormente relatada es el siguiente, en conjunto el champú problema es un champú de unas características organolépticas, así como fisicoquímicas muy deseables, eso junto con el hecho de que se trata de una marca blanca por lo que además es un champú muy barato.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 N° 20 – JULIO DE 2009

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Martín Bravo, María Ángeles (1993). Fundamentos de física: mecánica y electromagnetismo. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Tipler, P.A. y Mosca, G. (2003). Física para ciencia y tecnología. Barcelona: Reverte.
- Juana Sardón, José María de (1988). Física general. Madrid: Alambra.
- Alonso, Marcelo y Finn, J. (1986). Mecánica. Barcelona: Reverte.
- Romero, Mo (2002). Enlace Químico y Estructura Molecular. Barcelona: Editorial Calamo Producciones.
- Lozano, J.J: (1983). Fundamentos de Química General. Barcelona: Editorial Alambra.
- Morcillo, Jesús (1976). Química General. Madrid: Editorial U.N.E.D.

## **Autoría**

---

- Nombre y Apellidos: Manuela Chaves Jiménez
- Centro, localidad, provincia: IES Aynadamar, Granada
- E-mail: [javierruizh@hotmail.com](mailto:javierruizh@hotmail.com)