



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 17 – ABRIL DE 2009

## “DETERMINACIÓN DE LA ALCALINIDAD DE UN DESATASCADOR COMERCIAL”

AUTORÍA <b>JOAQUÍN RUIZ MOLINA</b>
TEMÁTICA <b>CIENCIAS EXPERIMENTALES, QUÍMICA</b>
ETAPA <b>BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL</b>

### Resumen

En las asignaturas como Física y Química de 1º bachillerato o la química de 2º bachillerato, muchas veces, nuestros alumnos se encuentran con carencias en las aplicaciones de los conceptos teóricos en prácticas usuales en el laboratorio.

Por otro lado, en la formación profesional específica de la familia Química nuestros alumnos necesitan además de realizar la práctica, aplicar los conocimientos teóricos de la química, así como aplicar contenidos de la quimiometría para poder ofrecer un resultado coherente y claro en su futura labor profesional. Esta práctica pretende ser un ejemplo de lo que el alumno debe aplicar cuando realiza la determinación de una muestra de un ácido débil como es el ácido cítrico.

### Palabras clave

Valoraciones de neutralización, control de calidad de productos comerciales, bases fuertes y ácidos fuertes.



ISSN 1988-6047

DEP. LEGAL: GR 2922/2007

Nº 17 – ABRIL DE 2009

## Determinación de la alcalinidad de un desatascador comercial

### **1.- Objetivos**

- Determinar la alcalinidad de un desatascador comercial.
- Familiarizarse con los cálculos que se hacen en determinación de muestras por medio de volumetrías de neutralización de un solo salto en la curva de valoración.
- Aprender a realizar diluciones a partir de una disolución más concentrada, y realizar los cálculos que se deriven de estas.
- Realizar los cálculos estadísticos necesarios para poder ofrecer un resultado con coherencia.

### **2.- Fundamento teórico.**

En el análisis químico clásico, incluso en algunos análisis instrumentales, se utiliza lo que se denomina agente valorante que es una sustancia de la que se conoce exactamente su concentración para determinar la cantidad de sustancia valorado presente en una muestra. La relación que existe entre ellas es la relación estequiométrica de la reacción química que se produce.

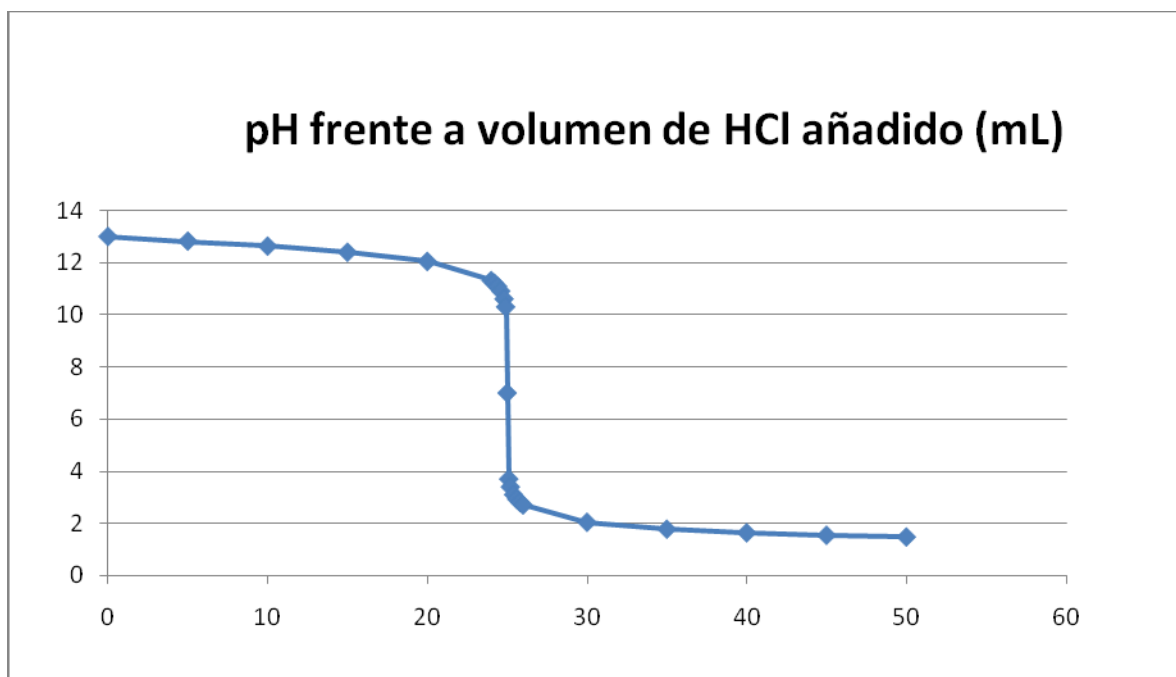
Para observar cuando esta reacción se ha dado en su totalidad utilizamos lo que denominamos indicadores visuales, que son unas sustancias que presentan la característica de que tienen un color en unas determinadas condiciones y otro cuando varían estas condiciones, en el caso de las valoraciones ácido base o de neutralización estas sustancias son ácidos y bases débiles que presentan un color cuando actúan de ácido y otro cuando actúan de base.

Para realizar una valoración necesitamos agregar la sustancia valorante en una bureta desde la que vamos adicionando pequeñas cantidades a un matraz Erlenmeyer en el cual tendremos la sustancia que queremos valorar y unas pocas gotas del indicador ácido base.

Esto lo realizaremos hasta que veamos el cambio de color del indicador elegido. Este indicador elegido dependerá de la curva de valoración ácido base correspondiente, de tal modo, que el indicador deberá de virar en la zona de máxima variación de pH respecto a la cantidad de volumen de ácido añadida.

En el caso que nos ocupa se trata de una valoración de neutralización de una base fuerte con respecto a un ácido fuerte, en este caso el ácido fuerte será el ácido clorhídrico, que previamente habremos valorado frente a una sustancia patrón como es el carbonato de sodio anhidro, desecado durante 2 horas a 110 °C. Por otra parte, la sustancia a valorar será un desatascador comercial que estará compuesto por hidróxido de sodio.

En el transcurso de la misma se va transformando el hidróxido de sodio en cloruro de sodio dando lugar a una disolución que tendrá un pH neutro, según la curva de valoración siguiente:



Como vemos podríamos utilizar cualquier indicador cuyo viraje este comprendido entre 10'5 y 3 unidades de pH, por lo que, uno de los indicadores más utilizado en este caso será la Fenolftaleína, dado su gran cambio de color, desde violeta hasta transparente, con lo que el punto final de la valoración se observará con bastante nitidez. En el caso de los desatascadores, estos productos son muy utilizados en los domicilios para evitar el atascamiento de tuberías de dichos domicilios.

En esta práctica lo que vamos a determinar es la concentración que hay de álcalis en dicho producto comercial expresada toda como NaOH.

### 3.- Material.



Matraz aforado de 100 mL



Frasco lavador



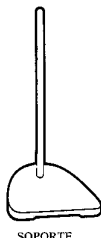
Matraz Erlenmeyer



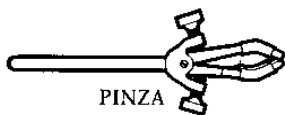
Pera de succión.



Pipeta graduada



SOPORTE



PINZA



Bureta

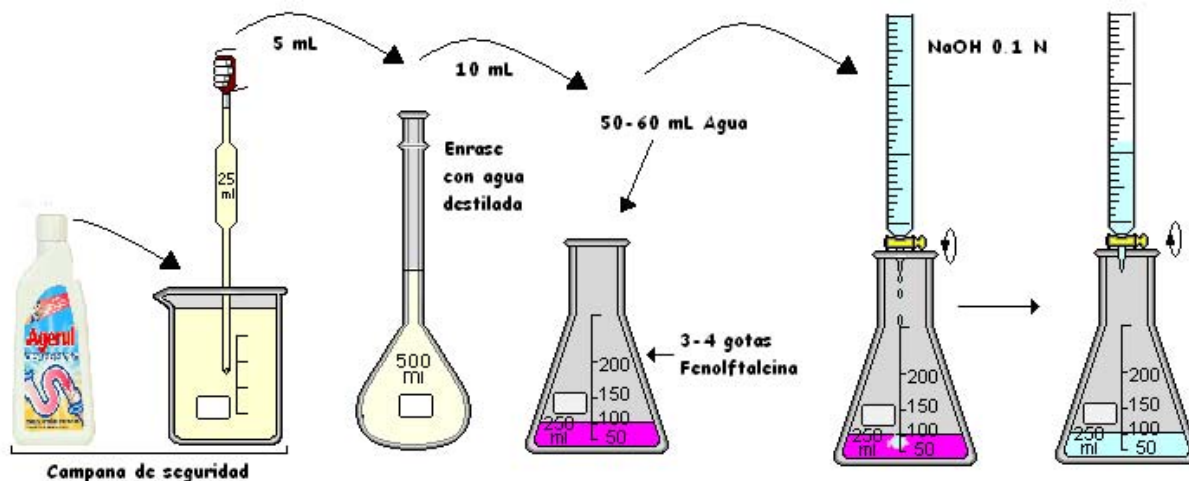
### 4.- Reactivos.

- HCl como patrón secundario.
- Agua destilada.
- Pipetas.
- Bureta.
- Matraces Erlenmeyer.
- Indicador: Fenolftaleína

### 5.- Procedimientos.

- Identificar y homogeneizar la muestra.
- Tomar 5 gramos de producto, si es sólido, o 5 mL si es líquido y ponerlos en un vaso de precipitado diluyéndolos con agua destilada.
- Llevar a un matraz aforado de 500 mL, unir a las aguas de lavado del vaso y enrasar.
- Tomar una alícuota de 10 mL mediante una pipeta y ponerla en un matraz Erlenmeyer de 250 mL de volumen.
- Poner en el matraz tres gotas de Fenolftaleína.
- Llenar la bureta con HCl patrón secundario y enrasar a cero.
- Valorar la muestra hasta pérdida del color rosa y repetir la operación dos veces.

El proceso es el siguiente:



**6.- Cálculos y resultados.**

V alícuota (ml)	V HCl gastado (ml)	Alcalinidad desatascador (mL HCl/100 ml A. Fuerte)
10	7.8	<b>48.1728</b>
10	7.7	<b>47.5552</b>
10	7.5	<b>46.32</b>

Teniendo V alícuota y V NaOH gastado podemos calcular la alcalinidad del desatascador.

$$0.1 \frac{\text{eqHCl}}{\text{L}} \cdot 1.544 \cdot 0.0078 \text{L} \cdot \frac{1\text{eqNaOH}}{1\text{eqHCl}} \cdot \frac{1\text{molNaOH}}{1\text{eqNaOH}} \cdot \frac{40\text{g}_p\text{NaOH}}{1\text{molNaOH}} \cdot \frac{500\text{mL}}{10\text{mL}} \cdot \frac{100\text{mL}}{5\text{mL}} = 48.1728 \frac{\text{gNaOH}}{100\text{mL desatascador}}$$

$$0.1 \frac{\text{eqHCl}}{\text{L}} \cdot 1.544 \cdot 0.0077 \text{L} \cdot \frac{1\text{eqNaOH}}{1\text{eqHCl}} \cdot \frac{1\text{molNaOH}}{1\text{eqNaOH}} \cdot \frac{40\text{g}_p\text{NaOH}}{1\text{molNaOH}} \cdot \frac{500\text{mL}}{10\text{mL}} \cdot \frac{100\text{mL}}{5\text{mL}} = 47.5552 \frac{\text{gNaOH}}{100\text{mL desatascador}}$$

$$0.1 \frac{\text{eqHCl}}{\text{L}} \cdot 1.544 \cdot 0.0075 \text{L} \cdot \frac{1\text{eqNaOH}}{1\text{eqHCl}} \cdot \frac{1\text{molNaOH}}{1\text{eqNaOH}} \cdot \frac{40\text{g}_p\text{NaOH}}{1\text{molNaOH}} \cdot \frac{500\text{mL}}{10\text{mL}} \cdot \frac{100\text{mL}}{5\text{mL}} = 46.32 \frac{\text{gNaOH}}{100\text{mL desatascador}}$$

Con estos datos calculamos la media, desviación estándar y el coeficiente de variación:

$\bar{x}$ :	47.349333	<b>47.3 g NaOH/100 mL desatascador</b>
s :	0.943399	<b>0.9 g NaOH/100 mL desatascador</b>

$$\text{C.V.(\%)} = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 = \frac{0.943399}{47.349333} \cdot 100 = \mathbf{1.99\%}$$

En este caso, la botella de desatascador informa de el contenido en hidróxido de sodio que contiene, por lo que podríamos comprobar si este valor es similar al nuestro. Dado que tenemos un valor concentración de NaOH en la botella de desatascador de 45%, podemos calcular el error relativo y así ver cuanto se asemeja el valor obtenido con el valor aproximativo que nos dan.

$$\text{Er} = \frac{|47.3 - 45|}{45} \cdot 100 = 5.2\%$$

Este resultado será el que nos servirá para saber si el análisis ha sido o no correcto.

### 7.- Conclusión.

Al realizar el análisis vemos que hemos obtenido un 5.2%, lo que indica que dentro del margen de aproximación del fabricante del 10%, este valor entra en ese intervalo, y por lo tanto no nos miente el fabricante.

### 8.- Observaciones.

- Al realizar la valoración debemos de colocar un fondo blanco para apreciar bien el cambio de color.
- Antes de llevar a cabo la valoración hay que enjuagar la bureta con la disolución valorante.
- Cuando vertamos la disolución en la bureta debemos de utilizar un embudo para evitar derrames.
- Para enrasar la bureta se debe quitar el embudo para que no caiga gotas procedentes de este que nos pueden variar el volumen.
- Al añadir el HCl en el matraz Erlenmeyer que contiene el agua fuerte, se produce el viraje de rosa a transparente, como se puede observar en la fotografía:



Este cambio de color nos indica que se ha llegado al punto final de la valoración.

#### Autoría

- Nombre y Apellidos: JOAQUÍN RUIZ MOLINA
- E-mail: [jruizmolina@mixmail.com](mailto:jruizmolina@mixmail.com)

C/ Recogidas Nº 45 - 6ºA 18005 Granada [csifrevistad@gmail.com](mailto:csifrevistad@gmail.com)





ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 17 – ABRIL DE 2009