

PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N

CURSO: 2016-17

MANUEL GUTIÉRREZ PALMA

GRUPO:

1º LACC

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 2/11

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN. FUNDAMENTO TEÓRICO	3
OBJETIVO.....	4
MATERIALES Y REACTIVOS.....	4
PROCEDIMIENTO.....	5
CALCULOS Y RESULTADOS.	7
OBSERVACIONES.	8
CONCLUSIONES.....	9
INFORMACION DE SEGURIDAD QUIMICA.....	9
Equipos de protección.	9
Precauciones a tener en cuenta en la práctica.....	9
Eliminación de residuos.....	10
FDS reactivos.....	10
EJERCICIOS.....	10
BIBLIOGRAFIA.....	11

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 3/11

INTRODUCCIÓN. FUNDAMENTO TEÓRICO

La volumetría ácido- base, también conocida como valoración ácido-base, titulación ácido-base, o incluso, valoración de neutralización, es un tipo de técnica utilizada para realizar análisis de tipo cuantitativo, para hallar la concentración de una disolución, en la cual se encuentra una sustancia que realiza el papel de ácido, o de base, que a su vez se neutraliza con otro ácido o base, del cual conocemos su concentración.

Este método, ampliamente utilizado, se encuentra basado en una reacción ácido-base, también llamada, reacción de neutralización, donde interactúan el analito, o sustancia de la cual no conocemos su concentración, y la sustancia conocida llamada, valorante.

El término, volumetría, hace referencia al volumen que se usa de las disoluciones utilizadas, el cual nos permite poder realizar el cálculo de la concentración que deseamos conocer. Este método, no sólo nos es de utilidad para conocer las concentraciones, sino que también es muy usado para conocer el grado de pureza de algunas sustancias.

Es frecuente el uso de indicadores de ácido-base en las volumetrías, pues a veces es útil ver el cambio de color que se puede llegar a producir, para conocer el punto final del proceso, así como también se usa un pH-metro. En cambio, se dan algunos casos, en los cuales, son las propias sustancias participantes las que experimentan por si solas un cambio de color, lo que nos permite conocer cuándo se ha llegado al punto de equivalencia entre el ácido y la base.

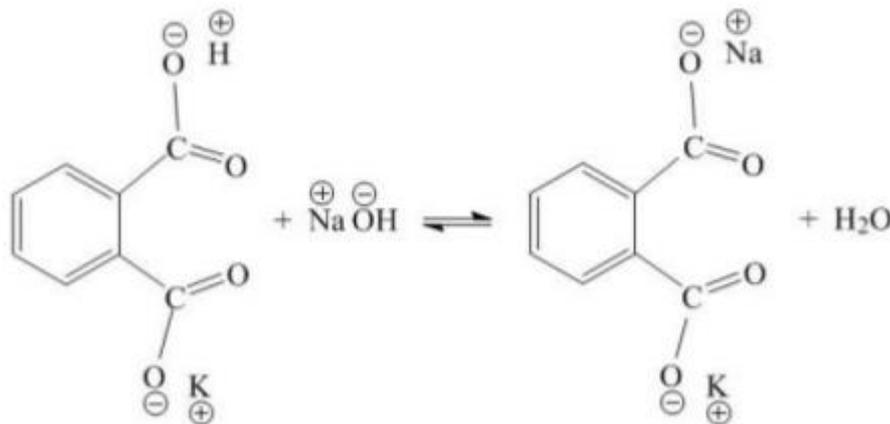
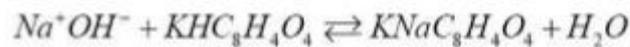
Existen otro tipo de volumetrías (como la complexometría o la volumetría de precipitación), donde se realiza el registro de una concentración de alguna sustancia en función del volumen que se ha sido añadido de cada sustancia para poder determinar el punto final de ésta. Existen dos clases de volumetrías, o de valoraciones ácido-base, clasificables en dos grupos.

Alcalimetrías: Determina la concentración de la base, que ha sido empleada con un ácido fuerte del cual conocemos su concentración (sustancia valorante), siendo éste casi siempre, el ácido clorhídrico, HCl, o ácido sulfúrico H₂SO₄.

Acidimetrías: Se utiliza para conocer la concentración de un ácido con una base fuerte, del cual conocemos la concentración (valorante), como, por ejemplo, el hidróxido de sodio.

OBJETIVO

El objetivo es preparar y estandarizar una disolución de NaOH 0,1N haciendo una valoración volumétrica ácido base utilizando como patrón una cantidad conocida de ftalato ácido de potasio.



MATERIALES Y REACTIVOS

Matraz aforado de 500 mL

Matraz aforado de 25 mL

Matraz erlenmeyer de 250 mL

Cápsula de porcelana

Bote de plástico

Embudo

Soporte universal

Pinza para buretas

Bureta de 25 mL

Espátula

Vaso de precipitados de 250 mL

Vidrio de reloj

Varilla de vidrio

Frasco lavador

Balanza analítica

Estufa

Desecador

Hidróxido de sodio (NaOH) 98%

Ftalato ácido de potasio ($\text{C}_8\text{H}_5\text{KO}_4$)

Agua destilada

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 5/11

PROCEDIMIENTO

Primero se prepara una disolución 500 mL de NaOH 0,1 N. Se calculan los gramos que se deben pesar y se pesan en un vaso de precipitados con una balanza analítica. Se disuelven con agua destilada con la ayuda de una varilla de vidrio y se trasvasa a un matraz aforado de 500 mL donde se termina enrasando.

Una vez homogeneizado se trasvasa a un bote de plástico que se identifica y se etiquetará posteriormente.

Para preparar el ftalato se pesa en una cápsula de porcelana en la balanza analítica, se mete en una estufa 110 °C durante alrededor de hora y media y luego se mete en un desecador.

Se continuó dos días después. Se procede a valorar el ftalato, se pesa la cantidad previamente medida de ftalato en un vidrio de reloj y se disuelve con 25 mL de agua destilada aproximadamente, se utilizó un matraz aforado de 25 mL para medir el agua destilada.

Se valora NaOH previamente preparado, antes se enjuaga la bureta de 25 mL por dentro con la disolución para evitar errores, y se vierten 2 gotas de fenolftaleína en el matraz. Se vierte primero el NaOH rápidamente hasta aproximarse al volumen esperado de neutralización, una vez se aproxima se empieza a verter gota a gota el NaOH observando cómo cambia el color de la disolución del matraz. Inicialmente el color pasará de transparente a rosa fucsia, pero al agitar la disolución desaparecerá, cuanto más se acerca al punto de neutralización el color se hace más persistente. Cuando caiga una gota que produzca un color rosa claro que persista se debe detener la valoración y se anota el volumen gastado de NaOH.

Se realiza el proceso 3 veces para mayor fiabilidad. Se realiza una prueba en blanco que consiste en valorar con NaOH agua destilada con 2 gotas fenolftaleína, Esto se realiza para descartar posibles errores en el agua destilada como en la disolución de NaOH.

Al finalizar y después de lavarlas, se deben dejar las buretas llenas de agua destilada.

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 6/11

Etiqueta

HIDROXIDO DE SODIO NaOH 0,1 N CAS: 1310-73-2 Lote: 0000749729	
Composición: NaOH 500 ml - 0.1 N - 0.400 %w - Peso de NaOH: 2.0095 g	
Peligro	
<p>H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.</p>	
<p>P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol. P280 Llevar guantes, prendas, gafas o máscara de protección. P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitarse inmediatamente las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua o ducharse. P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico. P501 Eliminar el contenido/el recipiente según Directive 94/62/CE o 2008/98/CE.</p>	
Laboratorio IES Santiago Apóstol Ortega Muñoz, 30. 06200 Almendralejo. Telf: 924 01 76 16	
Realizado por: Álvaro Jiménez Sánchez Manuel Gutiérrez Palma	Fecha 8 - 2 - 2017

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 7/11

CALCULOS Y RESULTADOS

Primero se calcula la masa de ftalato que se espera que reaccione con 20 mL de NaOH 0,1N para saber cuánto pesar aproximadamente para hacer 3 valoraciones:

$$\frac{20 \text{ mL} * 0,05 \text{ eq}}{500 \text{ mL}} = 0,002 \text{ eq}$$

$$g = 0,002 * 204,22 = 0,4084$$

Esa masa se multiplica por 3 y se aumenta un 10%, lo que resulta en 1,3477 g.

Tras las valoraciones se calcula la normalidad real con la media de las tres normalidades y el factor de corrección con la media de los factores de corrección utilizando la fórmula:

$$N * V = \frac{g}{M / \text{Valencia}}$$

La ecuación para el factor de corrección es:

$$N_{\text{real}} = N_{\text{aproximada}} * f$$

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 8/11

Preparación del reactivo valorante: NaOH 0,1N				
Volumen de la disolución		500		mL
Riqueza NaOH		0,400		%
Peso NaOH		2,0095		G
Normalización del reactivo valorante.				
Sustancia patrón		Ftalato ácido de potasio		
	Blanco	1ª Determinación	2ª Determinación	3ª Determinación
Volumen NaOH 0,1N	0,1 mL	19,75 mL	19,80 mL	19,80 mL
Factor corrección		1,012	1,013	1,013
Factor promedio		1,0127		
Normalidad Real		0,10127		

OBSERVACIONES

Se realiza la prueba en blanco como se explica en el procedimiento para descartar posibles errores, pero hay que apuntar que el valor de 0,1 mL que se da en la tabla como volumen de NaOH gastado es un valor irreal, es un valor simbólico, ya que en la prueba en blanco si todo está correcto con una sola gota de NaOH 0,1 N la disolución vira totalmente porque el aumento de pH es muy alto. Por lo que es imposible determinar con una bureta el volumen exacto ya que una gota, media gota e incluso un cuarto de gota producirá el cambio de color. El valor se da y es simbólico y significa que en la valoración que hacemos no hay ningún problema en la disolución de NaOH ni en el agua destilada que utilizamos.

Un apunte importante es el hecho de que haya que guardar el NaOH en un recipiente de plástico ya que es un compuesto corrosivo contra el vidrio y algunos metales.

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 9/11

Es complicado medir cantidades muy precisas de NaOH ya que se dispone en pequeñas “lentejas” por lo que es necesario en algunos casos romper alguna de ellas. Se observa que una disolución de NaOH se calienta, esto es debido a que la disociación de sus iones presenta un carácter exotérmico, por lo que en este caso si se quisiera aumentar su solubilidad se requeriría enfriar la disolución.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que saco son que, a pesar de preparar una disolución de forma muy minuciosa, conociendo su concentración, habiendo sido calculada previamente, y pesada la masa del compuesto determinado posteriormente, siguen existiendo parámetros y variables que no se pueden controlar. Demostrándose como se ha demostrado que mediante otro tipo de mediciones puede darnos un resultado que difiera del que ya teníamos con un sistema inicial. En este caso el hecho de preparar una disolución de NaOH conociendo la masa tomada nos da un valor teórico de normalidad que no tiene por qué ser real, ya que luego al realizar una valoración volumétrica ácido base nos da otro valor que difiere en mayor o menor medida.

Concluyo también con que se ha trabajado de forma correcta ya que las normalidades teórica y experimentales no difieren mucho entre ellas dando como resultado un factor de corrección muy próximo a 1.

INFORMACION DE SEGURIDAD QUIMICA

Equipos de protección.

Bata de laboratorio, gafas de laboratorio y guantes de nitrilo.

Precauciones a tener en cuenta en la práctica.

Esta práctica no tiene especial peligro. Pero hay que tener precaución a la hora de manejar los productos ya que se tratan de un ácido y una base que pueden resultar corrosivos. En especial tener en cuenta como ya se apunta en las observaciones que la disolución de NaOH debe contenerse en un recipiente de plástico ya que puede reaccionar con el silicio de los recipientes de vidrio o con determinados metales.

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 10/11

Eliminación de residuos.

El ftalato neutralizado con NaOH se eliminó por el desagüe, no resulta peligroso ya que se trata de un residuo neutralizado.

FDS reactivos.

<http://pub.panreac.com/msds/ESP/1481.HTM>

<http://portales.puj.edu.co/doc-quimica/fds-labqca-dianahermith/NaOH.pdf>

https://www.labbox.com/FDS/ES/ES_Phenolphthalein%20ACS_PHEN-00D-100_FDS_20110323_LABKEM_.pdf

EJERCICIOS

Todos los ejercicios se resuelven aplicando la fórmula anteriormente señalada:

$$N * V = \frac{g}{M / \text{Valencia}}$$

Conocemos que la valencia es 1

1. En la estandarización de NaOH se pesó 0,05 g de ftalato ácido de potasio, como patrón primario y se consume en la titulación 50 ml de NaOH. ¿Cuál es la normalidad de NaOH?

$$N * 0,050 = \frac{0,05}{204,22} \quad N = 4,897 * 10^{-3}$$

2. Si la solución de NaOH es de 0,3 N, en la estandarización se gastó 35 ml de dicha solución. ¿Cuántos gramos de ftalato ácido de potasio se usó en dicha operación?

$$0,3 * 0,035 = \frac{g}{204,22} \quad g = 2,1443$$

	PREPARACIÓN Y ESTANDARIZACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN DE NaOH 0,1N	I.E.S. SANTIAGO APÓSTOL	
		Almendralejo	
		REV. 0	Pág. 11/11

3. La estandarización de NaOH 0,5 N, requiere 2,55 g de ftalato ácido de potasio. ¿Qué volumen de dicha solución se gastó?

$$0,5 * V = \frac{2,55}{204,22} \quad V = 0,025 \text{ L}$$

4. Cuántos gramos de NaOH se requiere para preparar una solución de 0,5 N, los datos de la estandarización de dicha solución fue: 12,25 ml volumen gastado de NaOH y 0,25 g de ftalato ácido de potasio. ¿Cuál es la normalidad real del NaOH?

En este ejercicio primero pregunta los gramos para preparar una disolución por lo que se utiliza la fórmula de la molaridad ya que en este caso $M = N$.

$$M = \frac{n}{L}$$

$$n = M * L = 0,5 * 0,01225 = 0,245 \text{ g}$$

El siguiente paso se realiza como los ejercicios anteriores:

$$N * 0,01225 = \frac{0,25}{204,22} \quad N = 0,0999$$

El resultado de la normalidad real difiere muchísimo de la normalidad teórica. Debe haber existido algún error en el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

<http://quimica.laguia2000.com/reacciones-quimicas/volumetria-acido-base>