

UTILIZACIÓN DEL SULFATO DE COBRE PARA LA DESHIDRATACIÓN DEL ALCOHOL INDUSTRIAL

Reyna Mariñas Leoncio, Chuquilín Terán Carlos

Facultad de Química en Ing. Química, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima Perú.

Resumen

El objetivo del trabajo es mostrar el uso del sulfato de cobre para obtener alcohol deshidratado a partir de alcohol rectificado industrial de 96° G. L. El tiempo requerido para la deshidratación total del alcohol fue de 60 minutos. La pureza del alcohol deshidratado se comprobó por la medición de su índice de refracción y por comparación con un patrón MERCK y 100 G.L. a 24°C.

Palabras claves: Cal, Adsorción, Sulfato de Cobre, Alcohol, Deshidratación.

Abstract

The objective of the work is to obtain alcohol dehydrated from rectified alcohol industrialist of 96° G. L., using copper sulphate, second composed was selected to make the work by its easy separation and recovery. The time required for the total dehydration of the alcohol was 60 minutes. The purity of the dehydrated alcohol was verified by measurement of its refractive index and by comparison with a pattern MERCK and 100 G.L. to 24°C.

Keywords: Lime, Adsorption, Copper Sulphate, Alcohol, Dehydrated.

I. INTRODUCCIÓN

El compuesto químico etanol es un líquido incoloro e inflamable con un punto de ebullición de 78°C. Se mezcla con agua en cualquier proporción y produce una mezcla azeotrópica con un contenido de aproximadamente el 96% de etanol.

El sulfato de cobre pentahidratado está formado por cristales azules, al calentarse comienza a perder sus propiedades básicas y comienza a separarse en forma física llevando a la disociación entre el sulfato y el agua. El sulfato de cobre es utilizado para absorber el agua que se encuentra en el etanol.

El objetivo del presente trabajo es mostrar el empleo del CuSO_4 como deshidratante del alcohol industrial de 96° G.L.

Propiedades fisicoquímicas del etanol

El etanol es el alcohol que se encuentra en las bebidas alcohólicas.

Su fórmula química es de $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ y sus propiedades físicas son (1):

Peso molecular : 46.07g/mol

Punto de ebullición : 78.3°C

Punto de fusión : -114°C

Densidad : 0.789g/mol

Índice de refracción : 1.3614

Soluble en agua en todas las proporciones

ii. Detalles experimentales

Materiales y equipos

- ♦ Sulfato de cobre pentahidratado
- ♦ Refractómetro
- ♦ Balanza analítica
- ♦ Un litro de etanol 96% G. L.
- ♦ Desecador
- ♦ CuSO_4

Procedimiento

- ♦ Se pesa el sulfato de cobre pentahidratado y se seca en una estufa y se lleva al desecador y se pesa.
- ♦ Se coloca en los matraces 100ml de etanol
- ♦ Se agrega a cada matraz cantidades diferentes de sulfato de cobre previo cálculo
- ♦ Agitar vigorosamente y dejar reposar por cuatro (4) días.

- Se filtra cada matraz y se mide el índice de refracción.
- Se vuelve a realizar la experiencia pero cada matraz debe contener 10ml de etanol y cantidades estequiométricas de sulfato de cobre.

III. ENSAYO CON CuSO_4

En cantidades estequiométricas se adicionó 1,5g de CuSO_4 a 10ml de etanol, observándose una gran cantidad partículas suspendidas, las cuales requerían la operación adicional de filtración, por tal motivo el método fue descartado.

Las mediciones del índice de refracción se realizarán cada 10 minutos, durante una hora.

IV. TABLA DE DATOS Y RESULTADOS

Tabla N° 1. Peso del sulfato de cobre.

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	130g
CuSO_4	101g

Tabla N° 2. Cantidades calculadas de sulfato de cobre por 100 ml de etanol.

Muestra	ETANOL (ml)	CuSO_4 (g)
1	100	7.024
2	100	8.779
3	100	10.353
4	100	12.290
5	100	14.043
6	100	15.802
7	100	17.558
8	100	19.313
9	100	21.091

Tabla N° 3. Cantidades experimentales de sulfato de cobre por 100ml de etanol y el índice de refracción.

Muestra	Etanol (ml)	CuSO_4 (g)	n	T (°C)
1	100	7.0082	1.3623	23.9
2	100	8.7724	1.3624	23.9
3	100	10.5550	1.3621	24.0
4	100	12.2779	1.3622	24.1
5	100	14.0769	1.3619	24.1
6	100	15.8394	1.3618	24.1
7	100	17.5675	1.3617	24.2
8	100	19.3133	1.3617	24.3
9	100	21.0810	1.3615	24.3

N Etanol absoluto : 1.3614

T (°C) : 24.3

Tabla N° 4. Medición de los índices de refracción durante 60 minutos

Muestra	Etanol (ml)	CuSO_4 (g)	t (min)	n	T (°C)
1	10	2.1047	10	1.3625	24.3
2	10	2.1080	10	1.3623	24.3
3	10	2.1057	10	1.3620	24.3
4	10	2.1059	10	1.3618	24.3
5	10	2.1052	10	1.3617	24.3
6	10	2.1046	10	1.3616	24.3

t = Tiempo

T = Temperatura y °C

n = Índice de refracción

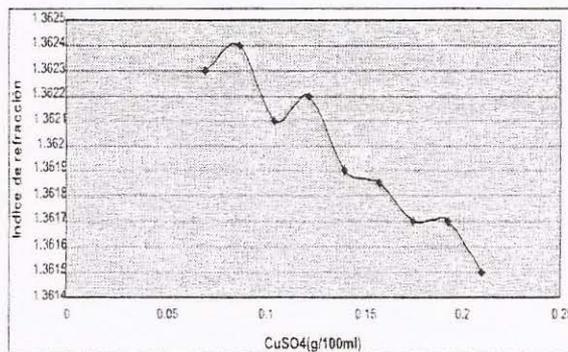


Figura N°1. Índice de refracción con respecto a la concentración de CuSO_4 en el etanol.

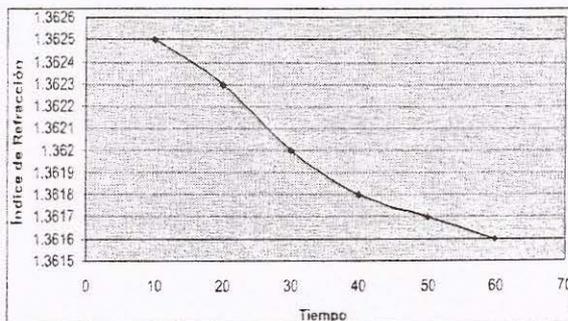


Figura N° 2. Índice de refracción con respecto al tiempo.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1. Respecto a los datos de índice de refracción mostrados en la Figura N° 1 no se aprecia una tendencia marcada al inicial el experimento debido a variaciones térmicas y deficiencias en el muestreo.
2. La relación adsorbente/etanol podría incrementarse para reducir el tiempo de operación.

3. El tiempo de absorción se puede reducir en un lecho fluidizado y disminuyendo la temperatura de operaciones.

VI. CONCLUSIONES

1. Se observa en la Tabla N° 3 y en la Figura N° 1 que a medida que se agrega C_uSO_4 a las muestras el índice de refracción disminuye aproximándose cada vez más al valor del etanol deshidratado.
2. Para obtener los valores del índice de refracción de la Tabla N° 3, se mantuvo en reposo las muestras por cuatro (4) días, siendo la muestra 9, con un peso de 21.0810g de C_uSO_4 , el que reportó un índice de refracción próximo al del alcohol deshidratado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lange Manual de Química, Mc Graw Hill – México – 1989.
2. Warren L. Mc. Cabe, Operaciones Unitarias en Ingeniería, México 2001.
3. Austin George T, Manual de Procesos Químicos en la Industria – T III, Mc Graw Hill – México 1990.
4. Palacios Llamas Hernán, Fabricación de alcohol, Salvat Editores S.A. Barcelona 1956.
5. es.wikipedia.org/wikimayo-2007