

OBJETIVOS

- Realizar medidas cuantitativas de la adsorción del ácido acético por medio del carbón activado y expresar los datos a través de una ecuación.
- Investigar acerca de los postulados teóricos de Langmuir sobre la adsorción de un adsorbato en la superficie de un adsorbente.
- Identificar el tipo de adsorción que se realzo en el laboratorio.
- Investigar diversos usos en la adsorción de un soluto liquido o gaseoso sobre un adsorbente.

5. Analizar e investigar algunas diferencias entre la adsorción física y química.

- Aplicar los datos obtenidos experimentalmente en el laboratorio con el fin de obtener resultados que nos permitan verificar el fenómeno de adsorción.
- Expresar mediante gráficas realizadas en Excel los datos y resultados obtenidos en la parte experimental y teórica, visualizando de una manera mas clara la tendencia de los resultados.
- Observar la tendencia o el comportamiento lineal de las gráficas.

PREGUNTAS

- Cuales son los postulados teóricos de Langmuir sobre la adsorción de un adsorbato en la superficie de un adsorbente ?
 - Cada partícula al adsorberse en la superficie esta unida a un sitio activo y cada sitio acepta solo una partícula.
 - La adsorción es un proceso dinámico constituido por dos acciones opuestas: condensación de partículas de superficie y evaporación de ellas hacia la fase gaseosa; cuando la velocidad de estos dos efectos se igualan se alcanza el equilibrio de adsorción y la presión permanece invariable.
 - La interacción del gas con el sólido es igual en todos los sitios de adsorción, lo cual supone una superficie energeticamente homogénea.
 - No hay interacción entre las partículas adsorbidas.
 - El numero de partículas gaseosas en la superficie es proporcional a la presión.
 - La adsorción y desorción son activadas; las partículas necesitan vencer una energía de activación para adsorberse y otra para desorberse.
- Que tipo de adsorción se presenta en esta experiencia ?

En el procedimiento realizado ocurre una adsorción química ya que se requiere de mucho tiempo para que dicho proceso sea efectivo ósea el tiempo que necesita el carbón activado para efectuar el intercambio ionic con el ácido acético.

- Explicar tres usos prácticos de la adsorción de un soluto liquido o gaseoso sobre una adsorbente.

Coloides: Las partículas coloidales están cargadas electricamente y se oponen a combinarse para formar partículas mayores que se precipitarían en la solución. Su carga eléctrica se debe al fenómeno de adsorción de iones en la superficie de la partícula. Las partículas pequeñas poseen una relación grande de superficie-masa

y los iones de la superficie atraen a iones de carga opuesta que están en la solución.

Los coloides son muy importantes en la determinación de sustancias específicas gravimetricamente.

Una aplicación importante en la utilización del carbono activado en el tratamiento de aguas polucionadas o lechos filtrantes, es el proceso lógico de extracción por adsorción. El agua, a medida que disminuye su concentración en productos adsorbibles se pone en contacto con capas de carbón cada vez mas pura.

Debe considerarse por tanto el proceso de filtración sobre el carbón como un proceso de acabado especialmente indicado, para eliminar una aporte continuo y moderado de materias polucionantes adsorbibles.

Por otra parte el carbón activado puede retirarse facilmente y regenerarse estos procesos ya son utilizados como por ejemplo en Alemania y en otras naciones Europeas.

- Establecer las diferencias entre adsorción física y adsorción química, con base a los siguientes parámetros:

PARAMETRO	ADSORCION FISICA	ADSORCION QUIMICA
Adsorbente		
Adsorbato		
Tipo de enlace	Atracción entre dipolos permanentes o inducidos, sin alteración de los orbitales atómicos o moleculares de las sustancias. Tambien están unidos por fuerzas de Van der Waals.	Los electrones de las sustancias presentan un reordenamiento y los orbitales respectivos cambian de forma o grado de ocupación. Puede tener tambien enlaces covalentes o ionicos.
Cambio de entalpia	Su calor de adsorción es inferior a 41.8 KJ/mol.	Su calor de adsorción es sobre 83.7 KJ/mol.
Cubrimiento	El cubrimiento en esta es muy rápido, instantáneo por ser no activa.	En esta por ser activa es lenta pudiendo tomar días o semanas en alcanzar el equilibrio.
Reversibilidad	Como este proceso es rápido, de manera inmediata sabemos que es prácticamente irreversible.	Este proceso por su lentitud, permite una mayor reversibilidad que el anterior.

CALCULOS Y RESULTADOS

Volumen de NaOH agregado:

$$V1 = 26.38$$

$$V2 = 26.66$$

$$V3 = 20.00$$

$$V4 = 13.77$$

$$V5 = 8.33$$

$$V6 = 7.26$$

[CH₃COOH] Final C eq

$$(V1N1) \text{ NaOH} = (V2N2) \text{ CH}_3\text{COOH}$$

$$N \text{ CH}_3\text{COOH} = \frac{(V1N1) \text{ NaOH}}{V}$$

$$V \text{ CH}_3\text{COOH}$$

$$N1 = \frac{26.38 \times 0.09}{1} = 0.4748$$

5

$$N2 = \frac{26.66 \times 0.09}{1} = 0.2399$$

10

$$N3 = \frac{20.00 \times 0.09}{1} = 0.1200$$

15

$$N4 = \frac{13.77 \times 0.09}{1} = 0.0619$$

20

$$N5 = \frac{8.33 \times 0.09}{1} = 0.0299$$

25

$$N6 = \frac{7.26 \times 0.09}{1} = 0.0152$$

43

X = masa de ácido adscribo

$$X1 = 0.5 \frac{\text{meq}}{\text{ml}} \times 50 \text{ ml} \times \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}} - 0.4748 \frac{\text{meq}}{\text{ml}} \times 50 \text{ ml} \times \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}}$$

$$\frac{\text{ml}}{1 \text{ meq}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{\text{ml}} \times \frac{1 \text{ meq}}{1000 \text{ mg}}$$

$$X1 = 0.07548 \text{ gr}$$

$$X2 = 0.25 \frac{\text{meq}}{\text{ml}} \times 50 \text{ ml} \times \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}} - 0.2399 \frac{\text{meq}}{\text{ml}} \times 50 \text{ ml} \times \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}}$$

$$\frac{\text{ml}}{1 \text{ meq}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{\text{ml}} \times \frac{1 \text{ meq}}{1000 \text{ mg}}$$

$$X2 = 0.0303$$

$$X3 = 0.125 \frac{\text{meq}}{\text{ml}} \times 50 \text{ ml} \times \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}} - 0.120 \frac{\text{meq}}{\text{ml}} \times 50 \text{ ml} \times \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}}$$

$$\frac{\text{ml}}{1 \text{ meq}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{\text{ml}} \times \frac{1 \text{ meq}}{1000 \text{ mg}}$$

$$X3 = 0.0150$$

$$X4 = 0.0625 \frac{\text{meq}}{\text{ml}} \times 50 \text{ ml} \times \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}} - 0.0619 \frac{\text{meq}}{\text{ml}} \times 50 \text{ ml} \times \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}}$$

ml 1 meq 1000 mg ml 1 meq 1000 mg

$$X_4 = 1.605 \times 10^{-3}$$

$$X_5 = 0.0325 \frac{\text{meq}}{50 \text{ ml}} \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}} - 0.0299 \frac{\text{meq}}{50 \text{ ml}} \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}}$$

ml 1 meq 1000 mg ml 1 meq 1000 mg

$$X_5 = 7.8 \times 10^{-3}$$

$$X_6 = 0.0162 \frac{\text{meq}}{50 \text{ ml}} \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}} - 0.0152 \frac{\text{meq}}{50 \text{ ml}} \frac{60 \text{ mg}}{1 \text{ gr}}$$

ml 1 meq 1000 mg ml 1 meq 1000 mg

$$X_6 = 3.0 \times 10^{-3}$$

X/m = m ácido / m carbón

$$X_1/m = \frac{0.07548}{0.5} = 0.15096$$

0.5

$$X_2/m = \frac{0.0303}{0.5} = 0.0606$$

0.5

$$X_3/m = \frac{0.0150}{0.5} = 0.03$$

0.5

$$X_4/m = \frac{1.605 \times 10^{-3}}{0.5} = 3.21 \times 10^{-3}$$

0.5

$$X_5/m = \frac{7.8 \times 10^{-3}}{0.5} = 0.0156$$

0.5

$$X_6/m = \frac{3.0 \times 10^{-3}}{0.5} = 6.0 \times 10^{-3}$$

0.5

Log (X/m)

- Log 0.15096 = -0.8211
- Log 0.0606 = -1.2175
- Log 0.03 = -1.5228
- Log 3.21×10^{-3} = -2.4935
- Log 0.0156 = -1.8068
- Log 6.0×10^{-3} = -2.2218

Log Ceq

- $\text{Log } 0.4748 = -0.3239$
- $\text{Log } 0.2399 = -0.6199$
- $\text{Log } 0.12 = -0.92$
- $\text{Log } 0.0619 = -1.2078$
- $\text{Log } 0.0299 = -1.5243$
- $\text{Log } 0.0152 = -1.818$

$C_{eq} / (X/m)$

- $0.47484 = 3.1455$

0.15096

- $0.2399 = 3.9587$

0.0606

- $0.12 = 4$

0.03

- $0.061965 = 19.303$

3.21×10^{-3}

- $0.0299 = 1.916$

0.0156

- $0.0152 = 2.53$

6.0×10^{-3}

[CH ₃ COOH]Inicial nominal	0.5N	0.25N	0.125N	0.0625N	0.03125N	0.0156N
[CH ₃ COOH]Inicial real	0.5	0.25	0.125	0.0625	0.03125	0.0156
Volumen alicuota	5	10	15	20	25	43
Volumen NaOH	26.38	26.66	20	13.77	8.33	7.26
[CH ₃ COOH]Final. Ceq	0.4748	0.2399	0.12	0.06196	0.0299	0.0152
X	0.07548	0.0303	0.015	1.605×10^{-3}	7.8×10^{-3}	3.0×10^{-3}
X/m	0.15096	0.0606	0.03	3.21×10^{-3}	0.0156	6.0×10^{-3}
Log (X/m)	-0.8211	-1.2175	-1.5228	-2.4935	-1.8068	-2.2218
Log Ceq	-0.3235	-0.6199	-0.92	-1.2078	-1.5243	-1.818
Ceq / (X/m)	3.1455	3.9587	4.0	19.303	1.916	2.53

ANALISIS DE RESULTADOS.

- La normalidad, como era de esperar, disminuyo debido a la adsorcion por parte del carbon activado.
- Como era logico, a medida que disminuian las concentraciones del acido acetico, tambien disminuian las masas, por adsorcion del carbon activado.

- Es posible que se hayan dado causas de error, debido a mediciones incorrectas de volúmenes o desperdicio involuntario de muestras.
- Otro factor de error, fue la rapidez con la cual obtuvimos la alícuota, pues no esperamos el tiempo suficiente para que se diera la adsorción más o menos completa.

CONCLUSIONES.

- El proceso de filtración sobre el carbón como un proceso de acabado especialmente indicado, para eliminar un aporte continuo y moderado de materias polucionantes adsorbibles.
- Las moléculas adsorbidas son frecuentemente más reactivas que las no adsorbidas. Este incremento de reactividad puede atribuirse en algunos casos a la mayor concentración de moléculas adsorbidas.
- Una aplicación importante en la utilización del carbono activado en el tratamiento de aguas polucionadas o lechos filtrantes, es el proceso lógico de extracción por adsorción.