

## PRÁCTICA N° 5

### FENÓMENOS DE SUPERFICIE: ADSORCIÓN DE NITRATO DE COBRE SOBRE CARBÓN ACTIVADO

#### OBJETIVO:

Estudiar la adsorción de  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  en disolución acuosa por carbón activado, comprobar el seguimiento de la ecuación de Freundlich y calcular sus parámetros.

#### FUNDAMENTO:

Muchos sólidos tienen la propiedad de adsorber solutos de disoluciones. La adsorción es un fenómeno de superficie que consiste en que las moléculas del soluto (adsorbato) se retienen sobre la superficie del sólido (adsorbente). La cantidad adsorbida es función del área superficial. Los mejores adsorbentes, por tanto, son aquellos que se hallan en un gran estado de subdivisión. Entre los adsorbentes más útiles se encuentran el silicagel y el carbón activado.

En general, la cantidad de soluto adsorbida por unidad de masa del adsorbente es función de la concentración del soluto, hasta la saturación del adsorbente y disminuye al aumentar la temperatura. En muchos casos es aplicable la siguiente ecuación empírica, conocida como la isoterma de Freundlich.

$$a = K \cdot C_f^b \quad (1)$$

En la que “a” es la cantidad de soluto adsorbido por gramo de adsorbente en equilibrio con una disolución de concentración “ $C_f$ ”. Las constantes K y b son características del adsorbente y del adsorbato para una temperatura dada.

Tomando logaritmos en (1) resulta:

$$\log a = \log K + b \log C_f \quad (2)$$

De manera que, representando “log a” frente a “log  $C_f$ ”, se debe obtener una línea recta cuyos parámetros permiten el cálculo de K y b.

El proceso de adsorción puede seguirse fácilmente midiendo la absorbancia de las disoluciones.

#### APARATOS Y PRODUCTOS:

Fotocolorímetro, agitador orbital, carbón activado, disolución 0.1 M de nitrato de cobre, pipetas volumétricas de 5 y 10 ml, vasos de precipitado de 100ml, 6 tubos de ensayo y seis viales de 20ml con tapón de rosca, embudo de filtración y papel de filtro.

#### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:

1. Preparar dos series paralelas conteniendo seis viales (**Serie A**) y seis tubos de ensayo (**Serie B**).
2. Colocar en los viales de la **serie A**:

Vial	A1	A2	A3	A4	A5	A6
$C_i$ (mol/L)	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.10
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 0.1M (mL)	1.0	2.0	3.0	5.0	7.0	10.0
Agua (mL)	9.0	8.0	7.0	5.0	3.0	0.0

3. Colocar en cada tubo de ensayo de la **serie B** una masa exactamente pesada de carbón activo (alrededor de 0.3 g)

Tubo	B1	B2	B3	B4	B5	B6
m (g de C)						

4. Pasar 7 mL de cada vial de la **serie A** al tubo de ensayo de la **serie B**.

5. Agitar los tubos de ensayo de la **serie B** durante 30 minutos.

6. Durante la agitación, medir la absorbancia de las disoluciones de la **serie A** (a 820nm).

$C_i$ (mol/L)	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.10
Absorbancia ( $A_i$ )						

7. Preparar la gráfica de calibración representando  $A_i$  frente a  $C_i$  y obtener la ecuación de la recta:

$$A_i = K' \cdot C_i$$

8. Finalizada la agitación, filtrar el contenido de cada tubo de la **serie B** sobre el correspondiente vial de **la serie A** que ha quedado vacío.

9. Medir la absorbancia de las disoluciones filtradas.

Absorbancia ( $A_f$ )						
-----------------------	--	--	--	--	--	--

### CÁLCULOS:

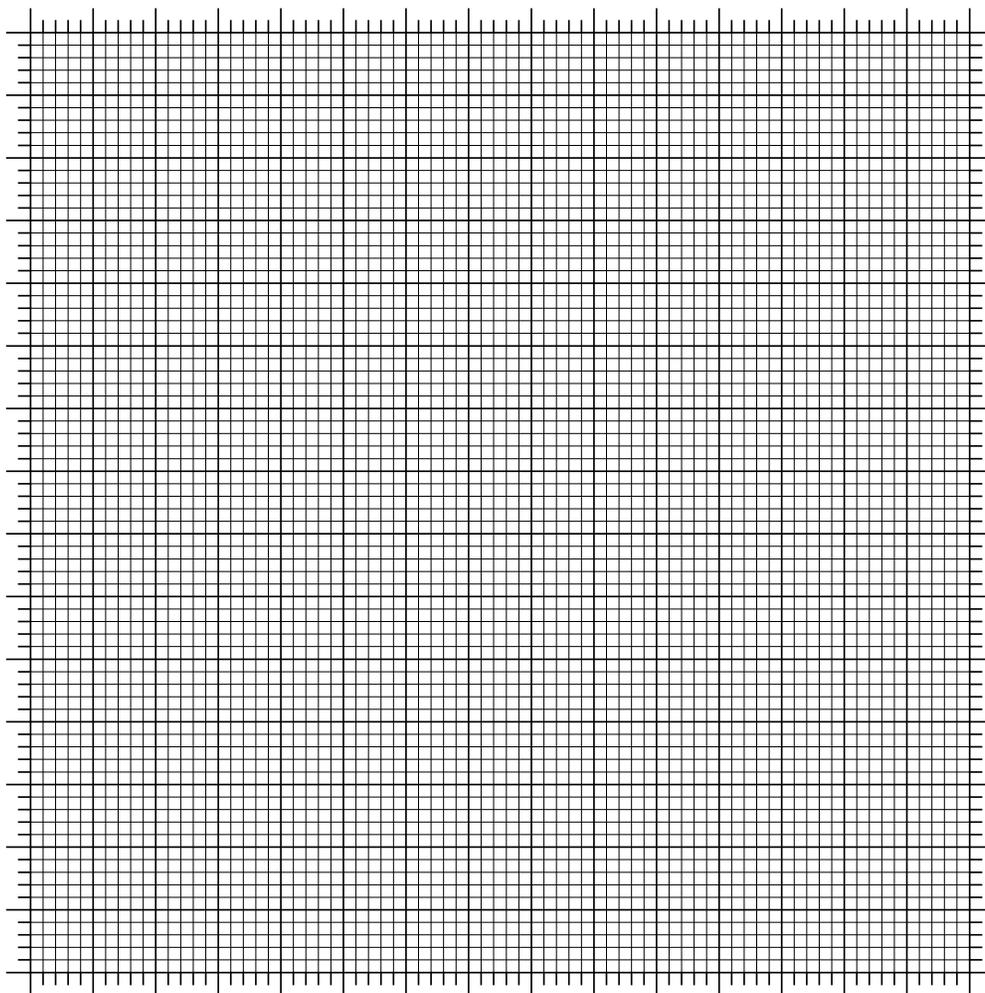
Completar la tabla:

$C_i$ (mol/L)	0.01	0.02	0.03	0.05	0.07	0.10
$C_f$ (mol/L) = $A_f/K'$						
$a$ (mol/g) = $0.007 \cdot (C_i - C_f)/m$						
log a						
log $C_f$						

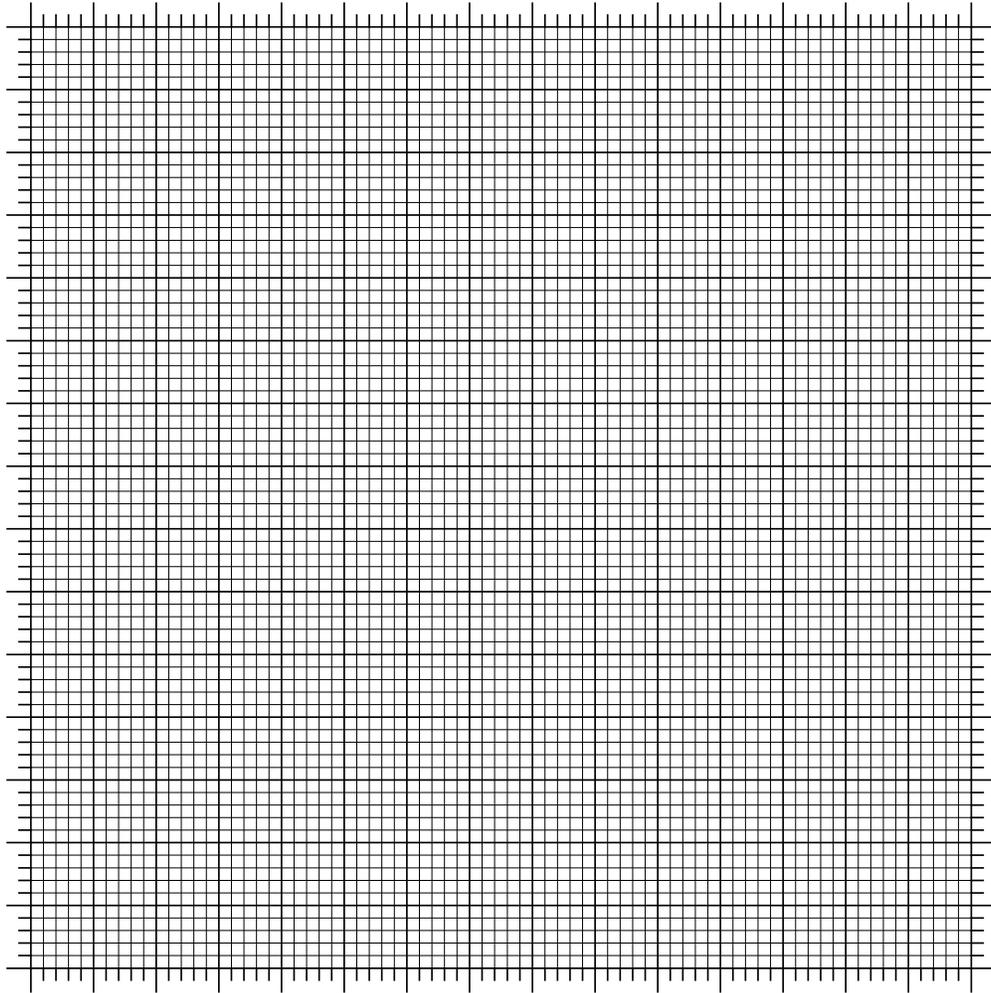
Representar “log a” frente a “log  $C_f$ ” y obtener la ecuación de la recta:  $\log a = \log K + b \cdot \log C_f$

Obtener los valores de K y b.

**Figura 1.- Recta de calibrado para el nitrato de cobre a 820nm.**



**Figura 2.- Isoterma de adsorción de Freundlich.**



pendiente = b =

ordenada en el origen =  $\log K$  =

K =

**OBSERVACIONES**