

PRÀCTICA NÚM. 5

FENÒMENS DE SUPERFÍCIE: ADSORCIÓ DE NITRAT DE COURE SOBRE CARBÓ ACTIVAT

OBJECTIU:

L'objectiu d'esta pràctica és estudiar l'adsorció per carbó activat del nitrat de coure en dissolució aquosa i comprovar el seguiment de l'equació de Freundlich i calcular els seus paràmetres.

FONAMENT:

Molts sòlids tenen la propietat d'adsorbir grans quantitats de gasos i/o líquids. L'adsorció és un fenomen de superfície de l'adsorbent. La quantitat adsorbida és funció de l'àrea superficial; els millors adsorbents, per tant, són aquells que es troben en un gran estat de subdivisió. Entre els adsorbents més útils es troben el silicagel i el carbó activat.

Poden establir-se alguns fets generals en relació amb l'adsorció. En primer lloc, l'acció és específica en ambdós sentits: respecte a l'adsorbent i al solut. Alguns adsorbents tenen un gran poder d'adsorció per a determinats soluts i molt poc o cap per a altres soluts.

En general, la quantitat de solut adsorbida per unitat de massa de l'adsorbent és funció de la concentració del solut, fins al punt de saturació de l'adsorbent. La magnitud de l'adsorció per a una massa donada d'adsorbent i una determinada concentració de solut, decreix en augmentar la temperatura. L'adsorció és reversible en la major part dels casos. Si es parteix d'un adsorbent que estiga en equilibri amb una concentració donada de solut i es posa en una dissolució de menor concentració, el solut adsorbit passarà al dissolvent fins que s'establisca el nou equilibri. No s'observa la reversibilitat quan a l'adsorció acompanya reacció química.

L'estudi d'adsorció de nombrosos sistemes ens demostra que en molts casos és aplicable la següent equació empírica, coneguda com la isoterma de FREUNDLICH.

$$a = K \cdot C_f^b$$

en la que "a" és la quantitat de substància adsorbida per gram d'adsorbent en equilibri amb un solut de concentració "C_f". Les constants K i b són característiques de l'adsorbent i del solut per a una temperatura donada.

En esta pràctica determinarem experimentalment els valors de K i b per al sistema carbó activat/dissolució aquosa de nitrat de coure.

Prenent logaritmes en l'equació anterior: $\text{Log } a = \text{Log } K + b \cdot \text{Log } C_f$

de manera que representant "Log a" v.s. "Log C_f", s'ha d'obtindre una línia recta.

El procés d'adsorció pot seguir-se fàcilment mesurant l'absorbància de les dissolucions a 820 nm.

APARELLS I PRODUCTES:

Fotocolorímetre, agitador orbital, carbó activat, dissolució de nitrat de coure 0.5 M, pipetes volumètriques de 2 i 10ml, vasos de precipitats de 100ml, 6 tubs d'assaig i sis vials de 20ml amb tap de rosca, cèrcol, embut de filtració i paper de filtre.

PROCEDIMENT EXPERIMENTAL:

En aquest experiment, l'alumne estudiarà l'adsorció per carbó activat de nitrat de coure en solució aquosa. Es pot efectuar l'experiment a la temperatura ambient amb bons resultats, encara que és preferible usar un bany de temperatura constant.

1.- Preparar dues series paral·leles de sis vials (Sèrie A) i sis tubs d'assaig (Sèrie B)

2.- Col·locar als vials de la sèrie 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.- Col·locar en cada tub d'assaig de la sèrie B una massa exactament pesada de carbó activat (envoltant 0.3 g)

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

4.-Passar 7 ml de cada vial de la sèrie A al tub d'assaig corresponent de la sèrie B.

5.- Agitar els tubs de la sèrie B durant 30 minuts.

6.- Durant l'agitació, mesurar l'absorbància de les dissolucions de la sèrie A (a 820 nm).

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

7.- Preparar el gràfic de calibratge representant A_i enfront C_i i obtenir l'equació de la recta:

$$A_i = K \cdot C_i$$

8.- Finalitzat l'agitació, filtrar el contingut de cada tub de la sèrie B sobre el corresponent vial de la sèrie A que ha quedar buit.

9.- Mesurar l'absorbància de les dissolucions filtrades (820 nm)

Absorbància (A_f)						
-----------------------	--	--	--	--	--	--

UTILITZACIÓ DE DADES:

A partir dels valors d'absorbància de les dissolucions abans d'afegir el carbó es construeix la recta de calibrat per al nitrat de coure i amb del dades de després d'afegir el carbó, es calculen les concentracions de cada dissolució després d'obtingut l'equilibri, C_f . Amb esta informació es tenen dades suficients per a comprovar la isoterma d'adsorció de Freundlich. Representar el "Log a" enfront del "Log C_f " i calcular, a partir del pendent i ordenada en l'origen de la recta resultant, els valors de K i b .

Completeu la taula:

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						

On m = grams de carbó activat

Representeu "log a" enfront "log C_f " i obtindre l'equació de la recta:

$$\log a = \log K + \log C_f$$

Obtindre els valors de K i b

Figura 1.- Recta de calibrat per al nitrat de coure a 820 nm

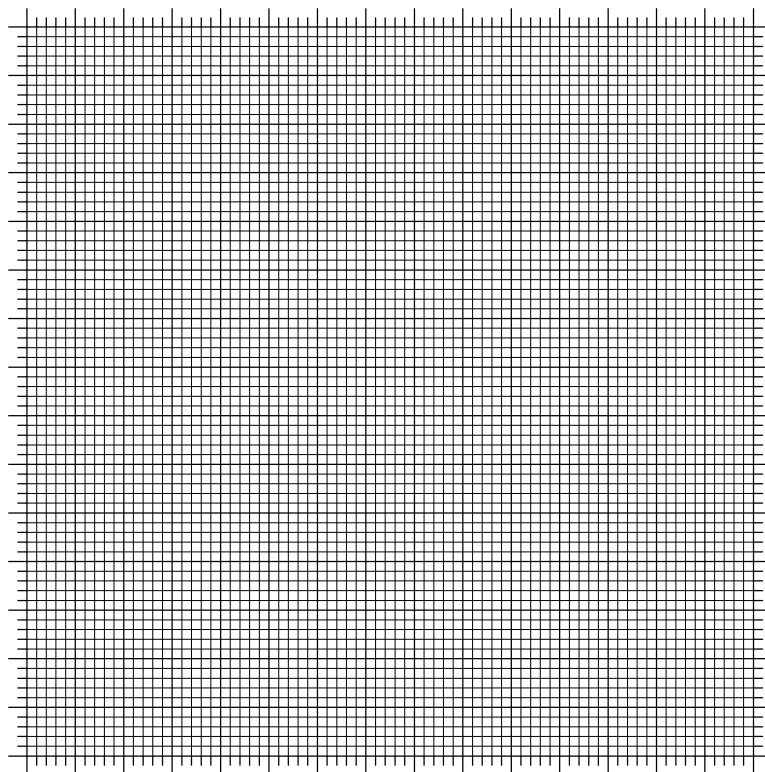
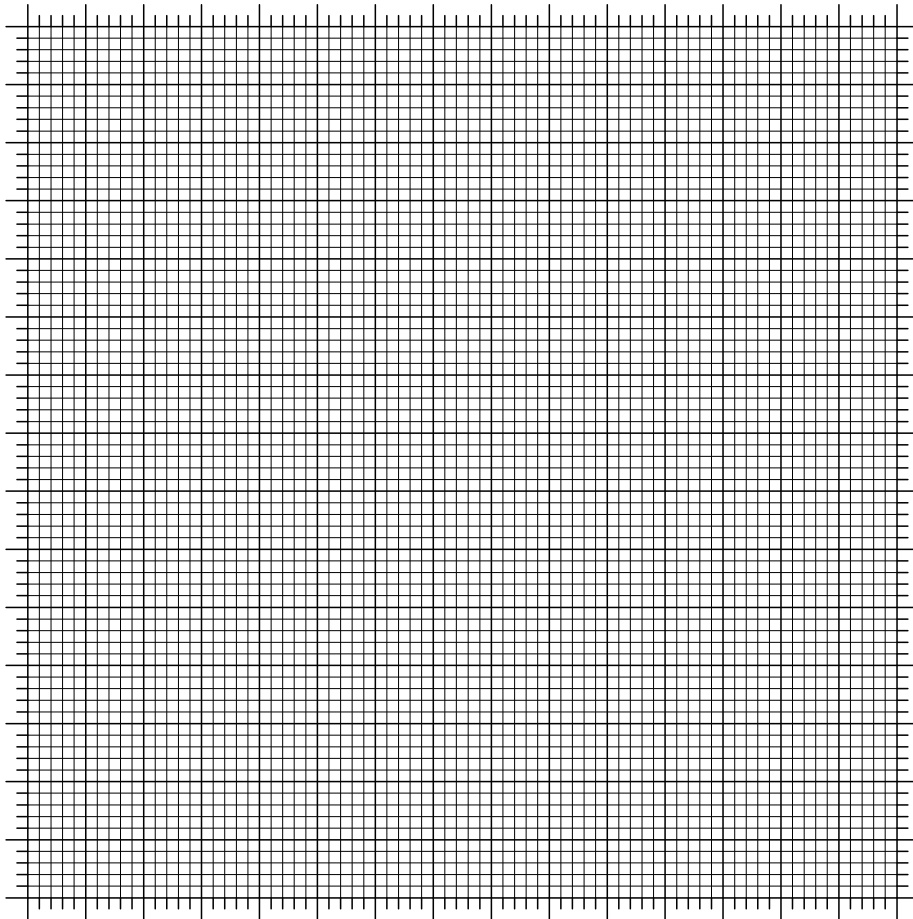


Figura 2.- Isoterma d'adsorció de Freundlich.



Pendent = $b =$

Ordenada en l'origen = $\text{Log } K =$

$K =$

OBSERVACIONS