

Série d'exercices : Procédés d'Adsorption et séparation Membranaire
I^{er} master Génie Chimique

Exercice 02 :

L'adsorption de CO sur du charbon actif à 273 K résulte dans les valeurs suivantes:

P (mmHg)	100	200	300	400	500	600	700
V (cm ³ /g)	10.2	18.6	25.5	28.4	36.9	41.6	46.1

Confirmer que ces valeurs suivent l'isotherme de Langmuir et trouver la constante K_L et le volume V_m .

Corrigée :

L'isotherme de Langmuir est d'écrit par :
$$\frac{V}{V_m} = \frac{K_L \cdot P}{1 + K_L \cdot P}$$

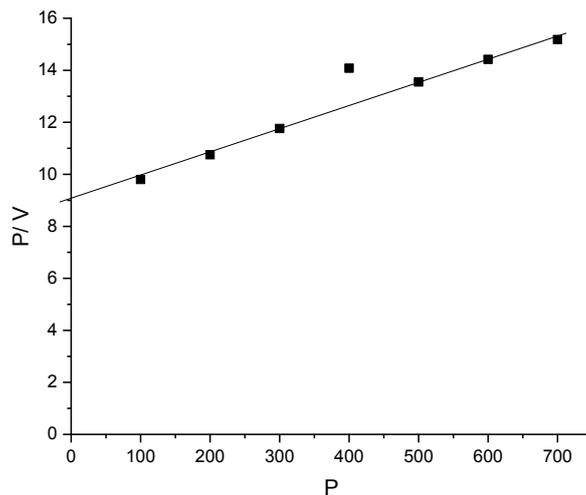
l'isotherme de Langmuir se transforme en eq :
$$\frac{P}{V} = \frac{P}{V_m} + \frac{1}{K_L \cdot V_m}$$

Alors la présentation graphique de $\frac{P}{V}$ sur P devrait donner une droite avec la monté (slope) de $\frac{1}{V_m}$

et l'interception à $\frac{1}{K_L \cdot V_m}$. Les valeurs pour le diagramme sont :

P (mmHg)	100	200	300	400	500	600	700
P/V	9.8	10.75	11.76	14.08	13.55	14.42	15.18

Et le diagramme :



$$\frac{1}{V_m} = \frac{15.18 - 9.8}{700 - 100} = 0.009, \quad V_m = 111.11 \text{ cm}^3/\text{g} \quad \frac{1}{K_L \cdot V_m} = 9, \quad K_L = 0.001$$

Exercice 03 :

Les données suivantes traduisent l'adsorption d'acide acétique sur charbon actif :

C_0 (mol/l)	0.503	0.252	0.126	0.0628	0.0314	0.0137
C_e (mol/l)	0.434	0.202	0.0899	0.0347	0.0113	0.00333

Dans tous les cas le volume de solution en contact avec le charbon est 200 ml et la masse de charbon 4 g.

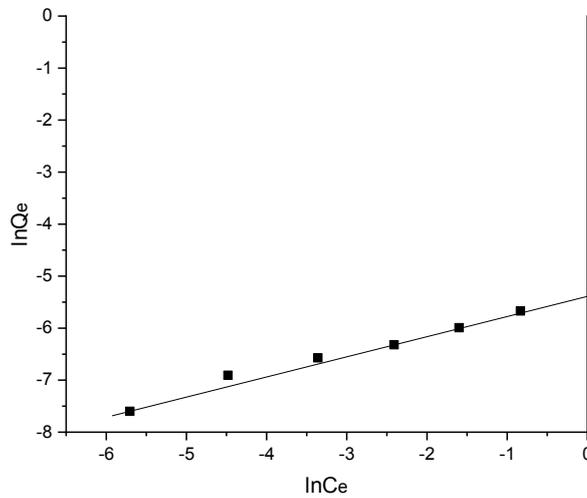
-Montrez que ces données vérifient l'équation de FREUNDLICH et calculez les constantes de cette équation.

Corrigée :

Équation de FREUNDLICH : $Q_e = k.C_e^{1/n} \rightarrow \ln Q_e = \ln k + 1/n(\ln C_e)$
 $\rightarrow \ln Q_e = f(\ln C_e)$

$Q_e = V(C_0 - C_e)/m_c = 0.2(C_0 - C_e)/4 = 0.05(C_0 - C_e)$

C_0 (mol/l)	0.503	0.252	0.126	0.0628	0.0314	0.0137
C_e (mol/l)	0.434	0.202	0.0899	0.0347	0.0113	0.00333
Q_e (mol/g)	0.00345	0.0025	0.0018	0.0014	0.001	0.0005
$\ln C_e$	-0.834	-1.599	-2.409	-3.361	-4.482	-5.704
$\ln Q_e$	-5.669	-5.991	-6.319	-6.571	-6.907	-7.6



$\ln k = -5.5 \rightarrow k = 0.00408$

$1/n = (-7.6+5.669)/(-5.704+0.834) = 0.396$, $n = 2.525$