Université Mohamed Khider-Biskra Année 2019/2020

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de Chimie Industrielle

Master 1 : Génie Chimique et Génie de l’environnement

Travaux dirigé

**Exercice No 1:**

Les données suivantes traduisent l’adsorption de l’acide acétique sur le charbon actif. Dans tous les cas, le volume de la solution en contact avec le charbon est de 200 ml.

1) Montrer que ces données vérifient l’équation de l’isotherme de FREUNDLICH

 $\frac{x}{m} $= k.C1/n , où x est le nombre de gramme de CH3COOH adsorbé.

2) Evaluer les constantes k et n.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Co (molarité de CH3COOH avant l’adsorption) | 0,503 | 0,252 | 0,126 | 0,0628 | 0,0314 | 0,0157 |
| Ce (molarité de CH3COOH à l’équilibre) | 0,434 | 0,202 | 0,0899 | 0,0347 | 0,0113 | 0,0033 |
| m (masse du charbon (g) | 3,96 | 3,94 | 4,00 | 4,12 | 4,04 | 4,00 |

**Exercice No2:**

Soit l’adsorption du CO/Charbon actif à 273 K.

Les données suivantes représentent les pressions de CO nécessaire pour avoir un volume d’adsorption de 10 cm3 aux différentes températures (tous les volumes sont déterminés pour une pression de 1 atm et 273 K.

Trouver l’enthalpie d’adsorption correspondant à ce recouvrement.

On donne la masse du charbon : m = 3,022 g.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| T (K) | 200 | 210 | 220 | 230 | 240 | 250 |
| P (mm.Hg) | 30,0 | 37,1 | 45,2 | 54,0 | 63,5 | 73,9 |

**Exercice No3:**

On considère l’adsorption du CO/charbon à T = 273 K.

Vérifier que les données ci-dessous traduisent l’isotherme de LANGMUIR, et trouver la constante k et le volume correspondant au recouvrement de toute la surface.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P (mm.Hg) | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 |
| V(cm3 ) | 10,2 | 18,6 | 25,5 | 31,4 | 36,9 | 41,6 | 46,1 |

On donne la masse du charbon : m = 3,022 g.

**Exercice No4:**

L’adsorption de N2 /Charbon actif à T = -77 oC.

Un échantillon de 0,0946 g de charbon adsorbe les masses d’azote suivantes aux pressions indiquées par le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P (atm) | 3,5 | 10,0 | 16,7 | 25,7 | 35,5 | 39,2 | 48,6 |
| X (masse de N2 en g) | 0,0119 | 0,0161 | 0,0181 | 0,0192 | 0,0195 | 0,0196 | 0,0199 |

Utiliser ces données pour obtenir une courbe en accord avec les relations suivantes.

1. P/(x/m) = (1 + K2.P) / K1
2. x/m = K.P1/n

Evaluer les constantes dans chacun de ces cas

Sachant que : x représente la quantité d’azote adsorbée (g) et m la masse du charbon (g).

**Exercice No5:**

L’adsorption de l’H2 /Cu se fait de façon monoatomique.

1. Montrer que : x/m = Zs. (P)1/2 / [(b)1/2 + (P)1/2 ]

Sachant que :

P : la pression d’équilibre de l’H2.

x/m : : quantité d’H2 adsorbée sur un gramme de Cu.

 Zs : quantité d’ H2 adsorbée pour qu’il ait une couche monomoléculaire.

b : constante caractéristique du couple adsorbat-adsorbant.

1. i- Vérifier l’équation de LANGMUIR

ii- Déduire par le calcul les valeurs de Zs et b.

iii- Ecrire la nouvelle équation

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P(torr.) | 862 | 595 | 308 | 188 | 75,6 | 54,1 | 45,4 |
| x/m (mm3 /g) | 19,0 | 17,2 | 14,1 | 11,9 | 9,9 | 8,47 | 6,9 |

**Exercice No6:**

L’adsorption de l’azote sur le noir du carbone à 77 K a donné les résultats suivants :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P/P0 | 0,05 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 |
| V(cm3) | 14,3 | 16,7 | 18,6 | 20,2 | 21,0 | 23,6 |

En utilisant la méthode de B.E.T, déterminer l’aire spécifique du noir du carbone sachant que l’aire moléculaire de l’azoteest σm = 16,2 .10-20 m2.

Peut-on utiliser la méthode du point unique? Justifier votre réponse.

**Exercice No7:**

En étudier l’adsorption de l’ N2 sur le charbon actif à 75 K.

Vérifier que les données ci-dessous satisfont à une isotherme de B.E.T dans le domaine sélectionné et déterminer les paramètres Vm et C.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| P(mm.Hg) | 1,17 | 14,00 | 45,82 | 87,53 | 127,7 | 164,4 | 204,7 |
| V(cm3) | 600,6 | 719,54 | 821,77 | 934,68 | 1045,75 | 1146,39 | 1254,14 |

P0 = 570 mm.Hg à 75 K

Calculer S(m2 .g-1) sachant que σm = 16,2 .10-20 m2.