



Fiche de TD N° 3

Exercice 1

Des mesures de l'adsorption du CS_2 sur un solide ont été faites de -10 à $+30$ °C. A l'aide des données expérimentales fournies au tableau, déterminer la chaleur d'adsorption du CS_2 sur ce solide pour différentes concentrations de surface du CS_2 (i.e. pour différentes valeurs de X données au tableau). Cette adsorption est-elle physique ou chimique ?

$X \text{ (cm}^3 \text{ g}^{-1}\text{)}$	Pression (mm Hg)				
	-10 °C	0 °C	10 °C	20 °C	30 °C
6,7	0,41	0,80	1,50	2,65	4,52
21,4	2,98	5,42	9,38	15,70	25,30
50,0	19,06	32,48	52,96	83,10	127,0

Exercice 2

L'adsorption du butane sur un gramme de catalyseur à 0°C donne les valeurs suivantes :

P (mm Hg)	56,39	89,47	125,22	156,61	179,30	187,46
V(cm ³)	17,09	20,62	23,74	26,09	27,77	28,30

La surface de section d'une molécule de butane est estimée à $0,446 \text{ nm}^2/\text{molécule}$. La pression de vapeur saturante du butane à (273K) est $P_0 = 774,4$ torrs.

I) À partir de ces données :

- Vérifiez graphiquement que le système obéit à la loi de B.E.T. Évaluez les constantes **C** et **Vm**.
- Calculez la surface interne du catalyseur ainsi que le volume poreux V_p sachant que le rayon poreux est égal à 160 Å , On considère que la surface externe est négligeable. Déduire la porosité de ce catalyseur.
- Calculer en **kcal/mol**, la valeur de la chaleur d'adsorption (**E₁**) du butane sur ce catalyseur, sachant que sa chaleur de liquéfaction (**E_L**) est égale à $22,42 \text{ kJ/mole}$.

II) Une analyse de la porosité à l'aide de la méthode « t » a été réalisée sur un matériau **X** en traçant la courbe $V=f(t)$. La partie linéaire du tracé $V=f(t)$ est représenté par l'équation suivante : **$Y = 6.6457 x + 10.08$**

- Calculer la surface spécifique en vous servant de la t-plot ainsi que le volume de pore V_p .
- Déterminer la surface totale de ce matériau sachant que **$S_{\text{externe}} = 25 \% S_{\text{BET}}$** .
- Calculer la surface interne. Déduire la porosité de ce matériau **X**.
- Comparer l'efficacité catalytique des deux matériaux étudiés.



Exercice 3 : Adsorption de CO sur du charbon actif

L'adsorption de l'oxyde carbone sur 2,964 g de charbon activé est étudiée à 0 °C. On mesure le volume V (cm³/g) ramenée aux conditions TPN de gaz adsorbé sous différentes pressions P . Les résultats sont présentés par le modèle de Langmuir et le modèle de Freundlich qui donnent :

L'isotherme de LANGMUIR ($P/V = f(P)$):

$$y = 0,0247 x + 27,949$$

$$\text{Avec : } R^2 = 0,989$$

L'isotherme de FREUNDLICH ($\ln V = \ln P$):

$$y = 0,7873 x - 2,4096$$

$$\text{Avec : } R^2 = 0,9975$$

1. Calculer les constantes de ces deux modèles, interpréter les résultats obtenus.
2. À partir de ces résultats, calculez le volume d'oxyde de carbone adsorbé par 1 g de charbon activé en équilibre avec une pression de 400 mmHg de CO.

Que peut – on conclure ?