

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCEDES

DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

N° d'ordre :

Série :

Mémoire de Master

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Chimique

***Etude de l'utilisation de l'exposant « n » de l'isotherme de
Freundlich pour la détermination des paramètres
thermodynamiques de l'adsorption***

Dirigé par:

Dr BOUSBA Salim
Maitre de Conférences A

Présenté par :

BOUSSAHA Naima
BICHAOUI Nora

Année Universitaire 2018/2019.

Session : (juin)

Sommaire

Sommaire	I
Liste des figures	III
Liste des tableaux	VI
Liste des abréviations	VIII
Introduction générale	1

Partie théorique

Chapitre I :

Généralités sur l'adsorption

1-Introduction	3
2- Adsorption et adsorbants	3
2-1-Définition de l'adsorption.....	4
2-2-Types d'adsorption	4
2-2-1.Adsorption chimique (chimisorption)	5
2-2-2.Adsorption physique (physisorption).....	5
2-3-Les adsorbants les plus utilisés.....	5
2-4-Description du mécanisme d'adsorption	8
2-5-Facteurs influençant l'équilibre d'adsorption.....	9
2-6-Les isothermes d'adsorption et leur classification	11
2-7-L'avantage de l'adsorption.....	13
2-8-Approche thermodynamique de l'adsorption	13

Chapitre II :

Méthodes de détermination des paramètres thermodynamiques de l'adsorption

1- Introduction	16
2-Principe de calcul de la constante thermodynamique de l'adsorption	16
3-Méthodes de détermination des paramètres thermodynamiques	17
3-1- Calcul de ΔG^0 à partir de la constante d'équilibre de Langmuir	17

3-2- Calcul de ΔG^0 à partir de la constante de distribution $k_c = C_{ad}/C_e$	22
3-3- Calcul de ΔG^0 à partir du coefficient de distribution $k_d = q_e/C_e$	23
3-4- Calcul de ΔG^0 à partir de la constante de partition K_p	24

Partie Modélisation

Chapitre III :

Modèle et Méthode de travail

1-Introduction	26
2-Présentation du modèle	26
3-1-Modèle de Freundlich	26
3-2- Démonstration du modèle de travail	27
3-Méthode de travail	29

Chapitre IV :

Résultats et discussions

1-introduction	30
2- Calcul des paramètres thermodynamiques de l'adsorption	30
2-1-Résultats pour les adsorbats chargées	30
2-2- Résultats pour les adsorbats neutres et à faible charge	46
3- Récapitulatif des résultats	55
Conclusion Générale	57

Références bibliographiques

Résumé

Le but de notre travail est l'estimation des paramètres thermodynamiques (ΔG° , ΔH° et ΔS°) de l'adsorption en phase aqueuse par l'utilisation de l'exposant « n » de l'isotherme de Freundlich comme constante d'équilibre thermodynamique. Afin de tester la validité de notre méthode d'estimation, nous l'avons appliquée sur dix huit (18) différents systèmes (adsorbant/adsorbat) de la littérature. Les résultats obtenus, par l'utilisation de l'exposant « n » de Freundlich comme constante thermodynamique, sont en accord avec les résultats de la littérature, et cela dans le cas où le coefficient de corrélation R^2 du diagramme de Van't Hoff est élevé. Enfin, et vu les résultats positifs obtenus, nous recommandons l'utilisation de l'exposant « n » de l'isotherme de Freundlich pour l'estimation des paramètres thermodynamiques de l'adsorption en phase aqueuse.

Mots clés : Adsorption, paramètres thermodynamiques, Freundlich, exposant " n " ,

تلخيص

الهدف من عملنا هو تقدير المعلمات الديناميكية الحرارية (ΔG° و ΔH° و ΔS°) للامتصاص في الطور المائي باستخدام الأس "n" من متساوي الحرارة Freundlich باعتباره ثابتاً في التوازن الديناميكي الحراري. من أجل اختبار صلاحية طريقة التقدير الخاصة بنا ، قمنا بتطبيقها على ثمانية عشر (18) نظاماً مختلفاً (كثف / كثف) من مراجع مختلفة. تتوافق النتائج التي تم الحصول عليها باستخدام الأس "n" Freundlich " كثابت ديناميكي حراري مع نتائج المراجع ، وهذا في الحالة التي يكون فيها معامل الارتباط R^2 من مخطط Van't Hoff عالي. أخيراً ، وبالنظر إلى النتائج الإيجابية التي تم الحصول عليها ، نوصي باستخدام الأس "n" من متساوي الحرارة Freundlich لتقدير المعلمات الديناميكية الحرارية للامتصاص في المحاليل المائية.

الكلمات المفتاحية: الامتزاز ، المعلمات الديناميكية الحرارية ، Freundlich ، الأس "n" ،