

# Mass Transfer Parameter Estimation Using Optimization Technique: Case Study in CO<sub>2</sub> Absorption with Chemical Reaction

XINSHENG JI, WEERAPONG KRITPIPHAT, AHMED ABOUDHEIR and PAITON TONTIWACHWUTHIKUL\*

*Process Systems Laboratory, Faculty of Engineering/Energy Research Unit, University of Regina, Regina, SK S4S 0A2, Canada*

This paper proposes a new approach of applying an optimization technique to simultaneously determine a physical liquid–film mass transfer coefficient ( $k_L^o$ ) and effective interfacial area ( $a_v$ ) from a pilot plant data. The mass transfer mechanism of the CO<sub>2</sub>-NaOH system was modeled using the two-film theory to represent the behaviors of packed absorbers. The model presents an overall absorption rate ( $R_v$ ) as a function of  $k_L^o$  and  $a_v$ . The optimization algorithm used in this study follows a modified Levenberg-Marquardt method with a trust region approach. The  $R_v$  predictions from the model are in good agreement with the experimental data, with an average error of 6.5%.

On propose dans cet article une nouvelle approche d'application d'une technique d'optimisation afin de déterminer simultanément un coefficient de transfert de matière liquide–film physique ( $k_L^o$ ) et une surface interfaciale effective ( $a_v$ ) à partir de données d'usine pilote. Le mécanisme de transfert de matière du système CO<sub>2</sub>-NaOH a été modélisé à l'aide de la théorie des deux films pour représenter les comportements des absorbeurs garnis. Le modèle présente une vitesse d'absorption globale ( $R_v$ ) en fonction de  $k_L^o$  et de  $a_v$ . L'algorithme d'optimisation employé dans cette étude suit une méthode de Levenberg-Marquardt modifiée avec une approche des régions de confiance. Les prédictions de  $R_v$  venant du modèle montrent un bon accord avec les données expérimentales, avec une erreur moyenne de 6,5%.

---

\*Author to whom correspondence may be addressed. E-mail address: ptonti@meena.cc.uregina.ca