

## Άσκηση 10: Φαινόμενα προσροφήσεως – Προσρόφηση ουσίας από διαλύματα

9.1 Κατά τη μελέτη της προσροφήσεως του HCOOH από ζωάνθρακα σε ένα υδατικό διάλυμα του οξέος αυτού, έχει βρεθεί ότι ο αριθμός των moles για τον σχηματισμό μονομοριακής στιβάδας (πλήρης κάλυψη) στο σύστημα αυτό ήταν  $1.6 \times 10^{-3} \text{ mol g}^{-1}$ . Για σταθερή κάλυψη ίση με 30% βρίσκεται ότι η συγκέντρωση του διαλύματος στο οξύ πρέπει να είναι  $0.060 \text{ mol L}^{-1}$  όταν η θερμοκρασία είναι  $20^\circ\text{C}$  και  $0.80 \text{ mol L}^{-1}$  όταν είναι  $40^\circ\text{C}$ . Από τις τιμές αυτές

(α) να υπολογισθεί η ισοστερική ενθαλπία προσροφήσεως για την κάλυψη αυτή

(β) να σχεδιασθεί η καμπύλη της εξάρτησης των moles προσροφούμενης ουσίας από την συγκέντρωση του διαλύματος για τις δύο θερμοκρασίες και να σημειωθούν τα σημεία που δίνονται στο πείραμα αυτό. ( $R = 8.31 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ). Για την ισοστερική ενθαλπία προσρο-

φήσεως ισχύει η σχέση  $\frac{d(\ln c)}{dT} = -\frac{\Delta H_s}{RT^2}$

9.2 Τα ακόλουθα δεδομένα ευρέθηκαν για την προσρόφηση υδατικού διαλύματος οξικού οξέος σε ζωάνθρακα σε θερμοκρασία  $T=273.15\text{K}$ .

$C_o$ (M)	C (M)	m (g) ζωάνθρακα
Αρχική	Τελική	
0.250	0.200	3.90
0.126	0.035	4.00

Αν τα δεδομένα ευρίσκονται σε συμφωνία με την ισόθερμη του Freundlich:  $n_s = kC^{1/n}$ , όπου  $n_s$  είναι ο αριθμός των mol του προσροφημένου οξικού οξέος ανά g προσροφητή και k, n είναι σταθερές. Να προσδιορισθούν οι σταθερές k και n. Οι συνολικοί όγκοι του διαλύματος σε επαφή με τον ζωάνθρακα ήταν 200 mL.

9.3 Τα ακόλουθα δεδομένα ευρέθησαν για την προσρόφηση 200 mL υδατικού διαλύματος οξικού οξέος σε ζωάνθρακα σε θερμοκρασία  $T = 293.15 \text{ K}$ .

$C_o$ (M)	C (M)	m (g) ζωάνθρακα
Αρχική	Τελική (ισορροπία)	
0.503	0.434	3.96
0.252	0.202	3.94

Υποθέτουμε ότι τα δεδομένα ακολουθούν την ισόθερμη του Langmuir που μπορεί να γραφεί

$\frac{c}{n_s} = \frac{1}{bn_m} + \frac{1}{n_m} c$ , όπου  $n_s$  ο αριθμός των mol της προσροφημένης ουσίας ανά g

προσροφητή,  $n_m$  ο αντίστοιχος μέγιστος αριθμός mol για το σχηματισμό μονομοριακής στιβάδας και b σταθερά.

Να ευρεθούν τα  $n_m$  και b. Να ευρεθεί η ειδική επιφάνεια του προσροφητή. Υποθέτουμε ότι η

διατομή των μορίων της προσροφημένης ουσίας μπορεί να γραφεί  $\sigma = \left(\frac{M}{N_A \rho}\right)^{2/3}$ , όπου M

το μοριακό βάρος της ουσίας και  $\rho$  η πυκνότητα που λαμβάνεται ως  $1.0 \text{ g/cm}^3$ .

9.4 Διαφορές μεταξύ φυσικής και η χημικής προσρόφησης. Γιατί η προσρόφηση είναι (συνήθως) εξώθερμη διεργασία; (Υπόδειξη:  $\Delta G = \Delta H - T \Delta S$ )

9.5 Ποια η διαφορά μεταξύ μιας ισόθερμης Langmuir και μιας ισόθερμης Freundlich;