

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

T.E.T.Y. 471

6/9/13

1. Έχουμε μία υδατική διασπορά φορτισμένων κολλοειδών σωματιδίων σε θερμοκρασία 25°C. Η εξάρτηση των ηλεκτροστατικών απώσεων από την απόσταση H ανάμεσα στις επιφάνειες των σωματιδίων είναι $U_R(H) = (64n_0k_B T/\kappa) [\tanh(ze\psi_0/4k_B T)]^2 \exp(-\kappa H)$ ενώ των αλληλεπιδράσεων van der Waals, $U_A(H) = -A/12\pi H^2$, όπου $\kappa = (2e^2 n_0 z^2 / \epsilon_0 k_B T)^{1/2}$, n_0 η αριθμητική συγκέντρωση ιόντων σθένους z , και A η σταθερά Hamaker.

(α) Πόσο $AlCl_3$ (σε mol/l) μπορούμε να προσθέσουμε προτού προκύψει καταβύθιση των κολλοειδών;

(β) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης μεταξύ των κολλοειδών και εξηγήστε με βάση την εξάρτηση του από την συγκέντρωση $AlCl_3$ το παραπάνω φαινόμενο της καταβύθισης.

Θεωρήστε $\tanh(ze\psi_0/4k_B T) \cong 1$ και $A = 0.8 \cdot 10^{-19}$ Joule, $\epsilon_{(νερού)} = 80$, $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12}$ C²/Nm², $e = 1.602 \cdot 10^{-19}$ C, $k_B = 1.38 \times 10^{-23}$ J/βαθμό K

(5)

2 Σε μια αραιή υδατική διασπορά στερικά σταθεροποιημένων σφαιρικών κολλοειδών σωματιδίων silica (με πυκνότητα $\rho = 2.2$ g/cm³) σε θερμοκρασία $T = 25^\circ$ ο μέσος χρόνος που χρειάζεται ένα σωματίδιο για να διανύσει απόσταση ίση με την διάμετρο του εξαιτίας της καθίζησης είναι ίσος με αυτόν εξαιτίας της διάχυσης.

(α) Υπολογίστε την ακτίνα, R , των σωματιδίων.

(β) Πόση θα ήταν η ακτίνα R των σωματιδίων στο παραπάνω πρόβλημα εάν η διασπορά είχε κλάσμα όγκου $\phi = 0.05$;

(γ) Για σωματίδια PMMA (με πυκνότητα $\rho = 1.19$ g/cm³) ίδιας ακτίνας με το (α), υπάρχει κάποιο κλάσμα όγκου ϕ όπου οι χρόνοι διάχυσης και καθίζησης, σε απόσταση ίση με την διάμετρο του, να είναι ίσοι;

Δίνεται το ιξώδες του νερού $\eta = 1$ cp = 10^{-3} Pa s και $g = 9.8$ m/s²

(5)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ