

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

T.E.T.Y. 471

Τελική Εξέταση 22/1/09

1. α) Περιγράψτε την φυσική σημασία του συντελεστή συλλογικής διάχυσης, D_c , και αυτοδιάχυσης D_s σε μία διασπορά κolloειδών σωματιδίων. Πώς συνδέονται με την οσμωτική πίεση μιας διασποράς και πώς με την μέση απομάκρυνση ενός σωματιδίου; Πώς αλλάζει η εξάρτηση από τον χρόνο της μέσης απομάκρυνσης ενός σωματιδίου, $\langle \Delta r^2(t) \rangle$, καθώς αυξάνει το κλάσμα όγκου (Σχεδιάστε και εξηγήστε το αντίστοιχο διάγραμμα);

β). Σφαιρικά σωματίδια κolloειδών ακτίνας $R=300\text{nm}$ βρίσκονται διασπαρμένα σε δεκαλίνη και θερμοκρασία $T=25^\circ\text{C}$. Υπολογίστε τον μέσο χρόνο που χρειάζεται ένα σωματίδιο σε πολύ αραιή διασπορά για να διανύσει απόσταση $6\mu\text{m}$. Ποιός είναι ο αντίστοιχος χρόνος σε κλάσμα όγκου $\phi=0.08$ και 0.62 ;

Ο συντελεστής συλλογικής διάχυσης είναι $D_c \cong D_0(1+1.45\phi)$ ενώ αυτός της αυτοδιάχυσης $D_s \cong D_0(1-1.83\phi)$. Το ιξώδες της δεκαλίνης είναι $3.33\text{cp}=3.33 \times 10^{-3} \text{ Pa s}$ και $k_B=1.38 \times 10^{-23} \text{ J/βαθμό K}$

2. Έχουμε μία υδατική διασπορά φορτισμένων κolloειδών σωματιδίων σε θερμοκρασία 15°C . Πόσο AlCl_3 (σε mol/l) μπορούμε να προσθέσουμε προτού προκύψει καταβύθιση των κolloειδών;

Δίνεται ότι η εξάρτηση των ηλεκτροστατικών απώσεων από την απόσταση H ανάμεσα στα σωματίδια είναι $U_R(H) = (64n_0k_B T/\kappa)[\tanh(z\psi_0/4 k_B T)]^2 \exp(-\kappa H)$ ενώ των αλληλεπιδράσεων van der Waals, $U_A(H) = - A/12\pi H^2$, με $\kappa = (2e^2 n_0 z^2 / \epsilon \epsilon_0 k_B T)^{1/2}$, n_0 η αριθμητική συγκέντρωση ιόντων σθένους z και A η σταθερά Hamaker.

Εξηγήστε με βάση το δυναμικό αλληλεπίδρασης μεταξύ των κolloειδών το παραπάνω φαινόμενο.

Θεωρήστε ένα μεγάλο δυναμικό ψ_0 έτσι ώστε $\tanh(z\psi_0/4k_B T) \cong 1$
και $A=0.8 \cdot 10^{-19} \text{ Joule}$, $\epsilon_{(\text{νερού})}=80$, $\epsilon_0=8.854 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$, $e=1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$,
 $k_B=1.38 \cdot 10^{-23} \text{ J/βαθμό K}$

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ