

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

(T.E.T.Y. 471)

Ιούνιος 2019

1. Υπολογίστε i) την τερματική ταχύτητα καθίζησης, ii) το συντελεστή αυτοδιάχυσης και iii) τον μέσο χρόνο για να διανύσουν απόσταση ίση με την διάμετρο τους, για τα παρακάτω σωματίδια σε υδατική διασπορά με κλάσμα όγκου  $\phi=0.05$  σε θερμοκρασία  $20^\circ\text{C}$

α) Κόκκος άμμου με διάμετρο  $50\mu\text{m}$  και πυκνότητα  $1900\text{ kg/m}^3$

β) Κολλοειδές σωματίδιο με διάμετρο  $2\mu\text{m}$  και πυκνότητα  $1050\text{ kg/m}^3$

(3)

2. Αν σε σκληρές σφαίρες με ακτίνα  $R=600\text{nm}$  προσθέσουμε ηλεκτρικό φορτίο και τις διασπείρουμε σε νερό παρουσία άλατος  $\text{NaCl}$  υπολογίστε το κλάσμα όγκου στο οποίο η παραπάνω διασπορά κρυσταλλώνεται για συγκέντρωση άλατος  $0.001\text{ mol/l}$ . Το μήκος θωράκισης Debye είναι  $\kappa^{-1}=(2e^2n_0z^2/\epsilon_0k_B T)^{-1/2}$  όπου  $n_0$  η αριθμητική συγκέντρωση ιόντων σθένους  $z$ .

Θεωρήστε  $\epsilon_{(\text{νερού})}=80$ ,  $\epsilon_0=8.854\cdot 10^{-12}\text{ C}^2/\text{Nm}^2$ ,  $e=1.602\cdot 10^{-19}\text{C}$

(3)

2. (i) Γράψτε την εξίσωση που περιγράφει την κίνηση Brown ενός κολλοειδούς σωματιδίου σε αραιό διάλυμα. Εξηγήστε τους όρους της και υπολογίστε την χρονική μεταβολή της μέσης ταχύτητας ενός σωματιδίου.

(ii) Σχεδιάστε την  $\langle \Delta r^2(t) \rangle$  συναρτήσει του  $t$  τόσο για μικρούς χρόνους ( $\tau_s \ll t \ll \tau_B$ ) όσο και για μεγάλους χρόνους ( $t \gg \tau_B$ ) για μια αραιή διασπορά με συντελεστή ελεύθερης αυτοδιάχυσης  $D_0$ . Ποιά είναι η φυσική σημασία των  $\tau_s$  και  $\tau_B$ ;

(iii) Σχεδιάστε την  $\langle \Delta r^2(t) \rangle$  όπως στην (ii) για μια διασπορά με  $\phi=0.4$  όπου ο συντελεστής αυτοδιάχυσης για  $t > \tau_i = R^2/D_0$  είναι  $D_s^1 = D_s^s/2$ . Ποιά είναι η φυσική σημασία του  $\tau_i$ ;

(iv) Αν σε  $\phi=0.4$  και  $T=20^\circ\text{C}$ , ένα σωματίδιο διανύει απόσταση  $20\mu\text{m}$  σε  $1\text{s}$  σε υδατικό διάλυμα, πόση είναι η ακτίνα του;

Δίνονται: ιξώδες νερού,  $1\text{cp}=10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ , ιξώδες δωδεκανίου  $1.383\text{cp}$  και  $k_B=1.38\times 10^{-23}\text{J}/\text{βαθμ}\text{K}$

(4)

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**