

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

T.E.T.Y. 471

Σεπτέμβριος 2014

1. Σφαιρικά σωματίδια κολλοειδών ακτίνας  $R=600\text{nm}$  βρίσκονται διασπαρμένα σε διάλυμα σε αραιή συγκέντρωση και θερμοκρασία  $T=20^\circ\text{C}$ .

i) Υπολογίστε τον μέσο χρόνο που χρειάζεται ένα σωματίδιο για να διανύσει απόσταση  $\Delta r=1\mu\text{m}$ .

ii) Υπολογίστε τον ίδιο χρόνο αν το κλάσμα όγκου της διασποράς είναι  $\phi=0.15$

iii) Τι θα συμβεί αν το κλάσμα όγκου γίνει  $\phi=0.45$  και τι αν γίνει 0.61;

Θεωρείστε ότι σε  $\phi=0.45$  το long time diffusion είναι 10 φορές πιο αργό από το short time diffusion, που προσεγγιστικά δίνεται από την σχέση του Batchelor.

iv) Σχεδιάστε για όλα τα παραπάνω  $\phi$  το  $\langle \Delta r^2 \rangle$  συναρτήσει του χρόνου  $t$  από  $t=0$  μέχρι  $t=100\text{s}$ . Σημειώστε τους χαρακτηριστικούς χρόνους και δώστε την φυσική τους σημασία.

Το ιξώδες του διαλύτη είναι  $3.33\text{cp}=3.33 \times 10^{-3} \text{ Pa s}$  και  $k_B=1.38 \times 10^{-23} \text{ J/βαθμόK}$   
(5)

2. (α) Αν σε σκληρές σφαίρες με ακτίνα  $R=400\text{nm}$  προσθέσουμε ηλεκτρικό φορτίο και τις διασπείρουμε σε νερό παρουσία άλατος  $\text{KCl}$  πώς αλλάζει το δυναμικό αλληλεπίδρασης τους (σχεδιάστε το ενδεικτικά και εξηγήστε τα χαρακτηριστικά του) και πώς το διάγραμμα φάσης της διασποράς συναρτήσει της συγκέντρωσης του άλατος;

(β) Υπολογίστε το κλάσμα όγκου στο οποίο η παραπάνω υδατική διασπορά κρυσταλλώνεται για συγκέντρωση άλατος  $0.001 \text{ mol/l}$ . Το μήκος θωράκισης Debye είναι  $\kappa^{-1}=(2e^2 n_0 z^2 / \epsilon \epsilon_0 k_B T)^{-1/2}$  όπου  $n_0$  η αριθμητική συγκέντρωση ιόντων σθένους  $z$ .

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

(5)

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**