

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

T.E.T.Y. 471

Ιανουάριος 2018

1. Σφαιρικά σωματίδια κολλοειδών ακτίνας $R=100$ nm βρίσκονται διασπαρμένα σε δωδεκάνιο σε αραιή συγκέντρωση και θερμοκρασία $T=25^{\circ}\text{C}$. Υπολογίστε τον μέσο χρόνο που χρειάζεται ένα σωματίδιο για να διανύσει απόσταση 5 mm.

Το ιξώδες του δωδεκανίου είναι $1.383\text{cp}=1.383\times 10^{-3}$ Pa s και $k_B=1.38\times 10^{-23}$ J/βαθμόK
(3)

2. Σφαιρικά σωματίδια κολλοειδών με ακτίνα $R=500\text{nm}$ βρίσκονται διασπαρμένα σε υδατικό διάλυμα σε αραιή συγκέντρωση και θερμοκρασία $T=25^{\circ}\text{C}$.

i) Υπολογίστε τον μέσο χρόνο που χρειάζεται ένα σωματίδιο για να διανύσει απόσταση $\Delta r=1$ μm σε κλάσμα όγκου $\phi=0.12$

ii) Τι θα συμβεί αν το κλάσμα όγκου γίνει $\phi=0.45$; 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.

iii) Σχεδιάστε για όλα τα παραπάνω ϕ 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.

(4)

3. Αν σε σκληρές σφαίρες με ακτίνα $R=600\text{nm}$ προσθέσουμε ηλεκτρικό φορτίο και τις διασπείρουμε σε νερό παρουσία άλατος NaCl υπολογίστε το κλάσμα όγκου στο οποίο η παραπάνω διασπορά κρυσταλλώνεται για συγκέντρωση άλατος 0.001 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 $\epsilon_{(\text{νερού})}=80$, $\epsilon_0=8.854\cdot 10^{-12}$ C²/Nm², $e=1.602\cdot 10^{-19}$ C

(3)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ