

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

T.E.T.Y. 471

Σεπτέμβριος 2014

1. Ποιές είναι οι βασικές δυνάμεις που επιδρούν σε κολλοειδή σωματίδια (~1 μm) που βρίσκονται διασπαρμένα σε υγρό μέσο διασποράς (διαλύτη); Με ποιους τρόπους μπορούμε να πετύχουμε αποτελεσματική σταθεροποίηση των κολλοειδών σωματιδίων; Αναφέρεται τις βασικές φυσικές αρχές του κάθε μηχανισμού και τις διαφορές τους. (2)

2. Σφαιρικά σωματίδια κολλοειδών ακτίνας $R=400\text{nm}$ 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 ίση με 100 φορές την ακτίνα του.

Ποιός θα ήταν ο μέσος χρόνος αν η διάχυση γινόταν σε μία διάσταση;

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

(2)

3. Σφαιρικά σωματίδια κολλοειδών με ακτίνα $R=400\text{nm}$ 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 $\Delta r=1\mu\text{m}$ σε κλάσμα όγκου $\phi=0.15$

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.

(3)

4. Αν σε σκληρές σφαίρες με ακτίνα $R=400\text{nm}$ προσθέσουμε ηλεκτρικό φορτίο και τις διασπείρουμε σε νερό παρουσία άλατος KCl 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 $\epsilon_{(\text{νερού})}=80$, $\epsilon_0=8.854\cdot 10^{-12}\text{ C}^2/\text{Nm}^2$, $e=1.602\cdot 10^{-19}\text{C}$

(3)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ