

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

(T.E.T.Y. 471)

Τελική Εξέταση 23/1/19

1. (i) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης σκληρών κολλοειδών σφαιρών σε διάλυμα και το διάγραμμα φάσης τους. Ποιές φάσεις συναντούμε στις διάφορες περιοχές συγκεντρώσεων και ποιά τα χαρακτηριστικά τους;  
(ii) Εξηγήστε γιατί εμφανίζεται η κρυσταλλική και η υαλώδης φάση σε διασπορές κολλοειδών σκληρών σφαιρών. Γνωρίζετε κάποιο άλλο σύστημα όπου παρουσιάζεται αντίστοιχη μετάβαση με την κρυστάλλωση των σκληρών σφαιρών;

2. 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  $\phi=0.06$  σε θερμοκρασία  $15^{\circ}\text{C}$

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

β) Κολλοειδές σωματίδιο με διάμετρο  $1\mu\text{m}$  και πυκνότητα  $1050\text{ kg/m}^3$

3. Με οπτικό μικροσκόπιο παρατηρούμε σφαιρικά σωματίδια διασπαρμένα σε δωδεκάνιο σε αραιή συγκέντρωση και θερμοκρασία  $T=20^{\circ}\text{C}$ . Μετά από  $100\text{ s}$  τα σωματίδια διανύουν κατά μέσο όρο απόσταση ίση με  $5\mu\text{m}$ . Υπολογίστε την ακτίνα των σωματιδίων.

--MTX-----

4. (i) Γράψτε την εξίσωση που περιγράφει την κίνηση Brown ενός κολλοειδούς σωματιδίου σε αραιό διάλυμα. Εξηγείστε 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  $t > \tau_f = R^2/D_0$  είναι  $D_s^1 = D_s^0/2$ . Ποιά είναι η φυσική σημασία του  $\tau_f$ ;

(iv) Αν σε  $\phi=0.4$  και  $T=20^{\circ}\text{C}$ , ένα σωματίδιο διανύει απόσταση  $10\mu\text{m}$  σε  $2\text{ s}$  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  $k_B=1.38\times 10^{-23}\text{J}/\text{βαθμόK}$

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**