

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

T.E.T.Y. 471

Φεβρουάριος 2012

1.(i) Δώστε τον ορισμό του κολλοειδούς συστήματος. Δώστε παραδείγματα για όλες τις δυνατές περιπτώσεις με συνδυασμό στερεής, υγρής και αέριας φάσης. Ποιος συνδυασμός δεν είναι εφικτός και γιατί;

(ii) Ποιο φυσικός μηχανισμός καθορίζει κατά κύριο λόγο την συμπεριφορά των κολλοειδών διασπορών (και γενικά κυριαρχεί στα μεσοσκοπικά συστήματα); Ποια η διαφορά μεταξύ κολλοειδών και κοκκωδών υλικών; (3)

2. Ένα κολλοειδές σωματίδιο silica, ακτίνας $R=1200\text{nm}$ και πυκνότητας $\rho=2\text{g/cm}^3$ βρίσκεται σε δοχείο με αραιή υδατική διασπορά (σε $T=20^\circ\text{C}$) σε ύψος 10mm .

Σε ποιά μέση απομάκρυνση από την κάθετο θα βρεθεί το σωματίδιο λόγω της κίνησης Brown όταν φθάσει στον πάτο του δοχείου εξαιτίας της καθίζησης;

Το ιξώδες του διαλύτη είναι $1\text{cp}=10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ και $k_B=1.38\times 10^{-23}\text{J/βαθμόK}$

(3)

3. (i) Γράψτε την εξίσωση Langevin που περιγράφει την κίνηση Brown σε αραιή διασπορά κολλοειδών σωματιδίων. Εξηγήστε τους όρους της και υπολογίστε την συνάρτηση αυτοσυσχέτισης της ταχύτητας $\langle v(t)v(0) \rangle$.

(ii) Σχεδιάστε το $\langle \Delta r^2(t) \rangle$ (μέσο τετράγωνο της απομάκρυνσης) συναρτήσει του t για μικρούς ($\tau_s \ll t \ll \tau_B = m/\gamma$) και για μεγάλους ($t \gg \tau_B$) χρόνους για μια αραιή διασπορά με συντελεστή αυτοδιάχυσης D_0 . Ποιά είναι η φυσική σημασία των τ_s και τ_B ;

(iii) Σχεδιάστε το $\langle \Delta r^2(t) \rangle$ όπως στο ερώτημα (ii) για διασπορές με $\phi=0.2$, 0.45 και για $\phi=0.60$. Σημειώστε την θέση των χρόνων τ_B και $\tau_I \sim R^2/D$. Ποιά είναι η φυσική σημασία του τ_I ;

(iv) Ποια η φυσική σημασία του συντελεστή αυτοδιάχυσης και του συντελεστή συλλογικής (ή συνεργατικής διάχυσης) και ποια η εξάρτησή τους από το κλάσμα όγκου, ϕ , για $\phi < 0.1$; Πώς συνδέονται με την μέση απομάκρυνση, την οσμωτική πίεση, Π , και τον συντελεστή καθίζησης K ;

(4)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ