

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

T.E.T.Y. 471

Σεπτέμβριος 2018

1. Δίνεται ένα υδατικό διάλυμα φορτισμένων κολλοειδών σφαιρών με ακτίνα  $R=400\text{nm}$  σε θερμοκρασία  $20^\circ\text{C}$  και με συγκέντρωση άλατος  $\text{NaCl}$ ,  $0.001\text{ mol/l}$ .

i) Υπολογίστε τα όρια της ισορροπίας υγρού-κρυστάλλου και το κλάσμα όγκου για την υαλώδη μετάβαση προσεγγίζοντας το σύστημα ως σκληρές σφαίρες με ισοδύναμη ακτίνα.

ii) Ποια είναι η μέση απόσταση που θα διανύσει ένα σωματίδιο σε  $10\text{ s}$  σε κλάσμα όγκου  $\phi=0.001$

iii) Υπολογίστε τον μέσο χρόνο που χρειάζεται ένα σωματίδιο για να διανύσει απόσταση  $10\text{ }\mu\text{m}$  σε κλάσμα όγκου  $\phi=0.2$ .

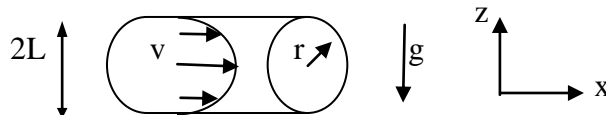
iv) Ποση είναι η μέση απόσταση που θα διανύσει σε χρόνο  $1\text{ s}$  σε κλάσμα όγκου  $\phi=0.4$ .

Θεωρήστε ότι στην υγρή φάση ισχύει η σχέση του Batchelor για τον συντελεστή διάχυσης, ενώ κρυσταλλική και υαλώδη φάση για  $t < \tau_1 = (R_{\text{eff}})^2 / 6D_s^s$  έχουμε  $D_s^s = D_0/10$  και  $D_s^s = D_0/20$  αντίστοιχα, και  $D_s^l = D_0/2000$  για  $t > \tau_1$

Δίνονται επίσης:  $\kappa^{-1} = (2e^2 n_0 z^2 / \epsilon_0 k_B T)^{-1/2}$  και  $\epsilon_{(\text{νερού})} = 80$ ,  $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12}\text{ C}^2/\text{Nm}^2$ ,  $e = 1.602 \cdot 10^{-19}\text{ C}$ ,  $k_B = 1.38 \times 10^{-23}\text{ J/βαθμό K}$ , ιζώδες νερού  $1\text{cp} = 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ .

(5)

2. Αραιή υδατική διασπορά κολλοειδών σφαιρών με ακτίνα  $R=1\mu\text{m}$ , ρέει σε κυλινδρικό σωλήνα που είναι τοποθετημένος κάθετα στο πεδίο της βαρύτητας, σε θερμοκρασία  $20^\circ\text{C}$



Η ταχύτητα ροής συναρτήσεται της ακτινικής απόστασης,  $r$ , δίνεται από την σχέση  $v = v_x(1 - r^2/L^2)$  όπου  $L=5\text{mm}$  η ακτίνα του κυλινδρικού σωλήνα και  $v_x$  η ταχύτητα στο κέντρο του σωλήνα.

α) Για ένα σωματίδιο στο κέντρο του κυλινδρικού σωλήνα, υπολογίστε τον μέσο χρόνο που χρειάζεται για να διανύσει απόσταση ίση με  $10R$  (σε οποιαδήποτε κατεύθυνση) για i)  $v_x = 10^{-4}\mu\text{m/s}$  και ii)  $v_x = 100\mu\text{m/s}$

β) Πώς επηρεάζει η βαρύτητα τα παραπάνω αποτελέσματα ;

Δίνονται: η πυκνότητα των κολλοειδών  $\rho_c = 1100\text{ kg/m}^3$ , το ιζώδες του νερού  $\eta = 1\text{cp} = 10^{-3}\text{Pa}\cdot\text{s}$ ,  $k_B = 1.38 \times 10^{-23}\text{ J/βαθμό K}$  και  $g = 9.81\text{m/s}^2$ .

(5)

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**