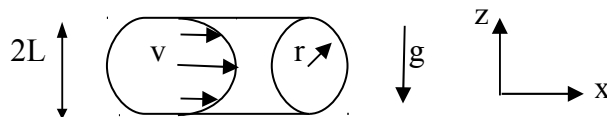


## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

(T.E.T.Y. 471)

Σεπτέμβριος 2009

1. 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  $15^\circ\text{C}$



Η ταχύτητα ροής συναρτήσεται της ακτινικής απόστασης,  $r$ , δίνεται από την σχέση  $v=v_x(1-r^2/L^2)$  όπου  $L=2\text{mm}$  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) Αν  $v_x=1\mu\text{m/s}$ , σε ποιά απόσταση,  $r$ , από το κέντρο του σωλήνα, η ροή και η διάχυση (κίνηση Brown) είναι το ίδιο αποτελεσματικές για την μετατόπιση ενός σωματιδίου σε απόσταση ίση με  $10R$ ;

Πώς επηρεάζει η βαρύτητα τα παραπάνω αποτελέσματα ;

Δίνονται: η πυκνότητα των κολλοειδών  $\rho_c=1000\text{ kg/m}^3$ , το ιξώδες 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  $g=9.81\text{m/s}^2$ .

2. Έχουμε μία υδατική διασπορά φορτισμένων κολλοειδών σωματιδίων σε θερμοκρασία  $15^\circ\text{C}$ . Η εξάρτηση των ηλεκτροστατικών απώσεων από την απόσταση  $H$  ανάμεσα στα σωματίδια είναι  $U_R(H) = (64n_0k_B T/\kappa)[\tanh(z\psi_0/4k_B T)]^2 \exp(-\kappa H)$  ενώ των αλληλεπιδράσεων van der Waals,  $U_A(H) = -A/12\pi H^2$ , με  $\kappa=(2e^2 n_0 z^2/\epsilon\epsilon_0 k_B T)^{1/2}$ ,  $n_0$  η αριθμητική συγκέντρωση ιόντων σθένους  $z$  και  $A$  η σταθερά Hamaker.

- α) Πόσο  $\text{AlCl}_3$  (σε  $\text{mol/l}$ ) μπορούμε να προσθέσουμε προτού προκύψει καταβύθιση των κολλοειδών;  
β) Εξηγήστε με βάση το συνολικό δυναμικό αλληλεπίδρασης μεταξύ των κολλοειδών το παραπάνω φαινόμενο.

Θεωρήστε ένα μεγάλο δυναμικό  $\psi_0$  έτσι ώστε  $\tanh(z\psi_0/4k_B T)\cong 1$

και  $A=0.8\cdot 10^{-19}\text{Joule}$ ,  $\epsilon_{(\text{νερού})}=80$ ,  $\epsilon_0=8.854\cdot 10^{-12}\text{ C}^2/\text{Nm}^2$ ,  $e=1.602\cdot 10^{-19}\text{C}$ ,  $k_B=1.38\times 10^{-23}\text{J/βαθμό K}$

**ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ**