

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΟΛΛΟΕΙΔΩΝ ΔΙΑΣΠΟΡΩΝ

T.E.T.Y. 471

Τελική Εξέταση 16/6/05

1. (α) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης DLVO. Εξηγήστε το απωστικό και ελκτικό του κομμάτι. Πως επηρεάζεται το απωστικό μέρος απο την προσθήκη άλατος
(β) Σχεδιάστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης μεταξύ δύο σκληρών σφαιρών και το διάγραμμα φάσης τους. Ποιές φάσεις συναντούμε στις διάφορες περιοχές συγκεντρώσεων και ποιά τα χαρακτηριστικά τους;
(γ) Εξηγήστε τις δυνάμεις αποκλεισμού (depletion forces). Πώς αλλάζει το διάγραμμα φάσης όταν εισάγουμε ελκτικές αλληλεπιδράσεις σε μία διασπορά σκληρών σφαιρών με την προσθήκη πολυμερικών αλυσίδων (που δεν προσροφώνται στην επιφάνεια των κολλοειδών); (3)

2. (α) Ποιές οι κύριες παραδοχές και τα προβλήματα της μικροσκοπικής θεωρίας του London για τις δυνάμεις van der Waals.
(β) Το ελκτικό δυναμικό van der Waals ανάμεσα σε δύο μόρια που απέχουν απόσταση r είναι $U(r)=-C/r^6$ όπου C είναι μια σταθερά. Υπολογίστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης ανάμεσα σε ένα μόριο και ένα ημιεπίπεδο σε απόσταση H . Στην συνέχεια υπολογίστε το δυναμικό αλληλεπίδρασης ανα μονάδα επιφάνειας ανάμεσα σε δυο ημιεπίπεδα που απέχουν απόσταση H . Σχολιαστε την εξάρτηση του δυναμικού απο την απόσταση H . Ποιά είναι η εξάρτηση του δυναμικού αλληλεπίδρασης U απο την απόσταση H για δύο σφαίρες με ακτίνα $a > H$; (3)

3. Σφαιρικά σωματίδια κολλοειδών ακτίνας $R=500\text{nm}$ 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 10 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)

4. (α) Αν το μέτρο διάτμησης G' ενός κολλοειδούς υάλου σκληρών σφαιρών με ακτίνα 200nm και κλάσμα όγκου $\phi > 0.58$ σε $T=20^\circ\text{C}$ είναι 100Pa ποιό αναμένουμε να είναι το μέτρο διάτμησης για σφαίρες με ακτίνα 1000nm με το ίδιο ϕ σε $T=40^\circ\text{C}$;
(β) Υπολογίστε το κλάσμα όγκου για την μετάβαση σε κρυσταλλική φάση σε μια υδατική διασπορά φορτισμένων κολλοειδών με μήκος θωράκισης Debye $\kappa^{-1}=30\text{nm}$ και ακτίνα $R=200\text{nm}$, θεωρώντας ότι τα κολλοειδή συμπεριφέρονται σαν σκληρές σφαίρες με ισοδύναμη ακτίνα ίση με το άθροισμα της ακτίνας τους και του μήκους θωράκισης Debye. (2)

5. (α) Ποια η διαφορά ανάμεσα στα γαλακτώματα και τα μικρογαλακτώματα;
(β) Τι είναι το φαινόμενο της διατμητικής λέπτυνσης (shear thinning) και της διατμητικής πάχυνσης (shear thickening) σε μία διασπορά κολλοειδών;
(γ) Αναφέρεται τις βασικές μεθόδους μέτρησης του μεγέθους κολλοειδών σωματιδίων. (2)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ