

ΧΗΜΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Επαναληπτική εξέταση

ΘΕΜΑΤΑ

1) Να προσδιοριστεί η ενθαλπία σχηματισμού ΔH_f° του CaO, που παρουσιάζει (μη ευτακτική) δομή NaCl με $a = 0.483 \text{ nm}$, αν είναι γνωστό ότι: $\Delta H_V^\circ [\text{Ca(s)}] = 178$, $D(\text{O-O}) = 498$, $A_1(\text{O}) = -142$, $A_2(\text{O}) = 844$, $I_1(\text{Ca}) = 590$ και $I_2(\text{Ca}) = 1146$ (όλες οι τιμές είναι σε $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$). Η πλεγματική ενέργεια του κρυστάλλου CaO μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας την εξίσωση Kapustinskii:

$$U_L = \frac{1200.5 \cdot v \cdot z_+ \cdot z_-}{r_+ + r_-} \left(1 - \frac{0.345}{r_+ + r_-}\right) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1},$$

όπου r είναι οι ιοντικές ακτίνες (σε Å) και z τα φορτία κατιόντων και ανιόντων, ενώ το v είναι ο αριθμός των ιόντων ανά τυπική μονάδα της ένωσης.

317,74

2012, 22

2) Το πολώνιο (Po) είναι το μόνο χημικό στοιχείο το οποίο, στις συνήθεις συνθήκες, κρυσταλλώνεται σε δομή πυκνής διάταξης που μπορεί να περιγραφεί με θεμελιώδη κυψελίδα κυβικού συστήματος. Αν η ατομική μάζα του Po είναι 210 amu και η πλεγματική παράμετρος $a = 0.336 \text{ nm}$, να υπολογιστούν: α) η θεωρητική πυκνότητα του κρυστάλλου Po (σε $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$), β) η κρυσταλλική ακτίνα, R , του ατόμου του Po (σε Å), γ) ο κενός όγκος που αντιστοιχεί σε μια μοναδιαία κυψελίδα (σε nm^3) και σε 1 mol του κρυστάλλου (σε cm^3), και δ) η απόσταση διαχωρισμού (d) για τα πλεγματικά επίπεδα (100), (200), (101) και (111). α) $9,21 \text{ g/cm}^3$
β) $L = 0,34 \text{ R} = 1,68 \text{ Å}$

3) Το διάγραμμα φάσεων για δύο ουσίες A και B, που δεν σχηματίζουν χημική ένωση μεταξύ τους, περιέχει ένα ευτηκτικό σημείο. Έχει διαπιστωθεί ότι τα σημεία πήξης των μιγμάτων των δύο αυτών ουσιών μεταβάλλονται γραμμικά με την mol % περιεκτικότητα σε B. Τα σημεία πήξης των καθαρών A και B είναι 650 και 600 K, αντίστοιχα. Η βραδεία ψύξη ενός τίγματος A+B με σύσταση 40 mol % B δίνει, στους 400 K, στερεό ίδιας σύστασης.

- α) Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω πληροφορίες, να σχεδιαστεί το απλούστερο δυνατό διάγραμμα φάσεων A – B και να προσδιοριστούν οι φάσεις ισορροπίας σε κάθε περιοχή του.
- β) Να εκτιμηθεί κατά προσέγγιση η σύσταση κάθε φάσης και η ποσοτική αναλογία των φάσεων σε μίγμα 80 mol % B στις θερμοκρασίες 600, 500 και 300 K.

4) Ο λόγος των ιοντικών ακτίνων στον κρύσταλλο του φθοριδίου CoF_2 είναι περίπου ίσος με τον αντίστοιχο λόγο του οξειδίου MgO , που κρυσταλλώνεται σε δομή χλωριούχου νατρίου. Ποιοι είναι οι αριθμοί σύνταξης κατιόντων και ανιόντων στους κρυστάλλους CoF_2 και MgO και γιατί;