

Τμήμα Χημείας

Μάθημα: Φυσικοχημεία Ι

Εξετάσεις: Περίοδος Ιουνίου 2008-09 (15.7.2009)

Θέμα 3.

α) Διαπιστώθηκε πειραματικά ότι το σημείο τήξεως της ουσίας X μετακινείται από 350°C σε 352°C όταν η εξωτερική πίεση αλλάζει από 1.5 atm σε 150 atm. Τι πρόσημο (-, 0, +) έχουν οι επόμενες ποσότητες κατά την τήξη της X; Δh , $\Delta \mu$, Δs , Δv .

Λύση:

Συνήθως για την τήξη των υλικών απαιτείται προσφορά θερμότητας, άρα $\Delta h_f > 0$.

Η τήξη είναι φαινόμενο που συμβαίνει όταν τα χημικά δυναμικά των 2 φάσεων είναι ίσα, άρα $\Delta \mu = 0$

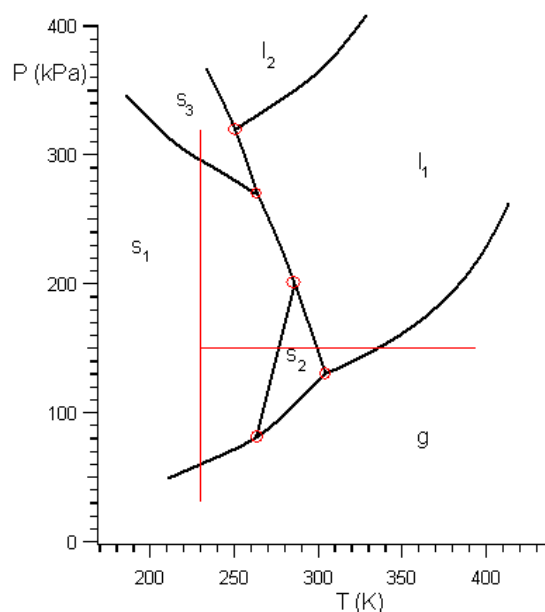
$$\Delta \mu = 0 \Rightarrow \Delta s = \frac{\Delta h}{T} > 0$$

$$\frac{dP}{dT} = \frac{\Delta s}{\Delta v} \text{ Από τα δεδομένα που έχουμε: } \frac{dP}{dT} \approx \frac{\Delta P}{\Delta T} = \frac{150 - 1.5 \text{ atm}}{352 - 350 \text{ K}} > 0, \text{ άρα } \Delta v = \frac{dT}{dP} \Delta s > 0$$

β) Δίνεται το διάγραμμα φάσεων της ουσίας A. i) Πόσα τριπλά σημεία αναγνωρίζετε στο διάγραμμα αυτό;

ii) Κατά την ισόθερμη συμπίεση αερίου A μέχρι πίεση 320 kPa σε θερμοκρασία 230 K, πόσες αλλαγές φάσεως παρατηρούνται;

iii) Κατά την ισοβαρή ψύξη του αερίου υπό πίεση 150 kPa μέχρι θερμοκρασία 230 K, από πόσες και ποιες φάσεις περνά το σύστημα;



Λύση:

i) 5 τριπλά σημεία

ii) 2 αλλαγές φάσεως

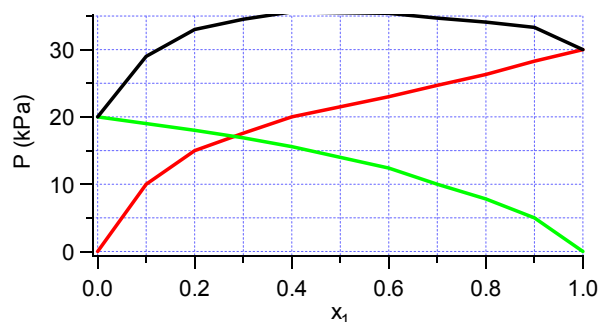
iii) Περνά από 4 φάσεις: g, l₁, s₂, s₁.

Θέμα 4.

Δίνεται διάγραμμα για θερμοκρασία 32°C των μερικών πιέσεων των συστατικών 1 και 2 μίγματος πτητικών συστατικών, τα οποία αναμιγνύονται πλήρως σε όλες τις αναλογίες, συναρτήσει του γραμμομοριακού κλάσματος του συστατικού 1.

α) Να προσδιορισθούν η τάση ατμών του καθαρού συστατικού 1 σε 32°C και η σταθερά Henry του συστατικού 2 σε μίγματα με το συστατικό 1.

β) Ποιά η σύσταση της υγρής φάσης (x_1) όταν το γραμμομοριακό κλάσμα του συστατικού 1 στην αέρια φάση είναι $y_1 = 0.5$.



Λύση:

α) καθαρό 1 $\Rightarrow x_1 = 1$. $P_1(x_1=1) = 30 \text{ kPa}$.

Σταθερά Henry H_2 είναι αυτή με την οποία προβλέπουμε την τάση ατμών του συστατικού 2 όταν $x_2 \rightarrow 0$, δηλ. $P_2 = H_2 x_2$, άρα $H_2 = P_2/x_2$.

Για $x_2 = 0.1$, $P_2 = 5 \text{ kPa}$, συνεπώς $H_2 = 5 \text{ kPa} / 0.1 = 50 \text{ kPa}$.

$$\beta) y_1 = \frac{n_1}{n_1 + n_2} \approx \frac{P_1}{P_1 + P_2} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2P_1 = P_1 + P_2 \Rightarrow P_1 = P_2$$

Οι μερικές πιέσεις είναι ίσες στο σημείο όπου διασταυρώνονται οι αντίστοιχες καμπύλες. Η τιμή είναι $P_1 = P_2 = 17 \text{ kPa}$. Στο σημείο αυτό $x_1 = 0.28$.