

Θερμοδυναμική (13/1/2012) (Άριστα 110 με 4 θεματα)

I(30). Σημειώστε με x τι ισχύει

ή απαντήστε σύντομα:

Σε κυκλική μεταβολή: $\Delta S=0$, $q>0$, $w<0$.

1 $w=(P_2V_2-P_1V_1)/(\gamma-1)$ για αδιαβ. αντιστρ. εκτον. ιδαν. αερίου

Η διαλυτότης στερεού εξαρτάται από την $\Delta H(\text{τηξ.})$

2 Σχεδιάστε την l - v ισορ.σε (P,V) , (P,T) και (μ,P) για $T=\text{σταθ.}$

Η συνθήκη ισορ. χημ. αντίδρασης είναι $\sum \nu_i \mu_i=0$

3 Σχεδιάστε $G(T)$ κοντά στο $T_{\text{τηξ}}$ για $S_l=2S_s$ για τις δύο φάσεις

Για μια αυθόρμητη ισόθερμη μεταβολή, $\Delta H=T\Delta S$.

4 Γιατί δεν μπορεί να υπάρξει υλικό με $(dP/dT)_{\text{εξαιτμ}} > (dP/dT)_{\text{εξαχν}}$

Η σταθερά του Henry k εξαρτάται από τον διαλύτη.

5 Γιατί η k αυξάνει με την θερμοκρασία;

II(25). 10g πάγου σε 0°C προστίθενται σε 20g νερού θερμοκρασίας 90°C ευρισκομένου σε δοχείο Dewar (αμελητέας ειδικής θερμότητας). Ποιά είναι η τελική θερμοκρασία του νερού και η ΔS της διαδικασίας;

[$\Delta H(\text{τηξ.})=6\text{kJ/mol}$ και $c_p(l)=75\text{J/(Kmol)}$] (Απαντ. $T_f=306.4\text{K}$, $\Delta S=2.9\text{J/(Kmol)}$)

III(30). Ένα mol ιδαν μονοατομ. αερίου υπόκειται στις αντιστρ. μεταβολές: $(P^*,V) \rightarrow (P^*,2V) \rightarrow (P^*/2,2V)$ και \rightarrow στην αρχική (P^*,V) με ισόθερμη συμπίεση όπου $P^*=1\text{Atm}$ και $V=22.4\text{L}$. Σχεδιάστε τις μεταβολές σε διάγραμμα (P,V) και υπολογίστε τις q , w , ΔS για κάθε μια μεταβολή και την απόδοση ϵ του κύκλου. (Απαντ. $\epsilon=0.12$)

IV(25). Για την $\nu_a A \rightarrow \nu_b B$, δείξτε*: $\Delta G(T,P)=\Delta G^\circ(T,P)+RT\ln(\prod x_i^{\nu_i})$ με $\Delta G^\circ(T,P)=-RT\ln K_{\text{eq}}$, σχεδιάστε την $G(x_B)$, $\Delta G(x_B)$, ΔG° για σταθερά T,P , υπολογίστε την K_{eq} για $\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(v)$ σε 25°C όταν η τάση ατμών $P^\circ(25^\circ\text{C})=0.03\text{Atm}$. (*Ιδανικά χημ. δυναμ.) (Απαντ. $K_{\text{eq}}=3 \cdot 10^{-2}$)

V(30). Στο κανονικό σημείο τήξης $T_m^\circ(P^*=1\text{atm})=279\text{K}$ του C_6H_6 η πυκνότης μειώνεται από 0.89 σε 0.87g/ml και $\Delta H_{\text{τηξ}}=10\text{kJ/mol}$ ανεξαρτήτως πίεσεως και θερμοκρασίας. Ποια είναι το σημείο τήξης $T_m(P=1000\text{atm})$ και οι τιμές των $\Delta G_{s \rightarrow l}(T_m^\circ, P)$, $\Delta G_{s \rightarrow l}(T_m, P^*)$; Σχεδιάστε όλες τις καταστάσεις στο διάγραμμα φάσης (P,T) . (Απαντ. $T_m=284.7\text{K}$)

VI(35). Τα κανονικά σημεία ζέσης $T^\circ(P^*)$ είναι 353K για το $\text{C}_6\text{H}_6=A$ και 382K για το $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3=B$ ενώ σε $T_1=343\text{K}$ η τάση ατμών των είναι $P(x_A=1)=0.72\text{Atm}$ και $P(x_B=1)=0.27\text{Atm}$. Ένα ιδανικό διάλυμα των A/B με x_B βράζει σε $T_2=363\text{K}$. Ποσο είναι το μοριακό κλάσμα x_B και ψ_B στους ατμούς; Σχεδιάστε τις 4 καταστάσεις στο διάγραμμα φάσης (T, x_B, ψ_B) . (Απαντ. $x_B=0.45$, $\psi_B=0.24$)