

PROVA SCRITTA I di FISICA x CHIMICI 08/06/17

Scrivere il proprio NOME e data di nascita. Scrivere SOLO A PENNA e presentare UNA SOLA versione per esercizio. Il procedimento per arrivare ai risultati deve essere evidente.

PROBLEMA I *altra versione*

Un cubetto di ghiaccio di massa $m = 50g$ alla temperatura del congelatore di $t_g = -15^\circ C$ viene immerso in un bicchiere in cui vi sono $M = 400g$ d'acqua alla temperatura $t_a = 25^\circ C$. Si trascuri la capacita' termica del bicchiere. Si assuma calore latente di fusione dell'acqua $C_{fus} = 80 \text{ cal/g}$, calore specifico acqua solida $c_g = 0.5 \text{ cal/(g } ^\circ C)$. Si calcoli 1) il calore Q_{ced} per raffreddare l'acqua a $0^\circ C$; 2) il calore Q_{ass} per ridurre in liquido a temperatura di $0^\circ C$ un cubetto di ghiaccio; 3) la temperatura finale del miscuglio t_f . 4) Disegnare il grafico temperatura verso calore per il processo. 5) Se vogliamo che il risultato sia un miscuglio di ghiaccio e acqua liquida, qual e' il numero minimo n di cubetti da introdurre?

1) $Q_{ced} = c_a M (0 - t_a) = -25 \cdot 400 = -10000 \text{ cal}$ (negativo!)
 2) $Q_{ass} = C_{fus} \cdot m + c_g m (0 + 15) = 80 \cdot 50 + 0,5 \cdot 50 \cdot 15 = 4375 \text{ cal}$

3) Def. Q_{ced} e Q_{ass}
 $\implies 0 < t_f < 25$ $Q_{ced} + Q_{ass} = 0$
 $-c_a M (t_f - t_a) + c_g m (0 - (-15)) + (C_{fus} m + c_l m (t_f - 0)) = 0$
 $-400 t_f - 400 \cdot 25 + 4375 + 50 t_f = 0 \implies 450 t_f = 5625$
 $t_f = \frac{5625}{450} = 12,5^\circ C$



5) n minimol
 $-10000 + C_{fus} \cdot X (0 + 15) \cdot C_{fus} X = 0$
 $87,5 X = 10000$

$X = \frac{10000}{87,5} = 114,3$
 $n = \frac{114,3}{50} = 2,3$
 Scubetti $87,5 \text{ m} = 114,3 = 2,3$
 Min: 3 cubetti

PROBLEMA II

Un contenitore a pareti rigide e perfettamente adiabatiche, di volume totale V_0 , e' diviso in due parti uguali da una parete rigida. Da una parte sono contenute n moli di un gas perfetto alla temperatura T_0 , dall'altra parte viene praticato il vuoto. Viene tolta la parete di separazione in modo che il gas occupi l'intero volume. Determinare (giustificando il risultato!): 1) il calore scambiato Q ; 2) il lavoro fatto W ; 3) la variazione di energia interna ΔU ; 4) la temperatura finale T_f ; 5) la pressione finale p_f in pascal. Si assuma $n = 1,0 \text{ mol}$; $V_0 = 30 \text{ dm}^3$; $T_0 = 300 \text{ K}$.

1) Ambiente adiabatico $\implies Q = 0$
 2) $p_{est} = p_{vuoto} = \emptyset \implies W = 0$
 3) 1° principio $\Delta U = Q - W \implies \Delta U = 0$
 4) Def. $\Delta U = n C_v (T_f - T_0)$ $\Delta U = 0 \implies T_f = T_0 = 300 \text{ K}$
 5) Legge dei gas perfetti (sp. costante)
 $p_f = \frac{n R T_f}{V_0} = \frac{1 \cdot 8,31 \cdot 300}{30 \cdot 10^{-3}} \sim 8,3 \cdot 10^4 \text{ Pa}$
 $4,15 \cdot 10^4 \text{ Pa}$

60 dm³ *altra versione*

NOTA: NON ERA ADIAB. REVERS. ESPANSIONE DI SOLE SENZA LAVORO ESTERNO