

# Esercizi



Il volume molare di un solido è  $161.0 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$  a  $1.00 \text{ atm}$  e  $350.75 \text{ K}$  è la sua temperatura di fusione. Il volume molare del liquido a queste temperatura e pressione è  $163.3 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ . A  $100 \text{ atm}$  la temperatura di fusione è  $351.26 \text{ K}$ . Calcolare l'entalpia molare e l'entropia di fusione del solido.



L'entalpia di evaporazione di un liquido è  $14.4 \text{ KJ mol}^{-1}$  a  $180 \text{ K}$ , che è il suo punto di ebollizione normale. I volumi molari del liquido e del vapore al punto di ebollizione sono  $115 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$  e  $14.5 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$ . Stimare  $dP/dT$  dall'equazione di Clapeyron e stimare l'errore percentuale nel suo valore se invece si usa l'equazione di Clausius Clapeyron.



Quando il benzene congela a  $5.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  la sua densità cambia da  $0.879\text{ g cm}^{-3}$  a  $0.891\text{ g cm}^{-3}$ . La sua entalpia di fusione è  $10.59\text{ KJ mol}^{-1}$ . Calcolare il punto di congelamento del benzene a  $1000\text{ atm}$ . Il PM del benzene è  $78.12$ .



$50\text{ l}$  di aria secca vengono lentamente versati in un recipiente termicamente isolato che contiene  $250\text{ g}$  di acqua inizialmente a  $298\text{ K}$ . Calcolare la temperatura finale, sapendo che:

- la tensione di vapore dell'acqua è costante e vale  $23.8\text{ Torr}$
- la capacità termica dell'acqua vale  $75.5\text{ J K}^{-1}\text{mol}^{-1}$
- l'aria non si scalda né raffredda.  $\text{PM}_{\text{H}_2\text{O}}=18.02$ .
- il vapor acqueo è un gas perfetto.  $\Delta H_{\text{vap}}=44\text{ KJ mol}^{-1}$ .



Un contenitore aperto contenente (a) acqua (b) benzene o (c) mercurio si trova in un laboratorio che misura 5m x 5m x 3m alla temperatura di 298 K. Che quantità di ciascuna sostanza si troverà nell'aria in assenza di ventilazione, se le tensioni di vapore sono rispettivamente (a) 24 Torr (b) 98 Torr e (c) 1.7 mTorr?  $PM_{H_2O}=18.02$   $PM_{C_6H_6}=78.06$   $PA_{Hg}=200.59$

## Soluzioni

- 16 KJ mol<sup>-1</sup>, 45.23 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup>
- 5.56 KPa K<sup>-1</sup>, 2.5%
- 281.8 K
- 295 K
- 1.7 Kg, 31Kg, 1.4Kg

# Esercizi



A 25°C la densità di una soluzione di acqua ed etanolo al 50% in massa è  $0.914 \text{ g cm}^{-3}$ . Se il volume parziale molare dell'acqua nella soluzione è  $17.4 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ , qual è il volume parziale molare dell'etanolo?



Un contenitore è diviso in due parti. Una contiene 3.0 mol di  $\text{H}_2$  a 1.0 atm e 25°C, l'altro contiene 1.0 mol di  $\text{N}_2$  a 3.0 atm e 25°C. Calcolare la funzione di Gibbs di mescolamento quando viene rimossa la separazione.



2.0 mol di  $\text{H}_2$  a 2.0 atm e 25°C e 4.0 mol di  $\text{N}_2$  a 3.0 atm e 25°C vengono mescolati. Calcolare la funzione di Gibbs di mescolamento. Quale sarebbe il valore di  $\Delta G_{\text{mix}}$  se le pressioni fossero uguali inizialmente?



I volumi parziali molari di acetone e cloroformio in una miscela in cui la frazione molare del cloroformio è 0.4693 sono  $74.166 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$  e  $80.235 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$  rispettivamente. Qual è il volume di una soluzione di massa 1.000 Kg?

## Soluzioni

- $56.4 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$
- $-6.5 \text{ KJ}$
- $-9.8 \text{ KJ}, -9.5 \text{ KJ}$
- $886.8 \text{ cm}^3$

# Esercizi



La costante di equilibrio per l'isomerizzazione del cis-2-butene a trans-2-butene è  $K=2.07$  a 400 K. Calcolare la funzione di Gibbs standard di reazione.



Qual è l'entalpia standard di reazione se la costante di equilibrio viene (a) raddoppiata (b) dimezzata quando la temperatura aumenta di 10K a 298 K?



A 293 K  $pK_w=14.17$ , a 298 K  $pK_w=14$  e a 303 K  $pK_w=13.84$ . Calcolare l'entalpia standard dell'autoprotolisi a 298 K.



La pressione di dissociazione di  $NH_4Cl$  a  $427^\circ C$  è 608 Kpa ma a  $459^\circ C$  diventa 1115 Kpa. Calcolare a) la costante di equilibrio b)  $\Delta G^\circ$  c)  $\Delta H^\circ$  d)  $\Delta S^\circ$  a  $427^\circ C$ , assumendo che  $\Delta H^\circ$  e  $\Delta S^\circ$  siano indipendenti dalla temperatura nell'intervallo considerato.



Commettendo un errore del 10% nella determinazione di una costante di equilibrio a 298 K, qual è l'errore sul  $\Delta G^\circ$ ? E cosa accade nel caso inverso?



$\Delta G^\circ$  di formazione di  $\text{NH}_3(\text{g})$  è  $-16.5 \text{ KJ mol}^{-1}$  a 298 K. Quanto vale la funzione di Gibbs di reazione quando le pressioni di azoto, idrogeno e ammoniaca sono rispettivamente 3.0 bar, 1.0 bar e 4.0 bar? Qual è il verso spontaneo di reazione in questo caso?

## Soluzioni

- $-2.42 \text{ KJ mol}^{-1}$
- $53 \text{ KJ mol}^{-1}$ ,  $-53 \text{ KJ mol}^{-1}$
- $56.1 \text{ KJ mol}^{-1}$
- $9.24$ ,  $-12.9 \text{ KJ mol}^{-1}$ ,  $161 \text{ KJ mol}^{-1}$ ,  $248 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
- $-0.24 \text{ KJ mol}^{-1}$ ,  $10\% \ln K$
- $-14.38 \text{ KJ mol}^{-1}$ , equilibrio spostato a destra.