

3ª - Lista de exercícios - Físico-Química 1 - Engenharia Química

Os seguintes exercícios são do livro do Atkins. Outros exercícios semelhantes podem ser encontrados do capítulo que versa sobre a 1ª lei da termodinâmica.

1 - Uma reação química ocorre em um recipiente cuja área de sua seção transversal é de 100 cm^2 . Como resultado da reação, um pistão é empurrado (para fora) por 10 cm contra uma pressão opositora de 1,0 atm. Calcule o trabalho feito pelo sistema.

2 - Uma amostra consistindo de 1,00 mol de Ar se expande isotermicamente a 0°C de 22,4 L para 44,8 L (a) reversivelmente, (b) contra uma pressão externa constante igual à pressão final do gás e (c) livremente (contra pressão opositora nula). Para os três processos, calcule q , w , ΔU e ΔH .

3 - Uma amostra que consiste de 2 mol de He expande isotermicamente a 22°C de 22,8 L para 31,7 L (a) reversivelmente, (b) contra uma pressão externa constante igual à pressão final do gás e (c) livremente (contra pressão opositora nula). Para os três processos, calcule q , w , ΔU e ΔH .

4 - Uma amostra que consiste em 1,00 mol de um gás perfeito monoatômico para o qual $C_{V,m} = 3R/2$ inicialmente a $p_1 = 1,00 \text{ atm}$ e $T_1 = 300\text{K}$ é aquecida reversivelmente até 400K a volume constante. Calcule a pressão final, q , w , ΔU .

5 - Uma amostra de 1,00 mol de $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ é condensada isotermicamente e reversivelmente até $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ a 100°C . A entalpia de vaporização padrão da H_2O é $40,656 \text{ kJ mol}^{-1}$. Calcule o w , q , ΔU e ΔH para este processo.

6 - Uma fita de magnésio de massa 15 g é colocada em um béquer com uma solução diluída de ácido clorídrico. Calcule o trabalho realizado pelo

sistema como resultado da reação. A pressão atmosférica é de 1,0 atm e a temperatura de 25°C.

7 - Calcule o calor necessário para fundir 750 kg de sódio metálico a 371K.

8 - O valor de $C_{p,m}$ para uma amostra de gás perfeito varia com a temperatura de acordo com a seguinte expressão

$$C_{p,m}/(\text{J K}^{-1}) = 20,17 + 0,3665(T/\text{K}).$$

Calcule o w , q , ΔU e ΔH quando a temperatura de 1 mol de gás é aumentada de 25°C para 200°C (a) a pressão constante e (b) a volume constante.

9 - Calcule a temperatura final de uma amostra de argônio de massa 12,0 g que se expande reversível e adiabaticamente de 1,0 L a 273,15 K para 3,0 L.

10 - Uma amostra de dióxido de carbono de massa 2,45 g à temperatura de 27,0°C expande reversível e adiabaticamente de 500 mL para 3,0 L. Qual o trabalho feito pelo gás?

11 - Calcule a entalpia de formação padrão do butano a 25°C partindo de sua entalpia de combustão padrão.

12 - Quando 229 J de energia são fornecidos na forma de calor à pressão constante para 3,0 mol de Ar(g), a temperatura da amostra aumenta 2,55 K. Calcule a capacidade calorífica molar a volume constante e à pressão constante para o gás.

13 - Quando 3,0 mol de O₂ são aquecidos à pressão constante de 3,25 atm, sua temperatura aumenta de 260 K para 285 K. Dado que a capacidade

calorífica molar do O_2 à pressão constante é $29,4 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, calcule o q , ΔH e ΔU .

14 - Uma amostra de $4,0 \text{ mol}$ de O_2 é confinada em um recipiente de 20 L a 270 K e sofre uma expansão adiabática contra uma pressão constante de 600 Torr até que o volume aumente por um fator $3,0$. Calcule o q , w , ΔT , ΔH e ΔU . (A pressão final não é necessariamente igual a 600 Torr .)

15 - Uma amostra que consiste de $1,0 \text{ mol}$ de um gás perfeito com $C_v = 20,8 \text{ J K}^{-1}$ está inicialmente a $3,25 \text{ atm}$ e 310 K . Esse sistema sofre uma expansão adiabática reversível até que sua pressão seja igual a $2,50 \text{ atm}$. Calcule o volume final, a temperatura final e o trabalho realizado.

16 - Considere um sistema consistindo de $2,0 \text{ mol}$ de CO_2 (trate-o como um gás perfeito) a 25°C confinado em um cilindro cuja área da secção longitudinal é de 22 cm^2 sob uma pressão de 820 kPa . O gás se expande adiabática e irreversivelmente contra uma pressão constante de 110 kPa . Calcule o q , w , ΔT , ΔH e ΔU quando o pistão se descola de 15 cm .

17 - Um determinado líquido possui $\Delta_{\text{vap}}H^\ominus = 26,0 \text{ kJ mol}^{-1}$. Calcule q , w , ΔH e ΔU quando $0,5 \text{ mol}$ é vaporizado a 250 K e 750 Torr .

18 - A entalpia de formação padrão do etilbenzeno é $-12,5 \text{ kJ mol}^{-1}$. Calcule sua entalpia de combustão padrão.

19 - A partir dos seguintes dados, determinar a $\Delta_f H^\ominus$ do diborano, $B_2H_6(g)$, a 298 K :



