

Lista de exercícios Segunda Lei da Termodinâmica

Prof. Geraldo Alexandre Jr.

1. Quando o nitrato de amônio é dissolvido em água, a solução esfria. Que conclusão você pode tirar sobre ΔS° para o processo?
2. Comente o enunciado "até mesmo pensar na entropia aumenta o seu valor".
3. De acordo com a segunda lei da termodinâmica, a entropia de um processo em um sistema isolado deve sempre aumentar. Por outro lado, sabe-se que a entropia de sistemas vivos permanece pequena. (Por exemplo, a síntese de moléculas de proteína altamente complexas a partir de aminoácidos individuais é um processo que leva a diminuição na entropia.) A segunda lei não é válida para sistemas vivos? Explique.
4. O calor molar de vaporização do etanol é $39,3 \text{ kJ/mol}$ e o ponto de ebulição do etanol é $78,3^\circ\text{C}$. Calcule o valor da variação de entropia de vaporização de $0,50 \text{ mol}$ de etanol.
5. Calcule o valor da variação de entropia quando ao se aquecer $3,5 \text{ mol}$ de um gás ideal monoatômico ($\overline{C}_P = \frac{5}{2}R$) de 50°C a 77°C a pressão constante.
6. Uma quantidade de $6,0 \text{ mol}$ de um gás é aquecida reversivelmente a volume constante de 17°C a 35°C . Calcule:
 - (a) a variação de entropia.
 - (b) qual seria a variação de entropia caso o aquecimento fosse irreversível?Dados: $\overline{C}_V = \frac{3}{2}R$
7. A pressão constante 200 g de água são aquecidos de 10°C a 20°C . Calcule o aumento na entropia para este processo. Dado: $\overline{C}_P = 75,3 \text{ J/K.mol}$.
8. Determine a probabilidade de todas as moléculas de um gás serem encontradas na metade de um recipiente quando o gás consistir de:
 - (a) 1 molécula.
 - (b) 2 moléculas.
 - (c) 2 milhões de moléculas.
9. Suponha que um amigo lhe tenham contado sobre o seguinte evento extraordinário: um bloco de metal que pesa 500 g foi visto subindo espontaneamente da mesa em que repousava até uma altura de $1,00 \text{ cm}$ acima da mesa. Seu amigo declarou que o metal havia absorvido energia térmica da mesa, que foi então utilizada contra a atração gravitacional para fazê-lo subir.
 - (a) esse processo viola a primeira lei da termodinâmica? Explique.
 - (b) esse processo viola a segunda lei da termodinâmica? Explique.

10. Estime a quantidade de calor trocada quando ocorre a vaporização do bromo, sabendo que seu ponto de ebulição normal é de $59,2^{\circ}C$. E que a variação de entropia do sistema neste processo é de $85J/K.mol$.
11. Calcule a variação de entropia do sistema quando $25kJ$ de energia se transferem reversível e isotermicamente como calor para um grande bloco de ferro a:
- $0^{\circ}C$.
 - $100^{\circ}C$.
12. Por que a entropia aumenta com a elevação da temperatura?
13. O que é uma transformação espontânea?
14. Supondo que $3,0mol$ de água líquida torna-se gelo a $0^{\circ}C$ e $1,0atm$. Calcule:
- a variação de entropia do sistema.
 - a variação de entropia da vizinhança.
 - a variação de entropia do universo.
15. Dada a reação de síntese da amônia a $25^{\circ}C$, $N_2(g) + 3H_2(g) \longrightarrow 2NH_3(g)$ $\Delta H_f^{\circ} = -92,6kJ/mol$ responda:
- qual a variação de entropia do sistema.
 - qual a variação de entropia da vizinhança.
 - qual a variação de entropia do universo.
 - nas condições da reação, a síntese de amônia é um processo espontâneo ou não espontâneo? Justifique sua resposta.
16. Por que a entropia de uma sistema no zero absoluto é considerada igual a zero?
17. Calcule a variação de entropia para:
- o congelamento de $1,00mol$ de H_2O a $0^{\circ}C$ dado $T_{CONG.} = 273,15K$.
 - a vaporização de $50,0g$ de etanol a $351,5K$.
18. Assumindo que a capacidade calorífica de um gás ideal é constante com a temperatura dado por $C = \frac{3}{2}R$, calcule a variação de entropia associada com o aumento de temperatura reversivelmente de $1,0mol$ d um gás monoatômico ideal de $55,7^{\circ}C$ a $135,4^{\circ}C$.
- a pressão constante.
 - a volume constante.
19. Sabendo que
- $$\Delta \bar{H}_f^{\circ}(\text{CH}_3\text{CHO}(l)) = -192,30kJ.mol^{-1}$$
- $$\Delta \bar{H}_f^{\circ}(\text{CH}_3\text{CHO}(g)) = -166,19kJ.mol^{-1}$$
- $$\bar{S}^{\circ}(\text{CH}_3\text{CHO}(l)) = 160,2J/K$$
- $$\bar{S}^{\circ}(\text{CH}_3\text{CHO}(g)) = 250,3J/K.$$

Estime o ponto de ebulição do etanal.

20. Inicialmente uma amostra de gás ideal a 323K tem um volume de 2,59L e exerce uma pressão de 3,67atm. É permitido ao gás expandir-se a um volume final de 8,89L. Calcule $\Delta S_{sist.}$, $\Delta S_{viz.}$ e ΔS_{total} caso a expansão ocorra:

- (a) reversivelmente e isotermicamente.
- (b) irreversivelmente e isotermicamente.