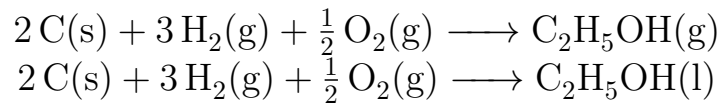


## Lista de Exercícios - Energia interna e Entalpia

Prof. Geraldo Alexandre Jr.

01. Por que a  $\Delta U$  é igual a zero para expansão isotérmica de um gás ideal?
02. O que é um processo reversível?
03. Em termos de conversão de energia em trabalho, cite uma vantagem e uma desvantagem que um processo reversível oferece sobre um processo irreversível.
04. Qual das seguintes reações deve ter uma  $\Delta H$  mais negativa?



05. Escreva o exemplo de uma reação química em que:
  - a) a variação de energia interna e a variação de entalpia sejam iguais.
  - b) a variação de energia interna e a variação de entalpia sejam diferentes.
06. Um gás inicial sob uma pressão de  $1500 \text{ kPa}$  e tendo um volume de  $10,0 \text{ dm}^3$ , expande-se, isotermicamente, em duas etapas. Na primeira etapa, a pressão externa é mantida constante em  $750 \text{ kPa}$ ; na segunda etapa, a pressão externa é mantida a  $100 \text{ kPa}$ . Qual a variação global da energia interna?
07. Um gás possuindo um volume inicial de  $50,0 \text{ m}^3$  a uma pressão inicial de  $200 \text{ kPa}$ , é colocado para expandir contra uma pressão constante de  $100 \text{ kPa}$ .
  - a) calcule o trabalho realizado pelo gás, em kJ.
  - b) se o gás é ideal e a expansão é isotérmica, qual o valor da quantidade de calor para o gás?
08. Classifique as sentenças a seguir como verdadeira ou falsa.

(     ) quando o sistema absorve energia na forma de calor e expande  $\Delta H > \Delta U$ .

(     ) quando o sistema absorve energia na forma de calor e trabalho é realizado sobre o sistema  $\Delta H < \Delta U$ .

(     ) sempre que um sistema absorver energia na forma de calor,  $\Delta H > \Delta U$ .

( ) sempre que um sistema absorver energia na forma de calor,  $\Delta H < \Delta U$ .

09. O fósforo na sua forma  $P_4$ , exposto ao ar, queima espontaneamente e forma  $P_4O_{10}$ . A  $\Delta H$  é de  $-712\text{kcal/mol}$ . Calcule quantidade de calor produzida, quando  $2,48\text{g}$  de fósforo são queimados.

10. Um caminhão que viaja a  $60\text{km/h}$  para completamente em um sinal de trânsito. Essa variação de velocidade viola a conservação de energia? Explique.

11. Um gás ideal é comprimido isotermicamente por uma força  $85\text{N}$  agindo por  $0,24\text{m}$ . Calcule a  $\Delta U$  para a transformação.

12. Uma garrafa térmica contendo leite é agitada vigorosamente. Considerando o leite como sistema, responda:

- a) a temperatura irá subir como consequência da agitação?
- b) foi adicionado calor ao sistema?
- c) foi realizado trabalho sobre o sistema?
- d) a energia interna do sistema sofreu variação?

13. Uma amostra de  $1,0\text{mol}$  de amônia a  $14\text{atm}$  e  $25^\circ\text{C}$  em um cilindro acoplado a um pistão móvel se expande contra uma pressão externa constante de  $1,00\text{atm}$ . No equilíbrio, a pressão e o volume do gás são  $1,0\text{atm}$  e  $23,5\text{L}$ .

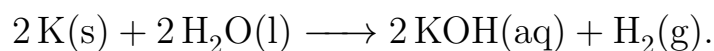
- a) calcule a temperatura final da amostra.
- b) calcule os valores de  $q$ ,  $w$  e  $\Delta U$ .

Dado:  $\overline{C_P} = \frac{3}{2}R$ .

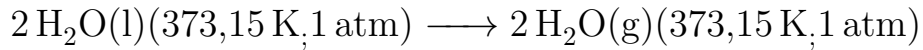
14. Um gás ideal é comprimido isotermicamente de  $2,0\text{atm}$  e  $2,0\text{L}$  para  $4,0\text{atm}$  e  $1,0\text{L}$ . Calcule as  $\Delta U$  e  $\Delta H$  para o processo.

15. Explique as variações de energia em nível molecular quando acetona líquida é convertida em vapor em seu ponto de ebulição.

16. Preveja os sinais de  $w$ ,  $q$ ,  $\Delta U$  e  $\Delta H$  para reação:



17. A  $373,15\text{K}$  e  $1\text{atm}$ , o volume molar da água líquida e do vapor de água são  $1,88 \times 10^{-5}\text{m}^3$  e  $3,06 \times 10^{-2}\text{m}^3$ , respectivamente. Considerando que o calor de vaporização da água é  $40,79\text{kJ/mol}$ , calcule os valores de  $\Delta H$  e  $\Delta U$  para  $1\text{mol}$  no seguinte processo:



18. Uma peça de  $6,22 \text{ kg}$  de cobre metálico é aquecida de  $20,5^\circ\text{C}$  a  $324,3^\circ\text{C}$ . Dado que  $c(\text{Cu}) = 0,285 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$ , calcule o calor absorvido (em kJ) pelo metal.

19. Uma folha de  $10,0 \text{ g}$  de ouro à temperatura de  $18^\circ\text{C}$  é colocada sobre uma folha de ferro que pesa  $20,0 \text{ g}$  e tem uma temperatura de  $55,6^\circ\text{C}$ . Dado que:  $c(\text{Au}) = 0,129 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$  e  $c(\text{Fe}) = 0,444 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$ , calcule a temperatura final dos metais. Considere que nenhum calor é perdido para vizinhança.

20. A capacidade calorífica molar a pressão constante do nitrogênio é dada pela expressão

$$\overline{C}_P = (27,0 + 5,90 \times 10^{-3}T - 0,34 \times 10^{-6}T^2) \text{ J/K}\cdot\text{mol}$$

Calcule o valor de  $\Delta H$  para o aquecimento de  $1,0 \text{ mol}$  de nitrogênio de  $25^\circ\text{C}$  a  $125^\circ\text{C}$ .