

Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro
Centro de Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro
Curso de Licenciatura em Química
Exercício Programado 10
Disciplina: Química B
Coordenador: Prof. Dr. Adolfo Horn Jr.

1 - Quais as duas formas nas quais um objeto pode possuir energia? Em que essas duas formas diferem?

R:

Um objeto pode possuir energia em virtude de seu movimento ou posição. Energia cinética, a energia de seu movimento, depende da massa do objeto e da sua velocidade. Energia potencial, energia armazenada, depende da posição do objeto relativa ao corpo, com o qual interage.

2- Suponha que você jogue uma bola de tênis para o alto.

(a) A energia cinética da bola aumenta ou diminui à medida que ela ganha altitude?

(b) O que acontece com a energia potencial da bola à medida que ela ganha altitude?

(c) Se a mesma quantidade de energia fosse fornecida para uma bola do mesmo tamanho da bola de tênis, mas com uma massa duas vezes maior, quão alto ela iria comparada à bola de tênis? Justifique suas respostas.

a) A energia cinética da bola diminui à medida que ele se move para o alto. À medida que a bola se move para cima e se opõe a gravidade, a energia cinética é transformada em energia potencial.

b) A energia potencial de bola aumenta à medida que se move para cima.

c) A bola mais pesada iria metade da altura que a bola de tênis. No vértice da trajetória, toda a energia cinética inicial foi transformada em energia potencial. A magnitude da mudança na energia potencial é $mg\Delta h$, que é igual à energia inicialmente transmitida para a bola. Se a mesma quantidade de energia é transmitida para a bola, com o dobro da massa, então a altura que a bola atingirá será apenas a metade.

3- (a) Calcule a energia cinética em joules de uma bola de

golfe de 45 g movendo-se a 61 m/s. (b) Converta essa energia em calorias. (c) O que acontece com a energia quando a bola cai num banco de areia?

$$E_k = 1/2 mv^2 = 1/2 \times 45 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \left(\frac{61 \text{ m}}{1 \text{ s}} \right)^2 = \frac{84 \text{ kg} \cdot \text{m}^2}{1 \text{ s}^2} = 84 \text{ J}$$

$$83.72 \text{ J} \times \frac{1 \text{ cal}}{4.184 \text{ J}} = 20 \text{ cal}$$

4(a) O que é trabalho? (b) Como você determina a quantidade de trabalho realizada, dada a força associada com o trabalho?

a) O trabalho é uma força aplicada sobre uma distância.

b) A quantidade de trabalho é a magnitude das vezes força a distância sobre a qual ela é aplicada. $w = F \times d$.

5- Identifique a força presente e explique se é realizado trabalho nos seguintes casos: (a) você suspende um lápis de sua carteira, (b) uma mola é comprimida até a metade de seu comprimento normal.

a) Gravidade. O trabalho é feito por causa da força da gravidade se opõe e o lápis é levantado.

b) Força mecânica. O trabalho é feito por causa da força da mola em espiral, como se opõe a mola é comprimida ao longo de uma distância.

6- (a) Exponha a primeira lei da termodinâmica. (b) Qual é O significado de energia interna de um sistema? (c) Quais os meios pelos quais a energia interna de um sistema pode aumentar?

a) Em qualquer alteração química ou física, a energia pode ser criada nem destruída, mas pode ser alterado de forma.

b) A energia interna total (U) de um sistema é a soma de todas as energias potencial e cinética dos componentes do sistema.

c) A energia interna de um sistema aumenta quando o trabalho é feito no sistema com o ambiente e / ou quando o calor é transferido para o sistema a partir do ambiente (o sistema é aquecido).

7- Calcule ΔU e determine se o processo é endotérmico ou exotérmico para os seguintes casos: (a) um sistema libera 113 kJ de calor para a vizinhança e realiza 39 kJ de trabalho na vizinhança; (b) $q = 1,62 \text{ kJ}$ e $w = -874 \text{ kJ}$; (c) o sistema absorve 77,5 kJ de calor e realiza de 63,5 kJ de trabalho sobre a vizinhança.

a) q é negativo porque o sistema perde calor e w é negativo porque o sistema realiza trabalho.

$$\Delta U = -113 \text{ kJ} - 39 \text{ kJ} = -152 \text{ kJ.}$$

O processo é exotérmica.

b) $\Delta U = 1,62 \text{ kJ} - 874 \text{ J} = 1,62 \text{ kJ} - 0.847 \text{ kJ} = 0,746 \text{ J.}$ O processo é endotérmico.

c) q é positivo porque o sistema absorve calor e w é negativo porque o sistema realiza trabalho.

$$\Delta U = +77,5 \text{ kJ} - 63,5 \text{ kJ} = +14 \text{ kJ.}$$

O processo é endotérmico.

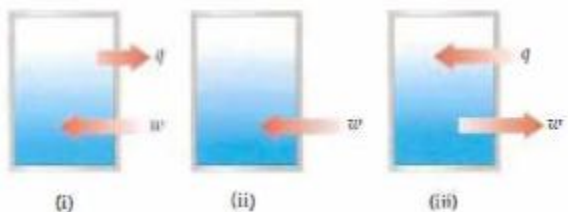
8- Para os seguintes processos, calcule a variação na energia interna do sistema e determine se o processo é endotérmico ou exotérmico: (a) um balão é aquecido pela adição de 900 J de calor. Ele expande-se, realizando 422 J de trabalho na atmosfera, (b) uma amostra de 50 g é resfriada de 30°C para 15°C, nisso perdendo aproximadamente 3140 J de calor; (c) uma reação química libera 8,65 kJ de calor e não realiza trabalho na vizinhança.

a) $\Delta U = +900 \text{ J} - 422 \text{ J} = - 478 \text{ J}$. O processo é endotérmico.

b) $w = 0$; $q = -3140 \text{ J}$; $\Delta U = - 3140 \text{ J}$. O processo é exotérmico.

c) $w = 0$; $q = -8,65 \text{ kJ}$; $\Delta U = -8,65 \text{ kJ}$. O processo é exotérmico.

9- A caixa fechada em cada uma das seguintes ilustrações representa um sistema e as setas mostram as variações para o sistema em um processo. Os comprimentos das setas representam os valores relativos de q e w . (a) Qual desses processos é endotérmico? (b) Para qual desses processos, se houver algum, $\Delta U < 0$? (c) Para qual desses processos, se houver algum, existe um ganho líquido de energia interna?

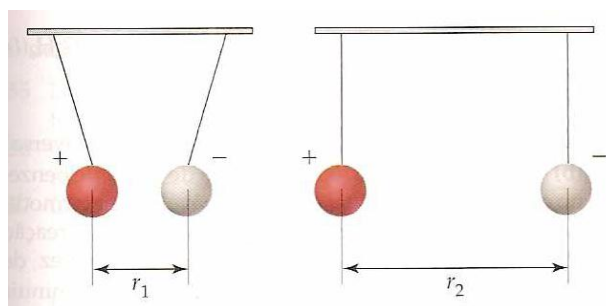


a) No sistema (III) ocorre ganho de calor, significando a ocorrência de um processo endotérmico.

b) No sistema (III), a magnitude do trabalho feito pelo sistema é maior que o calor recebido, logo $\Delta U < 0$.

c) Nos sistemas (I) e (II) temos $\Delta U > 0$.

10- Considere um sistema consistindo de duas esferas de cargas contrárias penduradas por fios e separadas por uma distância, r_1 , como mostrado na ilustração deste exercício. Suponha que elas sejam separadas por uma distância maior, r_2 , afastando-as ao longo do trilho. (a) Qual variação, se houver alguma, ocorreu na energia potencial do sistema? (b) Qual efeito, se houver algum, esse processo tem no valor de ΔU ? (c) O que você pode dizer sobre q e w para esse processo?



R: Para duas partículas de cargas opostas, o sinal de U é negativo: o mais próximas estiverem as partículas, maior é a magnitude do U .

$$U_{\text{elétrico}} = kQ_1Q_2 / r$$

11- Um gás é confinado em um cilindro equipado com um pistão e um aquecedor elétrico, como mostrado na ilustração deste exercício. Suponha que se forneça corrente para o aquecedor de tal forma que sejam adicionados 100 J de energia. Considere duas situações diferentes. No caso (1) é permitido que o pistão se mova à medida que a energia é adicionada. No caso (2) o pistão está fixo de tal forma que não se possa mover. (a) Em qual caso gás tem a maior temperatura depois da adição da energia elétrica? Explique. (b) O que você pode dizer sobre os valores de q e w em cada um desses casos? (c) O que você pode dizer sobre os valores relativos de ΔU para sistema (o gás no cilindro) nos dois casos?



a) Uma vez que pouco ou nenhum trabalho é feito pelo sistema, em caso (2), o gás irá absorver a maior parte da energia na forma de calor, o processo (2) do gás resultará em uma temperatura mais elevada.

b) Caso 1: $q > 0$; $W < 0$; Caso 2: q será igual a aproximadamente 100J, w será igual a aproximadamente zero.

c) ΔU é maior para o processo 2 pois toda a energia fica retida na forma de calor. No processo 1, parte da energia é usada para realizar trabalho.