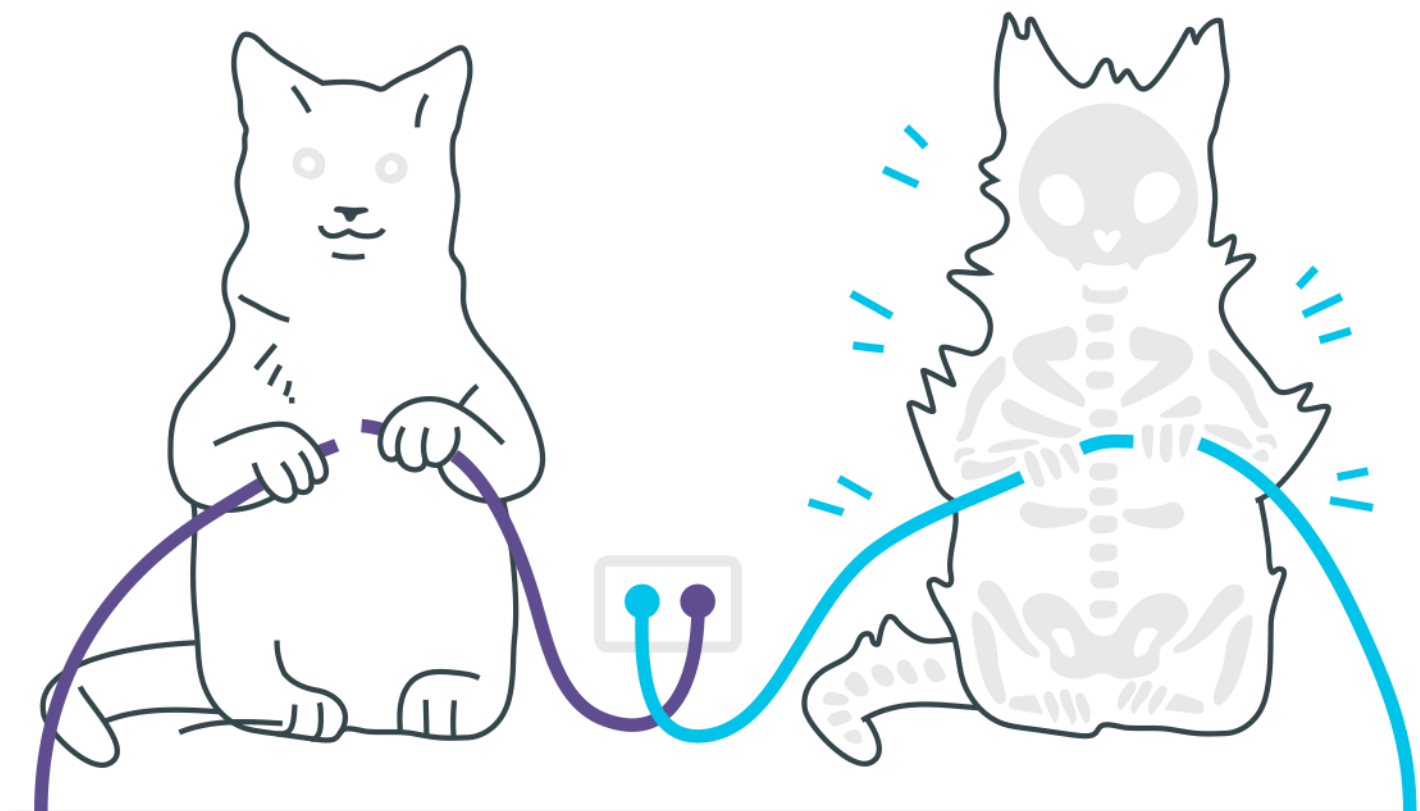


Termodinâmica



Termodinâmica

1. Para o estudo da relação entre pressão e volume dos gases, o ar pode ser aprisionado em uma seringa hipodérmica com a ponta vedada. Pesos de massas conhecidas são então colocados sobre o êmbolo da seringa e os correspondentes volumes do gás são anotados. Com base nessas informações, aponte a única hipótese que é fisicamente consistente para descrever a relação entre pressão e volume do gás na seringa.

- a) $P + V = \text{constante}$
- b) $P - V = \text{constante}$
- c) $P = \text{constante}$
- d) $V = \text{constante} \cdot P$
- e) $P \cdot V = \text{constante}$

2. Numa transformação gasosa reversível, a variação da energia interna é de + 300 J. Houve compressão e o trabalho realizado pela força de pressão do gás é, em módulo, 200 J. Então, é verdade que o gás:

- a) cedeu 500 J de calor ao meio.
- b) cedeu 100 J de calor ao meio.
- c) recebeu 500 J de calor do meio
- d) recebeu 100 J de calor do meio.
- e) sofreu uma transformação adiabática.

3. Um sistema formado por um gás ideal sofre uma transformação com as seguintes características:

$$Q = \Delta U = 0$$

Onde ΔU é o trabalho realizado, ΔU é uma variação positiva (aumento) da energia interna e Q é o calor fornecido ou absorvido pelo sistema. Estes dados permitem concluir que no processo houve uma transformação:

- a) adiabática.
- b) isobárica.
- c) isométrica.
- d) isotérmica.
- e) adiabática e isotérmica.

4. Certa quantidade de gás é aquecida de dois modos e, devido a isto, sua temperatura aumenta na mesma quantidade, a partir da mesma temperatura inicial. Faz-se esse aquecimento, uma vez mantendo constante o volume do gás e outra, mantendo a pressão constante.

Baseando-se nessas informações, é possível concluir que:

- a) nos dois casos forneceu-se a mesma quantidade de calor ao gás.
- b) no segundo aquecimento não houve realização de trabalho.
- c) no segundo aquecimento todo o calor fornecido ao gás foi transformado em energia interna.
- d) o aumento da energia interna do gás foi o mesmo nos dois casos.
- e) o trabalho realizado no primeiro caso foi maior que no segundo.

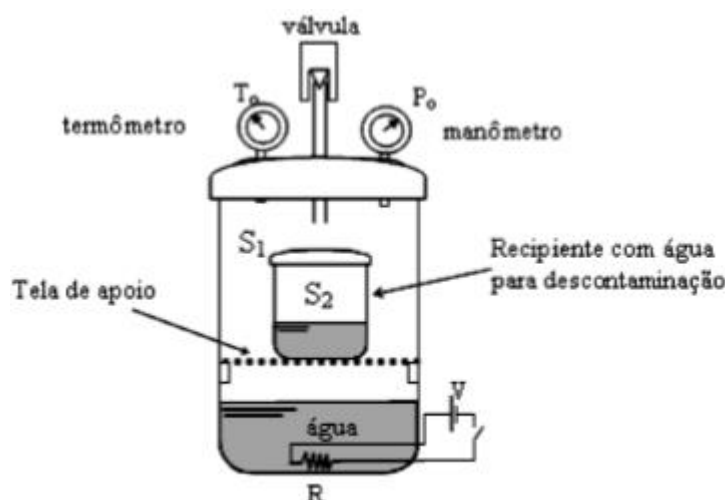
5. Um cilindro é fechado por um êmbolo que pode se mover livremente. Um gás, contido nesse cilindro, está sendo aquecido.

Com base nessas informações, é correto afirmar que, nesse processo:

- a) a pressão do gás aumenta e o aumento da sua energia interna é menor que o calor fornecido.
- b) a pressão do gás permanece constante e o aumento da sua energia interna é igual ao calor fornecido.
- c) a pressão do gás aumenta e o aumento da sua energia interna é igual ao calor fornecido.
- d) a pressão do gás permanece constante e o aumento da sua energia interna é menor que o calor fornecido.

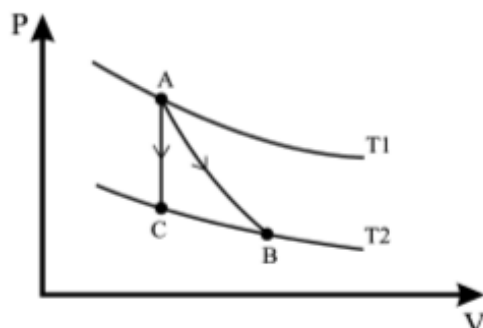
6. A autoclave é um equipamento geralmente utilizado para descontaminação de fungos e microorganismos não desejáveis em soluções que serão utilizadas em conservas de alimentos. Seu princípio de funcionamento é semelhante ao de uma grande panela de pressão, mas, além da válvula para controle de pressão interna, a autoclave possui dois instrumentos de medidas, o termômetro e o manômetro para controle da temperatura T e da pressão P do seu interior. Para aquecimento, existe uma resistência elétrica R imersa em água contida em seu interior. Acima do nível dessa água, existe uma tela plana que serve de apoio para recipientes com as soluções para a descontaminação. Considere que foi colocada água, no interior do recipiente, para ser descontaminada, e que, em seguida, o recipiente e a autoclave, foram vedados na temperatura T_0 e na pressão P_0 do ambiente, veja a figura. Depois a resistência elétrica da autoclave é ligada e todo o sistema começa a ser aquecido lentamente até que todo o interior da autoclave e o interior do recipiente atingem o equilíbrio térmico numa temperatura T maior

que T_0 , mas menor que a temperatura de ebulição da água. Considere o ar contido no interior da autoclave e no interior do recipiente como sistemas termodinâmicos S_1 e S_2 , respectivamente, e que, durante o aquecimento, o ar desses dois sistemas tem um número invariável de moléculas e se comporta como gás ideal. Com fundamentos na termodinâmica, assinale a alternativa correta.



- a) Se ambos os sistemas, S_1 e S_2 , estão sendo aquecidos lentamente, estão sofrendo um processo termodinâmico isotérmico.
- b) Se ambos os sistemas, S_1 e S_2 , estão sendo aquecidos lentamente, não está havendo transferência de calor entre o recipiente e o sistema S_1 .
- c) Enquanto os sistemas S_1 e S_2 estão sendo aquecidos, suas energias internas aumentam devido à realização de trabalhos sobre eles.
- d) Como o recipiente é mantido sempre fechado, a pressão do sistema S_2 não varia durante o aquecimento.
- e) Enquanto os sistemas S_1 e S_2 estão sendo aquecidos, suas energias internas aumentam e a pressão aumenta linearmente com a temperatura.

7. O diagrama PV abaixo mostra dois processos termodinâmicos realizados por 1 mol de um gás ideal: um processo adiabático que conecta os estados A e B e um processo isocórico que conecta os estados A e C. Os pontos B e C se encontram em uma isoterma.



Considere as proposições a seguir sobre transformações gasosas.

- I. Numa expansão isotérmica de um gás perfeito, sua pressão aumenta.
- II. Numa compressão isobárica de um gás perfeito, sua temperatura absoluta aumenta.
- III. Numa expansão adiabática de um gás perfeito, sua temperatura absoluta diminui.

Pode-se afirmar que apenas

- a) I é correta.
- b) II é correta.
- c) III é correta.
- d) I e II são corretas.
- e) II e III são corretas.

8. Considere uma garrafa térmica fechada com uma certa quantidade de água em seu interior. A garrafa é agitada fortemente por um longo período de tempo. Ao final desse período pode-se dizer que a temperatura da água

- a) aumenta, pois o choque entre as moléculas gera calor.
- b) aumenta, pois o ato de chacoalhar aumenta a energia interna da água.
- c) aumenta, pois o trabalho vai ser transformado em calor.
- d) diminui, pois a parede interna da garrafa térmica vai absorver o calor da água.
- e) permanece constante, pois a garrafa térmica não permite troca de calor.

9. Quando um gás ideal sofre uma expansão isotérmica,

- a) a energia recebida pelo gás na forma de calor é igual ao trabalho realizado pelo gás na expansão.
- b) não troca energia na forma de calor com o meio exterior.
- c) não troca energia na forma de trabalho com o meio exterior.
- d) a energia recebida pelo gás na forma de calor é igual à variação da energia interna do gás.

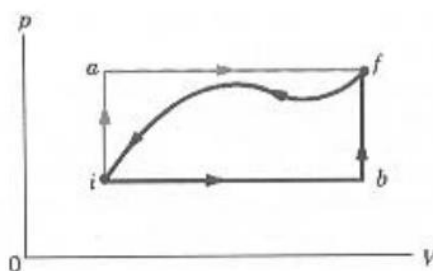
e) o trabalho realizado pelo gás é igual à variação da energia interna do gás.

10. Um cilindro de parede lateral adiabática tem sua base em contato com uma fonte térmica e é fechado por um êmbolo adiabático pesando 100N. O êmbolo pode deslizar sem atrito ao longo do cilindro, no interior do qual existe uma certa quantidade de gás ideal. O gás absorve uma quantidade de calor de 40J da fonte térmica e se expande lentamente, fazendo o êmbolo subir até atingir uma distância de 10cm acima da sua posição original. Nesse processo, a energia interna do gás

- a) diminui 50 J
- b) diminui 30 J
- c) não se modifica
- d) aumenta 30 J
- e) aumenta 50

Vem que tem mais!

Quando um sistema é levado do estado i para o estado f ao longo da trajetória iaf na figura abaixo, $Q = 50 \text{ cal}$ e $W = 20 \text{ cal}$. Ao longo da trajetória ibf, $Q=36 \text{ cal}$.



- a) Quanto vale W ao longo da trajetória ibf?
- b) Se $W = -13 \text{ cal}$ para a trajetória de volta fi (curva), quanto vale Q para esta trajetória?
- c) Se $U_{\text{int},i} = 10 \text{ cal}$, quanto vale $U_{\text{int},f}$?
- d) Se $U_{\text{int},b} = 22 \text{ cal}$, quanto vale Q para a trajetória ib?
- e) Quanto vale Q para a trajetória bf?

Gabarito

- 1.** E
- 2.** D
- 3.** C
- 4.** D
- 5.** D
- 6.** E
- 7.** C
- 8.** B
- 9.** A
- 10.** D