

Por terem características físicas parecidas, fenômenos que ocorrem com a luz visível também acontecem com o infravermelho. Superfícies metálicas e polidas podem refletir essas ondas e, por isso, alguns modelos de fornos e churrasqueiras são espelhados em sua parte interna. O objetivo é impedir que o infravermelho que incide sobre as paredes sala do ambiente. Esse espelhamento faz com que tais ondas de calor sejam refletidas para o alimento que está sendo preparado, aumentando a quantidade de energia que ele recebe e diminuindo o tempo de preparo.

Atualmente, diversas residências possuem, sob a sua cobertura, uma manta térmica, feita com material espelhado. Nas regiões de clima mais quente, o objetivo de usá-las é facilitar a reflexão das ondas eletromagnéticas que entrariam na residência e que, conseqüentemente, iriam aquecê-la. Em regiões frias, o objetivo da manta é evitar a perda de parte do calor emitido de dentro para fora.

A parte interna das caixas de leite longa vida são feitas com um material espelhado e produzem praticamente o mesmo efeito das mantas térmicas. Assim, é possível reaproveitá-las para melhorar o conforto térmico de residências, economizando energia elétrica e retirando, do meio ambiente, caixas que apenas aumentariam o volume do lixo nos aterros sanitários.



Atividades

5 Gabaritos

1. (PUC-Rio – RJ) O mecanismo através do qual ocorre a perda de calor de um objeto é dependente do meio no qual o objeto está inserido. No vácuo, podemos dizer que a perda de calor se dá por:

- a) condução. d) condução e convecção.
b) convecção. e) convecção e radiação.
c) radiação.

2. (UFRGS – RS) Considere as afirmações a seguir referentes aos três processos de transferência de calor:

- I. A radiação pode ser refletida pelo objeto que a recebe.
II. A condução ocorre pela propagação de oscilações dos constituintes de um meio material.
III. A convecção ocorre apenas em fluidos.

Quais estão corretas?

- a) Apenas I. c) Apenas I e II. e) I, II e III.
b) Apenas III. d) Apenas II e III.

Informações para as questões de 3 a 5:

Todo corpo emite algum tipo de onda eletromagnética e a intensidade dessa emissão (I) depende da tempe-

ratura absoluta (T). A Lei de Stefan-Boltzmann expressa quantitativamente essa relação pela equação $I = \sigma \cdot T^4$. O símbolo σ refere-se a uma constante denominada de constante de Stefan-Boltzmann. A radiação recebida por um corpo pode provocar aquecimento; e a emitida, resfriamento. Conforme a cor de um corpo, haverá uma tendência de ele absorver e emitir mais energia na forma de radiação. Corpos negros, por exemplo, absorvem e emitem mais radiação que os brancos.

3. Complete os espaços com as palavras adequadas, que se encontram entre os parênteses:

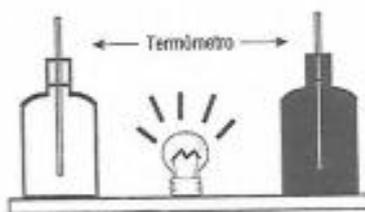
- a) Pela Equação de Stefan-Boltzmann, é possível concluir que a intensidade da radiação (I) emitida por um corpo é _____ (diretamente/inversamente) proporcional à temperatura absoluta elevada à quarta potência. Assim, quanto mais _____ (quente/frio) for um corpo, maior será a intensidade de radiação emitida.
b) Quando uma pessoa se aquece próximo a um lareira, pode-se concluir que o calor se propaga até ela, principalmente, por _____ (condução/convecção/irradiação).

4. Em um ensolarado dia de verão, você vai sair com amigos para uma caminhada pela praia. De acordo com as informações apresentadas, quais são os tons de cores de roupas mais adequados para essa caminhada?

5. A garrafa térmica, também chamada de vaso de Dewar, tem a função de evitar transferências de calor. Se, dentro dela, for colocado um líquido mais quente que o ambiente, espera-se que ele não esfrie e, se colocado um líquido mais frio, espera-se que ele não esquente.

Entre suas várias características, dois aspectos devem ser destacados em relação a uma garrafa térmica. O primeiro é que ela possui paredes duplas, separadas por um espaço vazio, de onde foi retirado o ar e, por isso, tem-se, praticamente, vácuo. O segundo é que suas superfícies, interna e externa, são espelhadas. Baseado nos conceitos de propagação de calor, explique a razão dessas duas características.

6. (ENEM) Em um experimento, foram utilizadas duas garrafas PET, uma pintada de branco e a outra de preto, acopladas cada uma a um termômetro. No ponto médio da distância entre as garrafas, foi mantida acesa, durante alguns minutos, uma lâmpada incandescente. Em seguida, a lâmpada foi desligada. Durante o experimento, foram monitoradas as temperaturas das garrafas: a) enquanto a lâmpada permaneceu acesa e b) após a lâmpada ser desligada e atingirem equilíbrio térmico com o ambiente.



A taxa de variação da temperatura da garrafa preta, em comparação à da branca, durante todo experimento, foi

- a) igual no aquecimento e igual no resfriamento.
- b) maior no aquecimento e igual no resfriamento.
- c) menor no aquecimento e igual no resfriamento.
- d) maior no aquecimento e menor no resfriamento.
- e) maior no aquecimento e maior no resfriamento.

Organize as ideias

Observe a ilustração ao lado e utilize-a para construir um resumo que contenha:

- identificação dos processos de transmissão de calor indicados pelas flechas.
- explicações sobre os processos de transmissão de calor (em que meio ocorrem, suas características e outros exemplos).
- apresentação das equações (quando existirem).



6 Sugestões de respostas da seção Organize as ideias.

Atividades

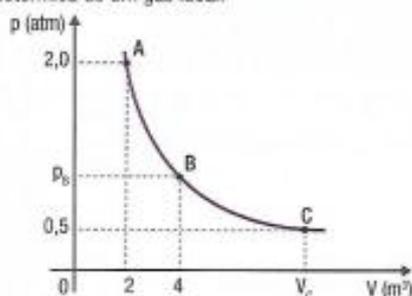
1. Um gás é confinado em um recipiente de volume variável.
 2. A variação do volume de um gás ideal com relação à variação da temperatura é representada pela tabela a seguir:

| | | | | |
|---------------------|-----|-----|-----|-----|
| V (m ³) | 1,0 | 1,5 | 3,0 | 5,2 |
| T (K) | 180 | 270 | 540 | 936 |

- a) Observando os dados da tabela, classifique a transformação a que o gás foi submetido.
 b) Construa um gráfico de volume por temperatura com os três primeiros dados da tabela.
2. A pressão de um gás ideal varia com a temperatura, de acordo com tabela a seguir:

| | | | | |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| p (N/m ²) | 1 · 10 ⁵ | 2 · 10 ⁵ | 3 · 10 ⁵ | 4 · 10 ⁵ |
| T (K) | 200 | 400 | 600 | 800 |

- a) Observando os dados da tabela, classifique a transformação a que o gás foi submetido, sabendo que o número de moléculas permaneceu constante.
 b) Construa um gráfico de pressão por temperatura com os três primeiros dados da tabela.
3. O gráfico a seguir foi obtido a partir da transformação isotérmica de um gás ideal.



Determine a pressão correspondente ao estado B e o volume correspondente ao estado C.

4. Uma bexiga de festa de aniversário tem volume de $3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$. A temperatura ambiente é de 27°C e a pressão do ar no interior da bexiga é de $0,408 \text{ atm}$. Sabendo-se que o valor da constante universal dos gases é $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/K} \cdot \text{mol}$ e que o ar, nessas condições, comporta-se, aproximadamente, como gás ideal, determine a quantidade de ar dentro da bexiga, em mol.

5. Um recipiente cúbico de volume igual a $0,1 \text{ m}^3$ encontra-se a uma temperatura de 27°C . Nessas condições, determine a pressão de $0,5 \text{ mol}$ do gás. (Considere $R = 8,3 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$.)

6. (UFSP) No alto de uma montanha a 8°C , um cilindro munido de um êmbolo móvel de peso desprezível possui 1 litro de ar no seu interior. Ao levá-lo ao pé da montanha, cuja pressão é de 1 atmosfera , o volume do cilindro se reduz a 900 cm^3 e sua temperatura se eleva em 6°C . A pressão no alto da montanha é aproximadamente, em atm, de:

- a) 0,66 c) 0,88 e) 1,08
 b) 0,77 d) 0,99

7. (UFPE) Numa indústria de engarrafamento e liquefação de gases, um engenheiro lida, frequentemente, com variações na pressão e no volume de um gás devido a alterações de temperatura. Um gás ideal, sob pressão de 1 atm e temperatura ambiente (27°C), tem um volume V . Quando a temperatura é elevada para 327°C , o seu volume aumenta em 100% . Nessa situação, a pressão do gás, em atm, é:

- a) 0,5 c) 1,5 e) 2,5
 b) 1,0 d) 2,0



Atividades

1. Em uma transformação sem trocas de calor, ocorre um aumento no volume do gás.

a) Houve expansão ou compressão da massa gasosa?

b) Nesse caso, o gás empurrou a parede (de dentro para fora), realizando trabalho, ou o meio externo empurrou a parede (de fora para dentro) e o gás recebeu trabalho?

c) Como o trabalho corresponde à quantidade de energia transferida de um sistema para outro, pode-se afirmar que o gás recebeu ou cedeu energia com o trabalho?

d) Nesse processo, o gás deve aumentar ou diminuir a sua energia interna?

e) A temperatura do gás deve aumentar ou diminuir?

f) Determine o sinal matemático do trabalho.

2. Em uma transformação sem trocas de calor, ocorre uma diminuição no volume do gás.

a) Houve expansão ou compressão da massa gasosa?

b) Nesse caso, o gás empurrou a parede (de dentro para fora), realizando trabalho, ou o meio externo

B Gabaritos.

empurrou a parede (de fora para dentro) e o gás recebeu trabalho?

c) Já que trabalho corresponde à quantidade de energia transferida de um sistema para outro, pode-se afirmar que o gás recebeu ou cedeu energia com o trabalho?

d) Nesse processo, o gás deve aumentar ou diminuir a sua energia interna?

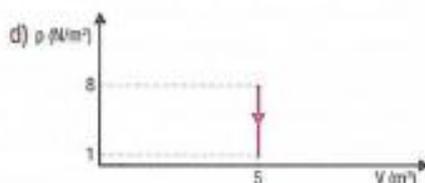
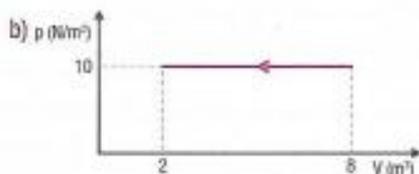
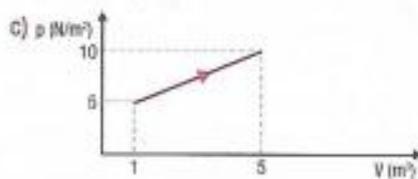
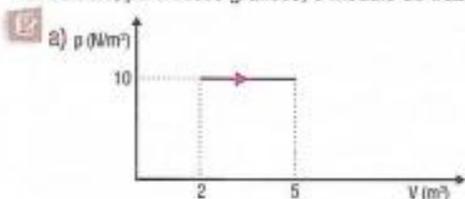
e) A temperatura do gás deve aumentar ou diminuir?

f) Determine o sinal matemático do trabalho.

3. O volume de um gás ideal aumenta de $6,0 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ para $11 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ enquanto a pressão permanece constante e igual a $2,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Calcule o trabalho realizado pelo gás.

4. Um gás sofre uma compressão isobárica na qual seu volume se reduz de $13\,000 \text{ cm}^3$ para $10\,000 \text{ cm}^3$. Qual o trabalho realizado sobre o gás, sabendo que a pressão permanece constante e igual a $2\,500 \text{ N/m}^2$?

5. Calcule, para esses gráficos, o módulo do trabalho e atribua o sinal correspondente:



6. Este quadro deve ser preenchido com sinais ou palavras que atendam à solicitação que se encontra na primeira linha (título da respectiva coluna):

| Forma como o gás trocou energia | Representação da grandeza por meio de uma letra e o respectivo sinal (Q+; Q-; +; -) | O gás recebe ou cede energia? | A energia interna aumenta ou diminui? | A variação da energia interna ($\Delta U = U - U_0$) é positiva ou negativa? | A temperatura do gás aumenta ou diminui? |
|---------------------------------|---|-------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Somente recebe calor | | | | | |
| Somente perde calor | | | | | |
| Somente realiza trabalho | | | | | |
| Somente recebe trabalho | | | | | |

Sugestão de atividades: questões 24 a 28 da seção Hora de estudo.

Organize as ideias

9 Sugestões de respostas da seção Organize as ideias.

As palavras destacadas abaixo estão relacionadas com o que foi estudado nesta unidade a respeito das transformações gasosas. Monte, em seu caderno, um mapa conceitual contendo, no mínimo, 10 quadros e sete das palavras a seguir.

Pressão – gases ideais – variação – densidade – temperatura – energia – kelvin
 – número de mols – quantidade de matéria – transformação isovolumétrica –
 trabalho – velocidade – joule – transformação