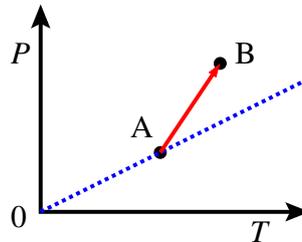


Lista de exercícios de temperatura-dilatação-gás ideal-teoria cinética dos gases SLC0628 - fluidos e termodinâmica

- Verdadeiro ou falso:
 - A lei zero da termodinâmica afirma que dois objetos em equilíbrio térmico entre si devem estar em equilíbrio térmico com um terceiro objeto.
 - As escalas de temperatura Fahrenheit e Celsius diferem apenas na escolha da temperatura do ponto de gelo.
 - O grau Celsius e o kelvin são do mesmo tamanho.
- “Ontem acordei e fazia 20°F no meu quarto”, disse Edu a seu velho amigo Dudu. “Isso não é nada”, respondeu Dudu. “Meu quarto estava com 5,0°C negativos.” Quem tinha o quarto mais frio, Edu ou Dudu?
- Por que é uma má ideia colocar uma garrafa de vidro hermeticamente fechada e completamente cheia de água no freezer da cozinha para fazer gelo?
- As tiras bimetálicas são usadas tanto para termostatos quanto para disjuntores elétricos. Uma tira bimetálica consiste em um par de tiras finas de metal que têm diferentes coeficientes de expansão linear e são unidas para formar uma tira duplamente espessa. Suponha que uma tira bimetálica seja construída com uma tira de aço e uma tira de cobre e suponha que a tira bimetálica seja enrolada na forma de um arco circular com a tira de aço do lado de fora. Se a temperatura da tira diminuir, ela ficará mais lisa ou enrolada?
- O metal A tem um coeficiente de expansão linear que é três vezes o coeficiente de expansão linear do metal B . Como seus coeficientes de expansão de volume β se comparam? (a) $\beta_A = \beta_B$, (b) $\beta_A = 3\beta_B$, (c) $\beta_A = 6\beta_B$, (d) $\beta_A = 9\beta_B$, (e) Você não pode dizer pelos dados fornecidos.
- Dois recipientes idênticos contêm gases ideais diferentes à mesma pressão e temperatura. Segue-se que
 - o número de moléculas de gás é o mesmo em ambos os recipientes,
 - a massa total de gás é a mesma em ambos os recipientes,
 - a velocidade média das moléculas de gás é a mesma em ambos os recipientes,
 - nenhuma das anteriores.



- A figura acima mostra um gráfico de pressão P versus temperatura absoluta T para um processo que leva uma amostra de um gás ideal do ponto A ao ponto B . O que acontece com o volume do gás durante esse processo?
- Se um recipiente contém quantidades iguais, em massa, de hélio e argônio, quais das seguintes são verdadeiras?
 - A pressão parcial exercida por cada um dos dois gases nas paredes do recipiente é a mesma.
 - A velocidade média de um átomo de hélio é a mesma de um átomo de argônio.
 - O número de átomos de hélio e átomos de argônio no recipiente são iguais.
 - Nenhuma das anteriores.
- Por qual fator a temperatura absoluta de um gás deve ser aumentada para dobrar a velocidade efetiva de suas moléculas?

10. Dois gases diferentes estão na mesma temperatura. O que pode ser dito sobre as energias cinéticas translacionais médias das moléculas? O que pode ser dito sobre as velocidades rms das moléculas de gás?
11. Verdadeiro ou falso: Se a pressão de uma quantidade fixa de gás aumenta, a temperatura do gás deve aumentar.
12. Por que as escalas Celsius e Fahrenheit podem ser mais convenientes do que a escala absoluta para fins comuns e não científicos?
13. Um astrônomo afirma que a temperatura no centro do Sol é de cerca de 10^7 graus. Você acha que essa temperatura está em kelvins, graus Celsius, ou não importa?
14. O nitrogênio líquido é relativamente barato, enquanto o hélio líquido é relativamente caro. Uma razão para a diferença de preço é que, embora o nitrogênio seja o constituinte mais comum da atmosfera, apenas pequenos traços de hélio podem ser encontrados na atmosfera. Por que apenas pequenos vestígios de hélio podem ser encontrados na atmosfera?
15. Você precisa encaixar um colar de cobre firmemente em torno de um eixo de aço com diâmetro de 6,0000 cm a 20°C . O diâmetro interno do colar nessa temperatura é de 5,9800 cm.
 - (a) Qual deve ser a temperatura do colar de cobre para que ele simplesmente deslize sobre o eixo, supondo que o próprio eixo permaneça a 20°C ?
 - (b) Qual é a tensão de tração no colar de cobre quando sua temperatura retorna a 20°C ?
16. Você herdou o relógio antigo de seu avô que foi calibrado quando a temperatura da sala era de 20°C . Suponha que o pêndulo consiste em uma haste fina de latão de massa desprezível com um peso compacto e pesado em sua extremidade.
 - (a) Durante um dia quente, quando a temperatura é de 30°C , o relógio anda adiantado ou atrasado? Explique.
 - (b) Quanto tempo ela ganha ou perde durante esse dia?
17. A velocidade de escape das moléculas de gás na atmosfera de Júpiter é de 60 km/s e a temperatura da superfície de Júpiter é tipicamente -150°C . Calcule as velocidades rms para H_2 , O_2 e CO_2 nessa temperatura. É provável que H_2 seja encontrado na atmosfera de Júpiter?
18. Para uma primeira aproximação, o Sol consiste em um gás com números iguais de prótons e elétrons. (Lembre-se que $m_p \approx 1.67 \times 10^{-27}$ kg e $m_e \approx 9.11 \times 10^{-31}$ kg.) A temperatura no centro do Sol é de cerca de 10^7 K, e a densidade do Sol é de cerca de 10^5 kg/m³. Como a temperatura é muito alta, os prótons e os elétrons são partículas separadas (em vez de se unirem para formar átomos de hidrogênio, i.e., o hidrogênio está ionizado).
 - (a) Estime a pressão no centro do Sol.
 - (b) Estime as velocidades efetivas dos prótons e dos elétrons no centro do Sol.
19. O comprimento da coluna de mercúrio em um termômetro é 4,00 cm quando o termômetro é imerso em água gelada a 1 atm de pressão e 24,0 cm quando o termômetro é imerso em água fervente a 1 atm de pressão. Suponha que o comprimento da coluna de mercúrio varie linearmente com a temperatura.
 - (a) Esboce um gráfico do comprimento da coluna de mercúrio em função da temperatura (em graus Celsius).
 - (b) Qual é o comprimento da coluna à temperatura ambiente ($22,0^\circ\text{C}$)?
 - (c) Se a coluna de mercúrio tem 25,4 cm de comprimento quando o termômetro é imerso em uma solução química, qual é a temperatura da solução?
20. Um recipiente de 10,0 l contém gás a uma temperatura de $0,00^\circ\text{C}$ e uma pressão de 4,00 atm. Quantos moles de gás estão no recipiente? Quantas moléculas?
21. Você copia o seguinte parágrafo de um livro de física marciano: “1 snorf de um gás ideal ocupa um volume de 1,35 zaks. A uma temperatura de 22 glips, o gás tem uma pressão de 12,5 klads. A uma temperatura de -10 glips, o mesmo gás agora tem uma pressão de 8,7 klads.” Determine a temperatura do zero absoluto em glips.

22. Um mergulhador está 40 m abaixo da superfície de um lago, onde a temperatura é de $5,0^{\circ}\text{C}$. Ele libera uma bolha de ar com volume de 15 cm^3 . A bolha sobe à superfície, onde a temperatura é de 25°C . Suponha que o ar na bolha esteja sempre em equilíbrio térmico com a água circundante e que não haja troca de moléculas entre a bolha e a água circundante. Qual é o volume da bolha imediatamente antes de romper a superfície? (Lembre-se de que a pressão também muda.)
23. Um balão de ar quente está aberto na parte inferior. O balão, que tem um volume de 446 m^3 , é preenchido com ar que tem uma temperatura média de 100°C . O ar fora do balão tem uma temperatura de $20,0^{\circ}\text{C}$ e uma pressão de $1,00\text{ atm}$. Quanto de carga útil (incluindo o envelope do próprio balão) que o balão pode erguer? Use $29,0\text{ g/mol}$ para a massa molar do ar. (Despreze o volume da carga e do envelope do balão.)
24. A distribuição de Maxwell-Boltzmann se aplica não apenas aos gases, mas também aos movimentos moleculares nos líquidos. O fato de nem todas as moléculas terem a mesma velocidade nos ajuda a entender o processo de evaporação.
- Explique em termos de movimento molecular por que uma gota de água fica mais fria à medida que as moléculas evaporam da superfície da gota. (O resfriamento evaporativo é um mecanismo importante para regular a temperatura corporal e também é usado para resfriar edifícios em locais quentes e secos.)
 - Use a distribuição de Maxwell-Boltzmann para explicar por que mesmo um leve aumento na temperatura pode aumentar muito a taxa em que uma gota de água evapora.
25. Um cilindro é preenchido com $0,10\text{ mol}$ de um gás ideal à temperatura e pressão padrão, e um pistão de $1,4\text{ kg}$ veda o gás no cilindro com uma vedação sem atrito. A coluna de gás aprisionado tem $2,4\text{ m}$ de altura. O pistão e o cilindro são cercados por ar, também em temperatura e pressão padrão. O pistão é liberado do repouso e começa a cair. O movimento do pistão cessa depois que as oscilações param com o pistão e o ar aprisionado em equilíbrio térmico com o ar circundante.
- Encontre a altura da coluna de gás.
 - (Opcional) Suponha que o pistão seja empurrado um pouco abaixo de sua posição de equilíbrio e depois liberado. Supondo que a temperatura do gás permaneça constante, encontre a frequência de vibração do pistão.