

# EXERCÍCIOS

## LISTA 01



### ***MATÉRIA E ENERGIA***

1. Defina os seguintes termos e ilustre cada um com um exemplo específico: (a) matéria; (b) energia; (c) massa; (d) processo exotérmico; (e) propriedade intensiva.
2. Defina os seguintes termos e ilustre cada um com um exemplo específico: (a) peso; (b) energia potencial; (c) energia cinética; (d) processo endotérmico; (e) propriedade extensiva.
3. Indique as seguintes leis e ilustre cada uma delas.  
(a) a Lei de Conservação da Matéria

- (b) a Lei de Conservação de Energia
- (c) a Lei de Conservação de Matéria e Energia

4. Liste os três estados da matéria e algumas características de cada um. Como eles são parecidos? Como eles são diferentes?
5. Uma lâmpada incandescente funciona por causa do fluxo de corrente elétrica. A lâmpada incandescente converte toda a energia elétrica em luz? Observe uma lâmpada incandescente em funcionamento e explique o que ocorre com referência à Lei de Conservação de Energia.
6. Todos os motores elétricos são menos de 100% eficientes na conversão de energia elétrica em trabalho utilizável. Como sua eficiência pode ser inferior a 100% e a Lei de Conservação de Energia ainda ser válida?

### ***Estados da matéria***

7. O que é uma mistura homogênea? Quais das seguintes são substâncias puras? Quais das seguintes são misturas homogêneas? Explique suas respostas. a) Açúcar dissolvido em água; (b) chá e gelo; (c) sopa de cebola francesa; (d) lama; (e) gasolina; (f) dióxido de carbono; (g) um biscoito de chocolate.
8. Defina os seguintes termos de forma clara e concisa. Dê duas ilustrações de cada: (a) substância; (b) mistura; (c) elemento; (d) composto.
9. Classifique cada um dos itens a seguir como um elemento, um composto ou uma mistura. Justifique sua classificação: (a) refrigerante; (b) água; (c) ar; (d) sopa de macarrão de galinha; (e) sal de mesa; (f) pipoca; (g) folha de alumínio.

10. Classifique cada um dos itens a seguir como um elemento, um composto ou uma mistura. Justifique sua classificação: (a) café; (b) prata; (c) carbonato de cálcio; (d) tinta de uma caneta esferográfica; (e) pasta de dente.
11. Areia, cera de vela e açúcar de mesa são colocados em um béquer e mexidos. (a) A combinação resultante é uma mistura? Se sim, que tipo de mistura? (b) Desenhe um experimento no qual a areia, a cera de vela e o açúcar de mesa possam ser separados.
12. Uma peça de ouro de US\$ 10, cunhada no início de 1900, parecia ter uma área suja. A aparência suja não pode ser removida com uma limpeza cuidadosa. Um exame minucioso da moeda revelou que a área "suja" era realmente cobre puro. A mistura de ouro e cobre nesta moeda é uma mistura heterogênea ou homogênea?

### ***Propriedades Químicas e Físicas***

13. Distinga os seguintes pares de termos e dê dois exemplos específicos de cada um: (a) propriedades químicas e propriedades físicas; (b) propriedades intensivas e propriedades extensivas; (c) mudanças químicas e mudanças físicas; (d) massa e peso.
14. Quais das seguintes são propriedades químicas e quais são propriedades físicas? (a) O fermento em pó libera bolhas de dióxido de carbono quando adicionado à água. (b) Um determinado tipo de aço consiste em 95% de ferro, 4% de carbono e 1% de outros elementos diversos. (c) A densidade do ouro é 19,3 g/mL. (d) O ferro se dissolve em ácido clorídrico com a evolução do gás hidrogênio. (e) A lã de aço fina queima no ar. (f) A refrigeração diminui a velocidade com que a fruta amadurece.

15. Quais das seguintes são propriedades químicas e quais são propriedades físicas? (a) O sódio metálico é macio o suficiente para ser cortado com uma faca. (b) Quando o sódio metálico é cortado, a superfície é inicialmente brilhante; após alguns segundos de exposição ao ar, torna-se um cinza fosco. (c) A densidade do sódio é 0,97 g/mL. (d) A cortiça flutua na água. (e) Quando o sódio entra em contato com a água, ele derrete, libera um gás inflamável e, eventualmente, desaparece completamente. (f) O alvejante doméstico muda a cor da sua camiseta favorita de roxo para rosa.
16. Descreva cada um dos seguintes como uma mudança química, uma mudança física ou ambas. (a) Uma toalha molhada seca ao sol. (b) Suco de limão é adicionado ao chá, fazendo com que sua cor mude. (c) O ar quente sobe sobre um radiador. (d) O café é preparado passando água quente pelo café moído. (e) A dinamite explode.
17. Descreva cada um dos seguintes como uma mudança química, uma mudança física ou ambas. (a) O enxofre em pó é aquecido, primeiro derretendo e depois queimando. (b) O álcool é evaporado por aquecimento. (c) Balas transparentes (cristais de açúcar puro) são finamente moídas em um pó branco opaco. (d) O gás cloro é borbulhado através da água do mar concentrada, liberando bromo líquido. (e) A eletricidade é passada através da água, resultando na evolução dos gases hidrogênio e oxigênio. (f) Um cubo de gelo em seu copo de água derrete.
18. Quais dos seguintes processos são exotérmicos? endotérmico? Como você sabe? a) combustão; (b) água gelada; (c) derretimento do gelo; (d) água fervente; (e) vapor de condensação; (f) queima de papel.
19. Quais das alternativas a seguir ilustram o conceito de energia potencial e quais ilustram a energia cinética? (a) um giroscópio

giratório; (b) um elástico esticado em torno de um jornal; (c) um litro de sorvete congelado; (d) um cometa movendo-se no espaço; (e) uma bola de basquete caindo através de uma rede; (f) o telhado de uma casa.

20. Quais das alternativas a seguir ilustram o conceito de energia potencial e quais ilustram a energia cinética? (a) a gasolina no tanque de gasolina de um carro; (b) a bateria de um carro; (c) o carro enquanto se move ao longo da rodovia; (d) um veículo espacial em órbita ao redor da Terra; (e) um rio fluindo; (f) tecido adiposo em seu corpo.

21. Uma amostra de pó de enxofre amarelo é colocada em um frasco selado com o ar removido e substituído por um gás inerte. O calor é aplicado por meio de uma chama de um bico de Bunsen até que o enxofre derreta e comece a ferver. Após o resfriamento, o material do frasco fica avermelhado e com consistência de goma de mascar usada. Uma análise química cuidadosa nos diz que a substância é enxofre puro. Isso é uma transformação química ou física? Proponha uma explicação para a mudança.

22. Uma amostra de enxofre amarelo com uma dada massa é colocada em um frasco. O frasco é aquecido suavemente usando um bico de Bunsen. A observação indica que nada parece acontecer com o enxofre durante o aquecimento, mas a massa de enxofre é menor do que antes do aquecimento e há um odor forte que não estava presente antes do aquecimento. Proponha uma explicação do que causou a mudança na massa do enxofre. A sua hipótese da mudança de massa é uma mudança química ou física?

## ***Medições e cálculos***

23. Expresse os seguintes números em notação científica: (a) 6500; (b) 0,00630; (c) 860 (assumir que este número é medido para  $\pm 10$ ); (d) 860 (assuma que este número é medido em  $\pm 1$ ); (e) 186.000; (f) 0,10010.
24. Expresse as seguintes exponenciais como números ordinários: (a)  $5,26 \times 10^4$ ; (b)  $4.10 \times 10^{-6}$ ; (c)  $16,00 \times 10^2$ ; (d)  $8.206 \times 10^{-4}$ ; (e)  $9.346 \times 10^3$ ; (f)  $9.346 \times 10^{-3}$ .
25. Quais dos seguintes provavelmente são números exatos? Por quê? (a) 554 pol.; (b) 7 computadores; (c) \$ 20.355,47; (d) 25 libras de açúcar; (e) 12,5 galões de óleo diesel; (f) 5446 formigas.
26. A qual das grandezas que aparecem nas afirmações a seguir se aplicaria o conceito de algarismos significativos? Onde for aplicável, indique o número de algarismos significativos. (a) A densidade da platina a 20°C é 21,45 g/cm<sup>3</sup>. (b) Wilbur Shaw venceu a corrida de 500 milhas de Indianápolis em 1940 com uma velocidade média de 114,277 mi/h. (c) Uma milha é definida como 5280 pés. (d) O Comitê Internacional de Pesos e Medidas "aceita que o curie seja mantido como uma unidade de radioatividade, com o valor  $3,7 \times 10^{10} \text{ s}^{-1}$ ." (Esta resolução foi aprovada em 1964.)
27. A circunferência de um círculo é dada por  $\pi d$ , onde  $d$  é o diâmetro do círculo. Calcule a circunferência de um círculo com um diâmetro de 6,91 cm. Use o valor de 3,141593 para  $\pi$ .
28. Qual é o peso total de 75 carros pesando em média 1532,5 lb?
29. Indique o múltiplo ou fração de 10 pelo qual uma quantidade é multiplicada quando é precedida por cada um dos seguintes prefixos: (a)M; (b)m; (c)c; (d)d; (e)k; (f)n.

30. Execute cada uma das seguintes conversões. (a) 18,5 m a km; (b) 16,3 km a m; (c) 247 kg a g; (d) 4,32 L a mL; (e) 85,9 dL a L; (f) 8251 L a  $\text{cm}^3$ .
31. Expresse 5,31 centímetros em metros, milímetros, quilômetros e micrômetros.
32. Expresse (a)  $1,00 \text{ ft}^3$  em litros; (b) milhas por galão em quilômetros por litro.
33. A tela de um laptop mede 8,25 polegadas de largura e 6,25 polegadas de altura. Se este computador estivesse sendo vendido em Europa, qual seria o tamanho métrico da tela usada nas especificações para o computador?
34. Se o preço da gasolina é \$ 1,229/gal, qual é o seu preço em centavos por litro?
35. Suponha que o tanque de gasolina do seu automóvel tenha 16 galões e o preço da gasolina é \$ 0,325/L. Quanto custaria para encher seu tanque de gasolina?
36. Qual é a densidade do silício, se 50,6 g ocupam 21,72 mL?
37. Qual é a massa de um pedaço retangular de cobre 24,4 cm 11,4 cm 7,9 cm? A densidade do cobre é  $8,92 \text{ g/cm}^3$ .
38. Um pequeno cristal de sacarose (açúcar de mesa) tinha uma massa de 5,536 mg. As dimensões do cristal em forma de caixa foram 2,20 milímetros 1,36 milímetros 1,12 milímetros. Qual é a densidade de sacarose expressa em  $\text{g/cm}^3$ ?
39. O vinagre tem uma densidade de  $1,0056 \text{ g/cm}^3$ . Qual é a massa de três L de vinagre?

40. A densidade da prata é  $10,5 \text{ g/cm}^3$ . (a) Qual é o volume, em  $\text{cm}^3$ , de um lingote de prata com massa de  $0,615 \text{ kg}$ ? (b) Se esta amostra de prata é um cubo, qual é o comprimento de cada aresta? em  $\text{cm}$ ? (c) Qual é o comprimento da aresta desse cubo em polegadas?
41. Um recipiente tem massa de  $73,91 \text{ g}$  quando vazio e  $91,44 \text{ g}$  quando cheio de água. A densidade da água é  $1,0000 \text{ g/cm}^3$ . (a) Calcule o volume do recipiente. (b) Quando cheio com um líquido desconhecido, o recipiente tinha uma massa de  $88,42 \text{ g}$ . Calcule a densidade da incógnita líquido.
42. A massa de um recipiente vazio é  $77,664 \text{ g}$ . A massa do recipiente cheio de água é  $99,646 \text{ g}$ . (a) Calcular o volume do recipiente, usando uma densidade de  $1,0000 \text{ g/cm}^3$  para água. (b) Um pedaço de metal foi adicionado ao recipiente vazio, e a massa combinada foi de  $85,308 \text{ g}$ . Calcule a massa do metal. (c) O recipiente com o metal foi preenchido com água, e a massa de todo o sistema foi de  $106,442 \text{ g}$ . Que massa de água foi adicionada? (d) Que volume de água foi adicionado? (e) Qual é o volume do pedaço de metal? (f) Calcule a densidade do metal.
43. Uma solução é  $40,0\%$  de ácido acético (o componente característico em vinagre) em massa. A densidade desta solução é  $1,049 \text{ g/mL}$  a  $20^\circ\text{C}$ . Calcule a massa de ácido acético puro em  $100,0 \text{ mL}$  desta solução a  $20^\circ\text{C}$ .

### ***Transferência de calor e medição de temperatura***

44. O que representa um intervalo de temperatura maior: (a) um Graus Celsius ou um grau Fahrenheit? (b) um kelvin ou um grau Fahrenheit?
45. Expresse (a)  $283 \text{ }^\circ\text{C}$  em K; (b)  $15,25 \text{ K}$  em  $^\circ\text{C}$ ; (c)  $32,0 \text{ }^\circ\text{C}$  em  $^\circ\text{F}$ ; (d)  $100,0 \text{ }^\circ\text{F}$  em K.



46. Expresse (a)  $0^{\circ}\text{F}$  em  $^{\circ}\text{C}$ ; (b)  $98,6^{\circ}\text{F}$  em K; (c)  $298\text{ K}$  em  $^{\circ}\text{F}$ ; (d)  $11,3^{\circ}\text{C}$  em  $^{\circ}\text{F}$ .
47. Faça cada uma das seguintes conversões de temperatura: (a)  $27^{\circ}\text{C}$  para  $^{\circ}\text{F}$ , (b)  $27^{\circ}\text{C}$  para  $^{\circ}\text{F}$  e (c)  $100^{\circ}\text{F}$  para  $^{\circ}\text{C}$ .
48. Na escala Réamur, que não é mais utilizada, a água congela a  $0^{\circ}\text{R}$  e ferve a  $80^{\circ}\text{R}$ . (a) Deduza uma equação que relaciona isso com a escala Celsius. (b) Deduza uma equação que relaciona isso com a escala Fahrenheit. (c) Mercúrio é um metal líquido à temperatura ambiente. Ele ferve a  $356,6^{\circ}\text{C}$  ( $673,9^{\circ}\text{F}$ ). Qual é o ponto de ebulição do mercúrio no Escala Réamur?
49. Os gases liquefeitos têm pontos de ebulição bem abaixo da temperatura ambiente. Na escala Kelvin, os pontos de ebulição dos seguintes gases são: He  $4,2\text{ K}$ ;  $\text{N}_2$   $77,4\text{ K}$ . Converta estas temperaturas nas escalas Celsius e Fahrenheit.
50. Converta as temperaturas nas quais os seguintes metais derretem nas escalas Celsius e Fahrenheit: Al  $933,6\text{ K}$ ; Ag,  $1235,1\text{ K}$ .
51. Qual é o ponto de fusão do chumbo em  $^{\circ}\text{F}$  (mp  $327,5^{\circ}\text{C}$ )?
52. A temperatura média de um pastor alemão saudável é  $101,5^{\circ}\text{F}$ . Expresse essa temperatura em graus Celsius. Expresse essa temperatura em kelvins.
53. Calcule a quantidade de calor necessária para aumentar a temperatura de  $78,2\text{ g}$  de água de  $10,0^{\circ}\text{C}$  a  $35,0^{\circ}\text{C}$ . O calor específico da água é  $4,18\text{ J/g }^{\circ}\text{C}$ .
54. O calor específico do alumínio é  $0,895\text{ J/g}^{\circ}\text{C}$ . Calcular a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de  $22,1\text{ g}$  de alumínio de  $27,0^{\circ}\text{C}$  para  $65,5^{\circ}\text{C}$ .

55. Quanto calor deve ser removido de 15,5 g de água a 90,0°C para resfriá-lo a 43,2°C?
56. Em algumas casas com aquecimento solar, o calor do sol é armazenado nas rochas durante o dia e, em seguida, liberado durante o frio da noite. (a) Calcule a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 78,7 kg de rochas de 25,0°C a 43,0°C. Suponha que as rochas sejam calcário, que é essencialmente carbonato de cálcio puro. O calor específico do carbonato de cálcio é 0,818 J/g°C. (b) Suponha que quando as rochas da parte (a) esfriarem para 30,0°C e todo o calor liberado for usado para aquecer os 10.000 pés<sup>3</sup> (2,83 10<sup>5</sup> L) de ar na casa, originalmente a 10,0°C. A que temperatura final o ar estaria aquecido? O calor específico do ar é 1,004 J/g °C, e sua densidade é 1,20 10<sup>3</sup> g/mL.
57. Um pequeno aquecedor de imersão é usado para aquecer água para um copo de café. Desejamos usá-lo para aquecer 235 mL de água (cerca de uma xícara de chá) de 25°C a 90°C em 2,00 min. Qual deve ser a taxa de liberação de calor do aquecedor, em kJ/min, para realizar isto? Ignore o calor que vai aquecer a própria xícara. A densidade da água é 0,997 g/mL.
58. Quando 75,0 gramas de metal a 75,0°C são adicionados a 150 gramas de água a 15,0°C, a temperatura da água sobe para 18,3°C. Suponha que nenhum calor seja perdido para a vizinhança. Qual é o calor específico do metal?

### ***Exercícios mistos***

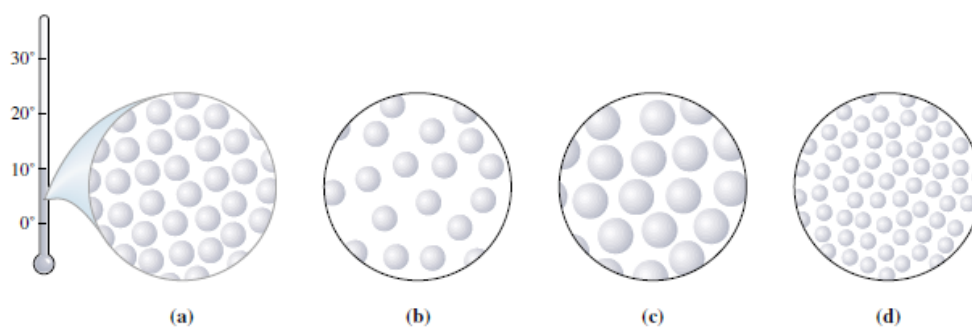
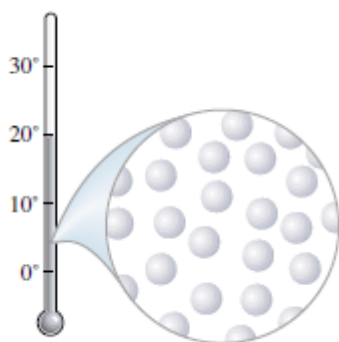
59. Uma amostra é marcada como contendo 22,8% de carbonato de cálcio por massa. (a) Quantos gramas de carbonato de cálcio são contido em 64,33 g da amostra? (b) Quantos gramas da amostra conteria 11,4 g de carbonato de cálcio?

60. Um minério de ferro contém 9,24% de hematita (um composto que contém ferro). (a) Quantas toneladas deste minério conteria 8,40 toneladas de hematita? (b) Quantos quilogramas desse minério conteria 9,40 kg de hematita?
61. Uma fundição libera 6,0 toneladas de gás na atmosfera a cada dia. O gás contém 2,2% de dióxido de enxofre em massa. Que massa de dióxido de enxofre é liberada em uma semana de cinco dias?
62. Um certo processo químico requer 215 galões de água pura cada dia. A água disponível contém 11 partes por milhão (ppm) em massa de sal (ou seja, para cada 1.000.000 partes de água disponível, 11 partes de sal). Que massa de sal deve ser removido a cada dia? Um galão de água pesa 3,67 kg.
63. O raio de um átomo de hidrogênio é de cerca de  $0,37 \text{ \AA}$ , e a raio médio da órbita da Terra em torno do Sol é de cerca de  $1,5 \times 10^8 \text{ km}$ . Encontre a razão entre o raio médio do órbita da Terra ao raio do átomo de hidrogênio.
- \*64. Um aviso em uma ponte informa aos motoristas que a altura do vão livre da ponte é de 26,5 pés. Qual é a altura em metros de uma combinação trator-reboque de 18 rodas que quase toca a ponte?
65. Alguns fabricantes de automóveis americanos instalam velocímetros que indicam velocidade no sistema inglês e no sistema métrico (mi/h e km/h). Qual é a velocidade métrica se o carro está viajando a 65 mi/h?

66. A dose letal de cianeto de potássio (KCN) tomada por via oral é de 1,6 mg/kg de peso corporal. Calcule a dose letal de cianeto de potássio tomado por via oral por uma pessoa de 175 libras.
67. Suponha que você correu uma milha em 4,00 min. (a) Qual seria sua velocidade média em km/h? (b) Qual seria sua velocidade média em cm/s? (c) Qual seria o seu tempo (em minutos: segundos) por 1500 m?

### ***EXERCÍCIOS CONCEITUAIS***

69. Se você recebesse a tarefa de escolher os materiais dos quais potes e panelas deveriam ser feitos, que tipos de materiais que você escolheria com base no calor específico? Por quê?
70. Encha uma panela de cozinha até a metade com água. Coloque a panela em uma chama de fogão. Coloque um dedo na borda da panela e um apenas na água. Qual dedo sentirá o calor primeiro? Explique sua resposta.
71. O que é mais denso a 0°C, gelo ou água? Como você pode verificar?
72. Qual tem a temperatura mais alta, uma amostra de água a 65°C ou uma amostra de ferro a 65°F?
73. O desenho no círculo (abaixo) é uma grande expansão representação das moléculas no líquido do termômetro à esquerda. O termômetro registra 20°C. Qual das figuras (a–d) é a melhor representação do líquido neste mesmo termômetro a 10°C? (Presumir que o mesmo volume de líquido é mostrado em cada representação.)



74. Durante os últimos anos, você ganhou conhecimentos químicos vocabulário e compreensão de uma variedade de locais acadêmicos e de entretenimento. Liste três eventos que ocorreram no início do desenvolvimento de seu conhecimento químico atual.
75. A que temperatura um termômetro Fahrenheit fornecerá: (a) a mesma leitura de um termômetro Celsius? (b) uma leitura que é o dobro do termômetro Celsius? (c) uma leitura que é numericamente a mesma, mas oposta em sinal disso no termômetro Celsius?
76. Os átomos de césio são os maiores átomos que ocorrem naturalmente. O raio de um átomo de césio é  $2,62 \text{ \AA}$ . Quantos átomos de césio teriam que ser colocados lado a lado para dar uma fileira de átomos de  $1,00 \text{ pol.}$  de comprimento? Suponha que os átomos são esféricos.

77. Com base no que você aprendeu durante o estudo deste capítulo, escreva uma pergunta que exija que você use informações, mas não cálculos matemáticos.
78. Ao escrever a resposta para um exercício de final de capítulo, que transformações químicas ocorrem? Sua resposta envolveu conhecimentos não cobertos no Capítulo 1?
- \*79. A combustão é discutida mais adiante neste livro; no entanto, você provavelmente já sabe o que o termo significa. (Procure para ter certeza.) Liste dois outros termos químicos que estavam em seu vocabulário antes de ler o Capítulo 1.