

09. FESP

Ao medir a temperatura de um gás, verificou-se que a leitura era a mesma, tanto na escala Celsius como na Fahrenheit. Qual era essa temperatura?

- a) $-38\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) $-41\text{ }^{\circ}\text{C}$
- e) $-42\text{ }^{\circ}\text{C}$

10. UERJ

Uma temperatura na escala Fahrenheit é indicada por um número que é o dobro daquele pelo qual ela é representada na escala Celsius. Essa temperatura é:

- a) $160\text{ }^{\circ}\text{C}$
- b) $148\text{ }^{\circ}\text{C}$
- c) $140\text{ }^{\circ}\text{C}$
- d) $130\text{ }^{\circ}\text{C}$
- e) $120\text{ }^{\circ}\text{C}$

11. Unimep-SP

Mergulham-se dois termômetros na água: um graduado na escala Celsius e o outro na Fahrenheit. Espera-se o equilíbrio térmico e nota-se que a diferença entre as leituras nos dois termômetros é igual a 92. A temperatura da água valerá, portanto:

- a) $28\text{ }^{\circ}\text{C}; 120\text{ }^{\circ}\text{F}$
- b) $32\text{ }^{\circ}\text{C}; 124\text{ }^{\circ}\text{F}$
- c) $60\text{ }^{\circ}\text{C}; 152\text{ }^{\circ}\text{F}$
- d) $75\text{ }^{\circ}\text{C}; 167\text{ }^{\circ}\text{F}$

12. Unisa-SP

Uma temperatura na escala Fahrenheit é expressa por um número que é o triplo do correspondente na escala Celsius. Essa temperatura é:

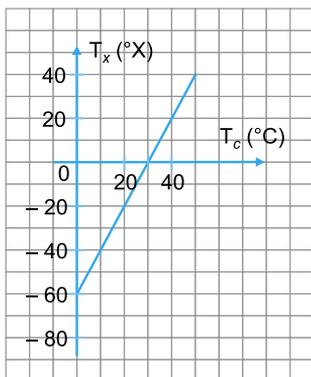
- a) $26,7\text{ }^{\circ}\text{F}$
- b) $53,3\text{ }^{\circ}\text{F}$
- c) $80,0\text{ }^{\circ}\text{F}$
- d) $90,0\text{ }^{\circ}\text{F}$
- e) $95,0\text{ }^{\circ}\text{F}$

13.

Numa oficina mecânica para medir a temperatura de um motor, um mecânico usou o termômetro digital cuja leitura foi de $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ao apertar uma tecla, sem querer, o termômetro converteu a medida para a escala Fahrenheit. Qual foi o valor dessa temperatura em Fahrenheit?

14. UEL-PR

A conversão de temperaturas, entre uma escala X e a escala Celsius, está representada no gráfico a seguir.



Existe uma temperatura que é representada pelo mesmo valor nas duas escalas. Esse valor é:

- a) -60
- b) -3
- c) $-\frac{1}{3}$
- d) 20
- e) 60

15.

Num certo dia de outono, numa cidade montanhosa, a temperatura mais baixa, $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, ocorreu na madrugada; a temperatura mais alta, $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$, ocorreu no meio da tarde. Qual a respectiva variação de temperatura na escala Fahrenheit?

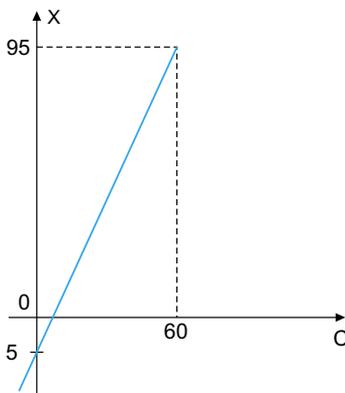
16.

Os termômetros são construídos baseando-se numa relação linear entre temperatura e alguma grandeza termodinâmica de uma substância. Tendo presente esse tipo de relação, se no ponto de fusão do gelo, a uma atmosfera, um gás perfeito dentro de um recipiente contrai seu volume para 150 cm^3 e, no ponto de ebulição da água, a uma atmosfera, ele expande seu volume para 200 cm^3 , qual será seu volume em $50\text{ }^{\circ}\text{C}$?

- a) 125 cm^3
- b) 200 cm^3
- c) 175 cm^3
- d) 100 cm^3
- e) 150 cm^3

17. UFG-GO

Comparando-se a escala X de um termômetro com uma escala Celsius, obtém-se o gráfico de correspondência entre as medidas. Dessa forma, a temperatura de solidificação da água no termômetro de escala X será:



- a) $5\text{ }^{\circ}\text{X}$
- b) $-5\text{ }^{\circ}\text{X}$
- c) $0\text{ }^{\circ}\text{X}$
- d) $-3\text{ }^{\circ}\text{X}$
- e) $3\text{ }^{\circ}\text{X}$

18. UFSE

A equação de conversão de uma escala X para a escala Celsius é dada pela expressão $t_x = \frac{5}{4} t_c - 20$, onde t_x é a temperatura em graus X e t_c a temperatura em graus Celsius. Pode-se afirmar que os pontos fixos da escala X correspondentes à fusão do gelo e à ebulição da água sob pressão normal são, respectivamente:

- a) $-20\text{ }^{\circ}\text{X}$ e $105\text{ }^{\circ}\text{X}$
- b) $-20\text{ }^{\circ}\text{X}$ e $125\text{ }^{\circ}\text{X}$
- c) $0\text{ }^{\circ}\text{X}$ e $95\text{ }^{\circ}\text{X}$
- d) $10\text{ }^{\circ}\text{X}$ e $105\text{ }^{\circ}\text{X}$
- e) $20\text{ }^{\circ}\text{X}$ e $125\text{ }^{\circ}\text{X}$

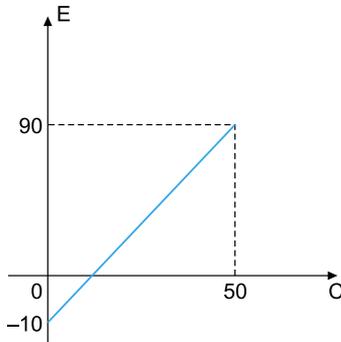
19. Fatec-SP

Um termômetro de mercúrio é calibrado de modo que a temperatura de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ corresponde a 4 cm de altura da coluna de mercúrio, enquanto $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ correspondem a 8 cm de altura da coluna. A função termométrica que relaciona t e a altura da coluna h é:

- a) $t = 25h - 4$
- b) $t = 100(h - 4)$
- c) $t = 25h - 25$
- d) $t = 25h - 100$

20. UECE

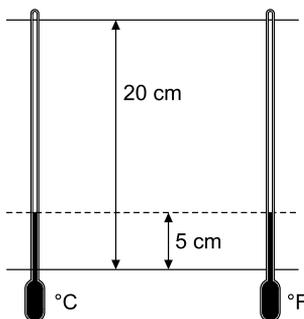
Comparando-se a escala E de um termômetro com a escala C (Celsius), obteve-se o seguinte gráfico de correspondência entre as medidas. Quando o termômetro Celsius estiver registrando $90\text{ }^{\circ}\text{C}$, o termômetro E estará marcando:



- a) $100\text{ }^{\circ}\text{E}$
- b) $120\text{ }^{\circ}\text{E}$
- c) $150\text{ }^{\circ}\text{E}$
- d) $170\text{ }^{\circ}\text{E}$
- e) $200\text{ }^{\circ}\text{E}$

21. UFBA

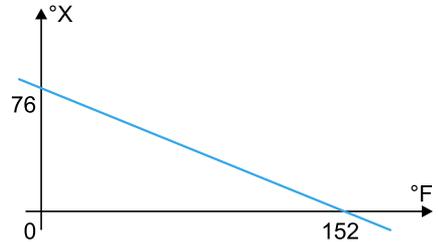
As indicações para os pontos de fusão do gelo e de ebulição da água sob pressão normal de dois termômetros, um na escala Celsius e outro na escala Fahrenheit, distam 20 cm, conforme a figura. A 5 cm do ponto de fusão do gelo, os termômetros registram temperaturas iguais a:



- a) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $77\text{ }^{\circ}\text{F}$
- b) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $40\text{ }^{\circ}\text{F}$
- c) $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $45\text{ }^{\circ}\text{F}$
- d) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $45\text{ }^{\circ}\text{F}$
- e) $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $53\text{ }^{\circ}\text{F}$

22. PUCCamp-SP

Uma escala termométrica arbitrária X está relacionada com a escala Fahrenheit F, de acordo com o gráfico a seguir.



A temperatura de fusão do gelo e ebulição da água, sob pressão normal, na escala X valem, respectivamente:

- a) 0 e 76
- b) 0 e 152
- c) 60 e -30
- d) 76 e 152
- e) 152 e -30

23.

Uma escala arbitrária adota para o ponto do gelo e para o ponto do vapor, respectivamente, os valores -10 e 240 . Estabeleça as fórmulas de conversão dessa escala para as escalas Celsius e Fahrenheit. Determine a indicação da referida escala para o zero absoluto.

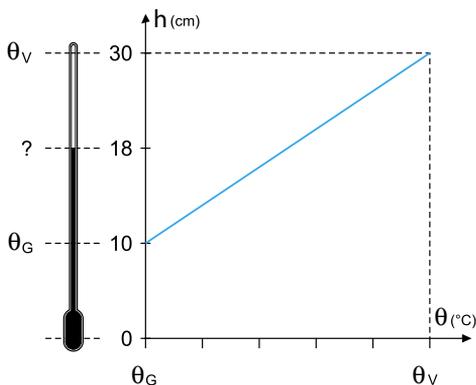
24. UFRJ

Em uma escala termométrica, que chamaremos de escala médica, o grau é chamado de grau médico e representado por $^{\circ}\text{M}$. A escala médica é definida por dois procedimentos básicos: no primeiro, faz-se corresponder $0\text{ }^{\circ}\text{M}$ a $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $100\text{ }^{\circ}\text{M}$ a $44\text{ }^{\circ}\text{C}$; no segundo, obtém-se uma unidade de $^{\circ}\text{M}$ pela divisão do intervalo de $0\text{ }^{\circ}\text{M}$ a $100\text{ }^{\circ}\text{M}$ em 100 partes iguais.

- a) Calcule a variação em graus médicos que corresponde à variação de $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b) Calcule, em graus médicos, a temperatura de um paciente que apresenta uma febre de $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

25. Cesgranrio-RJ

Com o objetivo de recalibrar um velho termômetro com a escala totalmente apagada, um estudante o coloca em equilíbrio térmico, primeiro com gelo fundente e, depois, com água em ebulição sob pressão atmosférica normal. Em cada caso, ele anota a altura atingida pela coluna de mercúrio: $10,0\text{ cm}$ e $30,0\text{ cm}$, respectivamente, medida sempre a partir do centro do bulbo (figura a seguir). Em seguida, ele espera que o termômetro entre em equilíbrio térmico com o laboratório e verifica que, nessa situação, a altura da coluna de mercúrio é de $18,0\text{ cm}$. Qual a temperatura do laboratório na escala de Celsius desse termômetro?



26. Ufla-MG

Manoel criou uma escala termométrica atribuindo os valores -20°M e 30°M aos pontos do gelo e do vapor de água, respectivamente. Na escala de Manoel, a temperatura de 50°C corresponde a:

- 50°M
- 5°M
- 15°M
- 45°M
- -5°M

27. Uespi

Ao considerarmos a equação que relaciona os valores de temperatura medidos, na escala Kelvin (T), com os valores correspondentes de temperatura na escala Celsius (t_C), podemos afirmar que uma variação de temperatura na escala Celsius igual a $\Delta t_C = 35^{\circ}\text{C}$ corresponde a uma variação de:

- $\Delta T = 308\text{ K}$
- $\Delta T = 238\text{ K}$
- $\Delta T = 70\text{ K}$
- $\Delta T = 35\text{ K}$
- $\Delta T = 0\text{ K}$

28. UERGS-RS

Ao visitar os Estados Unidos, um estudante, em um determinado dia, constatou que a temperatura era de 30°F . Essa temperatura corresponde a um valor:

- entre 20 e 30°C
- entre 10 e 20°C
- entre 0 e 10°C
- entre 0 e -10°C
- abaixo de -10°C

29. Cesgranrio-RJ

A temperatura de ebulção do nitrogênio, sob pressão normal, é 77 K . Na escala Celsius, essa temperatura se escreve:

- -350°C
- -175°C
- 100°C
- -196°C
- -160°C

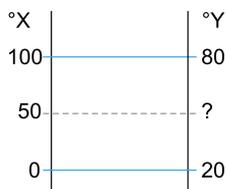
30. Unimontes-MG

A diferença de temperatura de 1°F na escala Celsius vale:

- $-17,22^{\circ}\text{C}$
- $-17,78^{\circ}\text{C}$
- $1,80^{\circ}\text{C}$
- $0,56^{\circ}\text{C}$

31. FCC-SP

Dois escalas termométricas lineares estão representadas na figura abaixo. Uma em $^{\circ}\text{X}$ e outra em $^{\circ}\text{Y}$. Onde a escala X marca 100°X , a escala Y marca 80°Y , e onde a escala X marca 0°X , a escala Y marca 20°Y . Quando a escala X marca 50°X , quantos $^{\circ}\text{Y}$ marca a escala Y?



- 30
- 40
- 50
- 60
- 70

32. Cesgranrio-RJ

Nos laboratórios de Física, de baixas temperaturas, é comum o uso de hélio líquido como fluido refringente. A temperatura de ebulção normal do hélio é $4,2\text{ K}$. Como se expressa essa temperatura na escala Celsius?

- -277°C
- -269°C
- -196°C
- 42°C
- 100°C

33. FMTM-MG

A fim de diminuir o risco de explosão durante um incêndio, os botijões de gás possuem um pequeno pino com aspecto de parafuso, conhecido como *plugue fusível*. Uma vez que a temperatura do botijão chegue a 172°F , a liga metálica desse dispositivo de segurança se funde, permitindo que o gás escape. Em termos de nossa escala habitual, o derretimento do *plugue fusível* ocorre, aproximadamente, a:

- 69°C
- 78°C
- 85°C
- 96°C
- 101°C

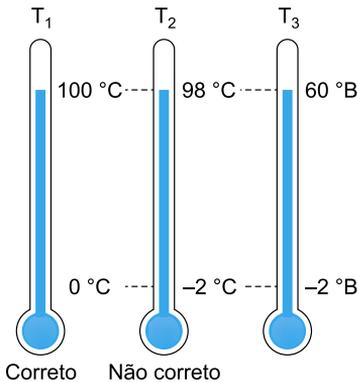
34. Mackenzie-SP

Um estudante observa que, em certo instante, a temperatura de um corpo, na escala Kelvin, é 280 K . Após 2 horas, esse estudante verifica que a temperatura desse corpo, na escala Fahrenheit, é 86°F . Nessas 2 horas, a variação da temperatura do corpo, na escala Celsius, foi de:

- 23°C
- 25°C
- 28°C
- 30°C
- 33°C

Texto para as questões 35 e 36.

O esquema representa três termômetros, T_1 , T_2 e T_3 , e as temperaturas por eles fornecidas no ponto de gelo e no ponto de vapor.



T_1 e T_2 são graduados em $^{\circ}\text{C}$, sendo T_1 correto e T_2 , não. T_3 é graduado em $^{\circ}\text{B}$.

35. PUC-SP

Quando T_1 indicar 65°C , T_3 estará indicando:

- a) 212°B
- b) 32°B
- c) 30°B
- d) 72°B
- e) 67°B

36. PUC-SP

Quando T_1 indicar 65°C , a indicação do termômetro T_2 será de:

- a) 30°C
- b) 63°C
- c) 67°C
- d) 70°C
- e) 210°C

37. F. M. Vassouras-RJ

Um termômetro graduado numa escala E assinala -5°E no gelo fundente e 130°E na água em ebulição, sob pressão normal. Quando um termômetro graduado na escala E marcar 24°E , a mesma temperatura, lida num termômetro graduado na escala Celsius, será, aproximadamente:

- a) $21,5^{\circ}\text{C}$
- b) 24°C
- c) $19,5^{\circ}\text{C}$
- d) $27,5^{\circ}\text{C}$
- e) 26°C

38. UFRN

A equação de conversão de uma escala x para a escala Celsius é $t_x = \frac{2}{5}t_c + 8$. Os pontos fixos da escala x correspondentes ao gelo fundente e à água em ebulição, sob pressão normal, são, respectivamente:

- a) 5°X e 20°X
- b) 8°X e 24°X
- c) 8°X e 48°X
- d) 16°X e 48°X
- e) 20°X e 100°X

39. Mackenzie-SP

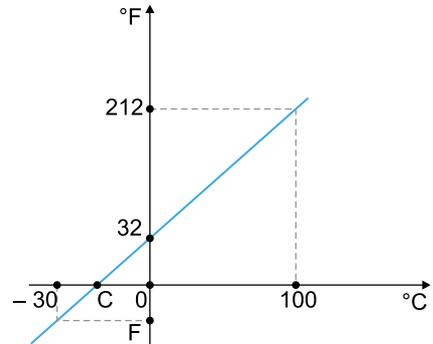
Um turista brasileiro sente-se mal durante a viagem e é levado inconsciente a um hospital. Após recuperar os sentidos, sem saber em que local estava, foi informado de que a temperatura de seu corpo atingira 104

graus, mas que já “caíra” 5,4 graus. Passado o susto, percebeu que a escala termométrica utilizada era a Fahrenheit. Desta forma, na escala Celsius, a queda de temperatura de seu corpo foi de:

- a) $1,8^{\circ}\text{C}$
- b) $3,0^{\circ}\text{C}$
- c) $5,4^{\circ}\text{C}$
- d) $6,0^{\circ}\text{C}$
- e) $10,8^{\circ}\text{C}$

40.

O gráfico a seguir mostra a correspondência entre as escalas Celsius e Fahrenheit. Os valores de C e F são nesta ordem:



- a) $-17,78^{\circ}\text{C}; -86^{\circ}\text{F}$
- b) $-22^{\circ}\text{C}; -17,78^{\circ}\text{F}$
- c) $-86^{\circ}\text{C}; -17,78^{\circ}\text{F}$
- d) $-17,78^{\circ}\text{C}; -22^{\circ}\text{F}$
- e) $-86^{\circ}\text{C}; -22^{\circ}\text{F}$

41. UEM-PR (modificado)

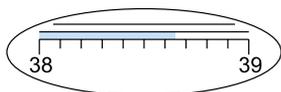
Um pesquisador dispunha de dois termômetros: um calibrado na escala Celsius e outro calibrado na escala Fahrenheit. Resolveu, então, construir um terceiro termômetro, sobre o qual o ponto de fusão do gelo foi marcado com 40 graus Xis (40°X) e o ponto de ebulição da água com 240 graus Xis (240°X). Representando por t_c , t_f e t_x as respectivas leituras das temperaturas nas escalas Celsius, Fahrenheit e Xis, o pesquisador fez algumas observações.

Assinale certo (C) ou errado (E), nas afirmativas abaixo.

- () A temperatura lida na escala Celsius se relaciona com a lida na escala Fahrenheit segundo a equação $t_c = (5/9)(t_f - 32)$
- () A temperatura lida na escala Celsius se relaciona com a lida na escala Xis segundo a equação $t_c = t_x - 20$
- () Quando $t_c = -40^{\circ}\text{C}$, os outros dois termômetros indicam $t_f = -40^{\circ}\text{F}$ e $t_x = -40^{\circ}\text{X}$.
- () Uma variação de temperatura de 10 graus na escala Xis corresponde a uma variação de 10 graus na escala Celsius.

42. Unifesp

Na medida de temperatura de uma pessoa por meio de um termômetro clínico, observou-se que o nível de mercúrio estacionou na região entre 38°C e 39°C da escala, como está ilustrado na figura.



Após a leitura da temperatura, o médico necessita do valor transformado para uma nova escala, definida por $t_x = 2t_c / 3$ e em unidades $^{\circ}X$, onde t_c é a temperatura na escala Celsius. Lembrando de seus conhecimentos sobre algarismos significativos, ele conclui que o valor mais apropriado para a temperatura t_x é:

- a) 25,7 $^{\circ}X$ d) 25,77 $^{\circ}X$
 b) 25,7667 $^{\circ}X$ e) 26 $^{\circ}X$
 c) 25,766 $^{\circ}X$

43. UFBA

Dois termômetros, **z** e **w**, marcam, nos pontos de fusão do gelo e de ebulição da água, os seguintes valores:

Termômetro	Fusão do gelo	Ebulição da água
z	4,00	28,00
w	2,00	66,00

As duas escalas apresentam a mesma leitura a:

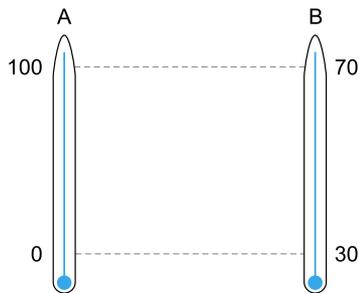
- a) - 10,0 d) 5,20
 b) - 6,0 e) 6,90
 c) 2,40

44.

Um termômetro graduado com uma escala X registra $-10^{\circ}X$ para a temperatura do gelo fundente e $150^{\circ}X$ para a temperatura da água fervente, ambos sob pressão normal. Determine a temperatura Celsius que corresponde a $0^{\circ}X$.

45.

Dois termômetros A e B, têm escalas que se correspondem, como está indicado na figura. Estabeleça a relação entre as leituras t_A e t_B dos dois termômetros para a temperatura de um sistema.



46.

No exercício anterior, determine a temperatura para a qual são coincidentes as leituras nos dois termômetros.

47.

Para um mesmo sistema, a leitura de sua temperatura na escala Fahrenheit é o dobro da leitura na escala Celsius. Determine a temperatura do sistema.

48.

Num hospital, uma enfermeira verificou que, entre duas medidas, a temperatura de um paciente variou de $36^{\circ}C$ para $41^{\circ}C$. De quanto foi a variação de temperatura do paciente expressa na escala Fahrenheit?

49.

Numa escala arbitrária E, o zero corresponde a $-10^{\circ}C$ e a indicação $100^{\circ}E$ corresponde a $40^{\circ}C$. Determine:

- a) a fórmula de conversão entre as indicações da escala E e da escala Celsius;
 b) as leituras que, na escala E, correspondem ao ponto do gelo e ao ponto do vapor;
 c) as indicações cujos valores absolutos coincidem nas escalas E e Celsius.

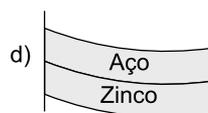
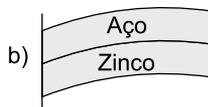
50.

As leituras de dois termômetros, X e Y, relacionam-se pela expressão $t_Y = 6t_X + 12$. Construa o gráfico de correspondência entre as temperaturas lidas nos dois termômetros e determine a temperatura cujos valores numéricos coincidem nos dois termômetros.

Capítulo 2

51. Ufla-MG

Uma lâmina bimetálica é constituída por uma lâmina de zinco e outra de aço firmemente unidas. Os coeficientes de dilatação linear desses metais são $2,6 \cdot 10^{-5}^{\circ}C^{-1}$ e $1,2 \cdot 10^{-5}^{\circ}C^{-1}$, respectivamente. Ao sofrerem um aquecimento, como ficarão as lâminas?



52. UFRGS-RS

Os respectivos coeficientes de dilatação linear, α_A e α_B de duas hastes metálicas, A e B, guardam entre si a relação $\alpha_B = 2\alpha_A$. Ao sofrerem um aquecimento de 20°C , a partir da temperatura ambiente, as hastes exibem a mesma variação ΔL no seu comprimento. Qual é a relação entre os respectivos comprimentos iniciais, L_A e L_B das hastes?

- a) $L_B = 2 L_A$
- b) $L_B = 4 L_A$
- c) $L_B = L_A$
- d) $L_B = L_A/4$
- e) $L_B = L_A/2$

53. Vunesp

Uma barra de latão de 1,0 m sofre um acréscimo de comprimento de 1,0 mm quando sua temperatura se eleva de 50°C . A partir desses dados, pode-se concluir que o coeficiente de dilatação linear do latão, em $^\circ\text{C}^{-1}$, é de:

- a) $8,0 \cdot 10^{-5}$
- b) $6,0 \cdot 10^{-5}$
- c) $4,0 \cdot 10^{-5}$
- d) $2,0 \cdot 10^{-5}$
- e) $1,0 \cdot 10^{-5}$

54. FEI-SP

Para compensar a dilatação do aço, foi deixada uma folga de 4,8mm entre os trilhos de uma estrada de ferro à temperatura de 20°C . Sabendo-se que o comprimento de cada trilho é de 20 m e o coeficiente de dilatação linear é $12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Qual a temperatura na estrada de ferro, para que os trilhos fiquem sem folga?

- a) 40°C
- b) 45°C
- c) 50°C
- d) 55°C
- e) 60°C

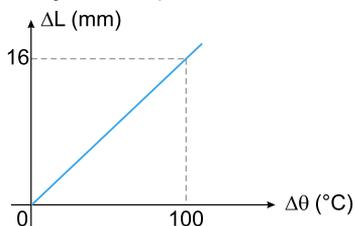
55. UECE

Uma placa quadrada e homogênea é feita de um material cujo coeficiente de dilatação é $\beta = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. O acréscimo de temperatura, em $^\circ\text{C}$, necessário para que a placa tenha um aumento de 10% em sua área é:

- a) 80
- b) 160
- c) 375
- d) 625
- e) 750

56. UERJ

O diagrama a seguir mostra a variação ΔL sofrida por uma barra metálica de comprimento inicial igual a 10 m, em função da temperatura $\Delta\theta$.



Qual o valor do coeficiente de dilatação linear do material dessa barra?

57. Ufla-MG

Uma barra de ferro, homogênea, é aquecida de 10°C até 60°C . Sabendo-se que a barra tem a 10°C um comprimento de 5,000 m e que o coeficiente de dilatação linear do ferro é igual a $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, podemos afirmar que a variação de comprimento e o comprimento final da barra são:

- a) $5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; 5,005 m
- b) $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; 5,002 m
- c) $4 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; 5,004 m
- d) $3 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; 5,003 m
- e) $6 \cdot 10^{-3} \text{ m}$; 5,006 m

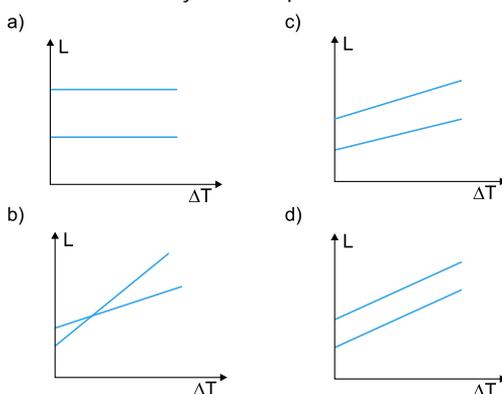
58. PUC-RJ

A imprensa tem noticiado as temperaturas anormalmente altas que vêm ocorrendo no atual verão no hemisfério norte. Assinale a opção que indica a dilatação (em cm) que um trilho de 100 m sofreria uma variação de temperatura igual a 20°C , sabendo que o coeficiente linear de dilatação térmica vale $\alpha = 1,2 \cdot 10^{-5}$ por grau centígrado.

- a) 3,6
- b) 2,4
- c) 1,2
- d) $1,2 \cdot 10^{-3}$
- e) $2,4 \cdot 10^{-3}$

59. Unifei-MG

Duas barras metálicas, de comprimentos diferentes e mesmo coeficiente de dilatação linear, sofrem a mesma variação de temperatura. Qual dos gráficos abaixo melhor representa o comportamento do comprimento das barras em função da temperatura?



60.

Uma barra de ouro tem a 0°C o comprimento de 100 cm. Determine o comprimento da barra quando sua temperatura passa a ser 50°C . O coeficiente de dilatação linear médio do ouro para o intervalo de temperatura considerado vale $15 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

61. UECE

Duas barras, uma de vidro e outra de aço, têm o mesmo comprimento a 0°C e, a 100°C , os seus comprimentos diferem de 1 mm. Os coeficientes de dilatação linear são: para o vidro $= 8 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$; para o aço $= 12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Determine o comprimento, a 0°C , de cada barra.

62.

Com o auxílio de uma barra de ferro quer-se determinar a temperatura de um forno. Para tal, a barra, inicialmente a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, é introduzida no forno. Verifica-se que, após o equilíbrio térmico, o alongamento da barra é um centésimo do comprimento inicial. Sendo $12 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ o coeficiente de dilatação linear médio do ferro, determine a temperatura do forno.

63. UFBA

Duas lâminas, uma de aço e outra de bronze, têm comprimentos de 20 cm a uma temperatura de $15\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sabendo que os coeficientes de dilatação linear valem, respectivamente, $12 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e $18 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$, calcule a diferença de comprimento quando as lâminas atingem uma temperatura de $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

64. UFMG

O comprimento L de uma barra, em função de sua temperatura t , é descrito pela expressão $L = L_0 + L_0 \alpha (t - t_0)$, sendo L_0 o seu comprimento à temperatura t_0 e α o coeficiente de dilatação do material da barra.

Considere duas barras, X e Y, feitas de um mesmo material. A uma certa temperatura, a barra X tem o dobro do comprimento da barra Y. Essas barras são, então, aquecidas até outra temperatura, o que provoca uma dilatação ΔX na barra X e ΔY na barra Y. A relação correta entre as dilatações das duas barras é:

- a) $\Delta X = \Delta Y$ c) $\Delta X = \Delta Y/2$
 b) $\Delta X = 4 \Delta Y$ d) $\Delta X = 2 \Delta Y$

65. UFPI

A diferença entre os comprimentos de duas barras metálicas se mantém constante, em $80,0\text{ cm}$, num intervalo de temperatura em que vale a aproximação linear para a dilatação. Os coeficientes de dilatação linear associados às barras são $3,0 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e $2,0 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Assim, podemos dizer que, à temperatura inicial, as barras mediam:

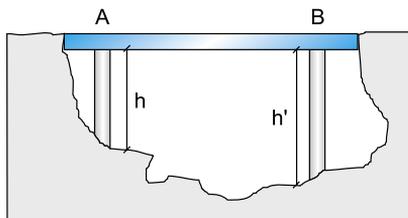
- a) $2,4\text{ m}$ e $1,6\text{ m}$
 b) $2,5\text{ m}$ e $1,7\text{ m}$
 c) $3,2\text{ m}$ e $2,4\text{ m}$
 d) $4,0\text{ m}$ e $3,2\text{ m}$
 e) $4,4\text{ m}$ e $3,6\text{ m}$

66. UEL-PR

Uma barra metálica, inicialmente à temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, é aquecida até $260\text{ }^{\circ}\text{C}$ e sofre uma dilatação de $0,6\%$ de seu comprimento inicial. Qual é o coeficiente de dilatação linear médio do metal, neste intervalo de temperatura?

67. UFV-MG

Uma ponte é suportada por dois pilares de mesmo coeficiente de dilatação linear (α) e alturas h e h' (figura). Sabendo que, a uma determinada temperatura ambiente, os pontos A e B estão nivelados, obtenha literalmente o desnível entre os dois pontos (diferença de altura), se a temperatura se elevar de $\Delta\theta$.

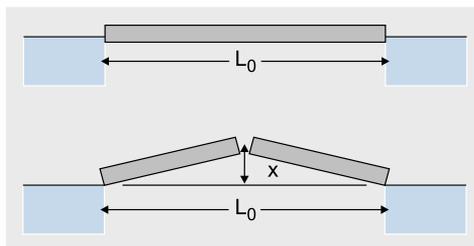
**68. PUC-SP**

Experimentalmente, verifica-se que o período de oscilação de um pêndulo aumenta com o aumento do comprimento deste. Considere um relógio de pêndulo, feito de material de alto coeficiente de dilatação linear, calibrado à temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Esse relógio irá:

- a) atrasar quando estiver em um ambiente cuja temperatura é de $40\text{ }^{\circ}\text{C}$
 b) adiantar quando estiver em um ambiente cuja temperatura é de $40\text{ }^{\circ}\text{C}$
 c) funcionar de forma precisa em qualquer temperatura.
 d) atrasar quando estiver em um ambiente cuja temperatura é de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$
 e) atrasar em qualquer temperatura

69. Unimontes-MG

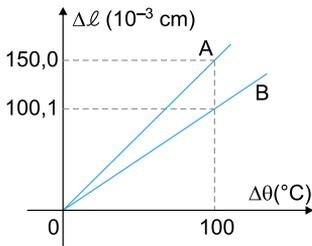
Devido a um aumento de temperatura ΔT , uma barra de comprimento inicial L_0 , com um corte no seu centro, entorta para cima (veja figura). O coeficiente de dilatação linear do material da barra é α . O deslocamento, x , sofrido pelo centro da barra está corretamente expresso em termos de L_0 , Δt e α na alternativa:



- a) $x = L_0 \left(\frac{\alpha \Delta T}{2} + \sqrt{\frac{\alpha \Delta T}{2}} \right)$
 b) $x = \frac{L_0}{2} \sqrt{\alpha^2 \Delta T^2 + 2\alpha \Delta T}$
 c) $x = \frac{L_0}{2} (\alpha \Delta T \sqrt{2\alpha \Delta T})$
 d) $x = \frac{L_0}{2} (\alpha^2 \Delta T^2 + 2\alpha \Delta T)$

70. Mackenzie-SP

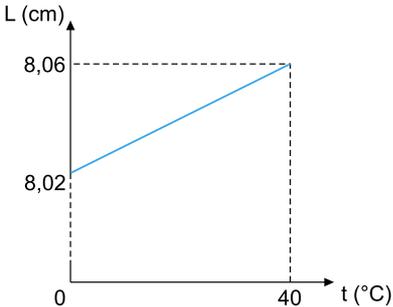
As dilatações lineares de duas hastes metálicas A e B são dadas em função das respectivas variações de temperatura, de acordo com os diagramas a seguir. A haste A tem, a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, o comprimento $100,0000\text{ cm}$ e a B, $100,1000\text{ cm}$. A temperatura na qual as hastes A e B apresentam o mesmo comprimento é:



- 800 °C
- 400 °C
- 200 °C
- 100 °C
- 50 °C

71.

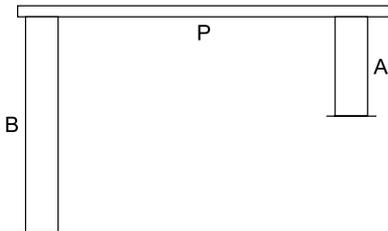
O gráfico mostra como varia o comprimento de uma barra metálica em função da temperatura.



- Determine o coeficiente de dilatação linear médio do metal, no intervalo de temperatura considerado.
- Considerando que o gráfico continue com as mesmas características para $t > 40$ °C, determine o comprimento da barra a 70 °C.

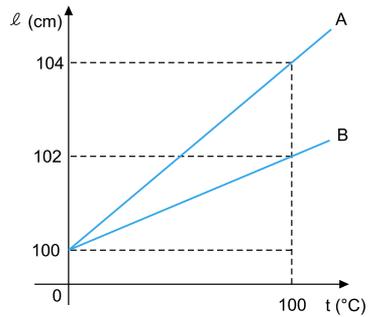
72.

Na figura dada, a plataforma P é horizontal por estar apoiada nas colunas A (de alumínio) e B (de ferro). O desnível entre os apoios é de 30 cm. Calcule quais devem ser os comprimentos das barras a 0 °C para que a plataforma P permaneça horizontal em qualquer temperatura. (São dados os coeficientes de dilatação linear: alumínio = $2,4 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$; ferro = $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.)



73.

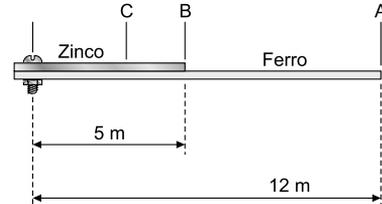
Na figura está representado o gráfico de comprimento d de duas barras, A e B, em função da temperatura. Sejam α_A e α_B os coeficientes de dilatação linear do material das barras A e B respectivamente. Determine:



- os valores dos coeficientes α_A e α_B ;
- a temperatura em que a diferença entre os comprimentos das duas barras é igual a 4 cm.

74. Fuvest-SP

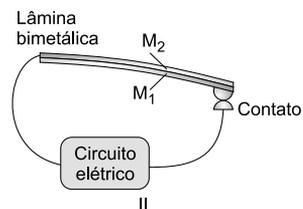
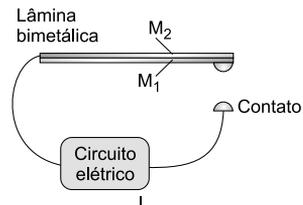
Duas barras metálicas finas, uma de zinco e outra de ferro, cujos comprimentos, a uma temperatura de 300 K, valem 5,0 m e 12,0 m, respectivamente, são sobrepostas e aparafusadas uma à outra em uma de suas extremidades, conforme ilustra a figura. As outras extremidades B e A das barras de zinco e ferro, respectivamente, permanecem livres. Os coeficientes de dilatação linear do zinco e do ferro valem $3,0 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ e $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, respectivamente. Desprezando as espessuras das barras, determine:



- a variação da distância entre as extremidades A e B quando as barras são aquecidas até 400 K;
- a distância até o ponto A, de um ponto C da barra de zinco cuja distância ao ponto A não varia com a temperatura.

75. UFMG

Uma lâmina bimetálica é constituída de duas placas de materiais diferentes, M_1 e M_2 , presas uma à outra. Essa lâmina pode ser utilizada como interruptor térmico para ligar ou desligar um circuito elétrico, como representado, esquematicamente, na figura I.



97.

O volume de certa peça metálica torna-se 1,027 vez maior quando ele é aquecido de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $500\text{ }^{\circ}\text{C}$. O coeficiente de dilatação linear, suposto constante, nesse intervalo de temperatura é, em $^{\circ}\text{C}^{-1}$:

- a) $6 \cdot 10^{-6}$
- b) $12 \cdot 10^{-6}$
- c) $15 \cdot 10^{-6}$
- d) $18 \cdot 10^{-6}$
- e) $54 \cdot 10^{-6}$

98. Fuvest-SP

Considere uma chapa de ferro, circular, com um orifício circular concêntrico. À temperatura inicial de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, o orifício tem um diâmetro de 1,0 cm. A chapa é então aquecida a $330\text{ }^{\circ}\text{C}$. Qual a variação do diâmetro do furo, se o coeficiente de dilatação linear do ferro é $12 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$?

99.

A geratriz de um cilindro de ferro, quando aquecida de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $80\text{ }^{\circ}\text{C}$, sofre um alongamento $\Delta h = 0,024\text{ cm}$. A massa do cilindro é $m = 6.000\text{ g}$, seu coeficiente de dilatação linear é $\alpha = 12 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Calcule o raio r_0 da base do cilindro a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, sabendo que a massa específica do ferro, a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, é $\rho_0 = 7,2\text{ g/cm}^3$.

100. ITA-SP

Para um cristal anisótropo, os coeficientes de dilatação linear em cada direção não são iguais entre si. Identificando-se os coeficientes de dilatação linear por α_x , α_y e α_z nas direções x, y e z, respectivamente, valem as relações: $\gamma = \alpha_x + \alpha_y + \alpha_z$; $\beta_{xy} = \alpha_x + \alpha_y$ etc. Um cristal (anisotrópico) tem o coeficiente de dilatação linear $\alpha_x = 1,3 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ na direção do eixo x. Na direção dos eixos y e z, o coeficiente de dilatação linear é o mesmo e igual a $\alpha_y = \alpha_z = 5,3 \cdot 10^{-7}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Para as questões abaixo utilize as seguintes alternativas:

- a) $2,40 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- b) $18,3 \cdot 10^{-7}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- c) $10,6 \cdot 10^{-7}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- d) $3,13 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- e) $2,60 \cdot 10^{-6}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

- I. O coeficiente de dilatação superficial no plano xy é aproximadamente:
- II. O coeficiente de dilatação cúbica é aproximadamente:
- III. O coeficiente de dilatação superficial no plano yz é aproximadamente:
- IV. O coeficiente de dilatação superficial no plano xz é aproximadamente:

101.

Sabe-se que o coeficiente de dilatação cúbica de um frasco é igual ao coeficiente de dilatação do líquido nele contido. Sabe-se ainda que esse líquido preenche totalmente o frasco. Aquecendo-se o conjunto:

- a) o líquido transborda.
- b) o nível do líquido baixa, sobrando um espaço vazio dentro do frasco.
- c) o líquido continua a preencher totalmente o frasco sem, entretanto, transbordar.
- d) não há elementos para uma conclusão.

102. FEI-SP

O coeficiente de dilatação aparente de um líquido é:

- a) menor que a real.
- b) menor que o coeficiente de dilatação do recipiente.
- c) maior que o real.
- d) igual ao real.
- e) não tem relação com o real.

103. FGV-SP

O dono de um posto de gasolina recebeu 4.000 L de combustível por volta das 12 horas, quando a temperatura era de $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Ao cair da tarde, uma massa polar vinda do Sul baixou a temperatura para $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ e permaneceu até que toda a gasolina fosse totalmente vendida. Qual foi o prejuízo, em litros de combustível, que o dono do posto sofreu?

(Dados: o coeficiente de dilatação do combustível é de $1,0 \cdot 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)

- a) 4 L
- b) 80 L
- c) 40 L
- d) 140 L
- e) 60 L

104. UFMA

Se o vidro de que é feito um termômetro de mercúrio tiver o mesmo coeficiente de dilatação cúbica do mercúrio, pode-se dizer, corretamente, que esse termômetro:

- a) não funciona.
- b) funciona com precisão abaixo de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- c) funciona com precisão acima de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- d) funciona melhor que os termômetros comuns.
- e) funciona independente de qualquer valor atribuído.

105. UEL-PR

Um recipiente de vidro de 200 cm^3 , completamente cheio de determinado líquido a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, é aquecido até $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, transbordando 10 cm^3 deste líquido. Nessas condições, podemos afirmar que o coeficiente de dilatação aparente do líquido é:

- a) $1 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- b) $2 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- c) $3 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- d) $4 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
- e) $5 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

106. PUC-SP

O tanque de álcool de 45 L de um automóvel é preenchido completamente pelo motorista numa noite fria ($5\text{ }^{\circ}\text{C}$). Em seguida, o motorista guarda o veículo na garagem. Se a temperatura ambiente da manhã seguinte for de $25\text{ }^{\circ}\text{C}$, quanto álcool terá vazado do tanque pelo "ladrão"?

Dados: despreze a dilatação do tanque. Coeficiente de dilatação do álcool etílico: $\gamma = 1,12 \cdot 10^{-3}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

107. UEL-PR

Um recipiente de vidro de capacidade $2 \cdot 10^2\text{ cm}^3$ está completamente cheio de mercúrio, a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Os coeficientes de dilatação volumétrica do vidro e do mercúrio são, respectivamente, $4 \cdot 10^{-5}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ e $1,8 \cdot 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Aquecendo-se o conjunto a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, o volume de mercúrio que extravasa, em cm^3 , vale:

- a) $2,8 \cdot 10^{-4}$
- b) $2,8 \cdot 10^{-3}$
- c) $2,8 \cdot 10^{-2}$
- d) $2,8 \cdot 10^{-1}$
- e) 2,8

108. Unisa-SP

Um recipiente de vidro de 150 cm^3 está totalmente cheio de um líquido a 20°C . Aquecendo-se o conjunto a 120°C , transbordam 5 cm^3 do líquido. O coeficiente de dilatação volumétrica aparente do líquido é:

- a) $3,3 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- b) $3,3 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- c) $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- d) $1,1 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- e) $2,2 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

109. Unisa-SP

Um recipiente de ferro tem coeficiente de dilatação linear $12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Ele está a 0°C e totalmente cheio de um líquido cujo volume é 120 cm^3 . Ao aquecer o conjunto até 200°C , extravasam 12 cm^3 do líquido. O coeficiente de dilatação real do líquido é:

- a) $17 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- b) $41 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- c) $512 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- d) $536 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- e) $548 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

110. Cesgranrio-RJ

Um petroleiro recebe uma carga de $1,0 \cdot 10^6$ barris de petróleo ($1,6 \cdot 10^5 \text{ m}^3$) do golfo Pérsico, a uma temperatura de aproximadamente 50°C . Qual a perda em volume, por efeito de contração térmica, que essa carga apresenta, quando descarregada no sul do Brasil, a uma temperatura de cerca de 20°C ? O coeficiente de expansão (dilatação) térmica do petróleo é aproximadamente igual a $1 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

- a) 3 barris
- b) $3 \cdot 10^1$ barris
- c) $3 \cdot 10^2$ barris
- d) $3 \cdot 10^3$ barris
- e) $3 \cdot 10^4$ barris

111. UFG-GO

Num dia quente em Goiânia, 32°C , uma dona de casa coloca álcool em um recipiente de vidro graduado e lacra-o bem para evitar evaporação. De madrugada, com o termômetro acusando 12°C , ela nota surpresa que, apesar do vidro estar bem fechado, o volume de álcool reduziu. Sabe-se que o seu espanto não se justifica, pois trata-se do fenômeno da dilatação térmica. A diminuição do volume foi de:

Considere o coeficiente de dilatação térmica volumétrica do álcool:

$$\gamma_{\text{álcool}} = 1,1 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \gg \gamma_{\text{vidro}}$$

- a) 1,1%
- b) 2,2%
- c) 3,3%
- d) 4,4%
- e) 6,6%

112.

Um certo frasco de vidro está completamente cheio, com 50 cm^3 de mercúrio. O conjunto se encontra inicialmente a 28°C . No caso, o coeficiente de dilatação médio do mercúrio tem um valor igual a $180 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e o coeficiente da dilatação linear médio do vidro vale $9 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$. Determine o volume de mercúrio extravasado quando a temperatura do conjunto se eleva para 48°C .

113.

Um recipiente tem a 0°C a capacidade (volume interno) de 1.000 cm^3 , seu coeficiente de dilatação cúbica é $25 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e está completamente cheio de glicerina. Aquecendo-se o recipiente a 100°C , há um extravasamento de $50,5 \text{ cm}^3$ de glicerina. Determine:

- a) o coeficiente de dilatação aparente de glicerina;
- b) o coeficiente de dilatação real da glicerina.

114. ITA-SP

Um pequeno tanque, completamente preenchido com $20,0 \text{ L}$ de gasolina a 0°F , é logo a seguir transferido para uma garagem mantida à temperatura de 70°F . Sendo $\gamma = 0,0012 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ o coeficiente de expansão volumétrica da gasolina, a alternativa que melhor expressa o volume de gasolina que vazará em consequência do seu aquecimento até a temperatura da garagem é:

- a) 0,507 L
- b) 0,940 L
- c) 1,68 L
- d) 5,07 L
- e) 0,17 L

115. FEI-SP

Um recipiente de vidro tem capacidade $C_0 = 91.000 \text{ cm}^3$ a 0°C e contém, a essa temperatura, 90.000 cm^3 de mercúrio. A que temperatura o recipiente estará completamente cheio de mercúrio? São dados:

- coeficiente de dilatação linear do vidro = $3,2 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- coeficiente de dilatação cúbica do mercúrio = $182 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

116. Uneb-BA

Um recipiente contém um líquido ocupando 50% do seu volume, mesmo que se altere a temperatura do conjunto. Para manter essa porcentagem de ocupação, os coeficientes de dilatação volumétrica do material do frasco e do líquido, respectivamente, guardam a relação de:

- a) 1 : 1
- b) 1 : 2
- c) 1 : 4
- d) 1 : 5
- e) 1 : 20

117. Fuvest-SP

A 10°C , 100 gotas idênticas de um líquido ocupam um volume de $1,0 \text{ cm}^3$. A 60°C , o volume ocupado pelo líquido é de $1,01 \text{ cm}^3$. Calcule:

- a) a massa de uma gota de líquido a 10°C , sabendo-se que sua densidade, a esta temperatura, é de $0,90 \text{ g/cm}^3$;
- b) o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido.

118. PUCCamp-SP

Um líquido tem massa específica de $0,795 \text{ g/cm}^3$ a 15°C , e de $0,752 \text{ g/cm}^3$ à temperatura de 45°C . Determine o coeficiente de dilatação volumétrica do líquido.

119. UFPE

Um recipiente de vidro ($\alpha = 9 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$) tem volume interno igual a 60 cm^3 a 0°C . Que volume de mercúrio, a 0°C , devemos colocar no recipiente a fim de que, ao variar a temperatura, não se altere o volume da parte vazia? (Coeficiente real do mercúrio: $18 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$)

120.

A 0°C , um recipiente de vidro tem capacidade de 700 cm^3 . Qual o volume de mercúrio que deve ser colocado a 0°C no recipiente para que, aumentado-se a temperatura, não se altere o volume da parte vazia? O coeficiente de dilatação cúbica médio do vidro é $1/38 \cdot 850 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e do mercúrio $1/5 \cdot 550 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

121. FEI-SP

Um recipiente, cujo volume é de 1.000 cm^3 , a 0°C , contém 980 cm^3 de um líquido à mesma temperatura. O conjunto é aquecido e, a partir de uma certa temperatura, o líquido começa a transbordar. Sabendo-se que o coeficiente de dilatação cúbica do recipiente vale $2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e o do líquido vale $1 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$, qual a temperatura em que ocorre o início de transbordamento do líquido?

122. UFPA

Um recipiente, de coeficiente de dilatação real c , encontra-se cheio de um líquido cujos coeficientes de dilatação real e aparente são respectivamente b e a . Para pequenas variações de temperatura ΔT , pode-se deduzir que:

- a) $b = a + c$ d) $b = a - c + ac\Delta T$
b) $b = a - c$ e) $b = a + c + \frac{c}{a} \Delta T$
c) $b = a + c + \frac{a}{c} \Delta T$

123. UFRN

Suponha um recipiente com capacidade de $1,0$ litro cheio com um líquido que tem coeficiente de dilatação volumétrica duas vezes maior que o coeficiente do ma-

terial do recipiente. Qual a quantidade de líquido que transbordará quando o conjunto sofrer uma variação de temperatura de 30°C ?

- a) $0,01 \text{ cm}^3$
b) $0,09 \text{ cm}^3$
c) $0,30 \text{ cm}^3$
d) $0,60 \text{ cm}^3$
e) $1,00 \text{ cm}^3$

Dado: coeficiente de dilatação volumétrica do líquido = $2 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

124. ITA-SP

Certo volume de mercúrio, cujo coeficiente de dilatação volumétrica é γ_M , é introduzido num vaso de volume V_0 , feito de vidro de coeficiente de dilatação volumétrica γ_V . O vaso com mercúrio, inicialmente a 0°C , é aquecido a uma temperatura T (em $^\circ\text{C}$). O volume da parte vazia do vaso à temperatura T é igual ao volume da parte vazia do mesmo a 0°C . O volume de mercúrio introduzido no vaso a 0°C é:

- a) $\frac{\gamma_V}{\gamma_M} V_0$ d) $\frac{(1-\gamma_V)}{\gamma_M} V_0$
b) $\frac{\gamma_M}{\gamma_V} V_0$ e) $\left(\frac{1-\gamma_M}{\gamma_V}\right)$
c) $\frac{\gamma_M}{\gamma_V} \frac{273}{(T+273)} V_0$

125. UERJ

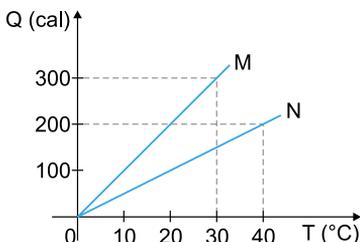
O motorista abasteceu o carro às 7 horas da manhã, quando a temperatura ambiente era de 15°C , e o deixou estacionado por 5 horas, no próprio posto. O carro permaneceu completamente fechado, com o motor desligado e com as duas lâmpadas internas acesas. Ao final do período de estacionamento, a temperatura ambiente era de 40°C . Considere as temperaturas no interior do carro e no tanque de gasolina sempre iguais à temperatura ambiente. Ao estacionar o carro, a gasolina ocupava uma certa fração f do volume total do tanque de combustível, feito de aço. Estabeleça o valor máximo de f para o qual a gasolina não transborde quando a temperatura atinge os 40°C .

Dados: coeficiente de expansão volumétrica da gasolina = $9,0 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ e coeficiente de expansão volumétrica do aço = $1,0 \cdot 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

Capítulo 3

126. F. E. Santos-SP

O gráfico representa a quantidade de calor absorvida por dois corpos M e N, de massas iguais, em função da temperatura. A razão entre os calores específicos dos corpos M e N é:



- a) 0,5
b) 1,0
c) 2,5
d) 2,0
e) 4,0

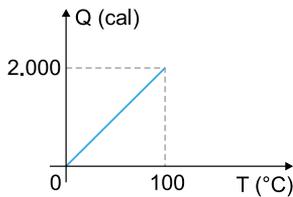
127. UFU-MG

É dada a tabela abaixo de cinco substâncias que inicialmente estão à mesma temperatura. Se fornecermos a mesma quantidade de calor às cinco substâncias, qual atingirá maior temperatura?

Substância	c (cal/g °C)	m (gramas)
A	0,2	200
B	0,4	400
C	0,05	600
D	0,6	800
E	0,01	1.000

128. Unimar-SP

Conhecendo-se o gráfico de aquecimento de um corpo de 100 g, pede-se calcular o calor específico do material do corpo.



- a) 0,02 cal/g °C
- b) 0,20 cal/g °C
- c) 0,22 cal/g °C
- d) 2,00 cal/g °C
- e) 2,20 cal/g °C

129. PUC-RS

Algumas grandezas físicas são propriedades dos corpos, e outras são propriedades das substâncias que os constituem. A grandeza física que é propriedade de um corpo é:

- a) o índice de refração.
- b) o calor específico.
- c) a massa específica.
- d) a capacidade térmica.
- e) a resistividade elétrica.

130. PUCCamp-SP

Tem-se 200 g de um certo líquido à temperatura de 28 °C. Fornecendo-se 980 calorias diretamente a esse líquido, sua temperatura sobe para 35 °C. Sabe-se que esse fenômeno é regido pela expressão $Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta$, em que:

Q – Calor fornecido ao líquido, em calorias;
m – Massa do líquido, em gramas;
c – Calor específico do líquido, em cal/g °C;
 $\Delta\theta$ – Variação da temperatura do líquido, em °C.
Pede-se o valor do calor específico do líquido.

- a) 0,7 cal/g °C
- b) 0,95 cal/g °C
- c) 1,0 cal/g °C
- d) 1,2 cal/g °C
- e) 1,35 cal/g °C

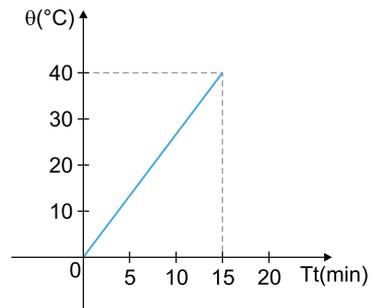
131. UEL-PR

Até o início do século XX, matéria e energia eram consideradas entidades distintas. A primeira caracterizaria uma das propriedades intrínsecas dos corpos e a segunda, o estado dinâmico dos corpos em relação a um determinado meio. A partir dos trabalhos de Albert Einstein, ficou claro que tal separação não deveria existir; matéria e energia poderiam transformar-se uma na outra. Essa nova visão dos conceitos de massa e energia celebrou-se pela relação $E = mc^2$, onde E é a energia, m é a massa e c é a velocidade da luz no vácuo (300.000 km/s). Assim, ao gerar energia, observa-se um equivalente desaparecimento de massa. Considere a queima de 1 litro de gasolina, que gera a liberação de $5 \cdot 10^7$ joules de energia, e indique a massa desaparecida (transformada em energia) nesse processo.

- a) $\frac{5}{9} \cdot 10^{-9}$ kg
- b) $\frac{5}{3} \cdot 10^{-9}$ kg
- c) $\frac{5}{9} \cdot 10^9$ kg
- d) $\frac{5}{3} \cdot 10^{-1}$ kg
- e) $\frac{5}{9} \cdot 10^{-3}$ kg

132. UCPR

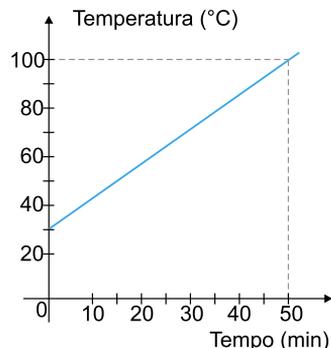
Um corpo de massa 300 g é aquecido através de uma fonte cuja potência é constante e igual a 400 cal/min. O gráfico ilustra a variação da temperatura num determinado intervalo de tempo. Pede-se o calor específico da substância que constitui o corpo.

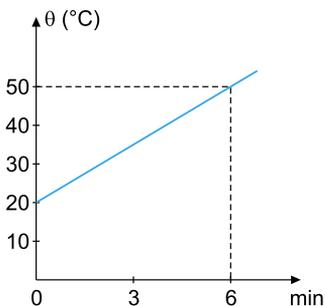


- a) 2 cal/g °C
- b) 20 cal/g °C
- c) 1/3 cal/g °C
- d) 1 cal/g °C
- e) 0,5 cal/g °C

133. UEL-PR

Um corpo recebe calor na razão de 35 cal/min. A temperatura desse corpo, em função do tempo, está representada no gráfico abaixo. A capacidade térmica desse corpo, em cal/°C, é igual a:





144. FAAP-SP

Um corpo com massa 1,0 kg absorveu $1,0 \cdot 10^3$ cal e sua temperatura aumentou de 20°X para 40°X . Calcule o seu calor específico em $\text{cal/g}^\circ\text{C}$, sabendo-se que a escala X adota as temperaturas -5°X e 95°X para os pontos do gelo e do vapor, respectivamente.

145. PUC-SP

Um forno de microondas produz ondas eletromagnéticas que aquecem os alimentos colocados no seu interior ao provocar a agitação e o atrito entre suas moléculas. Se colocarmos no interior do forno um copo com 250 g de água a 20°C , quanto tempo será necessário para aquecê-la a 100°C ? Suponha que as microondas produzam 10.000 cal/min na água e despreze a capacidade térmica do copo. (Dado: calor específico da água = $1,0$ cal/g $^\circ\text{C}$.)

146. Fuvest-SP

Um recipiente de vidro de 500 g e calor específico $0,20$ cal/g $^\circ\text{C}$ contém 500 g de água cujo calor específico é $1,0$ cal/g $^\circ\text{C}$. O sistema encontra-se isolado e em equilíbrio térmico. Quando recebe uma certa quantidade de calor, o sistema tem sua temperatura elevada. Determine:

- a razão entre a quantidade de calor absorvida pela água e a recebida pelo vidro;
- a quantidade de calor absorvida pelo sistema para uma elevação de $1,0^\circ\text{C}$ em sua temperatura.

147. Unicamp-SP

Em um aquário de 10 L, completamente cheio de água, encontra-se um pequeno aquecedor de 60 W. Sabendo-se que em 25 minutos a temperatura da água aumentou 2°C , pergunta-se:

- que quantidade de energia foi absorvida pela água?
- que fração de energia fornecida pelo aquecedor foi perdida para o exterior?

Dados: calor específico da água = 1 cal/g $^\circ\text{C}$; densidade da água = 1 kg/L; 1 cal = $4,0$ J.

148. FAAP-SP

Dois líquidos, A e B, com massas iguais, são misturados no interior de um calorímetro. Verifica-se que não há mudanças de estado e que a temperatura inicial de B e a temperatura final de equilíbrio correspondem ao quádruplo e ao triplo, respectivamente, da temperatura inicial de A. Despreze as trocas de calor com o calorímetro e com o ambiente. Calcule a relação entre os calores específicos dos líquidos A e B.

149. ITA-SP

O ar dentro de um automóvel fechado tem massa de 2,6 kg e calor específico de 720 J/kg $^\circ\text{C}$. Considere que o motorista perde calor a uma taxa constante de 120 joules por segundo e que o aquecimento do ar confinado se deva exclusivamente ao calor emanado pelo motorista. Quanto tempo levará para a temperatura variar de $2,4^\circ\text{C}$ a 37°C ?

- 540 s
- 480 s
- 420 s
- 360 s
- 300 s

150. Fuvest-SP

Um recipiente contendo 3.600 g de água à temperatura inicial de 80°C é posto num local onde a temperatura ambiente permanece sempre igual a 20°C . Após 5 h o recipiente e a água entram em equilíbrio térmico com o meio ambiente. Durante esse período, ao final de cada hora, as seguintes temperaturas foram registradas para a água: 55°C , 40°C , 30°C , 24°C e 20°C . Pede-se:

- um esboço indicando valores nos eixos do gráfico da temperatura da água em função do tempo;
- em média, quantas calorias por segundo a água transferiu para o ambiente.

(Dado: calor específico da água = $1,0$ cal/g $^\circ\text{C}$)

151. Mackenzie-SP

Massas iguais de água $\left(c = 1 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right)$ e óleo $\left(c = 0,4 \frac{\text{cal}}{\text{g}^\circ\text{C}}\right)$

foram aquecidas, após terem recebido iguais quantidades de calor. Nessas condições, a água sofre o acréscimo de temperatura de 10°C . O acréscimo de temperatura do óleo foi de:

- 5°C
- 10°C
- 155°C
- 20°C
- 25°C

152. UFJF-MG

Um aquecedor dissipa 800 W de potência, utilizada totalmente para aquecer 1 kg de água, cuja temperatura inicial é de 20°C . Adotando-se 1 cal = $4,2$ J e o calor específico da água 1 cal/g $^\circ\text{C}$, o tempo necessário para atingir a temperatura de 100°C é:

- 100 s
- 200 s
- 42 s
- 80 s
- 420 s

153.

Um bloco é constituído por duas partes A e B de materiais diferentes, onde o calor específico de A é $c_A = 0,1$ cal/g $^\circ\text{C}$ e o de B $c_B = 0,2$ cal/g $^\circ\text{C}$ e suas massas são, respectivamente, $m_A = 400$ g e $m_B = 600$ g. Calcule:

- a capacidade térmica desse bloco;
- a quantidade de calor para aquecer uniformemente este bloco, desde 20°C até 520°C .

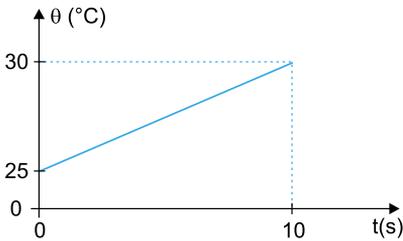
154. FMTM-MG

Duas peças metálicas de mesma massa, uma de alumínio ($c_{Al} = 0,22 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$) e outra de ferro ($c_{Fe} = 0,11 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$), recebem iguais quantidades de calor Q e não há troca de calor com o meio externo. A relação entre as variações da temperatura do alumínio e do ferro $\Delta\theta_{Al}/\Delta\theta_{Fe}$ será igual a:

- a) 0,5
- b) 1,0
- c) 2,0
- d) 3,0
- e) 4,0

155. UFPE

O gráfico mostra a variação de temperatura, em função do tempo, de uma certa massa de água que está sendo aquecida por uma fonte de calor cuja potência é 35 cal/s. Supondo que todo o calor gerado pela fonte seja absorvido pela água, calcule a massa da água, em gramas, que foi aquecida.



156.

Um broche de prata de massa 20 g a 160°C é colocado em 287 g de água inicialmente a 30°C . Qual a temperatura final de equilíbrio térmico, admitindo trocas de calor apenas entre a prata e a água? Dados: calor específico da prata = $0,56 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$; calor específico da água = $1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

157.

No interior de um calorímetro de capacidade térmica $6 \text{ cal/}^\circ\text{C}$, encontram-se 85 g de um líquido a 18°C . Um bloco de cobre de massa 120 g e calor específico $0,094 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$, aquecido a 100°C , é colocado dentro do calorímetro. O equilíbrio térmico se estabelece a 42°C . Determine o calor específico do líquido.

158.

Num calorímetro de capacidade térmica $8,0 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ inicialmente a 10°C , são colocados 200 g de um líquido de calor específico $0,40 \text{ cal/}^\circ\text{C}$. Verifica-se que o equilíbrio térmico se estabelece a 50°C . Determine a temperatura inicial do líquido.

159.

Uma sala de aula tem 7,5 m de largura, 10 m de comprimento e 4,0 m de altura. Deseja-se refrigerar o ar dentro da sala. Considerando o calor específico do ar como sendo $1 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$, que o ar dentro da sala tenha densidade $d = 1,16 \text{ kg/m}^3$ e que encontra-se a 30°C , qual a quantidade de calor para esfriá-lo até 20°C ?

160. Mackenzie-SP

Um calorímetro de capacidade térmica $40 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ contém 110 g de água (calor específico = $1 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$) a 90°C . Que massa de alumínio (calor específico = $0,2 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$), a 20°C , devemos colocar nesse calorímetro para esfriar a água a 80°C ?

161.

Num calorímetro, cuja capacidade térmica é $5,0 \text{ cal/}^\circ\text{C}$, inicialmente a 10°C , são colocados 300 g de um líquido de calor específico $0,20 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$, na temperatura de 41°C .

- a) A que temperatura se estabelece o equilíbrio térmico?
- b) A seguir, coloca-se no calorímetro um bloco metálico de massa 500 g, a 200°C , e o novo equilíbrio térmico se estabelece a 60°C . Qual o calor específico do metal de que é feito o bloco?

162.

Um bloco de cobre ($c = 0,095 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$), de massa 300 g é aquecido até a temperatura de 88°C . A seguir é colocado em 548 g de água ($c = 1,0 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$), contidos em um calorímetro de alumínio ($c = 0,22 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$) que está a temperatura de 25°C . O equilíbrio térmico se estabelece a 28°C . Determine a massa do calorímetro.

163. Unicamp-SP

Uma piscina contém 1.000 L de água à temperatura de 22°C . Uma pessoa quer aumentar a temperatura da água da piscina para 25°C , despejando um certo volume fervente (a 100°C) no interior da mesma.

- a) Qual é o volume necessário de água fervente?
- b) Sabendo-se que a densidade da água é 1 kg/L , qual a massa necessária de água fervente?

164. Fatec-SP

Um bloco de 2,0 kg de alumínio ($c = 0,20 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$) que está a 20°C é aquecido por meio de uma fonte térmica de potência constante 7.200 cal/min . Adotando-se 4 J, aproximadamente, para cada caloria e supondo-se que todo calor fornecido pela fonte seja absorvido pelo bloco, sua temperatura após 2,0 minutos de aquecimento e a potência da fonte (aproximada) em unidades do Sistema Internacional são, respectivamente:

- a) 56°C e $5 \cdot 10^2 \text{ W}$
- b) 36°C e $5 \cdot 10^2 \text{ W}$
- c) 56°C e $1 \cdot 10^2 \text{ W}$
- d) 36°C e $2 \cdot 10^2 \text{ W}$
- e) 38°C e $1 \cdot 10^2 \text{ W}$

165. Vunesp

Duas peças metálicas de massas iguais, uma de ferro e a outra de chumbo, inicialmente a 100°C , são colocadas em contato térmico com um grande bloco de gelo a 0°C . Após o equilíbrio térmico das peças com o gelo, o calor fornecido pela peça de ferro deixa m_F gramas de gelo fundido, enquanto o calor fornecido pela peça de chumbo deixa m_C gramas de gelo fundido. O calor específico do ferro vale aproximadamente $0,45 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$ e o do chumbo, $0,15 \text{ J/g} \cdot ^\circ\text{C}$.

- a) Qual o valor da razão m_F/m_C ?
- b) Sabendo que $m_F = 90 \text{ g}$ e que o calor latente de fusão do gelo vale 320 J/g , qual o valor da massa M de cada peça metálica?

166. UEM-PR

Um motor a combustão consome 10 L de gasolina por hora. Sabe-se que o calor de combustão da gasolina (calor liberado quando ela se queima) é 10 kcal/g e que a sua densidade é 0,75 g/cm³. Considerando que, em um intervalo de tempo de 2 horas, o motor desenvolve uma potência média de 5 kcal/s, calcule o seu rendimento (em porcentagem).

167. UFPel-RS



Em um forno de microondas 1.500 W – 220 V, coloca-se um litro de água, a 20 °C, para fazer café. Considerando que toda a energia do forno é utilizada para aquecer a água e que 1,0 cal = 4,0 J, responda às seguintes perguntas.

- Qual é a energia necessária para ferver a água? (Considere o ponto de ebulição da água igual a 100 °C.)
- Para quanto tempo devemos programar o forno, visando a atingir nosso objetivo?
- Considerando que nenhuma energia é perdida e esperando tomar um café a uma temperatura de 80 °C, quanto devemos misturar de água a 30 °C, em uma caneca com capacidade de 300 ml, que contém 3/5 de água fervente?

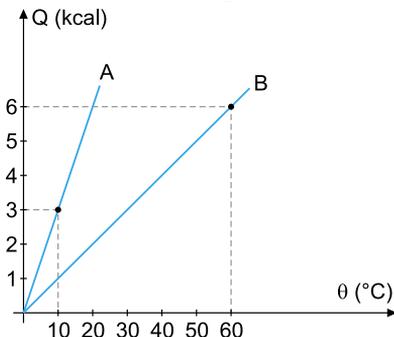
168. ITA-SP

A potência elétrica dissipada por um aquecedor de imersão é de 200 W. Mergulha-se o aquecedor em um recipiente que contém 1 litro de água a 20 °C. Supondo que 70% da potência dissipada pelo aquecedor seja aproveitada para o aquecimento da água, quanto tempo será necessário para que a temperatura da água atinja 90 °C? (1 cal = 4,2 J)

- 2,1 s
- 2,1 · 10³ s
- 5 · 10² s
- 1,2 · 10² s
- 5 · 10³ s

169. PUC-PR

O gráfico mostra a variação de temperatura em função da quantidade de calor absorvida pelas substâncias A e B de massa $m_A = 150$ g e $m_B = 100$ g.

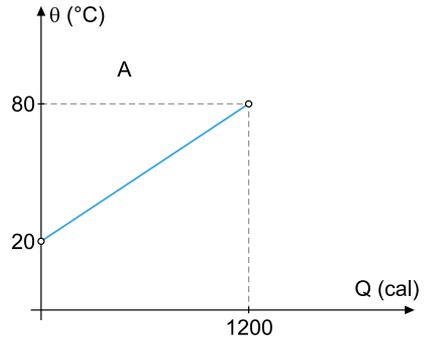


Misturando-se as duas substâncias: A ($m_A = 150$ g e $\theta_A = 60$ °C) e B ($m_B = 100$ g e $\theta_B = 40$ °C), a temperatura final de equilíbrio será:

- 55 °C
- 50 °C
- 45 °C
- 60 °C
- 40 °C

170. UFAM

Medindo a temperatura de uma amostra de material sólido de massa igual a 200 g em função da quantidade de calor por ela absorvida encontrou-se o diagrama a seguir.



Aquecendo esta amostra até 100 °C e, em seguida, mergulhando-a em 500 g de água (calor específico igual a 1 cal/g · °C) a 40 °C, podemos afirmar que a temperatura final de equilíbrio do sistema vale, aproximadamente:

- 32 °C
- 55 °C
- 42 °C
- 50 °C
- 60 °C

171. Mackenzie-SP

Um calorímetro de capacidade térmica (calorífica) 5,0 cal/°C contém 200 g de água (calor específico = 1,0 cal/g · °C) a 20 °C. Ao colocarmos um bloco metálico de 500 g à temperatura de 100 °C no interior desse calorímetro, observamos que o sistema atinge o equilíbrio térmico a 60 °C. O calor específico do metal que constitui esse bloco, em cal/g · °C, é:

- 0,30
- 0,36
- 0,41
- 0,46
- 0,52

172. Vunesp

Após assistir a uma aula sobre calorimetria, uma aluna concluiu que, para emagrecer sem fazer muito esforço, bastaria tomar água gelada, já que isso obrigaria seu corpo a ceder calor para a água até que esta atingisse a temperatura de 36,5 °C. Depois, essa água seria eliminada levando consigo toda essa energia e sem oferecer nenhuma energia para o corpo, já que a água "não tem caloria". Considerando que ela beba, num dia, 8 copos de 250 ml de água, a uma temperatura de 6,5 °C, a quantidade de calor total que o corpo cederá à água para elevar a sua temperatura até 36,5 °C equivale, aproximadamente, à energia fornecida por:

- a) uma latinha de refrigerante light: 350 mL (2,5 kcal)
- b) uma caixinha de água-de-coco: 300 mL (60 kcal).
- c) três biscoitos do tipo água e sal: 18g (75 kcal).
- d) uma garrafa de bebida isotônica: 473 mL (113 kcal).
- e) um hambúrguer, uma porção de batata frita e uma refrigerante de 300 mL (530 kcal)

Considere o calor específico da água = 1 cal/g.°C e sua densidade = 1 g/mL

173. UFMS

Uma barra de ferro com 800 g de massa, 0,5 m de comprimento, submetida a uma temperatura de 130 °C, é colocada em um reservatório isotérmico isolado, que contém 400 g de água a 10 °C. Sendo o calor específico da água 1,0 cal/g °C, o calor específico do ferro 0,1 cal/g °C e o coeficiente de dilatação linear do ferro $12 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, é correto afirmar:

- 01. Quando o sistema atingir a temperatura de equilíbrio, o comprimento da barra de ferro aumentará em 0,6 mm.
- 02. Quando a água entra em contato com a barra de ferro, ela recebe 8 kcal da barra de ferro.
- 04. A temperatura de equilíbrio do sistema barra de ferro/água será 30 °C.
- 08. O comprimento da barra de ferro permanecerá inalterado.
- 16. Quando o sistema atingir a temperatura de equilíbrio, o comprimento da barra de ferro terá diminuído 0,6 mm.
- 32. A capacidade térmica da barra de ferro é 80 cal/°C.

Dê como resposta a soma dos números associados às afirmações corretas.

174. Unicamp-SP

Para resfriar um motor de automóvel, faz-se circular água pelo mesmo. A água entra no motor a uma temperatura de 80 °C com vazão de 0,4 L/s, e sai a uma temperatura de 95 °C. A água quente é resfriada a 80 °C no radiador, voltando em seguida para o motor através de um circuito fechado.

- a) Qual é a potência térmica absorvida pela água ao passar pelo motor? Considere o calor específico da água igual a 4.200 J/kg°C e sua densidade igual a 1.000 kg/m³.
- b) Quando um "aditivo para radiador" é acrescentado à água, o calor específico da solução aumenta para 5.250 J/kg °C, sem mudança na sua densidade. Caso essa solução a 80 °C fosse injetada no motor em lugar da água, e absorvesse a mesma potência térmica, qual seria a sua temperatura na saída do motor?

175. ITA-SP

Na determinação do calor específico de um metal, aqueceu-se uma amostra de 50 g desse metal a 98 °C e a amostra aquecida foi rapidamente transferida a um calorímetro de cobre bem isolado. O calor específico do cobre é 0,093 cal/g°C, e a massa de cobre no calorímetro é de 150 g. No interior do calorímetro há 200 g de água, cujo calor específico é 1,0 cal/g°C. A temperatura do calorímetro e da água antes de receber

a amostra aquecida era de 21,0 °C. Após receber a amostra e reestabelecido o equilíbrio térmico, a temperatura atingiu 24,6 °C. Determine o calor específico do metal em questão.

176. UFRGS-RS

Um sistema consiste em um cubo de 10 g de gelo, inicialmente à temperatura de 0 °C. Esse sistema passa a receber calor proveniente de uma fonte térmica e, ao fim de algum tempo, está transformado em uma massa de 10 g de água a 20 °C. Qual foi a quantidade de energia transferida ao sistema durante a transformação?

Dados: calor de fusão de gelo = 334,4 J/g; calor específico da água = 4,18 J/(g · °C)

- a) 418 J
- b) 836 J
- c) 4,18 kJ
- d) 6,77 kJ
- e) 8,36 kJ

177. Mackenzie-SP

Um pequeno bloco de gelo (água em estado sólido), que se encontra inicialmente a – 20 °C, é colocado rapidamente no interior de uma garrafa de capacidade térmica desprezível, que contém 250 cm³ de água pura a 18 °C. O equilíbrio térmico do sistema dá-se a 0 °C e, a esta temperatura, toda a água existente no interior da garrafa encontra-se em estado líquido. A massa deste bloco de gelo é:

Dados:

Calor específico da água líquida = 1,00 cal/(g · °C)
 Calor específico da água sólida (gelo) = 0,50 cal/(g · °C)
 Calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g
 Densidade da água líquida = 1,00 g/cm³

- a) 25 g
- b) 50 g
- c) 56,25 g
- d) 272 g
- e) 450 g

178. UEL-PR

Um recipiente de capacidade térmica 50 cal/°C contém 200 g de água a 40 °C. Introduzem-se no recipiente 50 g de gelo a 0 °C. Admitindo que não há trocas de calor com o ambiente, a temperatura final de equilíbrio, em °C, é:

- a) 24
- b) 20
- c) 15
- d) 12
- e) zero

Dados: calor específico da água = 1 cal/g °C; calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g.

179. Uespi

Considere a mistura de 200 g de água pura inicialmente a uma temperatura de 40 °C, com 200 g de gelo a 0 °C, num recipiente termicamente isolado e de capacidade térmica desprezível. Após decorrido um dado tempo t, onde há equilíbrio térmico, verificou-se que metade do gelo ainda flutuava na água. Sabe-se que o calor específico da água é igual a 1,0 cal/g °C, enquanto o calor latente de fusão do gelo é igual a 80 cal/g. Nestas circunstâncias, qual é a temperatura final da mistura no tempo t, medida em Celsius?

- a) – 5
- b) 0
- c) 5
- d) 20
- e) 40

180. Mackenzie-SP

Um calorímetro de capacidade térmica $40 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ contém 110 g de água (calor específico = $1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a 90°C . A massa de alumínio (calor específico = $0,20 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$) a 20°C que devemos colocar nesse calorímetro para esfriar a água a 80°C é:

- a) 200 g
- b) 180 g
- c) 150 g
- d) 125 g
- e) 75 g

181. AFA-SP

Misturam-se 625 g de gelo a 0°C com 1.000 g de água a 50°C em um calorímetro de capacidade térmica desprezível. A temperatura de equilíbrio da mistura resultante, em $^\circ\text{C}$, será, aproximadamente, igual a:

- a) 10
- b) 18
- c) 27
- d) 38
- e) zero

Dados: calor específico da água: $c = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$; calor latente de fusão do gelo: $L_f = 80 \text{ cal/g}$

182. UFPE

Uma jarra de capacidade térmica igual a $60 \text{ cal/}^\circ\text{C}$ contém 300 g de água em equilíbrio a uma determinada temperatura. Adicionam-se 36 g de gelo a 0°C e mantém-se a jarra em um ambiente isolado termicamente. Quando o sistema entra em equilíbrio, a sua temperatura final é igual a 20°C . Qual a redução na temperatura da água?

Dado: $L_{\text{fusão gelo}} = 80 \text{ cal/g}$

- a) 10°C
- b) 12°C
- c) 14°C
- d) 16°C
- e) 18°C

183. Mackenzie-SP

Lourdinha coloca, em uma garrafa térmica, o café que acabou de fazer. São 350 g de café [calor específico = $1 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$] a 86°C . A garrafa térmica inicialmente estava a 20°C , e o conjunto atinge equilíbrio térmico a 75°C . A capacidade térmica dessa garrafa é:

- a) $40 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
- b) $50 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
- c) $65 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
- d) $70 \text{ cal/}^\circ\text{C}$
- e) $75 \text{ cal/}^\circ\text{C}$

184. PUC-RJ

Um recipiente termicamente isolado contém 100 g de gelo a 0°C e 200 g de água a 70°C . O calor latente de fusão do gelo é $L = 80 \text{ cal/g}$ e o calor específico da água é $c = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$.

- a) Qual o calor necessário para fundir todo o gelo?
- b) Qual a temperatura final de equilíbrio do sistema gelo + água?

185. UFRGS-RS

Selecione a alternativa que preenche corretamente as lacunas do texto abaixo, na ordem em que elas aparecem.

Quando um corpo mais quente entra em contato com um corpo mais frio, depois de certo tempo ambos atingem a mesma temperatura. O que será que "passa" de um corpo para o outro quando eles estão a diferentes temperaturas? Será que é transferida a própria temperatura?

Em 1770, o cientista britânico Joseph Black obteve respostas para essas questões. Ele mostrou que, quando misturamos partes iguais de um líquido (leite, por exemplo) a temperaturas iniciais diferentes, as temperaturas de ambas as partes significativamente; no entanto, se derrarmos um copo de leite morno num balde cheio de água a 0°C e com vários cubos de gelo fundente, e isolarmos esse sistema como um todo, a temperatura do leite sofrerá uma mudança significativa, mas a temperatura da mistura de água e gelo, não. Com esse simples experimento, fica confirmado que "aquilo" que é transferido neste processo a temperatura.

A fim de medir a temperatura da mistura de gelo e água, um termômetro, inicialmente à temperatura ambiente, é introduzido no sistema e entra em equilíbrio térmico com ele. Nesse caso, o termômetro uma variação em sua própria temperatura.

- a) mudam – não é – sofre
- b) não mudam – é – sofre
- c) mudam – não é – não sofre
- d) mudam – é – não sofre
- e) não mudam – é – não sofre

186. UFRJ

Três amostras de um mesmo líquido são introduzidas num calorímetro adiabático de capacidade térmica desprezível: uma de 12 g a 25°C , outra de 18 g a 15°C e a terceira de 30 g a 5°C . Calcule a temperatura do líquido quando se estabelecer o equilíbrio térmico no interior do calorímetro.

187.

Uma fonte térmica que fornece 100 cal/min leva uma hora para fundir, à temperatura de fusão, um sólido de calor latente de fusão 150 cal/g . Determine a massa do sólido.

188.

Num recipiente há uma grande quantidade de água a 100°C , sob pressão normal. Ao se colocar nela um bloco metálico de 500 g a 270°C , qual a massa de vapor que se forma em virtude da troca de calor entre o bloco e a água? Suponha não haver perdas de calor para o ambiente e adote $L_v = 540 \text{ cal/g}$ (calor latente de vaporização da água) e $c = 0,40 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ (calor específico do metal).

189. Uniube-MG

Qual a menor quantidade de cubos de gelo de 20 g cada, inicialmente a 0°C , suficiente para resfriar $0,5 \text{ litro}$ de água de 25°C até 10°C ? Considere que a jarra de água não troca calor com o ambiente. O calor latente de fusão para a água é $L = 80 \text{ cal/g}$, e o calor específico da água é $c = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$. Lembre-se de que $Q = mc\Delta T$ e que, na fusão, $Q = mL$.

- a) 3
- b) 5
- c) 7
- d) 9

190. UFRJ

Em um calorímetro de capacidade térmica desprezível, há 200 g de gelo a -20°C . Introduce-se, no calorímetro, água a 20°C . O calor latente de solidificação da água é 80 cal/g e os calores específicos do gelo e da água (líquida) valem, respectivamente, $0,50 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ e

1,0 cal/g · °C. Calcule o valor máximo da massa da água introduzida, a fim de que, ao ser atingido o equilíbrio térmico, haja apenas gelo no calorímetro.

191. UFRGS-RS

Uma barra de gelo de 1 kg, que se encontrava inicialmente à temperatura de -10 °C, passa a receber calor de uma fonte térmica e, depois de algum tempo, achase totalmente transformada em água a 10 °C. Sejam Q_g a quantidade de calor necessária para o gelo passar de -10 °C a 0 °C, Q_f a quantidade de calor necessária para fundir totalmente o gelo e Q_a a quantidade de calor necessária para elevar a temperatura da água de 0 °C a 10 °C.

	Calor específico	Calor de fusão
Gelo	2,09 J/(g·°C)	334,40 J/g
Água	4,18 J/(g·°C)	—

Considerando os dados da tabela acima, assinale a alternativa na qual as quantidades de calor Q_g , Q_f e Q_a estão escritas em ordem crescente de seus valores, quando expressos numa mesma unidade.

- a) Q_g, Q_f, Q_a d) Q_f, Q_a, Q_g
 b) Q_g, Q_a, Q_f e) Q_a, Q_g, Q_f
 c) Q_f, Q_g, Q_a

192. Mackenzie-SP

Sob pressão normal, uma chama constante gasta 3 minutos para elevar a temperatura de certa massa de água (calor específico = 1 cal / (g · °C)) de 10 °C até 100 °C. Nessa condição, admitindo que o calor proveniente da chama seja recebido integralmente pela água, o tempo decorrido somente para a vaporização total da água será de: Dado: calor latente de vaporização da água = 540 cal/g

- a) 9 minutos. d) 18 minutos.
 b) 12 minutos. e) 21 minutos.
 c) 15 minutos.

193. Mackenzie-SP

Num laboratório, situado ao nível do mar, massas iguais de água líquida e gelo (água sólida) estão há um bom tempo em um recipiente de paredes adiabáticas e de capacidade térmica desprezível. Introduzindo-se 100 g de água fervente nesse recipiente, verifica-se que, após alguns minutos, é atingido o equilíbrio térmico do sistema, e que nele só existe água líquida a 0 °C. A massa de gelo existente no recipiente, no início da experiência, era:

Dados:

Calor específico da água sólida (gelo):

$c_g = 0,50 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$;

Calor específico da água líquida: $c_a = 1,00 \text{ cal/(g}^\circ\text{C)}$;

Calor latente de fusão do gelo: $L_f = 80 \text{ cal/g}$;

Calor latente de vaporização da água: $L_v = 540 \text{ cal/g}$

- a) 50 g
 b) 62,5 g
 c) 80,0 g
 d) 100 g
 e) 125 g

194. ITA-SP

Um bloco de massa m_1 e calor específico c_1 , à temperatura θ_1 , é posto em contato com um bloco de outro material, com massa, calor específico e temperatura, respectivamente, m_2 , c_2 e θ_2 . Depois de estabelecido o equilíbrio térmico entre os dois blocos, sendo c_1 e c_2 constantes e supondo que as trocas de calor com o resto do universo sejam desprezíveis, a temperatura final θ deverá ser igual a:

- a) $\frac{m_1\theta_1 + m_2\theta_2}{m_1 + m_2}$ d) $\frac{m_1c_1\theta_1 + m_2c_2\theta_2}{m_1c_1 + m_2c_2}$
 b) $\frac{m_1c_1 + m_2c_2}{m_1c_1 + m_2c_2}(\theta_2 - \theta_1)$ e) $\frac{m_1c_1 + m_2c_2}{m_1c_1 + m_2c_2}(\theta_1 - \theta_2)$
 c) $\frac{c_1\theta_1 + c_2\theta_2}{c_1 + c_2}$

195.

Num bloco de gelo em fusão, faz-se uma cavidade onde são colocados 80 g de um metal de calor específico 0,03 cal/g°C a 200 °C. Calcule a massa de água que se forma até o equilíbrio térmico. O calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g.

196.

Num recipiente de capacidade térmica 30 cal/°C, há 20 g de um líquido de calor específico 0,5 cal/g°C, a 60 °C. Colocando-se nesse líquido 10 g de gelo em fusão, qual a temperatura final de equilíbrio, admitindo que o sistema está termicamente isolado do ambiente? O calor latente de fusão do gelo é 80 cal/g.

197.

Um bloco de gelo de massa 500 g a 0 °C é colocado num calorímetro de capacidade térmica 9,8 cal/°C. Faz-se chegar, então, a esse calorímetro, vapor de água a 100 °C em quantidade suficiente para o equilíbrio térmico se dar a 50 °C. Sendo $L_f = 80 \text{ cal/g}$ o calor latente de fusão do gelo e $L_c = -540 \text{ cal/g}$ o calor latente de condensação do vapor a 100 °C, calcule a massa de vapor introduzida no calorímetro.

Dado: $c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$.

198.

Misturam-se, num calorímetro de capacidade térmica desprezível, 200 g de água a 40 °C. Sendo 80 cal/g o calor latente de fusão do gelo e 1,0 cal/°C o calor específico da água, determine:

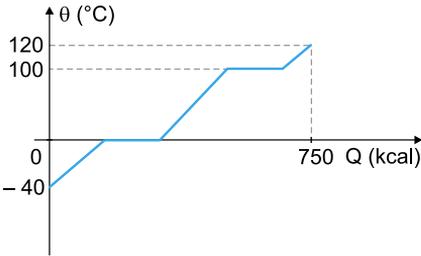
- a) a temperatura de equilíbrio térmico;
 b) a massa de gelo que se funde.

199. Fuvest-SP

Uma dona de casa em Santos, para seguir a receita de um bolo, precisa de uma xícara de água a 50 °C. Infelizmente, embora a cozinha seja bem aparelhada, ela não tem termômetro. Como pode a dona de casa resolver o problema? (Você pode propor qualquer procedimento correto, desde que não envolva termômetro.)

206. Mackenzie-SP

A quantidade de calor que um bloco de gelo (água no estado sólido), inicialmente a $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, recebe para chegar a ser vapor a $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ é dada pelo gráfico abaixo. A massa desse gelo é:



- a) 1,0 g
- b) 10 g
- c) $1,0 \cdot 10^2$ g
- d) 1,0 kg
- e) 10 kg

Dados:

$$L_{\text{fusão}} = 80 \text{ cal/g}; L_{\text{vaporização}} = 540 \text{ cal/g};$$

$$c_{\text{gelo}} = c_{\text{vapor}} = 0,50 \text{ cal/g } ^{\circ}\text{C};$$

$$c_{\text{água líquida}} = 1,0 \text{ cal/g } ^{\circ}\text{C}$$

207. PUC-SP

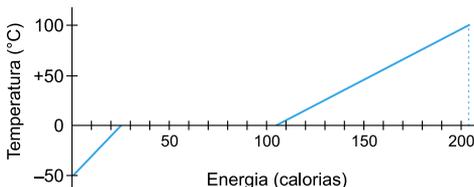
Suponha que tomemos 500 g de água e 500 g de álcool etílico, à pressão atmosférica normal, ambos à temperatura de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, e aqueçamos as duas substâncias, em recipientes idênticos, fornecendo-lhes a mesma quantidade de calor (4.000 cal/min), durante 2,0 min. O calor específico médio da água é $1,00 \text{ cal/g } ^{\circ}\text{C}$ e o do álcool é $0,58 \text{ cal/g } ^{\circ}\text{C}$.

- a) Qual substância se aqueceria mais? Determine a temperatura final de cada uma.
- b) Calcule a quantidade de calor que seria recebida pelo álcool do item (A), supondo que o seu recipiente fosse hermeticamente fechado e que ele fosse aquecido até a sua completa ebulição. Construa a curva da temperatura em função da quantidade de calor recebida pelo álcool.

Dados: temperatura de ebulição do álcool: $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ (à pressão de 760 mmHg); calor latente de ebulição do álcool: 204 cal/g.

208. UFPI

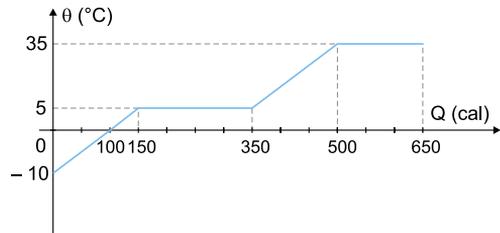
O gráfico abaixo mostra como a energia absorvida por um grama de água, mantido à pressão atmosférica, varia com a temperatura, desde $T_i = -50\text{ }^{\circ}\text{C}$ até $T_f = +100\text{ }^{\circ}\text{C}$. Analisando o gráfico, você conclui corretamente que o calor específico do gelo, em $\text{cal}/(\text{g} \cdot ^{\circ}\text{C})$, é aproximadamente:



- a) 0,25
- b) 0,50
- c) 1,0
- d) 1,3
- e) 1,5

209. UFU-MG

O gráfico refere-se à transformação de 20 g de uma substância que se encontra, inicialmente, no estado sólido.

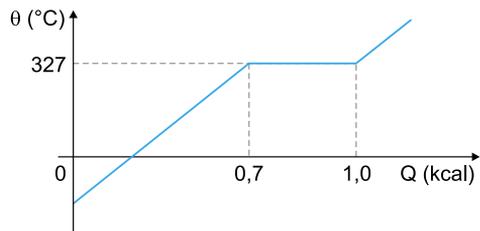


Após analisar o gráfico, assinale a afirmação **errada**.

- a) O ponto de vaporização da substância é $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- b) O calor específico da substância no estado sólido é igual a $0,5 \text{ cal/g } ^{\circ}\text{C}$.
- c) O ponto de fusão da substância é $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- d) O calor latente de fusão da substância é igual a 10 cal/g .
- e) A capacidade térmica da substância no estado líquido é igual a $10 \text{ cal/ } ^{\circ}\text{C}$.

210. PUCCamp-SP

O gráfico refere-se ao aquecimento de 50 g de chumbo, inicialmente no estado sólido, sob pressão de 1,0 atmosfera.



Do gráfico, infere-se que o calor latente de fusão do chumbo vale, em cal/g :

- a) 0,09
- b) 0,9
- c) 3
- d) 4
- e) 6

211. UERJ

Um alpinista, num determinado ponto de sua escalada, ingere um pedaço de bolo de 500 kcal.

Dados:

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$L_V = 580 \text{ kcal/kg}$$

$$\text{densidade da água} = 1,0 \text{ kg/L}$$

$$1 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$$

$$\text{massa do alpinista } m = 80 \text{ kg}$$

Calcule:

- a) a quantidade de calor perdida pelo alpinista decorrente da evaporação de 0,5 litro de água de seu suor;
- b) a altura que ele precisaria escalar, sem transpirar, para consumir as 500 kcal adquiridas com a ingestão do pedaço de bolo.

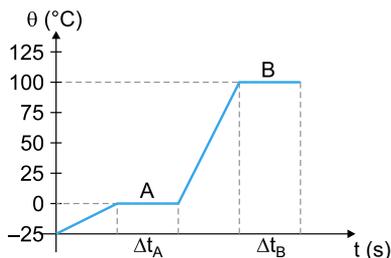
212. Mackenzie-SP

No rótulo da embalagem de um produto importado, está escrito: "conservar sob temperaturas de 5 °F a 23 °F". Se o ponto de fusão deste produto é -4°C e o de ebulição é 40°C , conclui-se que, no intervalo da temperatura recomendado, o produto se encontra:

- a) sempre no estado sólido.
- b) sempre no estado líquido.
- c) sempre no estado gasoso.
- d) no estado líquido e no estado gasoso.
- e) no estado sólido e no estado líquido.

213. FMTM-MG

A figura mostra o gráfico da temperatura de uma amostra de 1kg de água pura em função do tempo, numa experiência em que a água é aquecida uniformemente.

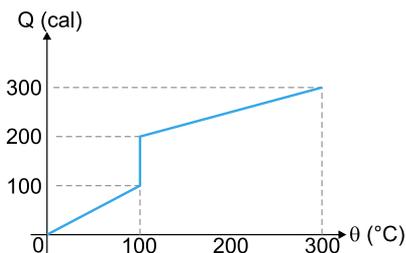


Considerando o calor específico latente de fusão do gelo = 333 kJ/kg e o calor específico latente de vaporização da água = 2256 kJ/kg , se a fonte utilizada tem um débito constante de 3 kW , os intervalos de tempo correspondentes aos patamares A e B são, respectivamente, iguais a:

- a) $\Delta t_A = 1\text{ min } 11\text{ s}$ e $\Delta t_B = 11\text{ min } 23\text{ s}$
- b) $\Delta t_A = 1\text{ min } 11\text{ s}$ e $\Delta t_B = 11\text{ min } 32\text{ s}$
- c) $\Delta t_A = 1\text{ min } 51\text{ s}$ e $\Delta t_B = 12\text{ min } 23\text{ s}$
- d) $\Delta t_A = 1\text{ min } 51\text{ s}$ e $\Delta t_B = 12\text{ min } 32\text{ s}$
- e) $\Delta t_A = 1\text{ min } 57\text{ s}$ e $\Delta t_B = 12\text{ min } 43\text{ s}$

Texto para as questões 214 e 215.

O gráfico da quantidade de calor absorvida por um corpo de massa 5 gramas, inicialmente líquido, em função da temperatura t , em uma transformação sofrida por esse corpo, é dado pela figura a seguir.



214. PUC-SP

O calor latente da mudança de fase ocorrida vale:

- a) 100 cal/g
- b) 20 cal/g
- c) 200 cal/g
- d) 40 cal/g
- e) 300 cal/g

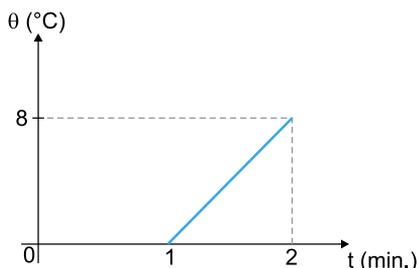
215. PUC-SP

O calor específico da substância no estado líquido vale:

- a) $1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
- b) $0,1\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
- c) $0,25\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
- d) $0,2\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$
- e) $0,5\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$

216. Fatec-SP

Utilizando um recipiente adiabático, colocou-se um bloco de gelo em equilíbrio térmico com 90 g de água. A pressão foi mantida constante e igual a $1,0\text{ atm}$. O sistema foi levado a uma fonte térmica que lhe forneceu calor com potência constante e permitiu que fosse construído o diagrama a seguir.



Sendo o calor específico da água $1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$ e o calor latente de fusão do gelo 80 cal/g , então a massa de gelo inicialmente utilizada foi de:

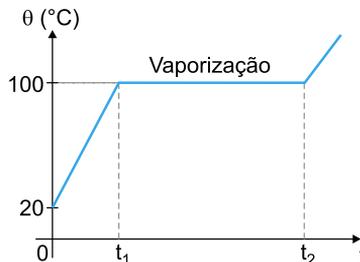
- a) 6,4 g
- b) 8 g
- c) 7,2 g
- d) 90/11 g
- e) 10 g

217.

A temperatura de fusão de um corpo é 250°C e o calor latente de fusão é de 15 cal/g . Sendo sua massa 400 g e estando ele à temperatura 50°C , determine a quantidade de calor necessária para fundir 100 g dele. Dado o calor específico no estado sólido: $0,050\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$.

218.

O gráfico representa a temperatura $\theta (^{\circ}\text{C})$ em função do tempo t da água que se encontra num recipiente e que está sendo aquecida. A massa inicial é 0,50 kg.



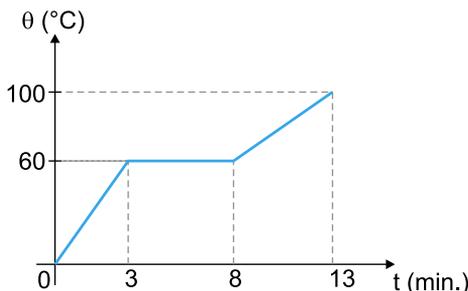
Dados: calor específico da água = $1,0\text{ cal/g}^{\circ}\text{C}$;
calor latente de vaporização = 540 cal/g .

Determine:

- a quantidade de calor sensível usado durante o aquecimento da água;
- a quantidade de calor latente usado durante a vaporização total da água;
- a quantidade total de calor usado até a vaporização total.

219. Mackenzie-SP

Em uma experiência, tomamos um corpo sólido a 0°C e o aquecemos por meio de uma fonte térmica de potência constante. O gráfico a seguir mostra a temperatura desse corpo em função do tempo de aquecimento. A substância que constitui o corpo tem, no estado sólido, calor específico igual a $0,6 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$. O calor latente de fusão da substância desse corpo é:



- 40 cal/g
- 50 cal/g
- 60 cal/g
- 70 cal/g
- 80 cal/g

220.

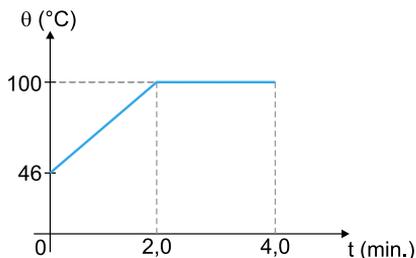
Uma pessoa tem em suas mãos uma jarra contendo 576 mL de água pura a 25°C . Querendo tomar "água gelada", essa pessoa coloca na jarra 20 cubos de gelo de 2 cm de aresta cada um, a -10°C , e aguarda o equilíbrio térmico. Considerando que apenas gelo e água troquem calor entre si, a temperatura de equilíbrio térmico é:

Dados: calor específico da água = $1,0 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$
 calor específico do gelo = $0,5 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$
 calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g
 densidade da água = $1,0 \text{ g/cm}^3$
 densidade do gelo = $0,8 \text{ g/cm}^3$

- 0°C
- 2°C
- 5°C
- $6,1^\circ\text{C}$
- $7,2^\circ\text{C}$

221.

Em uma panela, foi aquecido 0,20 kg de água através de um bico de gás de um fogão. O gráfico mostra a temperatura θ ($^\circ\text{C}$) em função do tempo t (min). Supõe-se que o bico de gás forneça calor com potência térmica constante e que todo o calor seja aproveitado integralmente para aquecer a água.



Dados: calor específico da água = $1,0 \text{ cal}/\text{g} \cdot ^\circ\text{C}$; calor latente de vaporização = 540 cal/g .

Determine:

- a quantidade de calor absorvida pela água nos 2,0 minutos iniciais;
- a potência térmica da fonte (bico de gás);
- a massa de água que vaporizou após 4,0 minutos de aquecimento.

222.

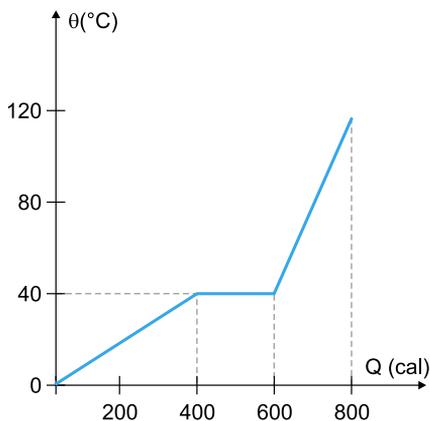
Quantas calorias são necessárias para transformar 100 g de gelo, a -20°C , em água a 60°C ? O gelo se funde a 0°C , tem calor específico $0,5 \text{ cal}/\text{g} \cdot ^\circ\text{C}$ e seu calor latente de fusão é 80 cal/g . O calor específico da água é $1 \text{ cal}/\text{g} \cdot ^\circ\text{C}$. Construa a curva de aquecimento do sistema.

223.

Temos 50 g de vapor de água a 120°C . Que quantidade de calor deve ser perdida até o sistema ser formado por 50 g de água líquida a 70°C ? Sabe-se que o vapor se condensa a 100°C com calor latente $L_C = -540 \text{ cal/g}$. Os calores específicos valem $0,48 \text{ cal}/\text{g} \cdot ^\circ\text{C}$ para o vapor e $1,0 \text{ cal}/\text{g} \cdot ^\circ\text{C}$ para o líquido. Construa a curva de resfriamento correspondente ao processo.

Texto para as questões 224 e 225.

O gráfico dá a evolução da temperatura de um corpo de substância pura e massa 40 gramas, em função da quantidade de calor que lhe é fornecida.



224. PUC-SP

Com base nos dados do gráfico, pode-se afirmar que:

- a temperaturas inferiores a 40°C , o corpo está no estado líquido.
- a temperaturas acima de 40°C , o corpo está no estado gasoso.

- c) no intervalo de 0 °C a 40 °C, o corpo sofre mudança de fase.
 d) não há alteração de fase do corpo de 0 °C a 120 °C
 e) a 40 °C, o corpo sofre mudança de fase.

225. PUC-SP

O calor específico sensível (em cal/g °C) da substância de que é feito o corpo, no intervalo de 0 °C a 40 °C, é:

- a) 0,10
 b) 0,25
 c) 0,50
 d) 1,0
 e) 5,0

226. Omec-SP

Considere as seguintes proposições relativas à fusão.

- I. A temperatura em que se dá a fusão depende exclusivamente da natureza da substância e da pressão.
 II. Enquanto se processa a fusão, a temperatura do sistema se mantém constante, quaisquer que sejam as demais condições.
 III. Para a maioria das substâncias, a fusão se dá com o aumento do volume.

Escolha a resposta correta.

- a) Todas as proposições são corretas.
 b) Todas as proposições são incorretas.
 c) I e III são corretas, mas II é incorreta.
 d) II e III são incorretas, mas I é correta.
 e) Só II é correta.

227. PUC-RS

Há uma relação entre a pressão e a temperatura nas quais ocorrem as mudanças de fase. Assim, é correto afirmar que a temperatura de:

- a) fusão do gelo é superior a 0 °C, quando a pressão é superior a 1 atm.
 b) fusão do gelo é inferior a 0 °C, quando a pressão é superior a 1 atm.
 c) fusão do gelo é sempre 0 °C, independente da pressão.
 d) ebulição da água é inferior a 100 °C, quando a pressão é superior a 1 atm.
 e) ebulição da água é sempre 100 °C, independente da pressão.

228. Vunesp

Aquece-se certa quantidade de água. A temperatura em que irá ferver depende da:

- a) temperatura inicial da água.
 b) massa da água.
 c) pressão ambiente.
 d) rapidez com que o calor é fornecido.
 e) quantidade total do calor fornecido.

229. UFG

Considere as seguintes informações:

p(cmHg)	150	76	72	67	64	60	56
T (°C)	120	100	98	97	95	93	92

- I. A tabela fornece a temperatura T, na qual a água entra em ebulição, em função da pressão p, que é exercida sobre ela.
 II. A cada 100 m de elevação na atmosfera terrestre corresponde uma diminuição de, aproximadamente, 1 cmHg na pressão atmosférica, para altitudes não muito grandes.
 III. Em uma certa cidade, um estudante verificou que a água, em uma panela aberta, entrava em ebulição a 95 °C.

Tendo em vista essas informações, esse estudante pode concluir que a altitude aproximada da cidade, em relação ao nível do mar, é de:

- a) 50 m
 b) 100 m
 c) 500 m
 d) 1.200 m
 e) 3.500 m

230. UFG

Uma panela de pressão cozinha os alimentos mais rapidamente porque:

- a) a pressão comprime os alimentos, facilitando o cozimento.
 b) as paredes das panelas são espessas, conservando, por muito tempo, o calor em seu interior.
 c) a temperatura de ebulição dos líquidos no seu interior é reduzida.
 d) o aumento da temperatura reduz a pressão no interior da panela, facilitando a expansão dos alimentos.
 e) o ponto de ebulição da água que envolve os alimentos passa a ser superior a 100 °C.

231. Fuvest-SP

Para que a água ferva a temperatura de 50 °C, deve-se

- a) utilizar uma pequena quantidade de água.
 b) utilizar uma panela com ótima condutibilidade elétrica.
 c) utilizar uma chama muito intensa.
 d) utilizar uma panela de pressão.
 e) diminuir a pressão sobre a água.

232. UFG-GO

Para cozinhar uma certa quantidade de feijão em uma panela de pressão, gastam-se 45min. Para cozinhar a mesma quantidade em uma panela comum, gasta-se 1h40min. Em relação ao uso da panela comum, supondo que o fogão forneça a mesma potência às duas panelas, quanta energia é poupada pelo uso da panela de pressão?

- a) 35%
 b) 45%
 c) 50%
 d) 55%
 e) 65%

233. UFG-GO

A passagem da água da fase líquida para a fase gasosa (vapor) acontece quando as moléculas na superfície do líquido adquirem, devido à agitação térmica, energia cinética suficiente para escapar das forças atrativas que as mantêm ligadas às demais moléculas do líquido. Uma maneira de aumentar a taxa de evaporação da água consiste no aumento da temperatura do líquido, já que, dessa forma, mais e mais moléculas adquirem energia cinética suficiente para escapar através da superfície. Na temperatura de ebulição da água, as bolhas formadas no interior do líquido sobem até a superfície, liberando para a atmosfera moléculas de água na forma de vapor. A pressão no interior dessas bolhas é maior que a pressão atmosférica externa. Sabendo-se que, no nível do mar, a água entra em ebulição a 100 °C, pode-se afirmar que:

- () nas altitudes mais elevadas, como a pressão atmosférica é menor do que no nível do mar, a água entra em ebulição a uma temperatura maior do que 100 °C.
- () uma panela de pressão, no nível do mar, é usada para acelerar o cozimento de alimentos, pois a água em seu interior entra em ebulição a uma temperatura maior do que 100 °C.
- () quanto maior a área da superfície do líquido, maior a velocidade de evaporação, uma vez que as moléculas do líquido escapam através dela.
- () se o calor de vaporização da água no nível do mar é de 540 cal/g, então a quantidade de calor necessária para vaporizar 0,5 kg de água no nível do mar é de $1,08 \cdot 10^6$ cal.

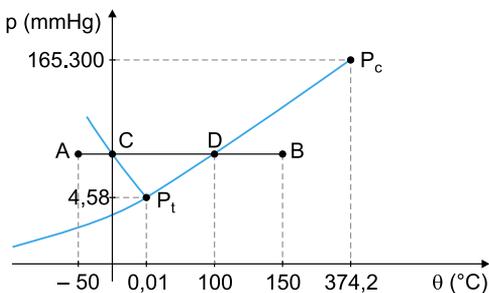
234. Unifei-MG

Tomando-se certos cuidados, consegue-se baixar a temperatura de 1.000 g de água a -7 °C, sob pressão de 1 atm. Desprezando-se a massa do recipiente que contém a água, a solidificação brusca desta produzirá uma pedra de gelo de massa:

- a) 70,5 g
- b) 87,5 g
- c) 80,5 g
- d) 114,3 g
- e) 1.000 g

235.

No diagrama de fases da água, é apresentada uma transformação A → B.



- a) Quais os significados dos pontos A, C, D e B?
- b) Qual a quantidade de calor trocada na transformação A → B?

Dados:

$$m_{\text{água}} = 100 \text{ g}; c_{\text{gelo}} = 0,5 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}; c_{\text{água}} = 1,0 \text{ cal/g } ^\circ\text{C};$$

$$L_F = 80 \text{ cal/g}; c_{\text{vapor}} = 0,48 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}; L_V = 540 \text{ cal/g}$$

236. Fuvest-SP

Enche-se uma seringa com pequena quantidade de água destilada a uma temperatura um pouco abaixo da temperatura de ebulição. Fechando o bico, como mostra a figura A, e puxando rapidamente o êmbolo, verifica-se que a água entra em ebulição durante alguns instantes (veja figura B). Podemos explicar este fenômeno considerando que:

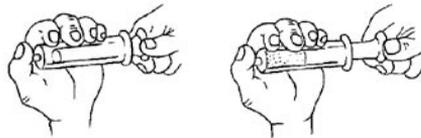


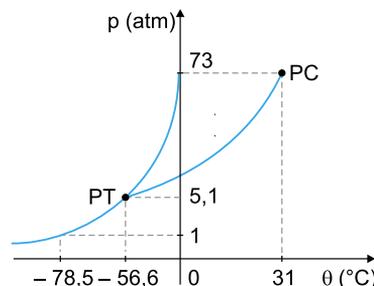
Figura A

Figura B

- a) na água há sempre ar dissolvido e a ebulição nada mais é do que a transformação do ar dissolvido em vapor.
- b) com a diminuição da pressão, a temperatura de ebulição da água fica menor que a temperatura da água na seringa.
- c) com a diminuição da pressão, há um aumento da temperatura da água na seringa.
- d) o trabalho realizado com o movimento rápido do êmbolo se transforma em calor, que faz a água ferver.
- e) o calor específico da água diminui com a diminuição da pressão.

237. F. M. ABC-SP

O gráfico representa o diagrama de fases do "gelo-seco". PT e PC representam, respectivamente, ponto triplo e ponto crítico da substância. Analise esse diagrama e assinale a alternativa correta.

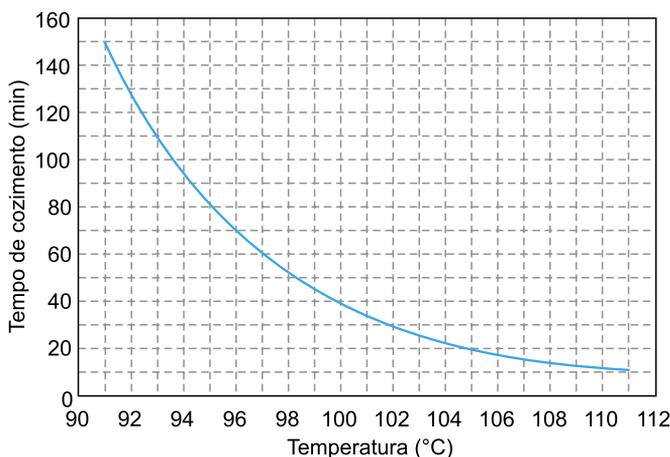


- a) Acima de 31 °C, a substância apresenta-se no estado de vapor.
- b) É possível liquefazer o gás apenas aumentando a temperatura de $-56,6$ °C para 31 °C.
- c) A substância pode apresentar-se no estado sólido para os vapores de pressão acima de uma atmosfera.
- d) A substância apresenta-se sempre no estado líquido para a temperatura de 20 °C.
- e) A substância apresenta-se em mudança de estado para pressão de 5,1 atm e temperatura de -10 °C.

238. Unicamp-SP

No Rio de Janeiro (ao nível do mar), uma certa quantidade de feijão demora 40 minutos em água fervente para ficar pronta. A tabela abaixo fornece o valor da temperatura de fervura da água em função da pressão atmosférica, enquanto o gráfico fornece o tempo de cozimento dessa quantidade de feijão em função da temperatura. A pressão atmosférica ao nível do mar vale 760 mm de mercúrio e ela diminui 10 mm de mercúrio para cada 100 m de altitude.

Temperatura de fervura da água em função da pressão												
Pressão em mm de Hg	600	640	680	720	760	800	840	880	920	960	1.000	1.040
Temperatura em °C	94	95	97	98	100	102	103	105	106	108	109	110



- Se o feijão fosse colocado em uma panela de pressão a 880 mm de mercúrio, em quanto tempo ele ficaria pronto?
- Em uma panela aberta, em quanto tempo o feijão ficará pronto na cidade de Gramado (RS), à altitude de 800 m?
- Em que altitude o tempo de cozimento do feijão (em uma panela aberta) será o dobro do tempo de cozimento ao nível do mar?

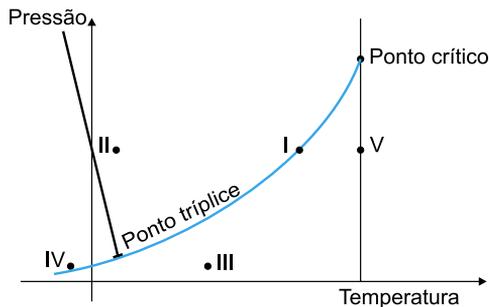
239. UCS-RS

A mudança de fase de uma substância depende não só da sua temperatura, mas também da pressão sobre ela. A panela de pressão, dispositivo cuja finalidade é cozinhar alimentos em menos tempo, foi criada com base nesse fenômeno. Sua idéia principal é conter uma quantidade de vapor para:

- aumentar a pressão sobre a água e diminuir sua temperatura de ebulição.
- aumentar a pressão sobre a água e elevar sua temperatura de ebulição.
- diminuir a pressão sobre a água e manter sua temperatura constante em 100 °C.
- aumentar a pressão da água a fim de que ela não precise chegar a 100 °C.
- diminuir a pressão sobre a água para que ela entre em ebulição em menos tempo do que numa panela sem tampa.

240. Cefet-PR

A geada é um fenômeno que ocorre durante a estação fria no Sul do Brasil. Esse fenômeno pode ser ilustrado no diagrama de estado da água, na transformação de:



- I para II.
- V para IV.
- III para IV.
- I para V.
- II para III.

241. FCMSC-SP

Quando você assopra a sua pele úmida de água, sente que a sua pele esfria. Isto se deve ao fato de:

- o sopro arrastar ar mais frio que a pele.
- a pele está mais fria do que a água.
- a água é normalmente mais fria que o ar.
- o sopro é mais frio do que a água.
- a água absorve o calor da pele para evaporar-se.

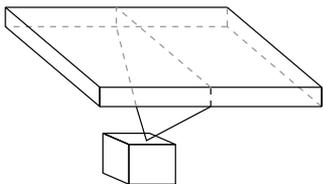
242.

A água aumenta o seu volume quando é solidificada a partir do estado líquido. O CO_2 diminui o seu volume quando é solidificado a partir do estado líquido. Podemos dizer sobre os pontos de fusão dessas substâncias que:

- os pontos de fusão de ambas aumenta com o aumento de pressão.
- o ponto de fusão da água aumenta enquanto o do CO_2 diminui com o aumento da pressão.
- o ponto de fusão da água diminui, enquanto o do CO_2 aumenta com o aumento da pressão.
- os pontos de fusão de ambas permanecem constantes com a pressão.

243. UFPR

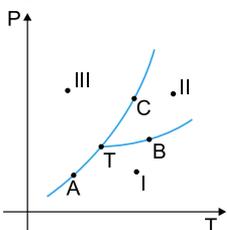
Pode-se atravessar uma barra de gelo usando-se um arame com um peso adequado, conforme a figura, sem que a barra fique dividida em duas partes. Qual a explicação para tal fenômeno?



- A pressão exercida pelo arame sobre o gelo abaixa seu ponto de fusão.
- O gelo já cortado pelo arame, devido à baixa temperatura, se solidifica novamente.
- A pressão exercida pelo arame sobre o gelo aumenta seu ponto de fusão, mantendo a barra sempre sólida.
- O arame, estando naturalmente mais aquecido, funde o gelo; esse calor, uma vez perdido para a atmosfera, deixa a barra novamente sólida.
- Há uma ligeira flexão da barra, e as duas partes, já cortadas pelo arame, são comprimidas uma contra a outra, soldando-se.

244. UFOP-MG

O diagrama de fases de uma substância pura é mostrado na figura abaixo. Com relação aos pontos assinalados na figura, a alternativa correta é:



- a substância no ponto I está na fase vapor e no ponto A está simultaneamente nas fases sólida e vapor.
- a substância no ponto T (ponto tríplice) está simultaneamente nas três fases e no ponto II está na fase vapor.
- a substância no ponto III está na fase líquida e no ponto C está simultaneamente nas fases sólida e líquida.
- a substância no ponto B está simultaneamente nas fases sólida e líquida e no ponto III está na fase sólida.
- a substância nos pontos I, II e III está nas fases líquida, vapor e sólida, respectivamente.

245. F. M. Pouso Alegre-MG

A influência da pressão nas mudanças de estado da matéria acarreta que:

- no Rio de Janeiro, a água ferve a uma temperatura maior do que a sua temperatura de fusão em Belo Horizonte.
- no Rio de Janeiro, o gelo funde-se a uma temperatura maior do que a sua temperatura de fusão em Belo Horizonte.
- aumentando a pressão sobre as substâncias sólidas cristalinas em geral, aumenta o valor de sua temperatura de fusão.

Podemos afirmar que:

- apenas I e II são corretas.
- apenas I é correta.
- apenas I e III são corretas.
- todas estão corretas.
- todas são falsas.

246. ITA-SP

Numa aula prática sobre ebulição faz-se a seguinte experiência: leva-se até a fervura a água de um balão (não completamente cheio). Em seguida fecha-se o frasco e retira-se do fogo. Efetuando-se um resfriamento brusco do balão, a água volta a ferver. Isto se dá porque:

- na ausência do ar, a água ferve com facilidade.
- a redução da pressão do vapor no frasco é mais rápida que a queda de temperatura do líquido.
- com o resfriamento, a água se contrai expulsando bolhas de ar que estavam no seio do líquido.
- com o resfriamento brusco, a água evapora violentamente.
- com o resfriamento brusco, o caminho livre médio das moléculas no líquido aumenta.

247.

As grandes geleiras que se formam no alto das montanhas deslizam porque:

- o gelo é muito liso, dando pequeno atrito entre o bloco de gelo e o chão.
- a componente tangencial do peso é a única força atuante sobre a geleira.
- o vento a desgruda do chão.
- o aumento de pressão na parte inferior da geleira, devido ao seu peso, funde o gelo, desgrudando-o do chão.

248.

Para liquefazer um gás deve-se:

- a) comprimi-lo isotermicamente a uma temperatura acima da crítica.
- b) apenas levá-lo a uma temperatura abaixo da crítica.
- c) simplesmente comprimi-lo, qualquer que seja sua temperatura.
- d) diminuir sua temperatura abaixo da crítica e, dependendo da pressão, comprimi-lo.
- e) É impossível liquefazer-se um gás.

249. UFBA

A temperatura crítica da água é 647 K. Com base nessa informação, podemos afirmar que a água está sob a forma de:

- a) vapor, acima de 400 °C
- b) gás, a 300 °C
- c) vapor, a 600 °C
- d) gás, a 400 °C
- e) vapor, abaixo de 647 °C

250. FCMSC-SP

Temperatura crítica de uma substância é a:

- a) única temperatura em que a substância pode sofrer condensação, qualquer que seja a pressão.
- b) única temperatura na qual a substância não pode sofrer condensação mediante simples aumento de pressão.
- c) única temperatura na qual a substância pode sofrer condensação mediante simples aumento de pressão.
- d) maior temperatura na qual a substância não pode sofrer condensação mediante simples aumento de pressão.
- e) temperatura acima da qual a substância não pode sofrer condensação mediante simples aumento de pressão.

251. FCMSC-SP

Os iglus, embora feitos de gelo, possibilitam aos esquimós neles residirem porque:

- a) o calor específico do gelo é maior que o da água.
- b) o calor específico do gelo é extraordinariamente pequeno, comparado ao da água.
- c) a capacidade térmica do gelo é muito grande.
- d) o gelo não é um bom condutor de calor.
- e) a temperatura externa é igual à interna.

252. Cefet-PR

Para melhorar o isolamento térmico de uma sala, deve-se:

- a) aumentar a área externa das paredes.
- b) utilizar um material de maior coeficiente de condutibilidade térmica.
- c) dotar o ambiente de grandes áreas envidraçadas.
- d) aumentar a espessura das paredes.
- e) pintar as paredes externas com cores escuras.

253. Fuvest-SP

Nas geladeiras, o congelador fica sempre na parte de cima para:

- a) manter a parte de baixo mais fria que o congelador
- b) manter a parte de baixo mais quente que o congelador.
- c) que o calor vá para o congelador.
- d) acelerar a produção de cubos de gelo.
- e) que o frio vá para o congelador.

254. UECE

A convecção do calor:

- a) depende de um meio material para se realizar.
- b) explica a propagação de calor nos meios sólidos.
- c) explica como chega à Terra o calor do Sol.
- d) raramente ocorre em meios fluidos.

255. PUC-RS

A propagação do calor, em dias frios, a partir de um condicionador de ar, numa sala, se dá principalmente por:

- a) convecção.
- b) irradiação.
- c) condução.
- d) irradiação e condução.
- e) irradiação, convecção e condução.

256. FCMSC-SP

Em certos dias, verifica-se o fenômeno de inversão térmica, que causa aumento de poluição, pelo fato de a atmosfera apresentar maior estabilidade. Esta ocorrência é devida ao seguinte fato:

- a) a temperatura das camadas inferiores do ar atmosférico permanece superior à das camadas superiores.
- b) a convecção força as camadas poluídas a circular.
- c) a condutibilidade do ar diminui.
- d) a temperatura do ar se homogeneiza.
- e) as camadas superiores do ar atmosférico têm temperatura superior à das camadas inferiores.

257. UFRGS-RS

Num planeta completamente desprovido de fluidos, apenas pode ocorrer propagação de calor por:

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

258. UFG-GO

Considere as afirmações:

- I. A propagação de calor nos líquidos ocorre predominantemente por convecção.
- II. A propagação de calor nos sólidos ocorre predominantemente por irradiação.
- III. A propagação de calor nos gases ocorre predominantemente por convecção.

Assinale

- a) se apenas a afirmativa I for correta.
- b) se apenas a afirmativa II for correta.
- c) se apenas a afirmativa III for correta.
- d) se apenas as afirmativas I e II forem corretas.
- e) se apenas as afirmativas I e III forem corretas.

259. Fuvest-SP

Tem-se dois corpos, com a mesma quantidade de água, um aluminizado A e outro negro N, que ficam expostos ao Sol durante uma hora. Sendo inicialmente as temperaturas iguais, é mais provável que ocorra o seguinte:

- a) ao fim de uma hora, não se pode dizer qual temperatura é maior.
- b) as temperaturas são sempre iguais em qualquer instante.
- c) após uma hora, a temperatura de N é maior que a de A.
- d) de início, a temperatura de A decresce (devido à reflexão) e a de N aumenta.
- e) as temperaturas de N e de A decrescem (devido à evaporação) e depois crescem.

260. Mackenzie-SP

Assinale a afirmação **incorreta**.

- a) Todo corpo bom absorvedor de calor é também um bom emissor.
- b) Todo corpo bom refletor é um mau irradiador de calor.
- c) O Sol aquece a Terra, tanto por irradiação como por convecção.
- d) A formação dos ventos é explicada com base nas correntes de convecção.
- e) O processo pelo qual o calor se propaga nos sólidos é o da condução.

261. Fuvest-SP

Sabe-se que a temperatura do café se mantém razoavelmente constante no interior de uma garrafa térmica perfeitamente vedada.

- a) Qual é o principal fenômeno responsável por esse bom isolamento térmico?
- b) O que acontece com a temperatura do café se a garrafa térmica for agitada vigorosamente? Justifique sua resposta.

262. UFSCar-SP

Considere três fenômenos simples:

- I. circulação de ar em geladeira.
- II. aquecimento de uma barra de ferro.
- III. variação da temperatura do corpo humano no banho de sol.

Associe, a cada um deles, nessa mesma ordem, o principal tipo de transferência de calor que ocorre nesses fenômenos.

- a) Convecção – condução – irradiação
- b) Convecção – irradiação – condução
- c) Condução – convecção – irradiação
- d) Irradiação – convecção – condução
- e) Condução – irradiação – convecção

263.

A transmissão do calor de um ponto para outro, graças ao deslocamento do próprio material aquecido, é um fenômeno de:

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

264.

Um cobertor de lã tem por função:

- a) dar calor ao corpo.
- b) reduzir a transferência de calor do corpo para o meio exterior.
- c) impedir a entrada do frio.
- d) comunicar sua temperatura ao corpo.
- e) aquecer o ar entre ele e o corpo.

265. Unioeste-MG

Todas as alternativas abaixo se referem à propagação de calor. Assinale a(s) alternativa(s) correta(s).

- 01. O processo de convecção de calor pode ocorrer em materiais sólidos, líquidos e gasosos.
- 02. As correntes que se formam no interior de um refrigerador doméstico ocorrem devido ao processo de convecção.
- 04. A convecção ocorre com transporte de matéria.
- 08. A energia solar atinge a Terra sob a forma de calor através do processo de irradiação.
- 16. A corrente de convecção só se forma em materiais gasosos.
- 32. A passagem do calor de um objeto para outro se deve à quantidade de calor existente no interior de cada objeto.
- 64. No processo de condução de calor não ocorre condução de matéria, apenas de energia.

Some os números dos itens corretos.

266. Unimontes-MG

Das alternativas abaixo, assinale a correta.

- a) No interior da geladeira, as moléculas de ar frias e as quentes descem, formando a corrente de convecção.
- b) Em uma compressão rápida (adiabática), a energia interna do gás aumenta e há, então, uma elevação em sua temperatura.
- c) As juntas existentes nos trilhos de uma estrada de ferro dificultam sua dilatação.
- d) Um balão sobe na atmosfera, porque o ar tem sua densidade aumentada, ao ser aquecido.

267. Mackenzie-SP



Figura I



Figura II

A figura I mostra uma barra metálica de seção transversal retangular. Suponha que 10 cal fluam em regime estacionário através da barra, de um extremo para outro, em 2 minutos. Em seguida, a barra é cortada ao meio no sentido transversal e os dois pedaços

são soldados, como representa a figura II. O tempo necessário para que 10 cal fluam entre os extremos da barra assim formada é:

- a) 4 minutos. d) 1 minuto.
b) 3 minutos. e) 0,5 minuto.
c) 2 minutos.

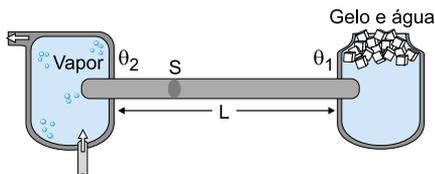
268. UECE

Há 5.300 anos atrás viveu, nos Alpes austríacos, Ötzi, conhecido entre nós como o homem do gelo. Seu corpo foi encontrado em setembro de 1991 com restos de suas vestes, que garantiam sua sobrevivência no frio em temperaturas que chegavam a $-40\text{ }^\circ\text{C}$. Fisicamente, é correto afirmar que:

- a) as vestes de Ötzi retiravam calor do meio ambiente, fornecendo-o ao seu corpo.
b) as vestes de Ötzi possuíam elevado coeficiente de condutibilidade térmica a fim de impedir o fluxo de calor para o seu corpo.
c) o calor fluía do ambiente para o corpo de Ötzi.
d) Ötzi combinava em suas vestes propriedades físicas como grande espessura e baixo coeficiente de condutibilidade térmica.

269.

Uma das extremidades de uma barra de cobre de 80 cm de comprimento e 10 cm^2 de área da seção transversal está situada num banho de vapor de água em ebulição, sob pressão normal, e a outra extremidade numa mistura de gelo fundente e água. As perdas de calor pela superfície lateral da barra podem ser desprezadas.



Determine:

- a) a corrente térmica através da barra;
b) a quantidade de calor que atravessa uma seção da barra em 5,0 min;
c) a temperatura num ponto situado a 20 cm da extremidade mais quente;
d) esboce o gráfico da temperatura ao longo da barra.

Dado: coeficiente de condutibilidade térmica do cobre: $0,96\text{ cal/s}\cdot\text{cm}\cdot^\circ\text{C}$

270. UEM-PR

Uma barra metálica cilíndrica tem 80 cm de comprimento e 200 cm^2 de seção reta. Em todo o seu comprimento, ela é envolvida por uma grossa camada de um material especial que, além de ser impermeável à água, é um excelente isolante térmico. Desse modo, somente as bases do cilindro metálico ficam expostas e podem trocar calor com o meio ambiente. Uma das extremidades da barra é introduzida em uma caldeira isolada que contém água em ebulição, à pressão de 1 atmosfera, e a outra extremidade fica em contato com o ar, a $20\text{ }^\circ\text{C}$. Sabendo que a condutividade térmica do metal de que a barra é feita vale $5 \times 10^{-2}\text{ kcal/(s}\cdot\text{m}\cdot^\circ\text{C})$, calcule, em kcal, a quantidade de calor transferida ao ar, durante 10 minutos, em regime estacionário.

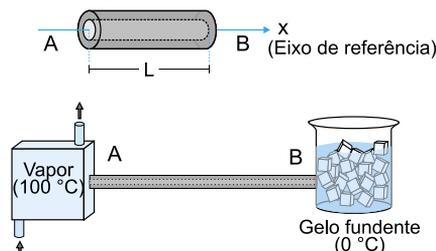
271. Unisa-SP

A radiação é o único processo possível de transmissão do calor:

- a) nos gases.
b) nos sólidos que não apresentam elétrons livres.
c) no vácuo.
d) nos sólidos em geral.
e) nos cristais.

272.

A prata tem coeficiente de condutibilidade térmica aproximadamente igual a $1\text{ cal/s}\cdot\text{cm}\cdot^\circ\text{C}$. A barra de prata da figura apresenta comprimento de 20 cm e área de seção transversal igual a 2 cm^2 . Colocamos a extremidade A da barra em vapor a $100\text{ }^\circ\text{C}$ e a extremidade B em gelo fundente, como na figura.



- a) Esboce o diagrama da temperatura ao longo da barra em função de x .
b) Determine o fluxo de calor através da barra.
c) Determine a massa de gelo que se funde em 8 minutos.

Dado: calor latente de fusão do gelo = 80 cal/g

273. ITA-SP (modificado)

Dois salas idênticas estão separadas por uma divisória de espessura $L = 5,0\text{ cm}$, área $A = 100\text{ m}^2$ e condutividade térmica $K = 2,0\text{ W/m}\cdot\text{K}$. O ar contido em cada sala encontra-se, inicialmente, à temperatura $T_1 = 47\text{ }^\circ\text{C}$ e $T_2 = 27\text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente. Considerando o ar como um gás ideal e o conjunto das duas salas um sistema isolado, calcule o fluxo de calor através da divisória, relativo às temperaturas iniciais T_1 e T_2 .

274. UEMS

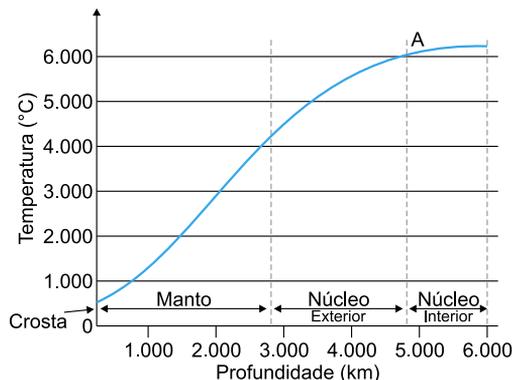
Uma pessoa agachada perto de uma fogueira de festa junina é aquecida mais significativamente por:

- a) condução
b) convecção
c) irradiação
d) condução e irradiação
e) condução e convecção

275. UnB-DF

De todas as propriedades físicas da Terra, a temperatura é uma das menos conhecidas. O gráfico abaixo é uma estimativa de como varia a temperatura no interior da Terra em função da profundidade. A crosta, que é a camada mais externa, só tem 30 km de espessura média, e, assim, aparece como uma tira delgada no canto esquerdo do gráfico. Haja vista existirem muitas evidências de que o núcleo da Terra é formado, basicamente, de ferro, a temperatura do

ponto A, limite do núcleo exterior, líquido, e do núcleo interior, sólido, deve ser igual à do ponto de fusão do ferro sob pressão aí predominante. Essa temperatura é de aproximadamente 6.000 °C.



Com base no texto, julgue os itens a seguir.

- () Considerando que a condutividade térmica é a mesma em qualquer ponto da crosta da Terra, pode-se estimar que a temperatura no interior da crosta aumenta com a profundidade em mais de 10°C / km.
- () É correto inferir que existem correntes de convecção no núcleo exterior da Terra.
- () Sabendo que tanto o núcleo exterior quanto o interior são formados de ferro e que, a pressão cresce com a profundidade, é correto inferir que a temperatura de fusão do ferro aumenta com a pressão.
- () Sabendo que as temperaturas mostradas no gráfico têm-se mantido constantes no decorrer dos últimos milhões de anos, é correto concluir que, nesse período, não existiu fluxo de calor do interior para a crosta terrestre.

Capítulo 4

276. Cesesp-PE

A 18 °C e 765 mm de mercúrio, 1,29 litro de um gás ideal tem massa 2,71 gramas. A massa molar do gás vale, aproximadamente, em g/mol:

Dado: $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{litro}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$

- a) 30
- b) 40
- c) 50
- d) 60
- e) 20

277. UEL-PR

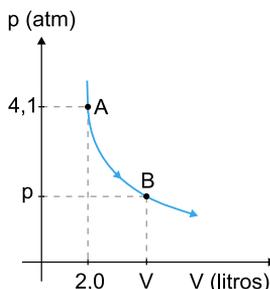
Para o estudo da relação entre pressão e volume dos gases, o ar pode ser aprisionado em uma seringa hipodérmica com a ponta vedada. Pesos de massas conhecidas são então colocados sobre o êmbolo da seringa e os correspondentes volumes do gás são anotados. Com base nessas informações, aponte a única hipótese 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) $P \cdot V = \text{constante}$

278. FURG-RS

Um sistema constitui-se de oxigênio (O_2), cuja massa molecular é 32 g/mol. O mesmo está sofrendo transformação no sentido indicado pela seta. Considere que o oxigênio se comporta como gás ideal (gás perfeito).

Dado: $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{litro}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 8,31 \frac{\text{joule}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$



No diagrama da figura, se a temperatura do gás no estado A é 200 K, que massa de oxigênio está sofrendo transformação?

- a) 2 g
- b) 8 g
- c) 16 g
- d) 32 g
- e) 64 g

279. PUCCamp-SP

Um recipiente rígido contém gás perfeito sob pressão de 3 atm. Sem deixar variar a temperatura, são retirados 4 mols do gás, fazendo com que a pressão se reduza a 1 atm. O número de mols existente inicialmente no recipiente era:

- a) 6
- b) 8
- c) 10
- d) 12
- e) 16

280.

Um recipiente aberto contém 12 mols de moléculas de ar, à temperatura de 27 °C. A que temperatura devemos aquecer o recipiente para que o número de mols de moléculas dentro dele fique igual a 9?

281. Vunesp

Dois amostras de um gás perfeito submetidas a uma mesma pressão ocupam volumes iguais quando a temperatura da primeira é 10 °C e a da segunda, 100 °C. A relação entre os números de mols é:

- a) 1 : 1,32
- b) 1 : 0,76
- c) 1 : 10
- d) 1 : 0,1
- e) 1 : 0,33

282. FCMSC-SP

10 mols de moléculas de He, à temperatura de 273 K e à pressão de 2 atmosferas, ocupam o mesmo volume que x mols de moléculas de Ne, à temperatura de 546 K e à pressão de 4 atmosferas; x é melhor expresso por:

- a) 2,5
- b) 4
- c) 5
- d) 7,5
- e) 10

283. UFU-MG

Um grupo de estudantes realizou um experimento em uma aula de Física. Eles coletaram um conjunto de cinco valores de pressão (p) e volume (V) de um gás confinado em um recipiente. O número de mols do gás dentro do recipiente foi mantido constante, igual a $5,4 \cdot 10^{-4}$ mols, durante as medições. O grupo obteve o conjunto de dados mostrado na tabela a seguir, em que, na última coluna, é apresentado o produto da pressão pelo volume (pV) das duas primeiras colunas.

p (10 ⁵ Pa)	V (10 ⁻⁶ m ³)	pV (10 ⁻¹ J)
0,992	5,490	5,446
1,011	5,388	5,447
1,017	5,354	5,445
1,028	5,302	5,449
1,039	5,240	5,444

Dado: constante dos gases: $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

Com base no conjunto de dados obtidos segundo a aproximação de gás ideal, é correto afirmar que:

- a) a variação da pressão do gás com seu volume foi linear, mantendo-se à temperatura constante, igual a 200 K, o que está de acordo com a lei de Boyle.
- b) o gás sofreu uma compressão isobárica (pressão constante), uma vez que o produto pV foi aproximadamente constante durante as medições.
- c) a temperatura do gás manteve-se constante durante o experimento, com um valor aproximadamente igual a 300 K.
- d) a temperatura do gás manteve-se constante durante o experimento, com um valor aproximadamente igual a 121 K.

284. PUC-SP

Um certo gás ocupa um volume de 41 litros, sob pressão de 2,9 atmosferas à temperatura de 17 °C. O número de Avogadro vale $6,02 \cdot 10^{23}$ e a constante universal dos gases perfeitos, $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$. Nessas condições, o número de moléculas contidas no gás é, aproximadamente:

- a) $3,00 \cdot 10^{24}$
- b) $6,02 \cdot 10^{23}$
- c) $3,00 \cdot 10^{29}$
- d) $5,00 \cdot 10^{23}$
- e) $2,00 \cdot 10^{24}$

285. FCC-SP

Uma amostra de argônio ocupa volume de 112 litros a 0 °C e sob pressão de 1 atmosfera. Sabe-se que a massa molecular do argônio é aproximadamente igual a 40. Quantos mols de moléculas de argônio há na amostra?

286. FCC-SP

Na questão anterior, qual a massa, em gramas, da amostra gasosa?

- a) 18
- b) 40
- c) 90
- d) 200
- e) 300

287. UFF-RJ

A temperatura do ar, em um quarto fechado de uma residência, é medida na escala Kelvin. Com o auxílio de um aquecedor, a temperatura do ar no interior do quarto sofre um acréscimo de 5%. Devido à existência de frestas nas portas e janelas, o processo de aquecimento do ar pode ser considerado isobárico, isto é, à pressão constante. Calcule a razão m'/m entre a massa m' de ar no quarto aquecido e a massa m de ar presente no quarto antes do aquecimento. Considere o ar como um gás ideal.

288. Unimep-SP

Assinale a alternativa correta.

- a) Nas CNTP, o volume ocupado por um mol de certo gás ideal depende do número de moléculas.
- b) Na equação de Clapeyron ($p \cdot V = n \cdot R \cdot T$), o valor de R depende das unidades de pressão e volume.
- c) Numa transformação de estado de um gás ideal, a pressão sempre aumenta com o aumento de volume.
- d) As variáveis de estado de um gás são: massa, volume e número de moléculas.

289. PUC-SP

Um recipiente rígido contém 2 gramas de oxigênio à pressão de 20 atmosferas e temperatura de 47 °C. Sabendo que a massa molecular do oxigênio é 32 g e que $R = 0,082 \text{ atm L/mol K}$, o volume do recipiente é, em litros:

- a) 0,082
- b) 0,820
- c) 0,078
- d) 0,780
- e) 0,069

290. UCBA

A massa de 1 mol de moléculas de um determinado gás ideal é M . Sendo R a constante universal dos gases perfeitos, a densidade desse gás, mantido à pressão P e à temperatura absoluta T , é igual a:

- a) TRP/M
- b) MTP/R
- c) RM/TP
- d) MT/RP
- e) MP/RT

291. Fuvest-SP

Um cilindro de oxigênio hospitalar (O_2), de 60 litros, contém, inicialmente, gás a uma pressão de 100 atm e temperatura de 300 K. Quando é utilizado para a respiração de pacientes, o gás passa por um redutor de pressão, regulado para fornecer oxigênio a 3 atm, nessa mesma temperatura, acoplado a um medidor de fluxo, que indica, para essas condições, o consumo de oxigênio em litros/minuto.

Note e adote: Considere o O_2 como gás ideal.

Suponha a temperatura constante e igual a 300 K.

A constante dos gases ideais

$$R \cong 8 \cdot 10^{-2} \text{ litros} \cdot \text{atm/mol} \cdot \text{K}$$

Assim, determine:

- a) o número N_0 de mols de O_2 , presentes inicialmente no cilindro;
- b) o número n de mols de O_2 , consumidos em 30 minutos de uso, com o medidor de fluxo indicando 5 litros/minuto;
- c) o intervalo de tempo t , em horas, de utilização do O_2 , mantido o fluxo de 5 litros/minuto, até que a pressão interna no cilindro fique reduzida a 40 atm.

292. Vunesp

A densidade do nitrogênio, considerado como gás ideal, nas condições normais de temperatura e pressão, é de $1,25 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. Qual será a massa de 10 litros de nitrogênio à pressão de 700 mmHg e a 40°C ?

293. IME-RJ

A uma certa pressão e à temperatura de 27°C , 2,0 kg de um gás perfeito ocupam um volume de 30 m^3 . Calcule a massa específica do gás quando sua temperatura, em $^\circ\text{C}$, e a sua pressão tiverem seus valores duplicados.

294. Fuvest-SP

Um fogão, alimentado por um botijão de gás, com as características descritas no quadro seguinte, tem em uma de suas bocas um recipiente com um litro de água que leva 10 minutos para passar de 20°C a 100°C . Para estimar o tempo de duração de um botijão, um fator relevante é a massa de gás consumida por hora. Mantida a taxa de geração de calor das condições acima, e desconsideradas as perdas de calor, a massa de gás consumida por hora, em uma boca de gás desse fogão, é aproximadamente:

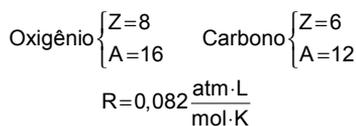
Característica do botijão de gás	
Gás	GLP
Massa total	13 kg
Calor de combustão	40.000 kJ/kg

- a) 8 g
- b) 12 g
- c) 48 g
- d) 320 g
- e) 1.920 g

295. Mackenzie-SP

Um gás costumeiramente presente na atmosfera das grandes cidades é o CO (monóxido de carbono), proveniente dos automóveis em movimento, das indústrias etc. Se admitirmos que uma determinada fonte "produz" cerca de 1,0 kg de CO num certo intervalo de tempo, e que esse gás pudesse ser confinado num recipiente sob pressão normal e a 35°C de temperatura, na ausência de outros gases, tal recipiente deveria ter o volume de:

Dados:



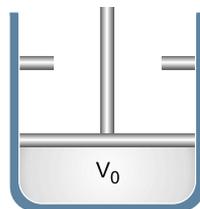
- a) 456 litros
- b) 902 litros
- c) 1.804 litros
- d) 9.020 litros
- e) 18.040 litros

296. Mackenzie-SP

Certa massa de gás perfeito, contida em um recipiente de volume 2 litros, tem temperatura de -73°C , sob pressão de 38 cm de Hg. Essa massa gasosa é totalmente transferida para outro recipiente, de volume 1 litro. Para que a pressão do gás nesse recipiente seja de 1,5 atm, devemos elevar sua temperatura de:

- a) 50°C
- b) 100°C
- c) 200°C
- d) 250°C
- e) 300°C

297. Fuvest-SP

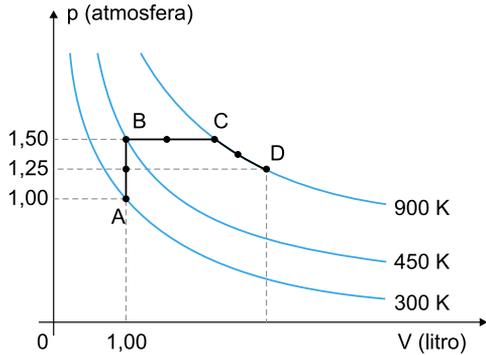


Um gás, contido em um cilindro, à pressão atmosférica, ocupa um volume V_0 , à temperatura ambiente T_0 (em kelvin). O cilindro contém um pistão, de massa desprezível, que pode mover-se sem atrito e que pode até, em seu limite máximo, duplicar o volume inicial do gás. Esse gás é aquecido, fazendo com que o pistão seja empurrado ao máximo e também com que a temperatura do gás atinja quatro vezes T_0 . Na situação final, a pressão do gás no cilindro deverá ser:

- a) metade da pressão atmosférica.
- b) igual à pressão atmosférica.
- c) duas vezes a pressão atmosférica.
- d) três vezes a pressão atmosférica.
- e) quatro vezes a pressão atmosférica.

Texto para as questões 298 e 299.

Uma massa de certo gás ideal, inicialmente no estado A, sofre as transformações assinaladas no gráfico pressão x volume, onde constam três isotermas.



298. Mackenzie-SP

Do estado A para o estado B, a variação de temperatura da massa de gás, nas escala Fahrenheit, é de:

- a) 83,3 °F
- b) 90 °F
- c) 150 °F
- d) 270 °F
- e) 302 °F

299. Mackenzie-SP

No estado D, a massa de gás ocupa um volume de:

- a) 2,40 litros
- b) 2,80 litros
- c) 3,00 litros
- d) 3,60 litros
- e) 4,00 litros

300. Fuvest-SP

Um bujão de gás de cozinha contém 13 kg de gás liquefeito, à alta pressão. Um mol desse gás tem massa de, aproximadamente, 52 g. Se todo o conteúdo do bujão fosse utilizado para encher um balão, à pressão atmosférica e à temperatura de 300 K, o volume final do balão seria, aproximadamente, de:

Constante dos gases R:

$R = 8,3 \text{ J}/(\text{mol}\cdot\text{K})$ ou

$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

$P_{(\text{atmosférica})} = 1 \text{ atm} \approx 1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ N}/\text{m}^2$)

$1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ L}$

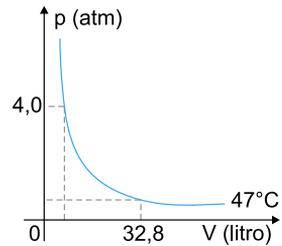
- a) 13 m³
- b) 6,2 m³
- c) 3,1 m³
- d) 0,98 m³
- e) 0,27 m³

301. Mackenzie-SP

Um recipiente de volume V, totalmente fechado, contém 1 mol de um gás ideal, sob uma certa pressão p. A temperatura absoluta do gás é T e a Constante Universal dos Gases Perfeitos é $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{litro}}{\text{mol} \cdot \text{kelvin}}$.

Se esse gás é submetido a uma transformação isotérmica, cujo gráfico está representado abaixo, podemos afirmar que a pressão, no instante em que ele ocupa

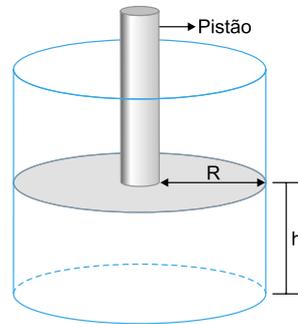
o volume de 32,8 litros, é:



- a) 0,1175 atm
- b) 0,5875 atm
- c) 0,80 atm
- d) 1,175 atm
- e) 1,33 atm

302. UFMG

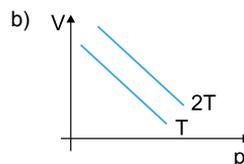
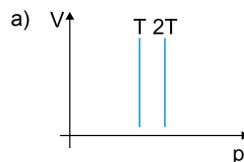
Um cilindro, de raio interno R e contendo ar, é provido de um pistão de massa m que pode deslizar livremente. O sistema está inicialmente em equilíbrio, à temperatura de 300 K e a altura h vale $9,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$. Se o ar for aquecido até atingir um novo estado de equilíbrio à temperatura de 400 K, o novo valor de h será:

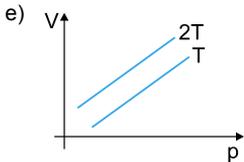
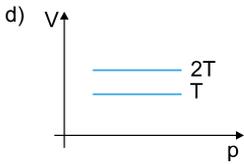
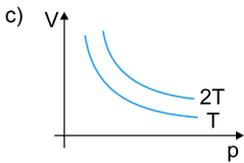


- a) $39,5 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
- b) $12,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
- c) $7,00 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
- d) $4,00 \cdot 10^{-2} \text{ m}$
- e) $1,58 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

303. PUC-SP

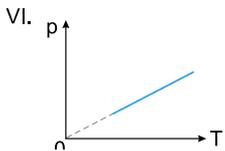
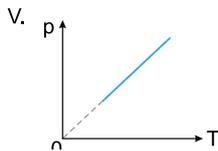
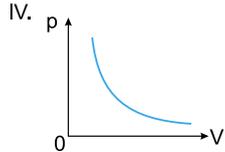
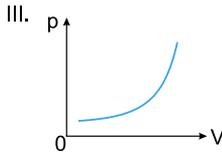
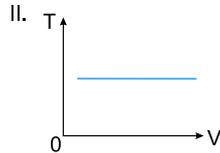
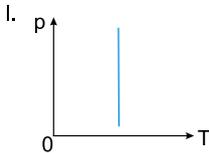
Chamando p a pressão exercida por um gás e V o seu volume, qual dos gráficos pode representar linhas isotérmicas correspondentes a temperaturas T e 2T, onde T é a temperatura absoluta?





304. UFSC

Dos gráficos seguintes, podem representar transformações isotérmicas, em sistemas fechados:



- a) I, II, e III
 b) I, II e V
 c) II, IV e VI
 d) I, II e IV
 e) II, III e V

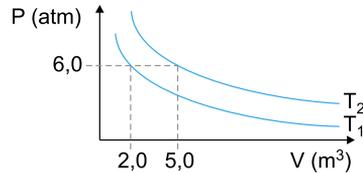
305. Cesgranrio-RJ

Uma certa quantidade de gás ideal ocupa um volume V_0 quando sua temperatura é T_0 e sua pressão é P_0 . Expande-se, então, o gás, isotermicamente, até duplicar o seu volume. A seguir, mantendo o seu volume constante, sua pressão é restabelecida ao valor original P_0 . Qual a temperatura final do gás neste último estado de equilíbrio térmico?

- a) $\frac{T_0}{4}$
 b) T_0
 c) $4 T_0$
 d) $\frac{T_0}{2}$
 e) $2 T_0$

306. Unimontes-MG

A figura abaixo é descrita por duas isotermas correspondentes a uma mesma massa de gás ideal. Determine o valor da razão T_2/T_1 entre as temperaturas absolutas T_2 e T_1



- a) 3
 b) 10
 c) 6/5
 d) 30/12

307. Univest-SP

Um gás ideal ocupa um volume V , sob pressão de 1,2 atm e temperatura T_1 , em graus Celsius. Dobrando-se o valor da temperatura em graus Celsius e mantendo-se constante o volume, observa-se que a pressão aumenta para 1,5 atm. Logo, o valor de T_1 , em graus Celsius, é:

- a) 68
 b) 91
 c) 112
 d) 143
 e) 171

308. Unopar-PR

Um gás perfeito apresenta, inicialmente, temperatura de 27 °C e pressão de 2 atm. Ao sofrer uma transformação isovolumétrica, sua pressão se eleva para 5 atm, passando, então, sua temperatura, a ser:

- a) 54 °C
 b) 76,5 °C
 c) 270 °C
 d) 477 °C
 e) 750 °C

309. Fatec-SP

Um gás ideal exerce pressão de 2 atm a 27°C. O gás sofre uma transformação isobárica na qual seu volume sofre um aumento de 20%. Supondo não haver alteração na massa do gás, sua temperatura passou a ser, em °C:

- a) 32
 b) 54
 c) 87
 d) 100
 e) 120

310. UFSC

O pneu de um automóvel foi regulado de forma a manter uma pressão interna de 21 libras-força por polegada quadrada, a uma temperatura de 14 °C. Durante o movimento do automóvel, no entanto, a temperatura do pneu elevou-se a 55 °C. Determine a pressão interna correspondente, em libras-força por polegada quadrada, desprezando a variação de volume do pneu.

311. UFF-RJ

Um recipiente com êmbolo contém em seu interior uma quantidade fixa de gás ideal. O sistema é submetido a um processo termodinâmico, no qual o volume do gás é reduzido à metade e a temperatura absoluta aumentada por um fator 1,5. Neste processo, a pressão do gás:

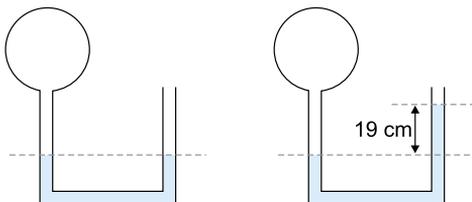
- a) aumenta por um fator 3.
- b) aumenta por um fator $3/2$.
- c) permanece constante.
- d) diminui por um fator $3/2$.
- e) diminui por um fator 3.

312. Fuvest-SP

Um cilindro de eixo vertical, com base de área $A = 100 \text{ cm}^2$, é vedado por um êmbolo de massa desprezível que pode deslizar livremente e contém ar à temperatura $T_0 = 300 \text{ K}$. Colocando-se sobre o êmbolo uma massa $M = 50 \text{ kg}$, o ar deve ser aquecido até uma temperatura T para que o êmbolo volte à posição inicial. Qual o valor T , supondo que o ar é um gás ideal? Dados: pressão atmosférica = $1,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$; aceleração da gravidade = 10 m/s^2 .

313. Fuvest-SP

A figura mostra um balão, à temperatura $T_i = 273 \text{ K}$, ligado a um tubo em U, aberto, contendo mercúrio. Inicialmente, o mercúrio está nivelado. Aquecido o balão até uma temperatura T_f , estabelece-se um desnível de 19 cm no mercúrio do tubo em U (1 atm = 760 mm de Hg).



- a) Qual o aumento de pressão dentro do balão?
- b) Desprezando as variações de volume, qual o valor de T_f ?

314. PUC-RJ

Quando o balão do capitão Stevens começou sua ascensão, tinha, no solo, à pressão de 1 atm, 75.000 m^3 de hélio. A 22 km de altura, o volume do hélio era de $1.500.000 \text{ m}^3$. Se pudéssemos desprezar a variação de temperatura, a pressão (em atm) a esta altura valeria:

- a) $1/20$
- b) $1/5$
- c) $1/2$
- d) 1
- e) 20

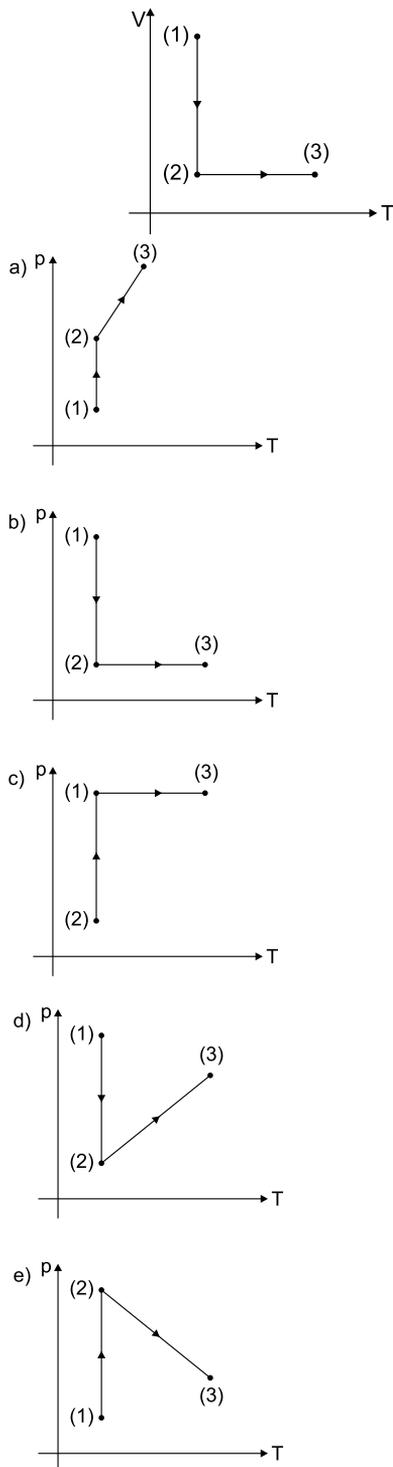
315. Mackenzie-SP

Um gás perfeito tem volume de 300 cm^3 a certa pressão e temperatura. Duplicando simultaneamente a pressão e a temperatura absoluta do gás, o seu volume é de:

- a) 300 cm^3
- b) 450 cm^3
- c) 600 cm^3
- d) 900 cm^3
- e) 1.200 cm^3

316. UERJ

Um gás ideal, inicialmente no estado (1), sofre uma transformação indicada no diagrama $V \cdot T$, onde V é o volume e T , a temperatura absoluta do gás. Num diagrama $P \cdot T$, onde P é a pressão do gás, esta transformação é mais bem representada na opção:



317. UFPE

Uma caixa cúbica metálica e hermeticamente fechada, de 4,0 cm de aresta, contém gás ideal à temperatura de 300 K e à pressão de 1 atm. Qual a variação da força que atua em uma das paredes da caixa, em N, após o sistema ser aquecido para 330 K e estar em equilíbrio térmico? Despreze a dilatação térmica do metal.

318. Fuvest-SP

Uma certa massa de gás ideal passa por uma transformação isotérmica. Os pares de pontos, pressão (P) e volume (V) que podem representar esta transformação são:

a)

P	V
4	2
8	1

d)

P	V
3	1
6	2

b)

P	V
3	9
4	16

e)

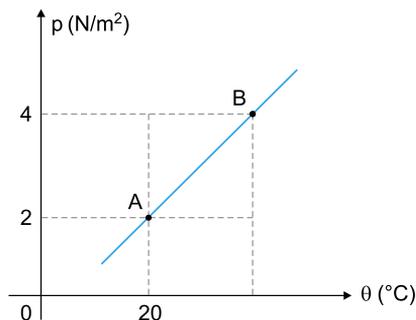
P	V
1	2
2	8

c)

P	V
2	2
6	6

319. Unirio-RJ

Com base no gráfico, que representa uma transformação isovolumétrica de um gás ideal, podemos afirmar que, no estado B, a temperatura é de:



- a) 273 K
- b) 293 K
- c) 313 K
- d) 586 K
- e) 595 K

321.

O volume ocupado por certa massa de gás varia com a temperatura absoluta de acordo com a tabela.

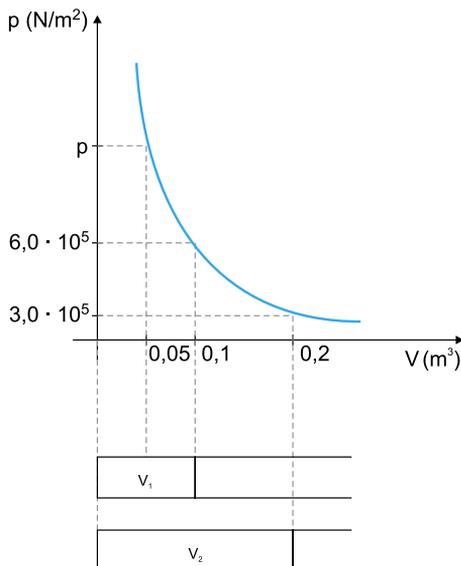
V (m ³)	1,0	1,5	2,5	3,5	6,5
T (K)	160	240	400	560	1040

Com base nessa informação, podemos afirmar que:

- I. A relação V/T é constante.
- II. Durante o processo, a pressão se manteve constante.
- III. O diagrama do volume em função da temperatura é

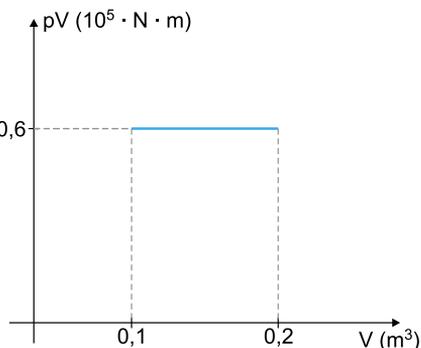
320.

Um cilindro dotado de um êmbolo móvel contém uma determinada massa de um gás ideal. Ao deslocar o êmbolo, e anotando os valores da pressão e do volume, obtemos o gráfico anexo.

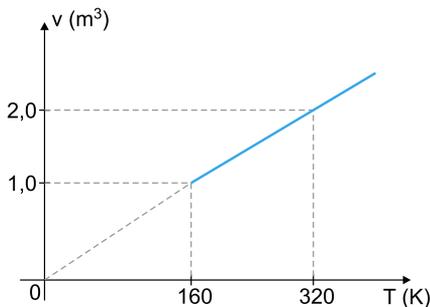


Com base nessa explicação, é correto afirmar que:

- 01. A temperatura se manteve constante durante o processo.
- 02. A pressão p indicada no gráfico é um valor próximo de $12 \cdot 10^5$ N/m².
- 04. A representação correta do produto pV em função do volume é



- 08. A velocidade média das moléculas do gás é proporcional ao volume por ele ocupado.



Responda mediante o código:

- a) todas corretas
- b) todas incorretas
- c) apenas I é correta
- d) apenas II é correta
- e) apenas III é correta

322.

Sabe-se que um gás mantido num recipiente fechado exerce determinada pressão, consequência do choque das moléculas gasosas contra as paredes do recipiente. Se diminuirmos o volume do recipiente e mantivermos constante a temperatura, a pressão do gás:

- a) aumentará.
- b) diminuirá.
- c) não sofrerá alteração.
- d) dependendo do gás, aumentará ou diminuirá.
- e) é diretamente proporcional ao volume ocupado pelo gás.

323.

A pressão de um gás varia com a temperatura de acordo com a tabela. Construa um gráfico com os valores da tabela, colocando a pressão em ordenadas e a temperatura em abcissas. Em seguida responda:

p (N/m ²)	T (k)
187,5 · 10 ²	90
25 · 10 ³	120
37,5 · 10 ³	180
7,5 · 10 ⁴	360
1,0 · 10 ⁵	480
p	600

- a) Qual o tipo de transformação sofrida pelo gás?
- b) Qual será a pressão exercida pelo gás quando a temperatura atingir 600 K?

324.

Um gás ideal sofre uma transformação na qual a temperatura se eleva de 127 °C para 327 °C. Sabendo-se que durante o processo a pressão se manteve constante, podemos afirmar que o volume final do gás:

- a) independe do volume inicial.
- b) é de 300 litros.
- c) dobrou.
- d) é igual ao volume inicial, pois o volume não varia durante o processo isobórico.
- e) é igual à metade do volume inicial, pois o volume e a pressão são proporcionais, de acordo com a lei de Boyle.

325. UCSal-BA

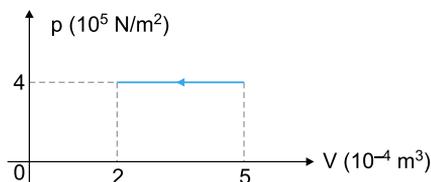
Uma amostra de gás perfeito ocupa volume V, exercendo pressão P, quando a temperatura T. Se numa transformação, a pressão for duplicada e a temperatura reduzida à metade, o novo volume ocupado pelo gás será igual a:

- a) $\frac{V}{4}$
- b) $\frac{V}{3}$
- c) V
- d) 2V
- e) 4V

Capítulo 5

326. UFTM-MG

No interior de um recipiente cilíndrico rígido, certa quantidade de um gás ideal sofre, por meio de um pistão, uma compressão isobárica, representada no diagrama. Sabendo-se que o êmbolo se desloca 20 cm, o módulo do trabalho realizado no processo e a intensidade da força \vec{F} que o gás exerce sobre o pistão valem, respectivamente:



- a) 30 J e 600 N
- b) 40 J e 120 N
- c) 60 J e 600 N
- d) 30 J e 120 N
- e) 120 J e 600 N

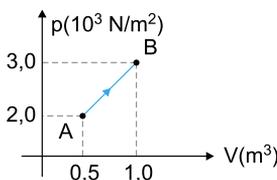
327. UFMA

Considere 2 mols de um gás ideal contidos dentro de um recipiente. Este gás passa por uma transformação que o leva do estado A para o estado B, representada no gráfico a seguir. Determine a variação de energia interna ΔU , sofrida pelo gás ao longo do processo A → B.

Dados: $pV = n RT$ (Lei geral dos gases)

$$E = \frac{3}{2} n RT \text{ (Energia cinética de um gás)}$$

$$R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$$



- a) $2,0 \cdot 10^3 \text{ J}$ d) $3,3 \cdot 10^3 \text{ J}$
 b) $2,8 \cdot 10^4 \text{ J}$ e) $3,0 \cdot 10^3 \text{ J}$
 c) $3,0 \cdot 10^4 \text{ J}$

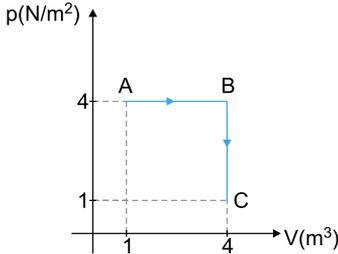
328. UFRR

Uma massa gasosa ideal realiza uma expansão isotérmica. Nesse processo pode-se afirmar que:

- a) a pressão e o volume aumentam.
 b) o volume e a energia interna diminuem.
 c) a pressão aumenta e a energia interna diminui.
 d) o volume aumenta e a energia interna permanece constante.
 e) a energia interna e a entalpia diminuem.

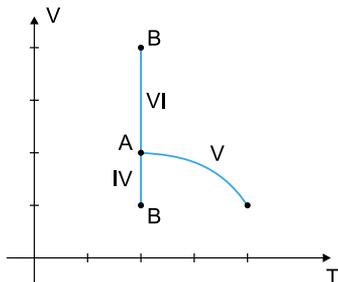
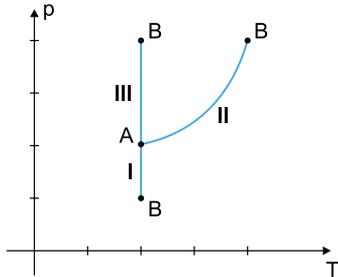
329. Fuvest-SP

O gráfico da figura representa uma transformação sofrida por uma determinada massa de gás. Qual a variação de temperatura entre os estados A e C?



330. Fuvest-SP

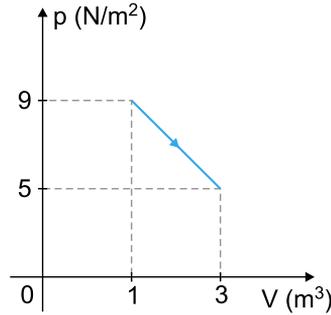
Certa massa de gás ideal sofre uma compressão isotérmica muito lenta, passando de um estado A para um estado B. As figuras mostram diagramas Tp e TV, sendo T a temperatura absoluta, V o volume e p a pressão do gás. Nesses diagramas, a transformação descrita acima só pode corresponder às curvas:



- a) I e IV. d) I e VI.
 b) II e V. e) III e VI.
 c) III e IV.

331. Unimar-SP

Dado o diagrama abaixo, pede-se calcular o trabalho realizado por um gás durante a expansão A → B.

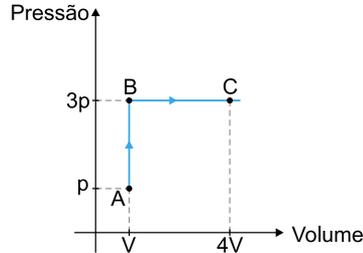


- a) $\mathcal{E} = 0,14 \text{ J}$ d) $\mathcal{E} = 140 \text{ J}$
 b) $\mathcal{E} = 1,4 \text{ J}$ e) $\mathcal{E} = 1.400 \text{ J}$
 c) $\mathcal{E} = 14 \text{ J}$

332. Uneb-BA

Uma dada massa de gás ideal sofreu a transformação A – B – C indicada no diagrama pressão × volume da figura.

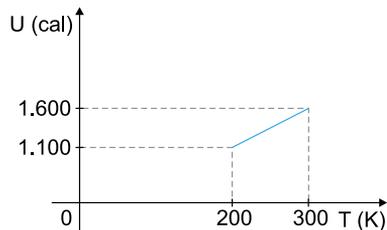
O trabalho das forças de pressão na citada transformação vale:



- a) 12 pV d) 9 pV
 b) 4 pV e) 16 pV
 c) 3 pV

333. Unimontes-MG

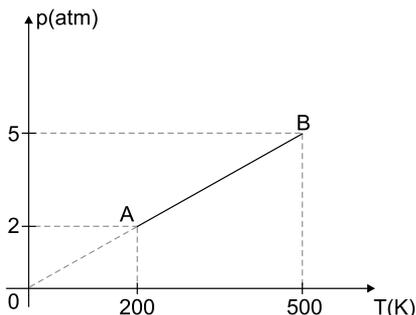
O gráfico abaixo representa a variação da energia interna de um gás ideal a volume constante. A massa do gás é 32 g. O trabalho feito no intervalo de 200 K a 300 K, o calor absorvido pelo gás e o valor que melhor se aproxima do calor específico a volume constante são, respectivamente:



- a) 0; 1.600 cal; 0,20 cal/g °C
 b) 0; 500 cal; 0,16 cal/g °C
 c) 500 cal; 500 cal; 0,16 cal/g °C
 d) 1.600 cal; 500 cal; 0,20 cal/g °C

334. FEI-SP

Um gás, constituído por 5 mols de moléculas, sofre uma transformação de acordo com o gráfico $p = f(T)$ abaixo.



Qual o tipo de transformação sofrida pelo gás?

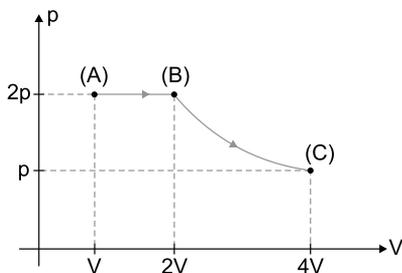
335. UFU-MG

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.

336. UFRGS-RS

Uma certa massa de gás ideal é submetida ao processo $A \rightarrow B \rightarrow C$ indicado no diagrama pV .

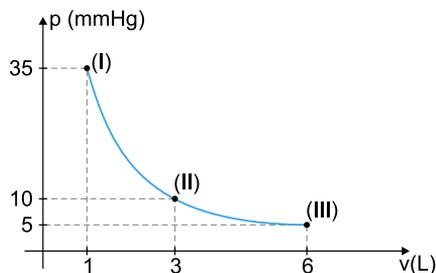


Se T a temperatura absoluta do gás no estado A, a temperatura absoluta no estado C é:

- a) T
- b) $2T$
- c) $4T$
- d) $T/2$
- e) $T/4$

337. Cesgranrio-RJ

O diagrama pV mostra a evolução de uma massa de gás ideal, desde um estado I, passando por um estado II e chegando, finalmente, a um estado III. Essa evolução foi realizada muito lentamente, de tal forma que, em todos os estados intermediários entre I e III, pode-se considerar que o gás esteve em equilíbrio termodinâmico. Sejam T_1, T_2, T_3 as temperaturas absolutas do gás, quando, respectivamente, nos estados I, II e III. Assim, pode-se afirmar que:



- a) $T_1 = T_2 = T_3$
- b) $T_1 > T_2 = T_3$
- c) $T_1 > T_2 > T_3$
- d) $T_1 < T_2 < T_3$
- e) $T_1 < T_2 = T_3$

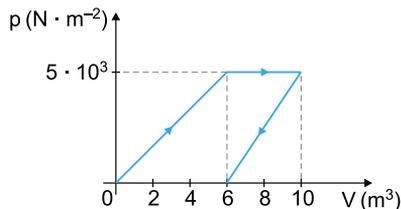
338. UFPR

Um mol de moléculas de um gás ideal contido num cilindro com pistão móvel é submetido a uma expansão isobárica de um estado de equilíbrio para o outro. Sendo ΔV e ΔT , respectivamente, as variações de volume e de temperatura, o trabalho realizado neste processo pode ser expresso como:

- a) $p\Delta T$
- b) $p/\Delta V$
- c) $p\Delta V/\Delta T$
- d) $R\Delta T$
- e) $\mathcal{E} = 0$

339. UCMG

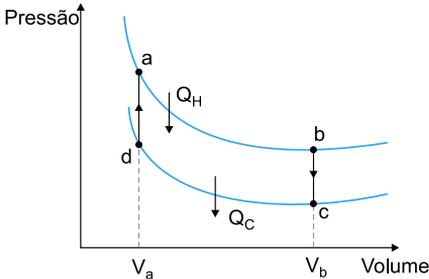
Baseando-se na transformação mostrada no gráfico, afirma-se que:



- a) a vizinhança não realiza trabalho.
- b) a vizinhança realiza trabalho de $2,5 \cdot 10^4$ J
- c) o sistema não realiza trabalho.
- d) o sistema realiza um trabalho de $2,5 \cdot 10^4$ J

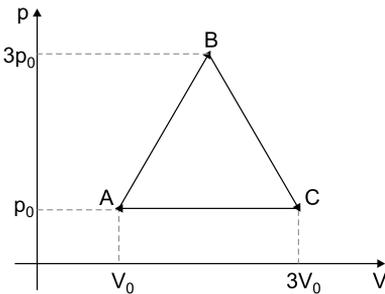
340. Unimontes-MG

Na figura abaixo, temos um diagrama pV para uma máquina de Stirling que utiliza gás ideal. Q_H representa o calor que entra no sistema durante a expansão isotérmica ab . Q_C representa o calor cedido pelo sistema durante a contração isotérmica cd . Sobre esse diagrama, é correto afirmar que:



- o trabalho total em cada ciclo é nulo.
- a soma dos módulos dos trabalhos realizados, quando o sistema evolui de a para b e de c para d, é igual à soma dos módulos dos trabalhos realizados de b para c e de d para a, ou seja, $|W_{ab} + W_{cd}| = |W_{bc} + W_{da}|$
- o módulo do trabalho realizado, quando o sistema evolui de a para b, é igual ao módulo do trabalho realizado de c para d.
- a variação da energia interna é nula, quando o sistema evolui de a para b e de c para d.

341. UFMS



Uma certa massa de gás monoatômico ideal sofre uma transformação cíclica ABCA, representada no gráfico acima, da pressão (p) em função do volume (V). Sendo sua temperatura em A igual a T_0 e seu volume em B igual a $2V_0$, é correto afirmar que:

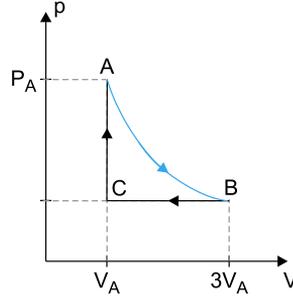
- a maior temperatura do gás é $3 T_0$
- na transformação AB, o gás libera calor.
- na transformação cíclica ABCA, o gás absorve calor igual a $2p_0V_0$
- na transformação cíclica ABCA, o trabalho realizado pelo gás é igual a $2p_0V_0$
- na transformação cíclica ABCA, a variação da energia interna do gás é negativa.

342. Vunesp

Considere a transformação ABC sofrida por uma certa quantidade de gás, que se comporta como gás ideal, representada pelo gráfico pressão *versus* volume a seguir.

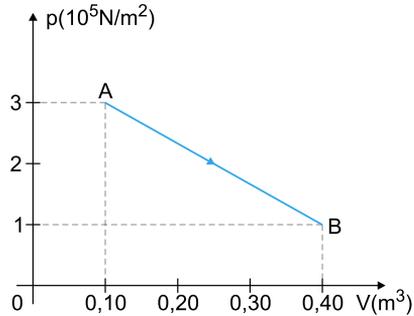
A transformação AB é isotérmica. São conhecidos: a pressão p_A e o volume V_A do gás no estado A e o volume $3V_A$ do gás no estado B. Determine, em função desses dados:

- a pressão p_B do gás no estado B;
- o trabalho \mathcal{E} realizado pelo gás na transformação BC.



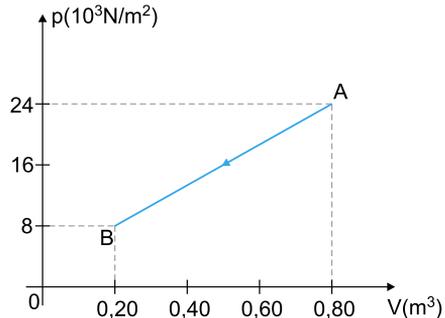
343.

A pressão e o volume de um gás ideal variam numa transformação termodinâmica AB, como indica o gráfico da figura. Determine o trabalho no processo, indicando se ele é realizado pelo gás ou sobre o gás. Justifique sua resposta.



344.

O gráfico, da figura abaixo, indica como variam a pressão e o volume de um gás ideal num processo termodinâmico AB. Determine o trabalho nessa transformação, indicando se é realizado pelo gás ou sobre o gás. Justifique sua resposta.

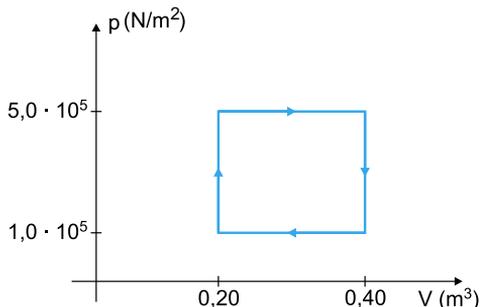


345.

O volume de um gás varia de 2 litros para 6 litros sob pressão de 2 atmosferas. Dado que 1 litro = $10^{-3} m^3$ e $1 atm = 10^5 N/m^2$, determine o trabalho realizado pelo gás, expresso em joules.

346. UFV-MG

Uma máquina térmica executa o ciclo representado no gráfico seguinte:

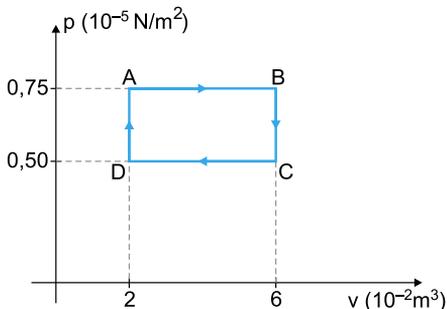


Se a máquina executa 10 ciclos por segundo, a potência desenvolvida, em quilowatt, é:

- a) 8
- b) 8000
- c) 80
- d) 0,8
- e) 800

347. UFRJ

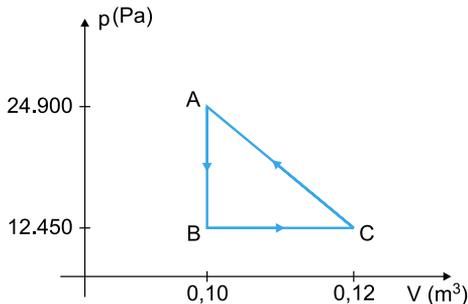
A figura representa, num gráfico pressão x volume, um ciclo de um gás ideal.



- a) Calcule o trabalho realizado pelo gás durante este ciclo.
- b) Calcule a razão entre a mais alta e a mais baixa temperatura do gás (em Kelvin) durante este ciclo.

348. UFV-MG

O gráfico abaixo representa um ciclo termodinâmico reversível, ($A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$), experimentado por um mol de gás ideal. Dado: Constante universal dos gases $R = 8,3 \text{ J/mol.K}$



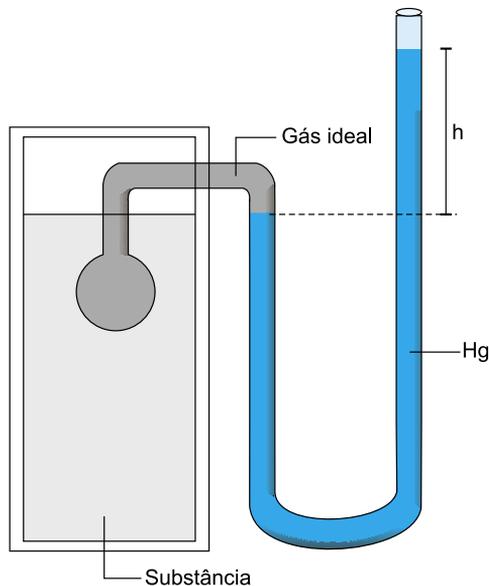
De acordo com o gráfico, analise as afirmativas abaixo e responda de acordo com o código.

- I. A variação da energia interna no ciclo completo ($A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$) é nula.
 - II. Em um ciclo completo entrou 124,5 J de calor no sistema.
 - III. A temperatura do sistema no ponto A é 300K.
- a) I e III são corretas;
 - b) I e II são corretas;
 - c) II e III são corretas;
 - d) Apenas I é correta.

349. UFBA

A figura abaixo apresenta um bulbo contendo gás ideal, o qual é parte integrante do manômetro de mercúrio de tubo aberto, em equilíbrio térmico com a substância contida num reservatório adiabático, à temperatura θ_e . A temperatura do bulbo, antes de entrar em contato com o reservatório, era $\theta_0 < \theta_e$.

Considere p_0 a pressão atmosférica; m , a massa específica do mercúrio; g , o módulo da aceleração da gravidade local e h , o desnível entre as superfícies do mercúrio.



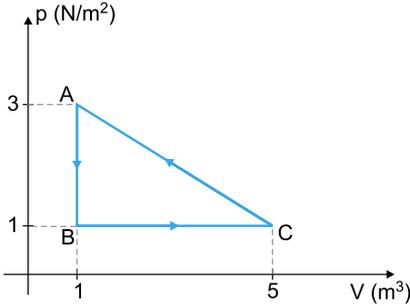
Nestas condições, pode-se afirmar:

- 01. Parte do calor cedido pela substância foi utilizada para aumentar a energia interna do gás.
- 02. O gás ideal sofreu uma transformação isométrica.
- 04. A pressão do gás ideal é dada por $(p_0 + mgh)$.
- 08. A temperatura da substância, antes do contato com o bulbo, era menor do que a temperatura do gás.
- 16. A temperatura da substância é proporcional à energia cinética média de translação das moléculas do gás ideal.

Some os números dos itens corretos.

350. PUC-MG

Uma amostra de gás ideal sofre as transformações mostradas no diagrama pressão x volume, ilustrado a seguir.



Observe-o bem e analise as afirmativas abaixo, apontando a opção correta:

- a) A transformação AB é isobárica e a transformação BC, isométrica.
- b) O trabalho feito pelo gás no ciclo ABCA é positivo.
- c) Na etapa AB, o gás sofreu compressão, e na etapa BC, sofreu expansão.
- d) O trabalho realizado sobre o gás na etapa CA foi de 8 J.
- e) A transformação CA é isotérmica.

351. Unama-AM

A respeito da energia cinética média por molécula de um gás perfeito, podemos afirmar que:

- a) depende exclusivamente da temperatura e da natureza do gás.
- b) depende exclusivamente da temperatura e da pressão do gás.
- c) não depende da natureza do gás, mas exclusivamente da pressão.
- d) depende exclusivamente da temperatura, não dependendo da natureza do gás.
- e) depende exclusivamente do volume do gás, qualquer que seja sua natureza.

352. FCC-SP

Uma amostra do gás está contida em um recipiente rígido e fechado. Variando-se a temperatura do gás, qual dos seguintes gráficos melhor representa a relação entre a energia cinética média (E) de suas moléculas e sua temperatura (T) medida em kelvins?

- a)
- b)
- c)
- d)
- e)

353.

Sob pressão de $1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, 8 mols de moléculas de um gás ideal ocupam volume de $0,050 \text{ m}^3$. Sendo $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$, determine:

- a) a temperatura em que se encontra o gás;
- b) a energia cinética total de suas moléculas;
- c) a variação sofrida por essa energia cinética quando a temperatura se eleva a $150 \text{ }^\circ\text{C}$.

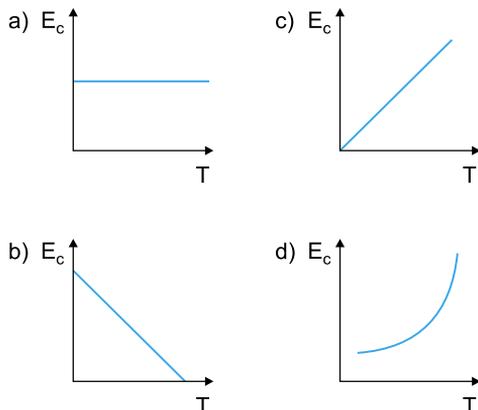
354. Acafe-SC

Afirma-se que moléculas de diferentes gases perfeitos, à mesma temperatura, têm em média:

- a) mesma velocidade.
- b) mesma aceleração.
- c) mesma energia cinética.
- d) mesma quantidade de movimento.
- e) mesmo impulso.

355. UFU-MG

Para pressões baixas e temperaturas relativamente altas, podemos considerar as moléculas de um gás como esferas rígidas, onde a interação entre as partículas (moléculas que compõem o gás) ocorre somente durante as colisões, isto é, as partículas apresentam somente forças de curto alcance. Diante dessas considerações, indique a alternativa que contém o gráfico que melhor representa a energia cinética média (E_c) de um dado gás, mantido a volume e número de partículas constantes, em função da sua temperatura (T), na escala Kelvin.



356. Ufla-MG

Em um recipiente de volume V_1 encontra-se certa quantidade de gás hélio à temperatura T_1 , exercendo a pressão p_1 . Em outro recipiente de mesmo volume, encontra-se certa quantidade de gás oxigênio à temperatura $T_2 > T_1$ exercendo a pressão $p_2 = p_1$. Supondo ambos os gases ideais, a alternativa correta é:

- a) as moléculas de hélio e de oxigênio apresentam a mesma energia cinética média.
- b) a energia cinética média das moléculas de hélio é maior do que a energia cinética média das moléculas de oxigênio.
- c) o número de mol de oxigênio é menor do que o número de mol do hélio.
- d) a velocidade média das moléculas de hélio é maior do que a velocidade média das moléculas de oxigênio.
- e) as moléculas de hélio e oxigênio possuem a mesma energia cinética média.

357. UEFS-BA

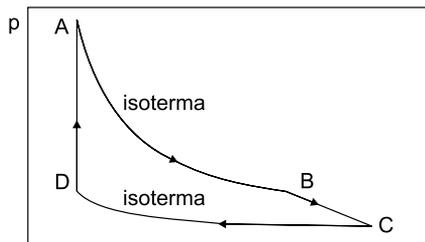
Sabe-se que, em um gás ideal, a energia interna depende apenas da temperatura.

Por isso, de acordo com a primeira lei da termodinâmica, numa expansão isotérmica de um gás ideal.

- a) o volume do gás permanece constante.
- b) a energia interna do gás aumenta.
- c) o meio externo não troca calor com o gás.
- d) o trabalho realizado pelo gás é nulo.
- e) o calor absorvido pelo gás é usado na realização de trabalho.

358. Vunesp

Um gás ideal é submetido às transformações $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$, $C \rightarrow D$ e $D \rightarrow A$, indicadas no diagrama $p \cdot V$ apresentado na figura.



Com base nesse gráfico, analise as afirmações.

- I. Durante a transformação $A \rightarrow B$, a energia interna se mantém inalterada.
- II. A temperatura na transformação $C \rightarrow D$ é menor do que a temperatura na transformação $A \rightarrow B$.
- III. Na transformação $D \rightarrow A$, a variação de energia interna é igual ao calor absorvido pelo gás.

Dessas três afirmações, estão corretas:

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

359.

Se a energia cinética média das moléculas de um gás aumentar e o volume do mesmo permanecer constante:

- a) a pressão do gás aumentará e a sua temperatura permanecerá constante.
- b) a pressão permanecerá constante e a temperatura aumentará.
- c) a pressão e a temperatura aumentarão.
- d) a pressão diminuirá e a temperatura aumentará.
- e) todas as afirmações estão incorretas.

Texto para as questões de 360 a 362.

Dois recipientes A e B, de volumes iguais, encerram, respectivamente, 1 mol de hidrogênio e 1 mol de oxigênio, estando ambos à mesma temperatura. A massa molecular do hidrogênio é 2 g/mol e a do oxigênio é 32 g/mol.

360. PUC-SP

A razão $\frac{E_H}{E_O}$ entre as energias térmicas dos dois gases contidos em A e B tem valor:

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 8
- e) 16

361. PUC-SP

A relação $\frac{\bar{v}_H}{\bar{v}_O}$ entre as velocidades médias quadráticas tem valor:

- a) 16
- b) 8
- c) 4
- d) 2
- e) 1

362. PUC-SP

A relação $\frac{\rho_O}{\rho_H}$ entre as densidades, nas condições estabelecidas, tem valor:

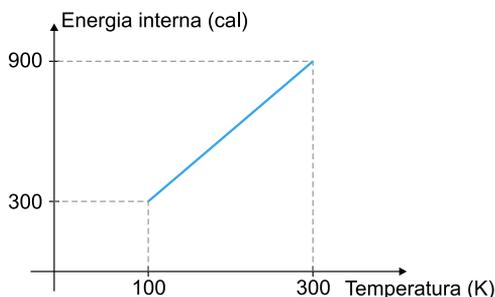
- 32
- 16
- 8
- 4
- 2

363.

Uma certa massa gasosa ocupa um volume de 4 litros, com pressão de 1 atm. Calcule a energia cinética desse gás.

364. UFPI

No gráfico abaixo está mostrada a variação (em função da temperatura absoluta) da energia interna de 1 mol de gás hélio, mantido a volume constante. O gás tem massa igual a 4,0 g. O valor do calor específico, a volume constante, desse gás é, em cal/g·K:



- 0,25
- 0,50
- 0,75
- 1,0
- 1,25

365. Vunesp

A primeira lei da Termodinâmica diz respeito à:

- dilatação térmica.
- conservação da massa.
- conservação da quantidade do movimento.
- conservação da energia.
- irreversibilidade do tempo.

366. UFRN

Um sistema termodinâmico realiza um trabalho de 40 kcal quando recebe 30 kcal de calor. Nesse processo, a variação de energia interna desse sistema é:

- 10 kcal
- zero
- 10 kcal
- 20 kcal
- 35 kcal

367. UFPB

Se um sistema sofre uma transformação na qual recebe 20 kcal de calor e realiza um trabalho de 10 kcal, qual a variação de sua energia interna em kcal?

368. UFG-GO

Suponha que um sistema passe de um estado a outro, trocando energia com sua vizinhança. Calcule a variação de energia interna do sistema nos seguintes casos:

- o sistema absorve 1.000 cal de calor e realiza um trabalho de 2.000 J;
- o sistema absorve 1.000 cal de calor e um trabalho de 2.000 J é realizado sobre ele;
- o sistema libera 1.000 cal para a vizinhança e um trabalho de 2.000 J é realizado sobre ele.

Dado: 1 cal = 4,18 J

369. Fatec-SP

Haverá trabalho realizado sempre que uma massa gasosa:

- sofrer variação em sua pressão.
- sofrer variação em seu volume.
- sofrer variação em sua temperatura.
- receber calor de fonte externa.

370. Ufla-MG

É possível ceder calor a um gás sem que sua temperatura aumente?

- Não, porque sempre que um corpo recebe calor sua temperatura aumenta.
- Não, porque o calor é uma forma de energia e sempre se conserva.
- Sim, porque o calor pode ser transformado em energia interna do gás.
- Sim, porque o calor pode resultar num aumento da agitação térmica das moléculas do gás.
- Sim. Basta que o gás realize trabalho igual ao calor que recebeu.

371. F. M. Taubaté-SP

Um sistema termodinâmico recebe 100 cal e, em consequência, se expande, realizando trabalho de 200 J. Sendo 1 cal = 4,18 J, a energia interna do sistema irá:

- diminuir em 418 J.
- diminuir em 218 J.
- aumentar em 418 J.
- aumentar em 218 J.
- permanecer constante.

372. Mackenzie-SP

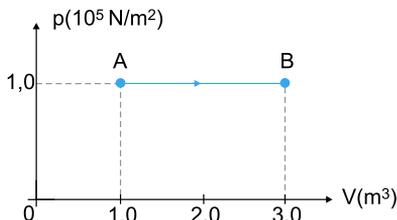
Sobre um sistema realiza-se um trabalho de 3.000 J e, em consequência, ele fornece 500 calorias de calor, durante o mesmo intervalo de tempo. A variação da energia interna do sistema, durante o processo ocorrido, é aproximadamente igual a:

- + 905 J
- 905 J
- + 2.500 J
- 216 J
- zero

373. FAAP-SP

Um sistema recebe 400 cal de uma fonte térmica, enquanto ao mesmo tempo, é realizado sobre o sistema um trabalho equivalente a 328 J. Qual o aumento da energia interna do sistema em joules? Adote $1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$.

374.



Quando fornecemos $5,0 \cdot 10^5 \text{ J}$ de calor para um gás ideal, este expande-se, realizando trabalho conforme indica o gráfico acima. Qual foi a variação da energia interna desse gás, na transformação indicada?

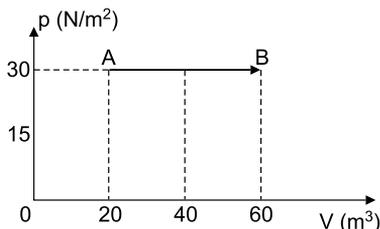
375. FEI-SP

Quanto à 1.ª Lei da Termodinâmica, podemos afirmar que

- a) a troca de calor com o meio exterior é igual ao trabalho realizado no processo menos a variação da energia interna.
- b) o trabalho realizado no processo é igual ao calor trocado com o meio exterior mais a variação da energia interna.
- c) a variação da energia interna é igual ao calor trocado com o meio exterior mais o trabalho realizado no processo.
- d) o calor trocado com o meio exterior é igual ao trabalho realizado no processo mais a variação da energia interna.
- e) o trabalho realizado no processo é igual ao calor trocado com o meio exterior.

376. Unimontes-MG

No gráfico abaixo, está representado um processo isobárico, através do qual o sistema vai do estado A para o estado B. Nele, um gás ideal recebe 4.000 J de energia do ambiente. A variação de energia interna do gás foi de:



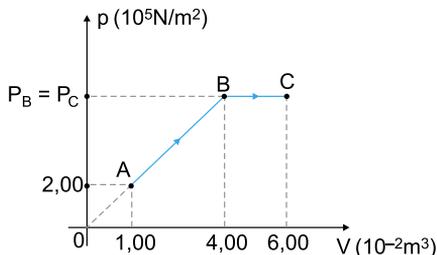
- a) 2.800 J
- b) 1.600 J
- c) 2.000 J
- d) 4.000 J

377.

Dois mols de um gás monoatômico sofrem as transformações indicadas no diagrama $p \cdot V$ abaixo.

Dados: $R = 8,00 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$

$1 \text{ cal} \equiv 4,00 \text{ J}$

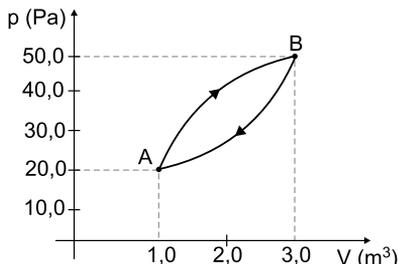


O calor trocado (em quilocaloria) no processo $A \rightarrow B \rightarrow C$ vale:

- a) 20,0
- b) 24,0
- c) 25,0
- d) 90,0
- e) 100

378. UFG-GO

Uma amostra de gás ideal sofre uma expansão na qual seu volume passa de $V_A = 1,0 \text{ m}^3$ para $V_B = 3,0 \text{ m}^3$, enquanto sua pressão passa de $p_A = 20,0 \text{ Pa}$ para $p_B = 50,0 \text{ Pa}$, como representado pelo trecho AB na figura abaixo. Posteriormente, a amostra de gás é levada de volta à situação original por um outro caminho, representado pelo trecho BA na figura.

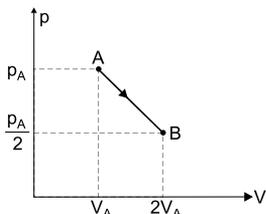


Sabendo que a constante dos gases ideais é $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ e a temperatura da amostra de gás no ponto A é 200 K, pode-se afirmar que:

- 1. a quantidade de gás presente na amostra é 0,09 mols.
- 2. na transformação de A para B, fornece-se calor ao gás.
- 3. a temperatura do gás no ponto B é maior do que no ponto A.
- 4. o trabalho realizado na transformação de B para A é negativo e igual, em módulo, ao trabalho realizado na transformação de A para B.

379. UFF-RJ

Um mol de um gás ideal é levado do estado A para o estado B, de acordo com o processo representado no diagrama – pressão versus volume – conforme figura a seguir.



- a) Determine a razão T_A / T_B entre as temperaturas do gás, nos estados A e B.

Considere W como sendo o trabalho realizado pelo gás, ΔU sua variação de energia interna e Q a quantidade de calor absorvida pelo gás, ao passar do estado A para o estado B, seguindo o processo representado no diagrama.

Dados p_A e V_A , calcule:

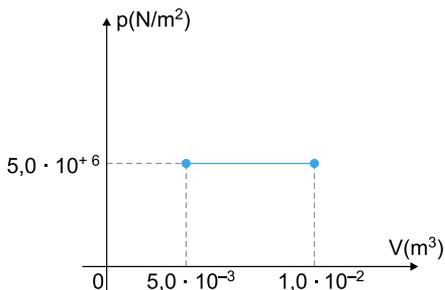
- b) W
c) ΔU
d) Q

380. IME-RJ

Um corpo recebe 40 joules de calor de outro corpo e rejeita 10 joules para o ambiente. Simultaneamente, o corpo realiza um trabalho de 200 joules. Baseando-se na primeira lei da Termodinâmica, estabeleça o que acontece com a temperatura do corpo em estudo.

381. Fuvest-SP

Um mol de um gás ideal dobra o seu volume num processo de aquecimento isobárico (ver figura). Calcule:

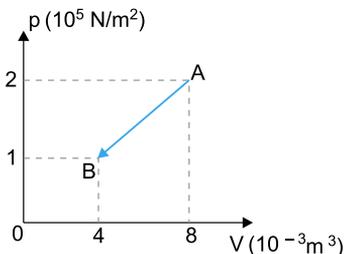


- a) o trabalho mecânico realizado pelo gás;
b) a variação da energia interna do gás nesse processo.

Constante universal dos gases: $R = 8,3 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

382. Uneb-BA

Um gás sofre uma transformação, passando do estado A, em que a energia interna é $U_A = 900 \text{ J}$, ao estado B, em que a energia interna é $U_B = 800 \text{ J}$. Nessa transformação, o trabalho e o calor, respectivamente, têm módulos:

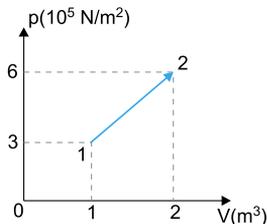


- a) 600 J e 500 J
b) 600 J e 700 J
c) 700 J e 600 J
d) 1.200 J e 1.100 J
e) 1.200 J e 1.300 J

383. UFOP-MG

O diagrama abaixo mostra uma transformação na qual 100 mols de moléculas de gás ideal monoatômico recebem do meio exterior uma quantidade de calor igual a $18 \cdot 10^5 \text{ J}$.

Determine:



- a) o trabalho realizado pelo gás;
b) a variação de energia interna do gás;
c) a temperatura do gás no estado 1.

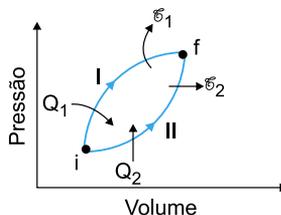
Dado: constante dos gases ideais: $R = 8,31 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$

384. UFRJ

Considere uma certa massa de um gás ideal em equilíbrio termodinâmico. Numa primeira experiência, faz-se o gás sofrer uma expansão isotérmica durante a qual realiza um trabalho W e recebe 150 J de calor do meio externo. Numa segunda experiência, faz-se o gás sofrer uma expansão adiabática, a partir das mesmas condições iniciais, durante a qual ele realiza o mesmo trabalho W .

Calcule a variação de energia interna ΔU do gás nessa expansão adiabática.

385. Vunesp



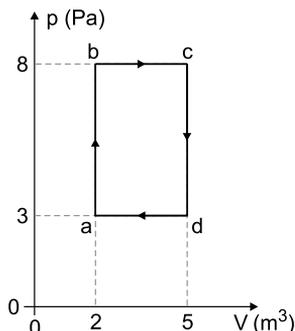
Um sistema pode evoluir de um estado inicial i para um estado final f por meio de dois caminhos distintos, I e II, recebendo calor e fornecendo trabalho.

No caminho I, recebe 120 cal em calor e fornece 70 cal em trabalho. Se no caminho II a quantidade de calor recebida for 60 cal, o trabalho fornecido, em calorias, será:

- a) 10
b) 35
c) 70
d) 110
e) 130

386. UFPR

Considere um sistema submetido ao ciclo termodinâmico descrito na figura abaixo, onde V representa o seu volume e p a sua pressão.



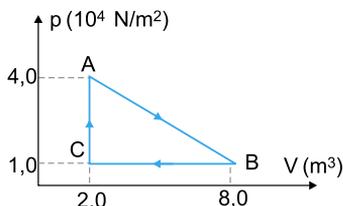
É correto afirmar:

01. o trabalho realizado pelo sistema durante o ciclo é igual a 15 J.
02. o trabalho realizado pelo sistema no trecho bc do ciclo é igual a 15 J.
04. se, no trecho bc do ciclo, fornecermos ao sistema 60 J de calor, a variação da sua energia interna será de 36 J.
08. no trecho ab do ciclo, a variação da energia interna do sistema é igual ao calor a ele fornecido.
16. no trecho da do ciclo, o trabalho realizado pelo sistema é nulo.
32. os trechos bc e da do ciclo representam transformações isobáricas, enquanto os trechos ab e cd representam transformações isovolumétricas.

Some os números dos itens corretos.

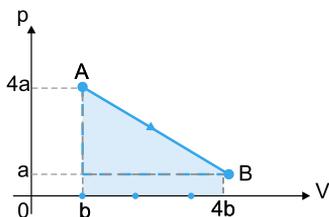
387.

Um gás perfeito sofre a transformação ABCA indicada no diagrama a seguir.



Determine em que pontos do ciclo a energia interna do gás é mínima e máxima, respectivamente.

388. Unip-SP



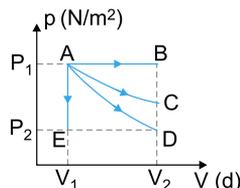
O gráfico acima representa a pressão em função do volume para 1 mol de um gás perfeito. O gás vai do estado A para o estado B segundo a transformação indicada no gráfico.

Assinale a opção correta.

- a) A transformação indicada é isométrica.
- b) A área assinalada na figura mede a variação de energia interna do gás.
- c) Na transformação de A para B, o gás recebe um calor Q , realiza um trabalho τ , de modo que $|Q| = |\tau|$
- d) A transformação de A para B é adiabática porque não houve acréscimo de energia interna do gás.
- e) A área assinalada na figura **não** pode ser usada para se medir o calor recebido pelo gás.

389. Ufla-MG

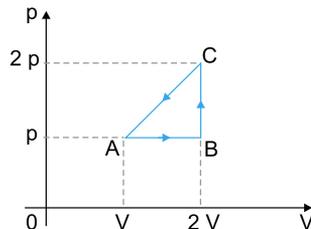
Um gás é submetido às seguintes transformações mostradas no diagrama abaixo. Assinale a alternativa correta.



- a) Na expansão isobárica AB, o gás cede calor ($Q < 0$).
- b) Na expansão isotérmica AC, não existe troca de calor ($Q = 0$).
- c) Na expansão adiabática AD, o gás não realiza trabalho ($W = 0$).
- d) No esfriamento isométrico AE, o gás recebe calor ($Q > 0$).
- e) No esfriamento AE do gás, o trabalho realizado é nulo.

390. ITA-SP

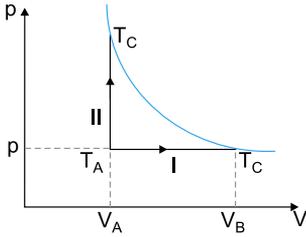
Um recipiente de volume ajustável contém n mols de moléculas de um gás ideal. Inicialmente, o gás está no estado A, ocupando o volume V à pressão p . Em seguida, o gás é submetido à transformação indicada na figura. Calcule o calor absorvido pelo gás na transformação cíclica ABCA.



- a) $Q = 0$
- b) $Q = \frac{npV}{2}$
- c) $Q = \frac{npV}{2}$
- d) $Q = pV$
- e) $Q = \frac{pV}{2}$

391. UFRJ

O gráfico a seguir representa dois modos de levar uma certa massa de gás ideal de uma temperatura inicial T_A até uma temperatura T_C

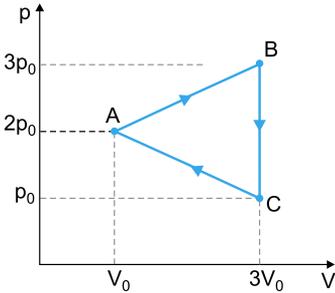


O primeiro (I) representa uma evolução à pressão constante, e o segundo (II), uma evolução a volume constante. O trabalho realizado no modo I foi de 80 J.

- Em qual dos dois processos foi necessário fornecer maior quantidade de calor à massa gasosa? Justifique sua resposta.
- Determine a quantidade de calor cedida a mais.

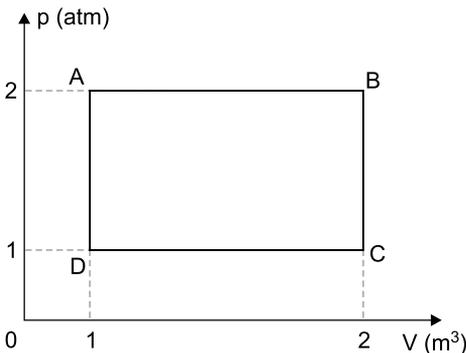
392. UFPE

Uma máquina térmica executa o ciclo descrito no diagrama $p - V$ abaixo. O ciclo se inicia no estado A, vai para o B, seguindo a parte superior do diagrama, e retorna para A, passando por C. Sabendo-se que $p_0 V_0 = 13 \text{ J}$, calcule o trabalho realizado por esta máquina térmica ao longo de um ciclo, em joules.



394. UFMT

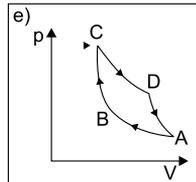
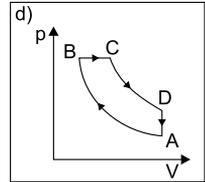
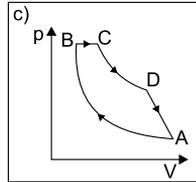
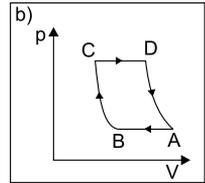
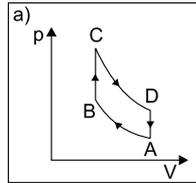
No gráfico abaixo, é mostrado um ciclo no diagrama $p \cdot V$ correspondente a 2 mols de um gás ideal.



393. UEL-PR

Um motor diesel opera da seguinte forma: o ar é introduzido no cilindro e comprimido adiabaticamente (sem trocas de calor) até atingir uma temperatura em que uma mistura do óleo diesel, injetado no final desse período, e o ar possam queimar sem necessitar de ignição. Essa combustão provoca uma lenta expansão a pressão constante, que é seguida de outra expansão adiabática, ao fim da qual realiza-se a descarga dos gases resultantes da combustão, completando o ciclo. O ciclo idealizado ar-diesel é o seguinte: partindo do ponto A, o ar é comprimido adiabaticamente até atingir B, aquecido a pressão constante até C, expandindo adiabaticamente até D e resfriado a volume constante até A.

Qual dos diagramas P-V (pressão-volume) representa o ciclo do motor diesel?

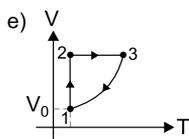
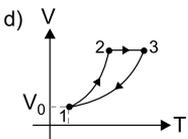
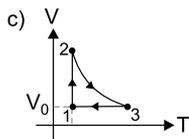
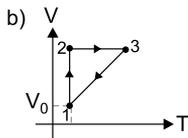
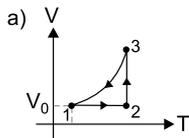


Com base nas informações contidas no gráfico, assinale a afirmativa correta.

- O trabalho realizado pelo gás no ciclo é nulo.
- Do ponto B para o C, o gás é comprimido isotermicamente.
- Não há troca de calor do ponto D para o A.
- A variação da energia interna do gás no ciclo é nula.
- Nos pontos A, B, C e D, a temperatura do gás corresponde a quatro valores diferentes.

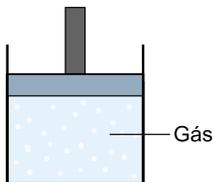
395. UFMA

Um determinado gás perfeito, contido em um recipiente, ocupa inicialmente um volume V_0 . O gás sofre então uma expansão isotérmica, atingindo o estado 2, a partir do qual passa por um processo de aquecimento isovolumétrico, atingindo o estado 3. Do estado 3, o gás retorna ao estado 1 (inicial) através de uma compressão isobárica. Indique qual dos diagramas, abaixo representa a seqüência dos processos acima.



396. UFPR

Um gás ideal está contido no interior de um recipiente cilíndrico provido de um pistão, conforme a figura abaixo. Considere que, inicialmente, o gás esteja a uma pressão p , a uma temperatura T e num volume V . Com base nesses dados e nas leis da termodinâmica, é correto afirmar:

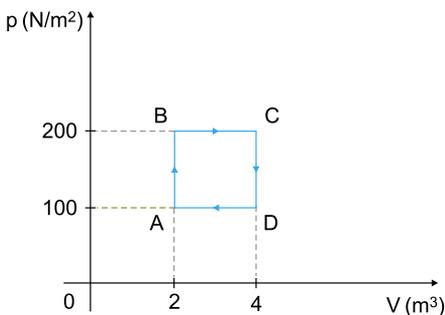


01. Em uma transformação adiabática, o gás absorve calor do meio externo.
02. A energia interna do gás permanece constante em uma transformação isotérmica.
04. Em uma expansão isobárica, a energia interna do gás diminui.
08. Em uma transformação isovolumétrica, a variação da energia interna do gás é igual à quantidade de calor que o gás troca com o meio externo.
16. Pode-se diminuir a pressão do gás mediante a realização de uma expansão isotérmica.

Some os números dos itens corretos.

397. UCMG

Um gás ideal sofre transformação cíclica, conforme o gráfico.

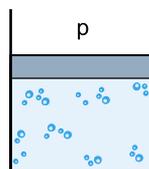


- a) Dê o nome das transformações AB, BC, CD e DA.
- b) Qual o trabalho realizado na transformação ABCDA?
- c) Qual o trabalho realizado na transformação AB?
- d) Em quais transformações o gás recebeu calor? Em quais perdeu calor? Justifique.
- e) Em quais transformações houve aumento da energia interna?
- f) Qual a variação da energia interna total do gás?

398. UnB-DF

N mols de um gás ideal estão contidos no reservatório mostrado na figura, inicialmente a temperatura T_i . Um êmbolo móvel constitui a parede superior do reservatório. A massa do êmbolo pode ser considerada desprezível. O gás é aquecido à pressão constante, até que seu volume torne-se igual a duas vezes o valor inicial, V_i . Sendo p a pressão exercida pelo meio externo sobre o êmbolo, pode-se afirmar que:

- I. o trabalho executado pelo gás ao se expandir é $2pV_i$
- II. a pressão no interior do reservatório também é p .
- III. a temperatura do gás quando seu volume for igual a $2V_i$ será $2T_i$

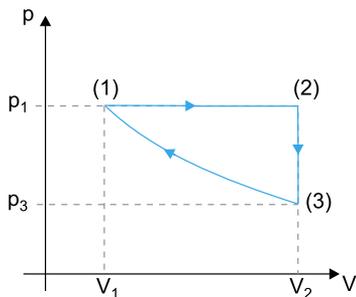


Assinale:

- a) se todas as proposições forem corretas.
- b) se somente as proposições II e III forem corretas.
- c) se somente as proposições I e III forem corretas.
- d) se somente as proposições I e II forem corretas.
- e) se todas as proposições forem incorretas.

399. Unifei-MG

Um gás sofre uma transformação descrita pelo ciclo $(1) \rightarrow (2) \rightarrow (3) \rightarrow (1)$, mostrado no diagrama $p \cdot V$ da figura. O trecho $(1) \rightarrow (2)$ é uma expansão isobárica; de (2) para (3) , o processo é isométrico e, de (3) para (1) , a compressão é adiabática.



São dados: $p_1 = 2,5 \text{ atm}$; $p_3 = 1,0 \text{ atm}$; $V_1 = 42,0 \text{ L}$; $V_2 = 72,8 \text{ L}$; e as energias internas: $U_1 = 157,5 \text{ atm} \cdot \text{L}$, $U_2 = 273,0 \text{ atm} \cdot \text{L}$ e $U_3 = 109,2 \text{ atm} \cdot \text{L}$.

Calcular:

- o calor trocado (Q_{12}) pelo gás no trecho (1) → (2);
- o trabalho (\mathcal{E}_{31}) realizado pelo gás no trecho (3) → (1).

400. UFBA

Em uma transformação isotérmica, mantida a 127°C , o volume de certa quantidade de gás, inicialmente sob pressão de $2,0 \text{ atm}$, passa de 10 para 20 litros. Considerar a constante dos gases, R , igual a $0,082 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$. Tendo em vista a transformação gasosa acima descrita, assinale o que for correto.

- O produto nR variou entre $0,10 \text{ atm} \cdot \text{L/K}$ e $0,050 \text{ atm} \cdot \text{L/K}$
 - A pressão final do gás foi de $1,0 \text{ atm}$
 - A densidade do gás permaneceu constante.
 - O produto nR tem um valor constante de $0,050 \text{ atm} \cdot \text{L/K}$
 - O produto nR tem um valor constante de $50 \text{ atm} \cdot \text{cm}^3/\text{K}$
 - A densidade final do gás foi de 50% do valor inicial.
- Some os números dos itens corretos.

401. UFPA

Com relação à primeira e à segunda leis da termodinâmica, são feitas as seguintes afirmativas:

- A primeira lei não pode prever se um sistema pode ou não evoluir num determinado sentido.
- A segunda lei pode ser encarada como um princípio da degradação da energia.
- Baseada na primeira lei, uma máquina térmica pode ser construída para operar em ciclos, cujo único efeito seja retirar calor de uma fonte e convertê-lo em uma quantidade equivalente de trabalho.
- A segunda lei afirma que é possível converter totalmente calor em trabalho durante uma evolução aberta.

São corretas:

- I, II, III e IV
- I, III e IV
- II, III e IV
- I e II
- I e IV

402. PUC-RS

Uma máquina térmica, ao realizar um ciclo, retira $2,0 \text{ kcal}$ de uma "fonte quente" e libera $1,8 \text{ kcal}$ para uma "fonte fria". O rendimento dessa máquina é:

- 0,2%
- 1,0%
- 2,0%
- 10%
- 20%

403. FGV-SP

Pode-se afirmar que máquina térmica é toda máquina capaz de transformar calor em trabalho. Qual dos dispositivos pode ser considerado uma máquina térmica?

- Motor a gasolina
- Motor elétrico
- Chuveiro elétrico
- Alavanca
- Sarilho

404.

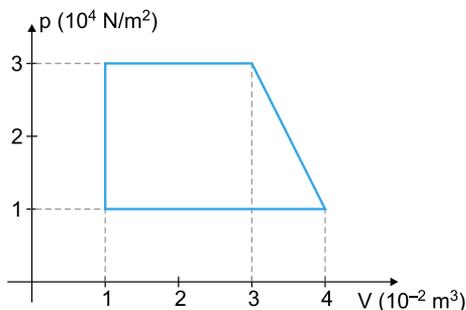
Uma máquina térmica retira 100 Joules de calor de uma fonte quente.

A segunda lei da termodinâmica diz que:

- ela produzirá exatamente 100 J de trabalho.
- ela poderá produzir até mais de 100 J de trabalho.
- ela produzirá menos de 100 J de trabalho.
- nenhuma das respostas acima.

405. UCS-RS

Certa máquina térmica executa o ciclo da figura, efetuando 20 revoluções por segundo. A potência da máquina, em quilowatts, é igual a:



- 100
- 10
- 1,0
- 0,5
- 0,20

406. UFV-MG

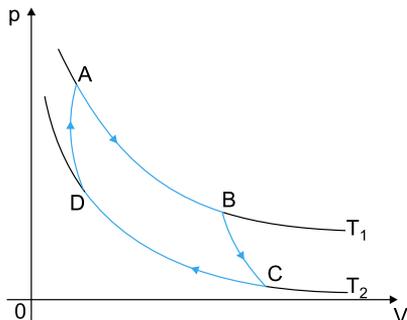
As afirmativas abaixo se referem às leis da termodinâmica. Assinale aquela que é falsa.

- É impossível uma máquina térmica, operando em ciclos, retirar calor de uma fonte quente e convertê-lo totalmente em trabalho.
- A segunda lei da termodinâmica não se aplica aos refrigeradores, porque estes transferem calor da fonte fria para a fonte quente.
- O ciclo idealizado por Sadi Carnot proporciona o rendimento máximo de uma máquina térmica que opera entre duas temperaturas.
- O rendimento das máquinas térmicas é definido como a razão entre o trabalho realizado pela máquina e a energia total fornecida a ela.
- Nos fenômenos naturais há uma evolução para o estado de maior desordem, pois eles sempre levam a um aumento da entropia do Universo.

- a) esse sistema nunca entraria em equilíbrio térmico.
- b) esse sistema estaria em equilíbrio térmico permanente.
- c) o princípio da conservação da energia seria violado.
- d) não haveria troca de calor entre os dois compartimentos.
- e) haveria troca de calor, mas não haveria troca de energia.

415. UFBA

A figura a seguir representa o ciclo de Carnot, para um gás ideal. Nessas condições é correto afirmar:



- 01. Na compressão adiabática, a energia interna do gás diminui.
- 02. Na expansão isotérmica, o gás recebe calor de uma das fontes.
- 04. Na expansão adiabática, a temperatura do gás diminui.
- 08. Na compressão isotérmica, a energia interna do gás diminui.
- 16. Na transformação cíclica, o gás atinge o equilíbrio térmico com a fonte quente, antes de reiniciar novo ciclo.

Some os números dos itens corretos.

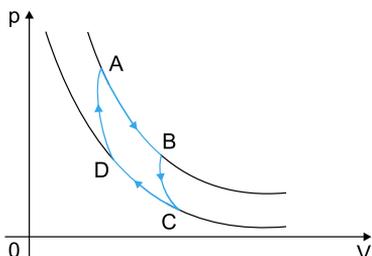
416. Mackenzie-SP

A importância do ciclo de Carnot reside no fato de ser:

- a) o ciclo da maioria dos motores térmicos.
- b) o ciclo de rendimento igual a 100%.
- c) o ciclo que determina o máximo rendimento que um motor térmico pode ter entre dadas temperaturas.
- d) o ciclo de rendimento maior que 100%.
- e) nenhuma das anteriores.

417. F. M. Itajubá-MG

O gráfico a seguir representa um ciclo de Carnot, para o caso de um gás ideal. Assinale, dentre as seguintes, a proposição **falsa**.



- a) De A até B, a transformação é isotérmica e o gás recebe calor do meio externo.
- b) De C até D, a transformação é isotérmica e o gás rejeita calor para o meio externo.
- c) De B até C, a transformação é adiabática e o gás realiza trabalho contra o meio externo.
- d) De D até A, a transformação é adiabática e o gás realiza trabalho contra o meio externo.
- e) Durante o ciclo, o trabalho realizado pelo gás sobre o meio externo é maior que o trabalho realizado pelo meio externo sobre o gás.

418. F. M. Santos-SP

O segundo princípio da termodinâmica diz o seguinte:

- a) é impossível transformar calor em trabalho, operando com duas fontes de calor em temperaturas diferentes.
- b) uma máquina térmica possui rendimento de 90%, no máximo.
- c) o rendimento máximo de uma máquina térmica depende da substância com que ela funciona.
- d) a máquina térmica não pode funcionar sem queda de temperatura e nunca restitui integralmente, sob forma de trabalho, a energia que lhe foi cedida sob forma de calor.
- e) a energia total de um sistema isolado é constante.

419. Cesgranrio-RJ

Certa máquina térmica cíclica e reversível trabalha entre -73°C e $+27^\circ\text{C}$. O seu rendimento máximo é:

- a) $\frac{2}{3}$
- b) $\frac{1}{3}$
- c) $\frac{27}{73}$
- d) $\frac{3}{73}$

420.

O rendimento de certa máquina térmica de Carnot é de 25% e a fonte fria é a própria atmosfera a 27°C . A temperatura da fonte quente é:

- a) $5,4^\circ\text{C}$
- b) 52°C
- c) 104°C
- d) 127°C
- e) 227°C

421. FGV-SP

A unidade que mede a entropia de um sistema é:

- a) grau centígrado
- b) kelvin
- c) joule por kelvin
- d) caloria-grama
- e) joule por grau centígrado e grama

422. UFV-MG

De acordo com a segunda lei da termodinâmica, a entropia do Universo:

- a) não pode ser criada nem destruída.
- b) acabará transformada em energia.
- c) tende a aumentar com o tempo.
- d) tende a diminuir com o tempo.
- e) permanece sempre constante.

423. FCMSC-SP

Constitui fato comprovado que:

- I. a energia mecânica se transforma facilmente em energia térmica.
- II. a energia térmica se transforma facilmente em energia mecânica.
- III. calor e trabalho podem ser medidos na mesma unidade.

Assinale a alternativa correta:

- a) Só a afirmativa I é correta
- b) Só a afirmativa II é correta
- c) só a afirmativa III é correta
- d) Há duas afirmativas corretas
- e) Todas as afirmativas são corretas

424. Vunesp

O ciclo de Carnot, de importância fundamental na termodinâmica, é constituído por um conjunto de transformações definidas.

Num diagrama (p , V) você esboçaria esse ciclo usando:

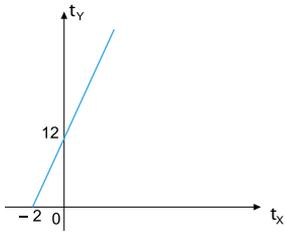
- a) uma isotérmica, uma isobárica, uma adiabática e uma isocórica.
- b) duas isotérmicas e duas adiabáticas.
- c) duas isobáricas e duas isocóricas.
- d) duas isobáricas e duas isotérmicas.
- e) uma isocórica, uma isotérmica e uma isobárica.

425. FCMSC-SP

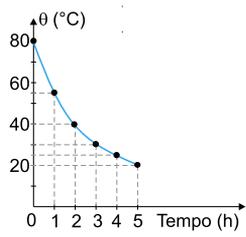
Uma máquina térmica executa um ciclo entre as temperaturas 500 K (fonte quente) e 400 K (fonte fria). O máximo rendimento que essa máquina poderá ter será:

- a) 10%
- b) 20%
- c) 25%
- d) 30%
- e) 80%

Física 6 – Gabarito

01. E 02. B 03. D
 04. A 05. C 06. C
 07. D 08. A 09. C
 10. A 11. D 12. C
 13. 176 °F
 14. E 15. 54 °F 16. C
 17. B 18. A 19. D
 20. D 21. A 22. C
 23. $T_X = 2,5 T_C - 10$
 $18T_X = 25 T_F - 980$
 $T_X = -692,5 °X$
 24. a) 12,5 °M
 b) 50 °M
 25. 40 °C 26. B
 27. D 28. D 29. D
 30. D 31. C 32. B
 33. B 34. A 35. B
 36. B 37. A 38. C
 39. B 40. D
 41. C, E, C, E
 42. D 43. D
 44. 6,25 °C
 45. $t_A = 2,5t_B - 75$
 46. 50 °A; 50 °B
 47. 160 °C; 320 °F
 48. 9 °F
 49. a) $\theta E = 2\theta C + 20$
 b) 20 °E; 220 °E
 c) -20 °C; -20 °E
 $-\frac{20}{3} °C; +\frac{20}{3} °E$
 50. 
 $t_X = -2,4 °X$
 $t_Y = -2,4 °Y$
 51. D 52. E 53. D
 54. A 55. D
 56. $1,6 \cdot 10^{-5} °C^{-1}$ 57. D
 58. B 59. C
 60. 100,075 cm
 61. 2,5 cm
 62. 853,3 °C
 63. 0,0024 cm

64. D 65. A
 66. $1/4 \cdot 10^{-4} °C^{-1}$
 67. $(h' - h)(1 + \alpha \cdot \Delta\theta)$
 68. A 69. B 70. C
 71. a) $\alpha \cong 1,25 \cdot 10^{-4} °C^{-1}$
 b) 8,09 cm
 72. 300 m - 60 cm
 73. a) $\alpha_A = 4 \cdot 10^{-4} °C^{-1}$ e
 $\alpha_B = 2 \cdot 10^{-4} °C^{-1}$
 b) 200 °C
 74. a) $3 \cdot 10^{-3}$ m
 b) 8 m
 75. B 76. B 77. A
 78. C 79. C
 80. $5,0 \cdot 10^{-6} °C^{-1}$ 81. C
 82. D 83. D 84. C
 85. 902,43 cm²
 86. 0,015 cm²
 87. D 88. C
 89. $1,0 \cdot 10^{-4} °C^{-1}$
 90. A 91. B
 92. a) $A = f^2 A_0$
 b) $d = \frac{d_0}{f^3}$
 93. D 94. E
 95. 10 °C 96. 8,26 cm³
 97. D 98. $3,6 \cdot 10^{-3}$ cm
 99. Aproximadamente 3,26 cm
 100. I. B
 II. A
 III. C
 IV. B
 101. C 102. A 103. B
 104. A 105. E
 106. Aproximadamente 1,0 L
 107. E
 108. B 109. D 110. E
 111. B 112. 0,153 cm³
 113. a) $5,05 \cdot 10^{-1} °C^{-1}$
 b) $5,30 \cdot 10^{-4} °C^{-1}$
 114. B
 115. 64,4 °C
 116. A
 117. a) 9 mg
 b) $2,0 \cdot 10^{-4} °C^{-1}$
 118. $1,9 \cdot 10^{-3} °C^{-1}$
 119. 9 cm³
 120. 100 cm³
 121. 20,83 °C

122. A 123. C 124. A
 125. 97,8%
 126. D
 127. A substância E
 128. B 129. D 130. A
 131. A 132. E 133. B
 134. A 135. D
 136. a) 2.400 cal
 b) 1.200 cal
 c) 80 cal/°C
 137. 0,75 cal/g °C
 138. -10 °C
 139. C 140. E
 141. 0,2 cal/g °C
 142. 0,25 cal/g °C
 143. 0,4 cal/g °C
 144. 0,05 cal/g °C
 145. 2 min
 146. a) 5,0
 b) 600 cal
 147. a) $2 \cdot 10^4$ cal
 b) $\frac{1}{9}$
 148. 0,5 149. A
 150. a) 
 b) 12 cal/s
 151. E
 152. E
 153. a) 160 cal/°C
 b) 80 kcal
 154. A 155. 70 g
 156. 35 °C 157. 0,25 cal/g °C
 158. 54 °C 159. 3.480 kJ
 160. 125 g
 161. a) 38,6 °C
 b) 0,02 cal/g · °C
 162. 100 g
 163. a) 40 L
 b) 40 kg
 164. A
 165. a) 3
 b) 640 g
 166. 24%

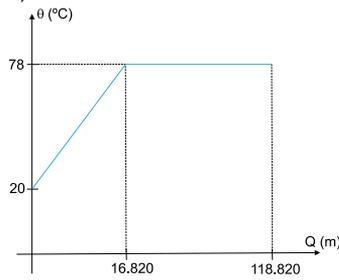
167. a) 320.000 J
 b) Aproximadamente 3 min 33 s
 c) 72 ml
168. B 169. A 170. C
 171. C 172. B
173. 54 (02 + 04 + 16 + 32)
174. a) 25.200 W
 b) 92 °C
175. 0,21 cal/g °C 176. C
177. B 178. B 179. B
180. D 181. E 182. A
183. D
184. a) 8.000 cal
 b) 20 °C
185. A
186. 12 °C
187. 40 g 188. 63 g 189. B
190. 20 g 191. B 192. D
193. E
194. D
195. 6 g
196. 32 °C
197. 111 g
198. a) 0 °C
 b) 100 g

199. 1ª solução: misturar quantidades iguais de água a zero grau (obtida da fusão do gelo) com água a 100 °C (obtida por aquecimento até o início da fervura).

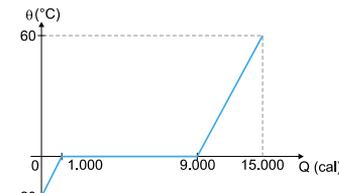
2ª solução: numa fonte constante, medir o tempo gasto para a água a 0 °C (obtida da fusão do gelo) ir até 100 °C (quando começa a fervura); na metade do tempo, considerando a mesma quantidade de água, teremos 50 °C.

200. C
201. a) 16.000 cal
 b) 120 g
202. a) O aquecedor foi desligado no instante 15 min, pois, a partir deste instante, a temperatura da substância começa a diminuir, caracterizando perda de calor. A substância se encontra totalmente sólida no intervalo de 0 min até 5 min.
 b) Fusão e solidificação
203. 40 cal/g
204. 3 205. C 206. D

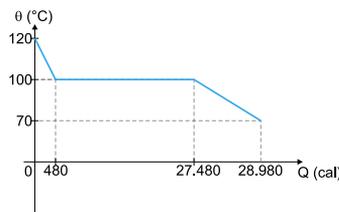
207. a) $\theta_{\text{Água}} = 36 \text{ °C}$
 $\theta_{\text{Álcool}} = 47,5 \text{ °C}$
 b) 118.820 cal



208. B 209. B 210. E
211. a) 290 kcal
 b) 2.625 m
212. A 213. D 214. B
215. D 216. E
217. 5.500 cal
218. a) 40.000 cal
 b) 270.000 cal
 c) 310.000 cal
219. C 220. C
221. a) 10,8 kcal
 b) 5.400 cal/min
 c) 20 g
222. 15.000 cal



223. 28.980 cal

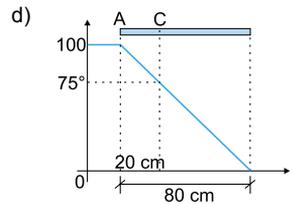


224. E 225. B 226. C
227. B 228. C 229. D
230. E 231. E 232. D
233. F, V, V, F 234. B
235. a) A → Sólido
 C → Coexistência de sólido e líquido
 D → Coexistência de líquido e vapor
 B → Vapor
 b) 76.900 cal
236. B 237. C

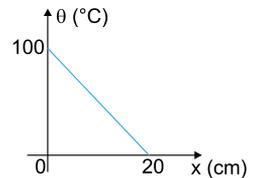
238. a) 20 min
 b) 60 min
 c) 1.200 m
239. B 240. C 241. E
 242. C 243. A 244. A
 245. A 246. B 247. D
 248. D 249. D 250. E
 251. D 252. D 253. C
 254. A 255. A 256. E
 257. D 258. E 259. C
 260. C

261. a) O espelhamento duplo das paredes e o vácuo existente entre elas.
 b) Aumenta, pois aumenta a energia cinética de agitação das moléculas.

262. A 263. B 264. B
 265. 78 (02 + 04 + 08 + 64)
 266. B 267. E 268. D
269. a) 12 cal/s
 b) $3,6 \cdot 10^3$ cal
 c) 75 °C



270. 60 kcal
 271. C
 272. a)



- b) 10 cal/s
 c) 60 g
273. $8 \cdot 10^4$ W
274. C
275. V, V, V, F
276. C
277. E 278. C 279. A
280. 400 K
281. B 282. E 283. D
284. A 285. 5 mols
286. D 287. $\frac{1}{1,05}$ 288. B
289. A 290. E
291. a) 250 mols

- b) 18,75 mols
c) 4 h
- 292.** 10 g **293.** 0,122 kg/m³
294. C **295.** B **296.** B
297. C **298.** D **299.** A
300. B **301.** C **302.** B
303. C **304.** D **305.** E
306. D **307.** B **308.** D
309. C
310. 24 libras – força/polegada²
311. A
312. 450 K
313. a) 0,25 atm
b) 341 K
314. A **315.** A **316.** A
317. 16 N **318.** A **319.** D
320. Corretas: 01, 02 e 04.
321. A
322. A
323. a) Isotérmica
b) $1,25 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
324. C
325. A **326.** E **327.** E
328. D **329.** 0 **330.** C
331. C **332.** D **333.** B
334. Transformação isovolumétrica
335. D **336.** B **337.** B
338. D **339.** D **340.** D
341. Corretas: 04 e 08.
342. a) $p_B = p_A/3$
b) $\epsilon = -\frac{2}{3} \cdot p_A \cdot V_A$
343. $6,0 \cdot 10^4 \text{ J}$
O trabalho é realizado pelo gás, pois no processo de A para B está ocorrendo uma expansão gasosa.
344. $9,6 \cdot 10^3 \text{ J}$

- Contração, o trabalho é realizado sobre o gás.
- 345.** $8 \cdot 10^2 \text{ J}$
346. E
347. a) $1 \cdot 10^{-7} \text{ J}$
b) 4,5
348. A **349.** 21 (01 + 04 + 16)
350. D **351.** D **352.** B
353. a) 75,2 K
b) $7,5 \cdot 10^3 \text{ J}$
c) $3,5 \cdot 10^4 \text{ J}$
354. C **355.** C **356.** C
357. E **358.** E **359.** C
360. A **361.** C **362.** B
363. $6,1 \cdot 10^2 \text{ J}$
364. C **365.** D **366.** A
367. 10 kcal
368. a) 2.180 J
b) 6.180 J
c) -2.180 J
369. B **370.** E **371.** D
372. A
373. 2.000 J
374. $3,0 \cdot 10^5 \text{ J}$
375. D **376.** A **377.** C
378. Corretas: 2 e 3.
379. a) 1
b) $3/4 p_A \cdot V_A$
c) 0
d) $3/4 p_A \cdot V_A$
380. Diminui
381. a) $2,5 \cdot 10^4 \text{ J}$
b) $3,75 \cdot 10^4 \text{ J}$
382. B
383. a) $4,5 \cdot 10^5 \text{ J}$
b) $13,5 \cdot 10^5 \text{ J}$
c) 361 K
384. -150 J

- 385.** A
386. 45 (01 + 04 + 08 + 32)
387. Respectivamente, no ponto C e no ponto médio do segmento \overline{AB} .
388. C **389.** E **390.** E
391. a) Processo I. A transformação é a volume constante.
b) 80 J
392. 26 J **393.** D **394.** D
395. B
396. 26 (02 + 08 + 16)
397. a) AB → isocórica ou isométrica
BC → isobárica
CD → isocórica ou isométrica
DA → isobárica
b) 200 J
c) 0
d) Recebeu AB e BC.
Perdeu CD e DA.
e) AB e BC
f) 0
398. B
399. a) 192,5 atm · L
b) -48,3 atm · L
400. 58 (02 + 08 + 16 + 32)
401. D **402.** D **403.** A
404. C **405.** B **406.** B
407. A **408.** D **409.** E
410. C **411.** B **412.** D
413. D **414.** A
415. 22 (02 + 04 + 16) **416.** C
417. D **418.** D **419.** B
420. D **421.** C **422.** C
423. D **424.** B **425.** B

