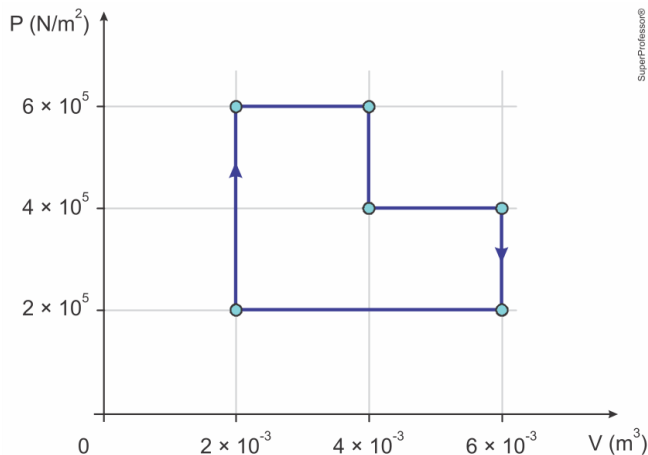


Simulado de nívelamento

AULA-4 Gases e a primeira lei da termodinâmica

1. O gráfico representa a transformação cíclica de um gás ideal que é utilizado em uma máquina térmica.

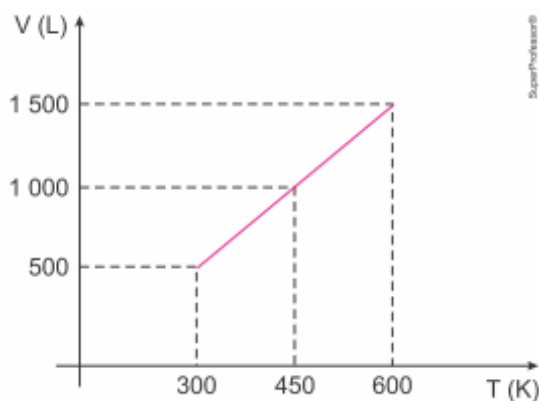


Sabendo que em transformações isovolumétricas não há realização de trabalho e que em transformações isobáricas o trabalho realizado é calculado pelo produto da pressão pela variação do volume ocorrida na transformação, o trabalho total realizado pelo gás, em um ciclo completo dessa máquina térmica, é igual a

- a) 2 400 J.
- b) 2 100 J.
- c) 1 800 J.
- d) 1 500 J.
- e) 1 200 J.

2. Para aumentar a eficiência energética de uma caldeira industrial, pesquisadores realizaram um teste que verificou a expansão volumétrica de uma amostra de gás ideal em função da temperatura.

Observe os resultados no gráfico:



Admita que o processo de expansão volumétrica ocorre à pressão constante de 8 atm e que a

constante universal dos gases ideais é de $0,08 \text{ atm} \cdot \text{L/mol} \cdot \text{K}$. Ao atingir a temperatura máxima, o número de mols da amostra de gás corresponderá a:

- a) 100
- b) 150
- c) 200
- d) 250

3. Em 2016, o fundador da SpaceX, Elon Musk, revelou sua ambição de criar uma colônia humana em Marte. Naquela época, o empresário esperava que ocorresse uma missão tripulada ao planeta vizinho, logo em 2024. Mais adiante, ele recalculou seus planos para 2026 e, finalmente para 2029, como a data mais próxima para que os humanos consigam ir a Marte.

Supondo que um astronauta enche um balão na superfície da Terra (101 kPa) com um volume de $0,003 \text{ m}^3$ a uma temperatura de 30°C . E que ele leve esse balão consigo a uma viagem a superfície de Marte com pressão de 600 Pa e se depara com uma temperatura de -123°C . Com base nos conhecimentos de física termodinâmica, assinale a alternativa que apresenta corretamente o volume que o balão terá na superfície de Marte, supondo que ele não se rompa.

- a) $0,030 \text{ m}^3$
- b) $0,250 \text{ m}^3$
- c) $0,500 \text{ m}^3$
- d) $0,003 \text{ m}^3$
- e) $0,300 \text{ m}^3$

4. Em um processo isobárico, a temperatura inicial de uma amostra de gás ideal é 300 K. Se o volume dessa amostra triplica durante o processo, qual será, em K, o valor da temperatura final do gás?

- a) 900
- b) 600
- c) 300
- d) 100
- e) 0

5. Em um dia de primavera, em um laboratório de ciências, um gás que se comporta como gás ideal é mantido confinado em um recipiente de volume constante. Dentro do recipiente, a pressão é de 1 atm, e a temperatura é de 13°C . Nessas condições, o laboratorista fecha o laboratório e vai para casa. Ao retornar, no dia seguinte, o ambiente está mais aquecido, e o mesmo gás encontra-se a uma temperatura de 26°C .

Nesse momento, a pressão dentro do recipiente é

- a) maior do que 1 atm e menor do que 2 atm.
- b) menor do que 1 atm.
- c) igual a 1 atm.
- d) igual a 2 atm.
- e) maior do que 2 atm.

6. Um gás ideal sofre uma transformação rápida em que o meio externo realiza um trabalho sobre o gás, assim diminuindo seu volume. Podemos afirmar que, nesta transformação,

- a) a energia interna do gás diminui.
- b) o calor trocado aumenta.
- c) a pressão do gás diminui.
- d) o volume do gás aumenta.
- e) a temperatura do gás aumenta.

7. Um balão meteorológico, preenchido com gás hélio, foi lançado com volume de $3,0 \text{ m}^3$, temperatura de 300 K e pressão interna de $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. Ao atingir certa altitude, o balão explodiu quando a pressão e a temperatura do gás no seu interior eram, respectivamente, $2,0 \times 10^3 \text{ Pa}$ e 220 K. Considerando que o gás hélio se comporte como um gás ideal, o volume do balão no momento da explosão era

- a) 150 m^3 .
- b) 125 m^3 .
- c) 180 m^3 .

Simulado de nívelamento

d) 110 m^3 .

e) 220 m^3 .

8. Um gás ideal satisfaz a equação $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ onde P denota pressão, V denota volume e T denota temperatura em Kelvins. Isso significa que, em um processo

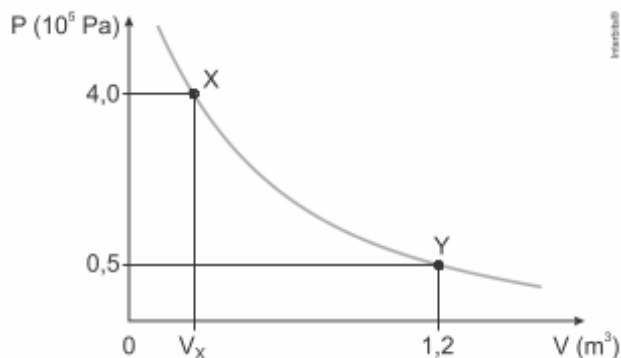
a) adiabático, a temperatura é inversamente proporcional ao volume.

b) isotérmico, a pressão é diretamente proporcional ao volume.

c) isobárico, a temperatura é diretamente proporcional ao volume.

d) isométrico, a pressão é inversamente proporcional à temperatura.

9. Certa massa de gás ideal sofre uma transformação, passando do estado X para o estado Y, como mostra o diagrama $P \times V$.



Sabendo que a energia interna do gás não variou, ou seja, sua temperatura se manteve constante durante a transformação, o volume v_x era igual a

a) $0,30 \text{ m}^3$.

b) $0,08 \text{ m}^3$.

c) $0,36 \text{ m}^3$.

d) $0,45 \text{ m}^3$.

e) $0,15 \text{ m}^3$.

10. Além da elevação do nível dos oceanos, o derretimento do gelo no Ártico tem como consequência a liberação de gás metano preso no gelo. Lançado na atmosfera, este gás potencializa o efeito estufa e favorece o aquecimento global. Imagine que uma bolha de 10 cm^3 deste gás se forme no fundo de um lago onde a temperatura é -23°C e a pressão é de 5 atm. Considerando o metano como um gás ideal, é correto dizer que o volume da bolha, em cm^3 , quando ela estiver ligeiramente abaixo da superfície onde a temperatura for de -13°C e a pressão de 1 atm será igual a

a) 45.

b) 28.

c) 52.

d) 36.

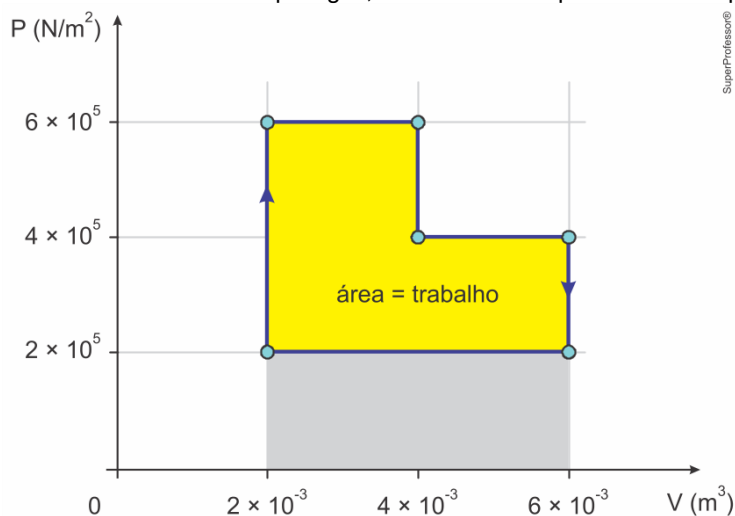
Simulado de nívelamento

RESOLUÇÃO

Resposta da questao 1:

[E]

O trabalho total realizado pelo gás, em um ciclo completo dessa máquina térmica, é igual à área sob o gráfico da pressão x volume.



A área pintada em amarelo é o trabalho do ciclo, determinado por dois retângulos verticais de alturas diferentes lembrando-se de descontar as partes pintadas em cinza.

$$W = \text{área} = \Delta p \cdot \Delta V \Rightarrow$$

$$W = (6 \times 10^5 - 2 \times 10^5) \cdot (4 \times 10^{-3} - 2 \times 10^{-3}) + (4 \times 10^5 - 2 \times 10^5) \cdot (6 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3}) \Rightarrow$$

$$W = 4 \times 10^5 \cdot 2 \times 10^{-3} + 2 \times 10^5 \cdot 2 \times 10^{-3} \Rightarrow$$

$$W = 8 \times 10^2 J + 4 \times 10^2 J \therefore W = 12 \times 10^2 J = 1200 J$$

Resposta da questao 2:

[D]

Aplicando a equação de Clayperon para o ponto de temperatura máxima, obtemos o número de mols da amostra:

$$PV = nRT$$

$$8 \cdot 1500 = n \cdot 0,08 \cdot 600$$

$$\therefore n = 250 \text{ mols}$$

Resposta da questao 3:

[B]

Utilizando-se a expressão geral dos gases ideais, tem-se a relação das grandezas pressão, volume e temperatura (em kelvin) entre dois estados do gás:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

Transformando-se as temperaturas para kelvin:

$$T_1(K) = 30 + 273 = 303 K$$

$$T_2(K) = -123 + 273 = 150 K$$

Assim, substituindo-se os valores de pressão, volume e temperaturas na Terra e em Marte, tem-se:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{101000 Pa \cdot 0,003 m^3}{303 K} = \frac{600 Pa \cdot V_2}{150 K} \therefore V_2 = \frac{101000 Pa \cdot 0,003 m^3 \cdot 150 K}{600 Pa \cdot 303 K} = 0,25 m^3$$

Resposta da questao 4:

[A]

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow \frac{V_1}{300} = \frac{3 \cdot V_1}{T_2} \rightarrow T_2 = 900 K$$

Resposta da questao 5:

[A]



Simulado de nívelamento

Aplicando a equação geral dos gases, obtemos o valor da pressão final:

$$\begin{aligned}\frac{P_0 V}{T_0} &= \frac{PV}{T} \\ \frac{1}{13 + 273} &= \frac{P}{26 + 273} \\ P &= \frac{299}{286} \\ P &\cong 1,05 \text{ atm}\end{aligned}$$

Que é um valor maior do que 1 atm e menor do que 2 atm.

Resposta da questão 6:

[E]

Do enunciado, temos que $Q = 0$ e $W < 0$. Sendo assim, aplicando o 1ª Lei da Termodinâmica:

$$Q = W + \Delta U \Rightarrow \Delta U = -W$$

$$\therefore \Delta U > 0$$

Portanto, podemos afirmar que a temperatura do gás aumenta.

Resposta da questão 7:

[D]

Aplicando a equação geral dos gases, chegamos a:

$$\begin{aligned}\frac{P_0 V_0}{T_0} &= \frac{PV}{T} \\ \frac{10^5 \cdot 3}{300} &= \frac{2 \cdot 10^3 \cdot V}{220} \\ \therefore V &= 110 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Resposta da questão 8:

[C]

Comentário:

A equação apresentada apresenta as variáveis pressão e volume inversamente proporcionais para um processo isotérmico, pressão ou volume com temperatura são diretamente proporcionais para processos isocóricos ou isobáricos respectivamente, logo, a alternativa correta é [C].

Resposta da questão 9:

[E]

Como a energia interna não variou, a temperatura se manteve constante. Sendo assim:

$$\begin{aligned}\frac{P_X V_X}{T_X} &= \frac{P_Y V_Y}{T_Y} \Rightarrow 4 \cdot 10^5 V_X = 0,5 \cdot 10^5 \cdot 1,2 \\ \therefore V_X &= 0,15 \text{ m}^3\end{aligned}$$

Resposta da questão 10:

[C]

Aplicando a equação geral dos gases, chegamos a:

$$\begin{aligned}\frac{P_1 V_1}{T_1} &= \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ \frac{5 \cdot 10}{-23 + 273} &= \frac{1 \cdot V_2}{-13 + 273} \\ \therefore V_2 &= 52 \text{ cm}^3\end{aligned}$$