



NÍVEL C: 2º ANO ENSINO MÉDIO

C1. Uma pedra de 4 kg foi abandonada a 80 m de altura em relação ao solo. Imediatamente após a primeira colisão, a pedra possuía uma velocidade 10 m/s apontando para cima. Desprezando a resistência do ar, responda as perguntas a seguir.

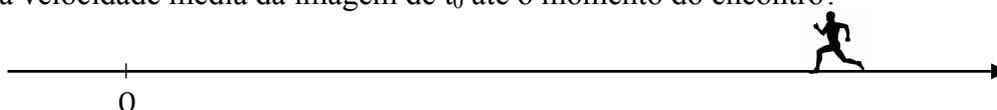
Dados: aceleração da gravidade = 10 m/s²

Calor específico do material que constitui a pedra = 0,15 J/(g°C)

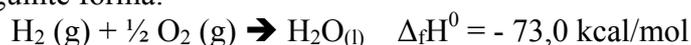
- Qual a velocidade da pedra imediatamente antes da primeira colisão?
- Qual o coeficiente de restituição associado à primeira colisão?
- Se metade do calor gerado pela primeira colisão foi absorvido pela pedra, qual a variação de temperatura sofrida por ela nesta colisão?

C2. Uma pessoa estava correndo em uma pista horizontal toda referenciada conforme figura. A pessoa desenvolvia um MRU com velocidade $v = -4$ m/s. A origem O desta pista era o vértice de um espelho gaussiano cuja pista era o eixo principal. Em $t_0 = 0$ s, a pessoa estava em $s_0 = +40$ m e sua imagem estava em $s = +10$ m.

- Classifique o espelho e a imagem formada em t_0 .
- Qual o momento que ocorreu o encontro entre a pessoa e a sua imagem?
- Qual a velocidade média da imagem de t_0 até o momento do encontro?



C3. Um grande avanço tecnológico na busca pela sustentabilidade ambiental é o desenvolvimento do motor a combustão interna, alimentado por hidrogênio. A reação de combustão do hidrogênio pode ser apresentada da seguinte forma:



Entretanto, nos motores a combustão, devido à alta temperatura, o H₂O surge no estado gasoso. Uma empresa de automóveis conseguiu desenvolver um motor térmico desses que trabalha entre as temperaturas de 527°C e 127°C cujo rendimento anunciado é 1/4 daquele que a máquina de Carnot teria se estivesse trabalhando nessa faixa de temperatura. Esta empresa colocou este motor em um automóvel cuja força de resistência do ar (F), em newtons, obedece a relação $F_{res} = 2 \cdot v^2$, onde v é a velocidade, em m/s. Considerando que só exista dissipação da energia mecânica produzida pelo motor devido à força de resistência do ar, responda as perguntas a seguir.

Dados: massa molar do H = 1 g/mol

massa molar do O = 16 g/mol

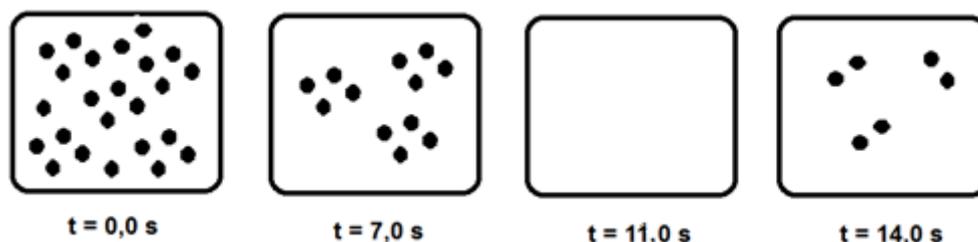
calor latente de vaporização da água = 500 cal/g

equivalente mecânico da água: 1 cal = 4 J

273 K \Leftrightarrow 0 °C

- Por que podemos dizer que o processo citado acima é “um grande avanço tecnológico na busca pela sustentabilidade ambiental”?
- Qual a entalpia de formação do H₂O(g)?
- Qual o rendimento deste motor térmico?
- Para manter a velocidade de 72 km/h, o automóvel precisava consumir quantos gramas de combustível por segundo?

C4. Determinada substância sofre uma reação de decomposição cuja cinética é de primeira ordem. Na figura a seguir, estão representadas apenas as moléculas desse reagente, em função do tempo reacional.



De forma semelhante, represente a distribuição das moléculas dessa substância no tempo igual a 11,0 s. Explique sua resposta.

Dados: $\ln 2 = 0,7$; $\ln 3 = 1,1$

C5. Determinadas lentes fotocromáticas possuem cloretos de prata e de cobre (I) incorporados ao substrato vítreo. Por causa de reações envolvendo esses metais, elas ficam escuras quando expostas à luz solar e permanecem relativamente claras em dias pouco iluminados, à noite e em ambientes internos, mesmo sob a luz artificial.

Utilizando reações químicas em sua argumentação, explique por que essas lentes escurecem sob a luz solar, mas não dentro de casa.

C6. Tem-se uma mistura combustível constituída por 80% de C_8H_{18} e 20% de $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, em volume. Esta mistura será utilizada para elevar a temperatura de 2,0 kg de água, que está na forma de gelo, de $0,0^\circ\text{C}$ para $25,0^\circ\text{C}$.

Que massa dessa mistura deve ser utilizada, se a eficiência térmica do processo é igual a 90%?

Dados: Densidades (g/mL): $\text{C}_8\text{H}_{18} = 0,70$; $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = 0,80$. $1,0 \text{ cal} = 4,2 \text{ J}$.

Massas molares (g/mol): H = 1,0; C = 12,0; O = 16,0 g/mol.

ΔH de combustão (kJ/mol): $\text{C}_8\text{H}_{18} = -5,43 \times 10^3$; $\text{C}_2\text{H}_6\text{O} = -1,37 \times 10^3$

Calor latente de fusão da água = 80,0 cal/g.

Calor específico da água = 1,0 cal/ $^\circ\text{C}$.g.