

FÍSICA

QUESTÃO 03

- a) Hidrogênio e Oxigênio encontram-se, separadamente, em dois recipientes, ambos à pressão de 1 atm e a 0°C. Cada molécula de Oxigênio tem maior massa do que a de Hidrogênio. As moléculas de Oxigênio possuem maior velocidade média?
- b) As velocidades das moléculas, nas partes superiores da atmosfera, correspondem a temperaturas da ordem de 1000K. Apesar disso, faz bastante frio naquelas altitudes. Explique.
- c) Uma máquina de Carnot, cuja fonte fria está a 280K, tem um rendimento de 40%. Deseja-se elevar este rendimento para 50%. De quantos graus Celsius devemos elevar a temperatura da fonte quente, mantendo constante a temperatura da fonte fria?
(Kelvin) = $\Delta\theta(\text{Celsius}) = T' - T_1 = 560 - 466 = 94\text{K}$ ou 94°C

Resolução:

- a) Como as duas amostras encontram-se à mesma temperatura, a energia cinética média das moléculas é a mesma nos dois gases. Desta maneira, as moléculas de menor massa serão mais velozes, isto é, a velocidade média das moléculas de Hidrogênio é maior do que a velocidade média das moléculas de Oxigênio.
- b) A sensação de frio e quente depende não apenas da energia cinética média das moléculas, mas, também, do número de choques destas moléculas, ou seja, do número de moléculas presentes, pois, este número sendo maior, a energia cinética total é maior. Nas altas camadas da atmosfera, o ar é bastante rarefeito e o número de choques de suas moléculas com uma pessoa, por exemplo, que aí estivesse, seria muito inferior ao número que a pessoa receberia em menores alturas. Então, embora a energia cinética de um choque possa ser alta, a energia cinética total que seria comunicada a esta pessoa seria baixa.
- c) De $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ vem $0,40 = 1 - \frac{280}{T_1}$ donde $T_1 = 466\text{K}$. Mantendo-se $T_2 = 280\text{K}$, T_1 deve aumentar para T' de tal modo que tenhamos $\eta = 50\% = 0,50$.
Então $0,50 = 1 - \frac{280}{T'} \therefore T' = 560\text{K}$
Logo, o aumento na temperatura da fonte quente deve ser
 $\Delta T'_1(\text{ Kelvin}) = \Delta\theta(\text{Celsius}) = T' - T_1 = 560 - 466 = 94\text{K}$ ou 94°C