

MÁQUINAS TÉRMICAS

Um recipiente rígido que contém 1 kg de uma mistura estequiométrica de um hidrocarboneto combustível (gasolina, por exemplo) e ar, que constitui o nosso sistema.

Após o processo de combustão é necessário transferir 2900 kJ do sistema para que seja restabelecida sua temperatura inicial.

Da primeira lei da termodinâmica

$${}_1Q_2 = U_2 - U_1 + {}_1W_2$$

com ${}_1W_2 = 0$ e ${}_1Q_2 = -2900$ kJ, concluímos que a energia interna do sistema decresce de 2.900 kJ durante o processo de transferência de calor.

Calculemos, então, a diminuição de massa durante esse processo.

A velocidade da luz, c , é $2,9979 \times 10^8$ m/s.

Portanto,

$$2900 \text{ kJ} = 2900000 \text{ J} = m (2,9979 \times 10^8)^2$$

$$m = 3,23 \times 10^{-11} \text{ kg}$$

Uma diminuição de energia do sistema de 2.900 kJ provoca uma redução de massa igual a $3,23 \times 10^{-11}$ kg.

Uma variação da massa, com essa ordem de grandeza, não pode ser detectada nem com uma balança analítica extremamente precisa.

Uma variação relativa de massa, com essa ordem de grandeza, está além da precisão necessária para a grande maioria dos cálculos de engenharia.

Portanto, se considerarmos a lei de conservação da massa independente da lei de conservação da energia, não introduziremos erros significativos na maioria dos problemas termodinâmicos e a nossa definição de sistema poderá ser utilizada mesmo que haja variação de energia do sistema.