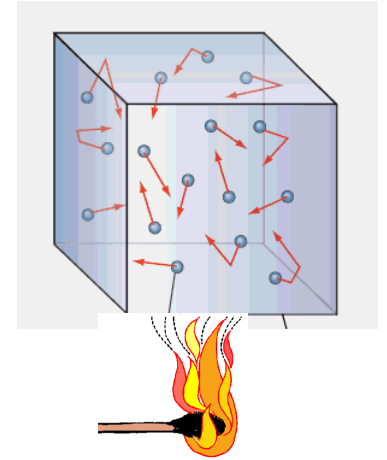


# Tests de Termodinámica



# Calor específico



- Para un gas monoatómico de  $N$  átomos a temperatura  $T$ :
  - Cuál es la energía total en el gas,  $U$ ?
  - Si se inyecta calor  $dQ$ , manteniendo el volumen constante, cuánto es el trabajo hecho por el gas?
  - Cuánto es el cambio de  $U$ ?
  - Cuánto es el cambio de temperatura  $dT$ ?
  - Determine el calor específico por partícula, para el proceso a volumen constante:

$$c_v = \frac{dQ}{NdT}$$

# Calor específico

- Considere el caso similar al anterior, pero ahora es la presión, no el volumen, lo que se mantiene constante.
- Hay cambio de volumen?
- Hay trabajo hecho por el gas?
- Suponiendo que la cantidad de calor inyectada es la misma que en el proceso con  $V=\text{cte}$ , cómo es ahora el cambio de temperatura? mayor?

# Calor específico

- Energía promedio por partícula (molécula) a temperatura T:
  - Gas monoatómico:  $E = 3/2 kT$  (cinética de traslación)
  - Gas diatómico:  $E = 5/2 kT$  (cinética de traslación y rotación)
  - Gas poliatómico:  $E > 5/2 kT$  (traslación, rotaciones y vibraciones)

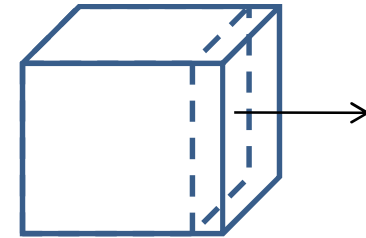
## **Teorema de Equipartición de la Energía:**

**En un sistema a temperatura T,**

**cada grado de libertad adquiere energía promedio =  $\frac{1}{2} kT$**

# Procesos

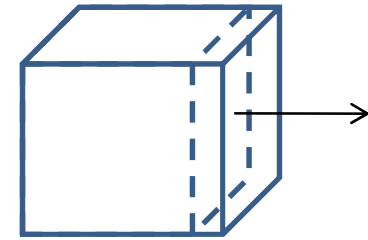
- Gas ideal se expande lentamente,  $V_i \rightarrow V_f$  desde una presión y Temp iniciales  $p_i$  y  $T_i$ .



1. Si la expansión se hace a presión constante (proceso **isobárico**),
  1. Determine el trabajo hecho por el gas,  $W$ .
  2. Haga un gráfico  $p$ - $V$  de este proceso.
  3. Qué pasa con  $T$ ? necesariamente debe cambiar? Mayor o menor? Calcule  $T$  final.
  4. Necesariamente debe haber calor absorbido? Calcule  $Q$ , en caso afirmativo.

# Procesos

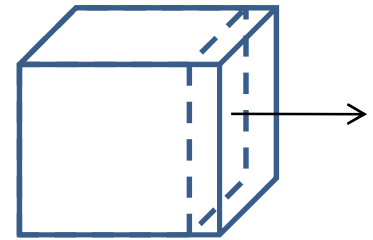
- Gas ideal se expande lentamente,  $V_i \rightarrow V_f$  desde una presión y Temp iniciales  $p_i$  y  $T_i$ .



2. Si la expansión se hace a  $T$  constante (proceso **isotérmico**),
  1. Determine el trabajo hecho por el gas,  $W$ .
  2. Haga un gráfico  $p$ - $V$  de este proceso.
  3. Necesariamente debe haber calor absorbido? Calcule  $Q$ , en caso afirmativo.

# Procesos

- Gas ideal se expande lentamente,  $V_i \rightarrow V_f$  desde una presión y Temp iniciales  $p_i$  y  $T_i$ .



2. Si la expansión se hace sin flujo de calor (proceso **adiabático**),
  1. Qué debe ocurrir con la temperatura?
  2. Qué debe ocurrir con la presión? Cómo es esto comparado con el caso isotérmico?
  3. Haga un gráfico  $p$ - $V$  de este proceso.
  4. Considerando conservación de la energía, determine la relación entre un pequeño cambio de  $T$  y un pequeño cambio de  $V$ .
  5. Determine la temperatura final, integrando la relación anterior.
  6. Determine la relación  $p$  vs.  $V$  en este proceso.



termodinámica...