

- A Temperatura de um sistema é uma medida da *E_{cin}* translacional média de todas as suas partículas.
- Nos gases: mede o quanto energeticamente as partículas se movem;
- Nos metais: inclui, também, a energia dos elétrons em movimento;
- Nos cristais: íons agitados com *E_{cin}* e *E_{pot}*, as partículas se empurram mutuamente. As moléculas podem girar ou vibrar internamente.
- Quando calor é adicionado e a energia interna cresce, parte da energia adicionada é armazenada internamente como *E_{cin}*, *E_{pot}*, *E_{vib}*

Diferentes compostos apresentam diferentes comportamentos ao calor!

- capacidade calorífica; equivale à energia fornecida para elevar a T de 1 °C

O exp. de Joule : mediu a capacidade calorífica da água (um peso cadente em uma roda com pás giratórias imersas em água, vendo ΔT e $F=mg \longrightarrow w$)

Tendo a $C/M=c$ (calor específico = 4,184 J/g °C) da água e $q = m \cdot c \cdot \Delta T$, verifica-se o calor que a água perde para uma outra substância de interesse. (Ex. vaso com água quente+outra amostra. Catalogamos uma tabela de calores específicos.)

Por que, água é usada como refrigerante em máquinas? c do Fe=0,45 J/g °C

Capacidade Térmica (ou Calorífica) C (a capacidade de calor de uma subst. é a qtdade de calor necessária para elevar de um grau Celsius a T de um mol de material) (ex.: gás depende se o processo é P cte ou V cte)

$$\Delta H = q = C\Delta T \quad \text{ou} \quad q = nC_m\Delta T \quad n \text{ mols da subst.}$$

Capacidade calorífica molar, C_m , à P cte (sabendo qtdade de subst., calor adicionado e o aumento de T)

$$C_m = C_{molar} = C/n$$

Calor específico (c)

↘ caracteriza a substância

$$q = m \cdot c \cdot \Delta T \quad (\text{como calor varia com } T)$$

$c \sim (\text{cte de proporcionalidade})$

$$c = C/M \quad \text{Jmol}^{-1}\text{K}^{-1}/\text{gmol}^{-1} = \text{Jg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

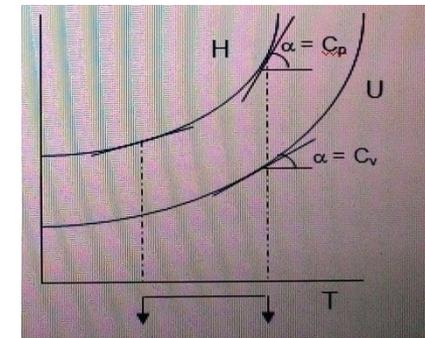
Massa molar da substância

- À volume constante $q_v = C_v\Delta T = \Delta U$

- À pressão constante $q_p = C_p\Delta T = \Delta H$

Calor específico, c, é uma grandeza física que define a variação térmica de determinada substância ao receber determinada quantidade de calor. Também é chamado de capacidade térmica mássica. É constante para cada substância em cada estado físico. Pode-se dizer que o calor específico caracteriza uma substância (em determinado estado físico).
A unidade no SI é J/kg.K. Uma outra unidade mais usual para calor específico é cal/g.°C
Quanto maior o calor específico, c, maior será a temperatura necessária para o material aquecer-se e mais lentamente para ele se resfriar. ex: água(c=1,0)

H, U



Se nesta região de T, C é cte, então,
 $q_p = C_p\Delta T \therefore$ variação finita de T

volume constante $q_v = C_v \Delta T = \Delta U$

pressão constante $q_p = C_p \Delta T = \Delta H$

$C_p > C_v$ $Jmol^{-1}K^{-1}$ (gás, $w_p > w_v$ para elevar T)

Capacidade térmica de alguns gases, à 25°C, em $Jmol^{-1}K^{-1}$

	C_p°	C_v°	$C_p^\circ - C_v^\circ$
O ₂	29,36	21,05	8,31
H ₂ O	33,58	25,25	8,33
CO ₂	37,11	28,81	8,30

Gás (ideal) } $C_p^\circ - C_v^\circ = R$ (1 mol) $R = 8,314 Jmol^{-1}K^{-1}$ sólidos e líquidos } $C_p \approx C_v$

Processo adiabático $w = C_v \Delta T = nC_{v,molar} \Delta T$ ($q=0$ e a) expansão a T cte e seguido de b) resfriado a V cte, então $T_2 < T_1$

$$w_{irrev} = nC_{v,molar} \Delta T = -P_{ext} \Delta V \quad (q=0)$$

Gráfico de $P \times V$ na expansão $w_{isot, rev} > w_{adiabático, rev}$ $\gamma = C_{p,m} / C_{v,m}$
 $(V_1 / V_2)^\gamma = P_2 / P_1$