**PROBLEMI IN PREPARAZIONE PER IL COMPITO DI FISICA**

**Calore**

****

In classe abbiamo dimostrato che per l’**Energia Interna** (**E**) vale l’equazione:

**ΔE + L = Q (1)** → (L=p⋅ΔV) →

**ΔE + p⋅ΔV = Q (2)**

Per i solidi ed i liquidi: essi hanno volume proprio cosicché, a meno di minime variazioni del tutto trascurabili, ΔV=0 e perciò per essi ’equazione dell’Energia Interna assume una forza semplicissima:

**ΔE = Q**

Al secondo anno di Liceo abbiamo dimostrato che per il calore valgono due relazioni che lo legano alla variazione di temperatura (**ΔT**):

**Q = C⋅ΔT = c⋅m⋅ΔT (3a)**

con **C** la capacità termica della sostanza, **c** il suo calore specifico, **m** la massa della sostanza e **ΔT** la variazione della temperatura. Perciò per i solidi l’eq. (3a) si scrive:

**ΔE = C⋅ΔT = c⋅m⋅ΔT (3b)**

Se fisso il **punto zero** dell’energia interna alla temperatura To, l’eq. (1) diventa subito:

**E(T) = C⋅(T-To) = c⋅m⋅(T-To) (4)**

Per i gas la cosa cambia: essi sono comprimibili, cioè generalmente ΔV≠0. Questo comporta che esistono infinite trasformazioni con le quali calcolare ΔE: ma noi sappiamo che E è un Potenziale e perciò il suo valore non dipende dalla particolare trasformazione eseguita, cosicché io posso scegliere una fra le infinite trasformazioni possibili e calcolare E attraverso di essa. La trasformazione più semplice da adottare è quella isocora perché, avendo ΔV=0 fa sì che un gas si comporti come un solido. Posso perciò applicare le medesime considerazioni che abbiamo usato per i solidi e scrivere:

**ΔE = Cv⋅ΔT = cv⋅m⋅ΔT (5a)**

**E(T) = C⋅(T-To) = c⋅m⋅(T-To) (6a)**

con Cv e cv rispettivamente la **capacità termica** ed il **calore specifico** ottenuti a volume costante.

Spesso la massa di un gas si esprime in moli, cosicché l’eq. (5A) E (6A) si trasformano nelle loro equivalenti:

**ΔE = cv⋅n⋅ΔT (5b)**

**E(T) = C⋅(T-To) = cv⋅n⋅(T-To) (6b)**

con cv il **calore specifico espresso in moli**, **n** il numero di moli, **ΔT** la variazione di temperatura.

Per i gas, molto spesso si sceglie come **punto zero** il valore To=0K: l’equazione dell’energia interna diventa:

**E(T) = cv⋅m⋅T (7a)** - quantità di sostanza espressa in massa

**E(T) = cv⋅n⋅T (7b)** - quantità di sostanza espressa in moli

Detto questo, risolvi questi semplici problemi!

**PROBLEMI**

1. 35g di azoto sono riscaldati a volume costante fornendo loro 600calorie. Misuri che la temperatura del gas passa da 310K a 379,13K. Trova l’equazione dell’Energia Interna espressa in grammi. Sapendo che l’Azoto è un gas bi-atomico (N2), sei in grado di trovare l’espressione di E(T) in moli?

**[E(T) = 1,038J/(g⋅K)⋅m⋅T** ; **E(T) =29,064J/(mol**⋅**K)**⋅**n**⋅**T]**

1. Considera di avere sempre i 35g di azoto, stavolta alla temperatura di 15°C alla pressione di 200.000Pa. Misuri che il volume è 14litri. Scaldi il gas in modo isobaro, fornendogli un certo numero di calorie, finché il gas si espande fino a 70litri. Misuri che la temperatura finale è 1167,6°C. Quanto calore hai dovuto fornire? **[Q=53.074J]**
2. Considera sempre i 35g di azoto di cui sopra: questa volta espandi il gas isobaricamente sempre da 15°C a 1167,6°C ma ad una pressione p0 non nota. Misuri che in quest’occasione devi fornire 70.000J di calore. Qual è il valore di p0? **[p0=502.250,8Pa]**
3. Comprimi i 35 di azoto al volume 7litri: misuri che la temperatura è 600K. Un gas così caldo è anche compresso: appena viene lasciato libero di espandersi si dilata, tornando al valore di 14l alla temperatura di 288K. Durante l’espansione il gas ha perso 1000calorie di calore: sapresti calcolare il Lavoro che ha eseguito? **[L=7148,96J]** I valori dei volumi hanno influenzato il risultato?
4. In una trasformazione isoterma l’azoto di cui si contrae liberando 3000J di calore. Quanto Lavoro è stato necessario eseguire sul gas per comprimerlo? **[L=-3000J]**
5. Se Invece i 3000J di Lavoro fossero stati usati per comprimere adiabaticamente il gas da una temperatura iniziale di 300K, quale sarebbe stata la temperatura finale? **[Tf=382,6K]**