# Compito di esonero per gli studenti di Odontoiatria e Protesi Dentarie del 30 gennaio 2015

(II esonero)

1) Cinque moli di un gas ideale assorbono 200 J di calore. Se il volume del gas passa da 100 a 400 cm3 , mentre la pressione rimane costante a 2 atm, calcolare di quanto varia l’energia interna del gas.

Calcolare inoltre il calore specifico molare a pressione costante del gas e la variazione di temperatura del gas.



2) Uno scaldabagno ha un Rendimento η = 0.75 (da considerarsi come l’energia convertita in aumento di temperatura dell’acqua rispetto all’energia totale spesa sotto forma di lavoro) e una capienza di 10 litri.

La temperatura iniziale dell’acqua contenuta nello scaldabagno è di 10C.

Lo scaldabagno è collegato ad un generatore a V0 = 220V che fornisce 10A di corrente che passa attraverso la serpentina avente resistività ρ = 49 10-8 Ω m e diametro d = 1mm.

Assumendo che la serpentina si riscaldi istantaneamente, calcolare:

1. il tempo minimo richiesto per riscaldare l’acqua alla temperatura di 50C
2. il consumo in kWh per riscaldare una sola volta l’acqua
3. la lunghezza della serpentina.

3) Si consideri il circuito in Figura.

Sapendo che V=20 volt, R1=R2=R3=R4=10 ohm,

Determinare la corrente Itot che scorre nel circuito, la potenza dissipata in R4 e la tensione VAB ai capi di R3.



Roma, 29-1-2015

# Soluzione esercizi:

*Primo esercizio:*

*Il l*avoro fatto dal gas:

L = p (VFIN - VIN) = 2 1.013×105 (400 - 100) ×10-6 = 60.8 J

Per il primo principio

ΔU = Q - L = 200 - 60,8 = 139.2 J

ΔU = n Cv ΔT

Q = n Cp ΔT

Cp = Q /n ΔT = Cv Q / ΔU

Ricordando che Cv = Cp – R, si ottiene:

Cp = (Cp – R) Q / ΔU

Cp = R Q / (Q – ΔU) = 27.3 J/mol· K

Cv = Cp – R = 19 J/mol · K

ΔT = ΔU / n Cv = 1.47 K

*Secondo esercizio:*

Q = m cH2O (Tfinale - Tiniziale) = 400 C

1cal=4.18 J

1Cal=1cal · 1000

Q = 10 · 1 · (40) = 400 C

Lavoro = Q / η = 4180· 400 / 0.75 = 2.23 MJ

Un KWh è KWh=1000 W · (60 · 60) = 3.6MJ

Consumo= 2.23MJ / 3.6MJ = 0.62 KWh

Ma il lavoro è L=i·V0·t quindi

t = L/( i · V0) = 2.23 MJ / 10 A · 220 V = 1013 s

Essendo la resistenza R = V0/i = 22 Ohm si ha che la lunghezza della serpentina è

Ls = R · S / ρ dove S = π · (d/2)2 = 0.785 10-6 m2 Ls = 22 · 0.785 10-6 / 49 10-8 = 35.2 m

*Terzo esercizio:*

Il circuito può essere considerato come la serie di R1 con la resistenza che si cacola consierando il parallelo tra R4 e R2-R3. Quindi la corrente totale è Itot = V/Rtot con

Itot = 20/16.66= 1.22 A

Caduta di tensione sul ramo R4, R2, R3 → ΔV2,3,4 = Itot · = 1.2 · 6.66 = 7.99 V

Corrente nel ramo R2, R3 → I2,3 = ΔV2,3,4/( R2 + R3) = 7.99/20 = 0.4 A

Tensione su R3 → 0.4 · 10 = 4 V

Quindi la corrente nell’altro ramo è → Itot - I2,3 = =0.8 A

Potenza dissipata su R4 → W = 0.82 10 = 6.4 W