

Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica – A.A. 2007/8
Verifica scritta di Elementi di Termodinamica – 29 maggio 2008

COGNOME _____ **NOME** _____ **MATRICOLA** _____

NOTE: questo foglio deve essere restituito con le risposte numeriche complete di unità di misura. E' obbligatorio giustificare le risposte in brutta. I punteggi sono indicati in parentesi accanto a ciascuna domanda.

J) Costanti: $R = 8.315 \text{ J/(mole K)}$; $c(\text{acqua})=4186 \text{ J/(kg K)}$; $c(\text{ghiaccio})=2090 \text{ J/(kg K)}$;
 $L_f(\text{ghiaccio})=3.33 \times 10^5 \text{ J/kg}$, $L_v(\text{acqua})=2.26 \times 10^6 \text{ J/kg}$

Esercizio 1 Una quantità di H_2 (gas perfetto biatomico) pari a 4g compie il seguente ciclo: $A \rightarrow B$: espansione isoterma; $B \rightarrow C$ compressione isobara; $C \rightarrow A$ riscaldamento isocoro, $V_A=1$ litro, $T_A= 300\text{K}$, $V_B=2V_A$. Calcolare le seguenti quantità, indicandole con il segno corretto:

1.1 (3) La temperatura e la pressione nel punto C. $T_C=$ _____ $p_C=$ _____

1.2 (4) Il calore assorbito(segno +) o ceduto (segno -) dal gas nelle tre trasformazioni del ciclo.

$Q_{AB}=$ _____ $Q_{BC}=$ _____ $Q_{CA}=$ _____

1.3 (4) Il lavoro compiuto(+) o assorbito(-) dal gas nelle tre trasformazioni del ciclo.

$W_{AB}=$ _____ $W_{BC}=$ _____ $W_{CA}=$ _____

Esercizio 2 Una quantità di ghiaccio pari a 5kg viene riscaldata da -18°C fino a 0°C .

2.1 (3) Calcolare il calore assorbito dal ghiaccio nel riscaldamento $Q =$ _____

2.2 (3) Calcolare la variazione di entropia nel riscaldamento. $\Delta S =$ _____

2.3 (3) Il ghiaccio viene ulteriormente riscaldato e se ne fanno sciogliere 500g. Calcolare la variazione di entropia per il sistema acqua+ghiaccio $\Delta S =$ _____

Esercizio 3 Una macchina di Carnot opera con un rendimento del 30% tra T_C (fredda) e T_H (calda) ignote. In ogni ciclo la macchina cede 1400J alla sorgente fredda. Calcolare:

3.1 (3) Il lavoro fornito dalla macchina in un ciclo $W =$ _____

3.2 (3) La temperatura della sorgente calda se la variazione di entropia lungo l'isoterma a temperatura T_H è $\Delta S= 5 \text{ J/K}$ $T_2=$ _____

3.3 (3) Supponendo che la macchina compia 10 cicli al secondo ed il lavoro prodotto e venga utilizzato per riempire di acqua un serbatoio di 1000m^3 a monte di un dislivello di 100m, determinare quanto tempo è necessario per riempire il serbatoio. $t=$ _____