

AA 2011-2012
Data di esame: **PROVA**

LAUREA IN BIOLOGIA MOLECOLARE

CHIMICA FISICA

Nome e cognome.....

Numero di matricola.....

Note:

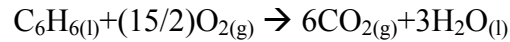
1. Lo studente ha a disposizione per questo compito *90 minuti*.
2. Per ogni risposta corretta saranno assegnati 3 punti, per ogni risposta sbagliata saranno tolti 2 punti; a ogni quesito senza risposta saranno assegnati 0 punti.
3. La domanda aperta finale è **obbligatoria** (almeno l'impostazione) e, in caso di risposta completa e corretta, vale 5 punti.
4. Non è consentito consultare libri, dispense, quaderni o altro materiale.
5. E' possibile utilizzare la calcolatrice.

1. 4.0 mol di N₂ vengono mescolate con 4.0 mol di O₂ alla temperatura di 60 °C. Quanto vale ΔS_{mix} ?
 - a. -44 KJ K⁻¹
 - b. 0 KJ K⁻¹
 - c. 44 KJ K⁻¹

2. Quanto vale il lavoro quando 2.0 mol di un gas perfetto monoatomico contenuto in un cilindro a pareti adiabatiche e munito di pistone scorrevole, inizialmente alla pressione di 100 Pa e alla temperatura di 298 K, si espandono isotermicamente in maniera reversibile fino a raddoppiare il volume inizialmente occupato?
 - a. -3.43 KJ
 - b. -3430 KJ
 - c. 3.43 KJ mol⁻¹

3. Quanto vale ΔH° della reazione di combustione del benzene a 80 °C, sapendo che a 25 °C e 1.0 atm $\Delta H^\circ = -3267.6$ KJ mol⁻¹ e che le capacità termiche, che possono considerarsi

indipendenti dalla temperatura, sono: $C_{P\text{ CO}_2(\text{g})}=37.11\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$, $C_{P\text{ C}_6\text{H}_6(\text{l})}=136.1\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$ e $C_{P\text{ H}_2\text{O}(\text{l})}=75.291\text{ J K}^{-1}\text{ mol}^{-1}$.



- a. $-1631.25\text{ KJ mol}^{-1}$
 - b. $-3262.5\text{ KJ mol}^{-1}$
 - c. $-3267.6\text{ KJ mol}^{-1}$ (non varia)
4. Il rendimento di una macchina di Carnot che lavora con due sorgenti a temperature rispettivamente pari a $10\text{ }^\circ\text{C}$ e $1000\text{ }^\circ\text{C}$ vale:
- a. 1
 - b. 0.99
 - c. 0.78
5. La variazione di entropia di un sistema sottoposto ad una trasformazione *adiabatica irreversibile* è:
- a. 0 poiché non c'è scambio di calore.
 - b. Diversa da 0 e uguale a quella che si calcola se la stessa trasformazione viene eseguita in modo reversibile.
 - c. Diversa da 0 e sempre maggiore di quella che si calcola se la stessa trasformazione viene eseguita in modo reversibile.
6. Al punto critico nel diagramma di stato dell'acqua
- a. Scompare la linea di fase gas-liquido.
 - b. Coesistono le tre fasi solido-liquido-areiforme.
 - c. Non c'è punto critico nel diagramma di fase dell'acqua.
7. I modi normali di vibrazione del metano CH_4 sono:
- a. 9 e sono tutti IR attivi.
 - b. 15 ma solo alcuni sono IR attivi.
 - c. 9 ma sono IR attivi solo quelli che fanno cambiare il momento di dipolo elettrico della molecola.
8. Fluorescenza e fosforescenza sono
- a. Entrambi processi radiativi che avvengono su scale dei tempi diverse.
 - b. La fluorescenza è un processo radiativo, la fosforescenza no.
 - c. Entrambi processi radiativi che avvengono su scale dei tempi diverse e si originano rispettivamente da uno stato di singoletto e da uno stato di tripletto.
9. La velocità media di una reazione chimica

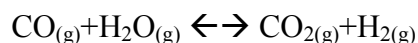
- a. Diminuisce al procedere della reazione.
- b. E' costante.
- c. Coincide con la velocità istantanea solo nel caso di reazioni del primo ordine.

10. Qual è la lunghezza d'onda di un fotone con energia 6.626×10^{-34} J?

- a. 1 m
- b. 3×10^8 m
- c. 0.33×10^{-8} m.

Problema

Una miscela contiene inizialmente quantità equimolari di CO, H₂, CO₂ e H₂O e viene posta in un reattore di 5.0 L alla temperatura di 1000 °C dove la reazione:



raggiunge l'equilibrio. A equilibrio raggiunto la pressione totale è 3.82 atm. Trovare la pressione parziale dei singoli componenti all'equilibrio, sapendo che la costante di equilibrio è 0.63. Da che parte si sposta l'equilibrio se si abbassa la temperatura fino a 500 °C?

($\Delta H^\circ_{f, \text{CO}(g)} = -26.41 \text{ KJ mol}^{-1}$, $\Delta H^\circ_{f, \text{H}_2\text{O}(g)} = -241.82 \text{ KJ mol}^{-1}$, $\Delta H^\circ_{f, \text{CO}_2(g)} = -94.051 \text{ KJ mol}^{-1}$)