

APPELLO DI CHIMICA - 11 LUGLIO 2008 - fila A

1. Un cervello umano sotto sforzo, ad esempio durante un appello di chimica, consuma circa 25 Js^{-1} . Calcolare la massa di glucosio necessaria per sostenere lo sforzo di tale cervello per un'ora, sapendo che l'energia apportata da una mole di glucosio ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) a temperatura corporea è pari a 2828 kJ.

[4 punti]

5.7 g

2. Calcolare il pH di una soluzione 0.2 M di CH_3COONa sapendo che la K_a di CH_3COOH vale 1.86×10^{-5} M.

[4 punti]



$$K_b(\text{CH}_3\text{COO}^-) = K_w / K_a = 5.37 \times 10^{-10}$$

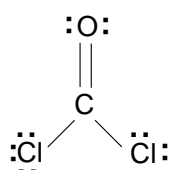
$$[\text{OH}^-] = (c_0 K_b)^{1/2}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-] = 4.98$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 9.02$$

3. Data la molecola COCl_2 , individuarne la struttura di Lewis, la forma e il tipo di ibridizzazione dell'atomo di carbonio. Indicare inoltre se la molecola è polare.

[1+1+2+1 punti]



, forma triangolare planare (AX_3), il C si ibridizza sp^2 , la molecola è polare

4. Data la pila:



i cui potenziali standard di riduzione sono:

$$E^0(\text{Sn}^{4+}/\text{Sn}^{2+}) = +0.15 \text{ V}$$

$$E^0(\text{Pb}^{4+}/\text{Pb}^{2+}) = +1.67 \text{ V}$$

si determinino:

a) le semireazioni anodica e catodica

b) la reazione spontanea netta;

c) il potenziale standard di cella.

[2+1+2 punti]

a) semireaz. anodica (ox): $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + 2e^-$
semireaz. catodica (red): $\text{Pb}^{4+}(\text{aq}) + 2e^- \rightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$

b) $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Pb}^{4+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + \text{Pb}^{2+}(\text{aq})$

c) $E^0 = 1.67 \text{ V} - (0.15 \text{ V}) = +1.52 \text{ V}$

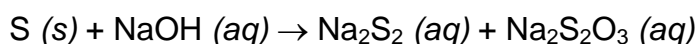
5. Si aggiunge 1 kg di glicole etilenico (C₂H₆O₂) come anticongelante al radiatore di un'automobile, il quale contiene 4450 g di acqua. Determinare la temperatura di ebollizione e quella di solidificazione della soluzione (per l'acqua si ha K_{eb} = 0.512 °C/m e K_{cr} = -1.86 °C/m)
[2+2 punti]

a) $\Delta T_{eb} = K_{eb} \cdot \text{concentrazione}$, in questo caso concentrazione molale (moli soluto/massa solvente)

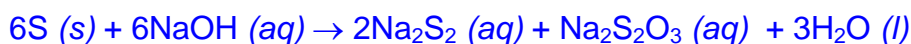
$$\Delta T_{eb} = 0.512 \text{ °C/m} \cdot 3.62 \text{ m} = 1.85 \text{ °C} \rightarrow T_{eb} = (100 + 1.85) \text{ °C} = 101.85 \text{ °C}$$

b) in modo analogo $T_{sol} = (0 - 6.73) \text{ °C} = -6.73 \text{ °C}$

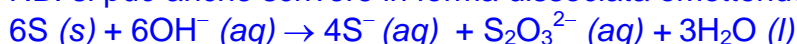
6. Bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione:



[4 punti]



NB. si può anche scrivere in forma dissociata omettendo il Na:



7. Un composto costituito da silicio, ossigeno e bromo venne analizzato: il contenuto in silicio e bromo è rispettivamente 10,2% e 86,85%. Qual è la formula minima di questo composto?

[2 punti]



8. Si iniettano in un recipiente vuoto 32.5 g di un gas a 22 °C e pressione atmosferica. Poi si riscalda il gas a pressione costante permettendo che parte del gas sfugga durante il riscaldamento. Quale massa di gas verrebbe liberata ove la temperatura si elevasse fino a 212 °C (si consideri il processo reversibile ed il gas ideale).

[5 punti]

$pV = nRT$, inoltre $n = m/MM$ dove m = massa totale, MM = massa molare

$$\rightarrow pV = mRT/MM$$

la trasformazione avviene a p e V costanti. Variano T e m (si permette al gas di fuoriuscire), quindi

$$pVMM/R = m_{in}T_{in}$$

$$pVMM/R = m_{fin}T_{fin}$$

$$m_{in}T_{in} = m_{fin}T_{fin} \quad (\text{A})$$

$$\text{inoltre: } m_{liberata} = m_{in} - m_{fin} \quad (\text{B})$$

$$\text{e quindi da (A) e (B) } m_{liberata} = m_{in} - m_{in}T_{in}/T_{fin} = m_{in}(1 - T_{in}/T_{fin})$$

sostituendo dati (NB, temperature in K) si ottiene $m_{liberata} = 12.7 \text{ g}$