

Appello di chimica, 6 luglio 2009

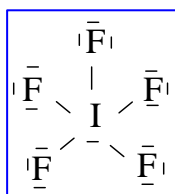
Nome: _____

Cognome: _____

Matricola: _____

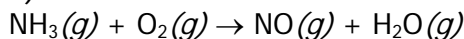
Corso: _____

- 1) Stabilire struttura di Lewis, forma e tipo di ibridizzazione della molecola IF_5 . Indicare inoltre se la molecola è polare.
[1+1+2+1 punti]



; AX_5E - piramidale (a base) quadrata; lo I ibridizza sp^3d^2 . La molecola è polare

- 2) Si consideri la reazione di ossidazione dell'ammoniaca:



a) Bilanciare la reazione.

b) Se 3.00 L di ammoniaca a 800 °C e 1.30 atm reagiscono completamente con l'ossigeno, calcolare quanti L di acqua, misurati a 125 °C e 1.00 atm, si formano.

[3+3]

a) N si ox da -3 a +2; O si red da 0 a -2; in tutto 10 e^- scambiati.



b) 2.17 L

- 3) Ricavare la formula minima e la formula molecolare di un composto costituito da carbonio, azoto, cloro e ossigeno dai seguenti dati:

- 2.0341 g di composto bruciato con eccesso di ossigeno producono 3.3007 g di diossido di carbonio e 1.3515 g di acqua;

- 4.0683 g di composto, usati per l'analisi dell'azoto, sviluppano 335.88 mL di azoto a condizioni normali (0 °C, 1 bar);

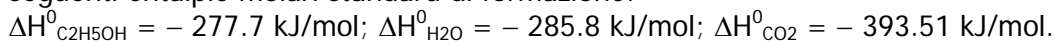
- la percentuale in massa di cloro nel composto è 26.14%;

- il peso molecolare del composto è 135.6 u.m.a.

[4]

Formula minima e molecolare coincidono: $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{NClO}$

- 4) Calcolare l'entalpia molare standard di combustione dell'etanolo ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) noti i valori delle seguenti entalpie molar standard di formazione:



[4]

– 1366.7 kJ/mol

5) La costante di equilibrio della reazione di dissociazione $\text{N}_2\text{O}_4 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$ è $K_p = 0.14$ a 25°C . Se una miscela di N_2O_4 e NO_2 all'equilibrio a 25°C ha una pressione totale di 1.5 atm.

a) Determinare la frazione (in percentuale) di N_2O_4 che si è dissociata in NO_2 ?

b) Se il volume del contenitore viene aumentato in modo che la pressione si abbassi a 1.0 atm, quale sarà la nuova frazione di N_2O_4 che si è dissociata?

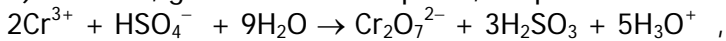
[3+2]

a) $K_p = (\rho_{\text{NO}_2})^2 / (\rho_{\text{N}_2\text{O}_4})$. All'equilibrio avremo $(1-x)$ moli di N_2O_4 e $(2x)$ moli di NO_2 , e quindi un totale di $(1+x)$ moli di molecole. Le frazioni molari saranno rispettivamente per N_2O_4 e $(2x)$ moli di NO_2 pari a $(1-x)/(1+x)$ e $2x/(1+x)$. Quindi (Dalton), le pressioni parziali saranno:

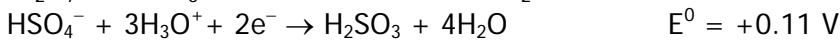
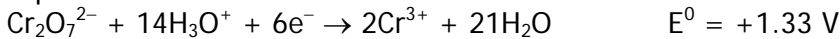
$\rho_{\text{NO}_2} = p_{\text{tot}} \cdot 2x/(1+x)$ e $\rho_{\text{N}_2\text{O}_4} = p_{\text{tot}} \cdot (1-x)/(1+x)$. Sostituendo tali espressioni in eq. K_p si ottiene l'equazione in x che è soddisfatta per $x = 0.15$. x è la frazione di N_2O_4 che si è dissociata rispetto a 1, quindi la frazione in percentuale di N_2O_4 che si è dissociata è $x \cdot 100 = 15\%$.

b) Se si fa il conto da a) con $p_{\text{tot}} = 1$ si ottiene 18%.

6) Valutare, giustificando la risposta, la spontaneità in condizioni standard della reazione:



sapendo che:



[4]

Nella reazione il Cr si ossida da 3+ a 6+, mentre S riduce. Tuttavia il potenziale di riduzione della semireazione del Cr è maggiore di quello della semireazione del S. Ne segue che la reazione non è spontanea; è spontanea la reazione inversa.

7) Si consideri l'equilibrio acido-base dell'acido fluoridrico (HF) in soluzione acquosa.

a) Scrivere la reazione acido-base (bilanciata).

b) Sapendo che a 25°C una soluzione 0.032 M di HF ha $\text{pH} = 2.5$, determinare la costante di dissociazione acida dell'HF.

[2+3]



b) dal pH si determina $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3.2 \cdot 10^{-3}$ M. Dalla stechiometria della reazione inoltre risulta che $[\text{F}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 3.2 \cdot 10^{-3}$ M. Infine $[\text{HF}] = 0.032 - 0.0032 = 0.029$.

Quindi $K_a = 3.5 \cdot 10^{-4}$ o $3.12 \cdot 10^{-4}$ se con approssimazione.