

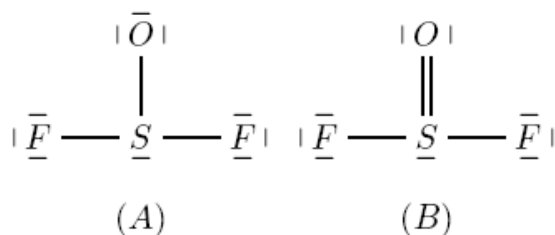
APPELLO DI CHIMICA – 30/03/2007

ALLIEVO (Cognome e Nome) _____
NUMERO DI MATRICOLA _____ CORSO DI LAUREA _____

1. Descrivere la struttura di Lewis, la geometria e l'ibridizzazione della molecola SOF_2

Elettroni di valenza	
S	6
O	6
F	2×7
totale	26

Possibili strutture di Lewis:



La struttura (B) risulta più stabile perché la carica formale di tutti gli atomi è nulla (nella struttura (A) le cariche formali di S e O sono rispettivamente +1 e -1).

geometria molecolare piramidale trigonale
ibridizzazione sp^3

2. Determinare la formula minima di un composto contenente Ca, Cr e O che all'analisi elementare ha fornito i seguenti risultati (percentuali in peso): Ca 25,5%, Cr 33,3%.

CaCrO_4

3. Calcolare quanti chilogrammi di monossido di carbonio e di diossido di zolfo si possono ottenere dalla combustione di una tonnellata di un carbone che contiene il 93,0% di carbonio e lo 0,99% di zolfo, se la resa è pari al 95%. Determinare inoltre quanti chilogrammi di ossigeno sono necessari.

Le due reazioni di combustione sono:

$C + 0.5O_2 \Rightarrow CO$ numero moli = 73625 (applicando la resa del 95%)

$S + O_2 \Rightarrow SO_2$ numero moli = 293.9 (applicando la resa del 95%)

numero moli ossigeno = 38780.9 (attenzione: qui non applico la resa del 95%)
masse risultanti:

2061 kg

18,80 kg

1249 kg

4. Calcolare il numero di ioni in cui si dissocia un sale di massa molare 103,0 g/mol sapendo che una soluzione di 6,0 g di sale in 250 g di H₂O ha un abbassamento del punto di congelamento pari a 0,896 °C. La costante Crioscopia dell'acqua vale 1,86 °Ckg/mol.

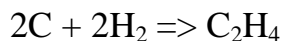
$$\Delta T = i m K_f$$

Si può quindi concludere che il sale si dissocia in due ioni (i=2):



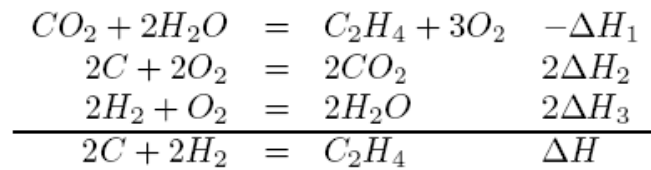
5. Sapendo che a una certa temperatura e pressione l'entalpia di combustione di C₂H₄ è -333,35 kcal/mol e che le entalpie di formazione di CO₂ e H₂O sono rispettivamente -96,96 kcal/mol e -68,36 kcal/mol, calcolare l'entalpia di formazione di C₂H₄ nelle stesse condizioni.

La reazione di formazione di C₂H₄ è:



Questa reazione può essere scritta come somma delle seguenti reazioni di cui si conosce la variazione di entalpia:

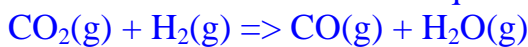
1. l'inversa della reazione di combustione di C₂H₄
2. la reazione di formazione di CO₂ moltiplicata per 2
3. la reazione di formazione di H₂O moltiplicata per 2



A questo punto, ricordando che l'entalpia e' una funzione di stato, si ha:

$$\begin{aligned}
 \Delta H &= -\Delta H_1 + 2\Delta H_2 + 2\Delta H_3 \\
 &= 2.71 \text{ kcal/mol}
 \end{aligned}$$

6. A 1000 K una miscela all'equilibrio relativa alla reazione:



contiene le seguenti quantit  dei partecipanti:

H₂ 0.276 mol

CO₂ 0.276 mol

CO 0.224 mol

H₂O 0.224 mol

Qual'e' il valore di K_p a 1000 K?

R il volume si semplifica. K_p Risulta 0.659

7. Si hanno a disposizione 250,0 ml di acido propionico (CH₃CH₂COOH) 0.1 mol/l.

Che volume di acqua si deve aggiungere per aumentare il pH di 0,15?

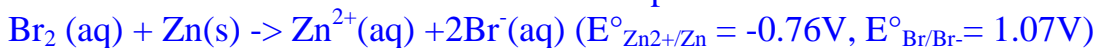
(K_a CH₃CH₂COOH = 1.35 * 10⁻⁵)

Dopo l'aggiunta dell'acqua, la concentrazione di acido a t = 0 sara' minore a causa della diluizione:

$$\begin{aligned}
 [H^+]_{dopo} &\approx \sqrt{K_{CH_3CH_2COOH} \frac{n_{CH_3CH_2COOH}}{V + V_{H_2O}}} \\
 &= \sqrt{K_{CH_3CH_2COOH} \frac{VC_{CH_3CH_2COOH}^0}{V + V_{H_2O}}}
 \end{aligned}$$

0.249 l

8. In una cella voltaica avviene la reazione spontanea:



Calcolare il potenziale standard di cella.

R = 1.07 - (-0.76) = 1.83V