

Soluções mais interessantes apresentadas pelos alunos na
Final das Olimpíadas de Química 2000

Problema 1

a) Calcula-se a massa molar do $\text{CaC}_2\text{CO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} = 218 \text{ g/mol}$
e então o número de moles [*quantidade de substância*] em $15,4 \text{ g} = 0,0706 \text{ mol}$
Dessa massa molar, 218 g , apenas queremos a massa de $\text{CaO} = 56 \text{ g/mol}$
 $0,0706 \text{ mol}$ de CaO correspondem a $3,976 \text{ g}$

b) $\text{CaC}_2\text{CO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} (\text{s}) \rightarrow \text{CaCO}_3 (\text{s}) + \text{CO} (\text{g}) + 5 \text{H}_2\text{O}$



Logo, calcula-se simplesmente a massa formada, sabendo que reagiram $0,071 \text{ mol}$
de $\text{CaC}_2\text{CO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, obtendo-se a mesma quantidade (moles) de $\text{CaCO}_3 (\text{s})$.

$\text{Mr} (\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g}$

$0,0706 \text{ mol} = 7,06 \text{ g}$ de $\text{CaCO}_3 (\text{s})$

c) Na primeira etapa obter-se-ia $1 \text{ mol CO} + 5 \text{ mol H}_2\text{O}$ por mol $\text{CaC}_2\text{CO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

$\text{Mr}(\text{CO}) = 28 \text{ g}$

$\text{Mr}(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g}$

$0,0706 \text{ mol} = 1,98 \text{ g}$

$5 \times 0,0706 \text{ mol} = 6,35 \text{ g}$

Na segunda etapa liberta-se 1 mol CO_2 por cada mol CaCO_3

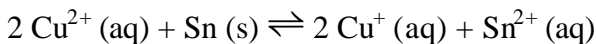
$\text{Mr}(\text{CO}_2) = 44 \text{ g}$

$0,0706 \text{ mol} = 3,106 \text{ g}$

A massa total de substâncias gasosas será $11,4 \text{ g}$

[*Solução mais simples: fazer a diferença entre as massas de $\text{CaC}_2\text{CO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e de CaO*]

Problema 2



No equilíbrio $[\text{Sn}^{2+}] = 0,10 \text{ mol dm}^{-3}$

$$K = \frac{(2 \times 1)^2 \times 1}{x^2}$$

$x = 2,6 \times 10^{-5}$ ($[\text{Cu}^{2+}]$ no equilíbrio)

Concentração inicial de $\text{Cu}^{2+} = 2,0 + 2,6 \times 10^{-5} \approx 0,2 \text{ mol dm}^{-3}$

$\text{Mr}(\text{CuSO}_4) = 159,6 \text{ g}$

$2 \text{ mol} = 319,2 \text{ g}$

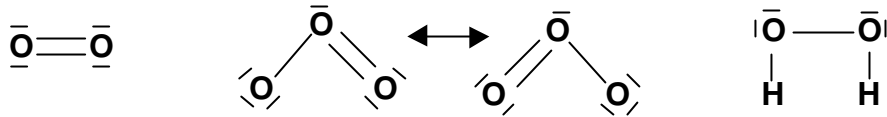
Problema 3

a) BF_3 – Geometria triangular plana

NH_3 – Geometria piramidal trigonal

Posso concluir que o valor do momento dipolar em BF_3 é nulo, enquanto que no NH_3 não é (devido à existência de um par de electrões não-ligantes e ao facto de a molécula não ser planar).

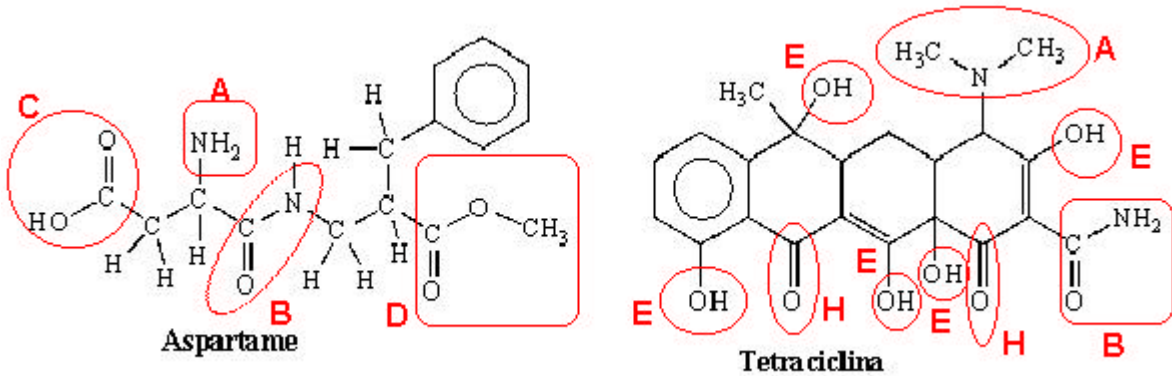
b)



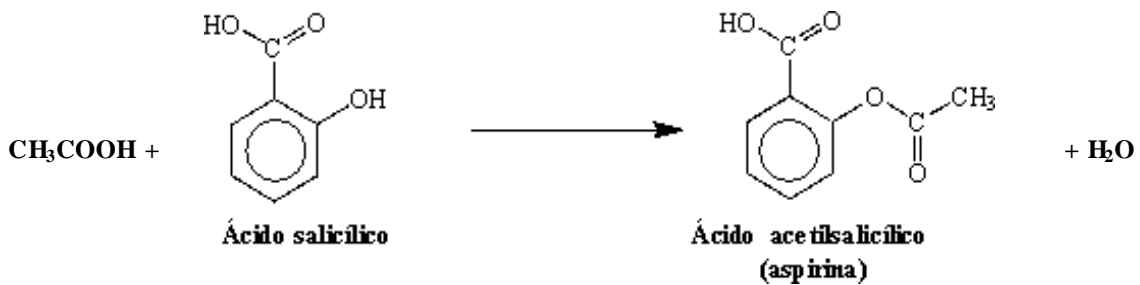
A partir das fórmulas de estrutura sei que a ordem de ligação em O_2 é 2, em O_3 é 1,5 e em H_2O_2 é 1. Estas diferenças explicam os diferentes comprimentos de ligação. Assim, quanto maior for a ordem de ligação mais fortemente ligados estão os átomos, estando, por isso, mais próximos.

Problema 4

a)



b)



c) Ácido 2-hidroxibenzóico

Problema 5

(Apenas 3 seleccionadas)

1- Juntava hidróxido de sódio: como os hidróxidos são insolúveis, tal precipitaria o cobre, descorando a solução.

2-Juntava à solução Zinco sólido. O Zn, por Ter maior poder redutor que o Cu, reduziria o Cu^{2+} , formando-se Cu(s) e $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$.

(Estes dois métodos são considerados válidos, pois é a presença do ião Cu^{2+} que confere a cor azul à solução).

3-Diluía a solução com muita água.

(Este método, embora não seja puramente “químico”, é eficaz...)