

Prova de química / Processo seletivo FQMat 2024/2

Gabarito

Questão 1

$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right), \quad R_H = 1,097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

A série de transições no visível ocorre com $n_1 = 2$. Nesta série, a transição com menor λ ocorre com $n_2 \rightarrow \infty$, resultando que:

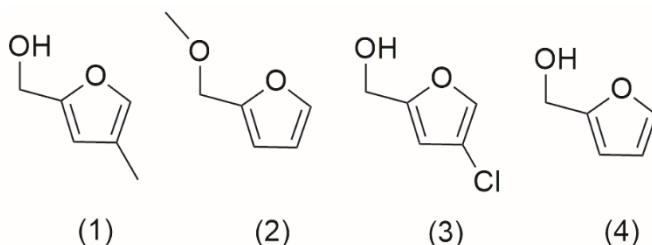
$$\frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{2^2} \right)$$

$$\lambda = 3.646 \times 10^{-7} \text{ m} = 364.6 \text{ nm}$$

Um mol de fótons com este comprimento de onda tem uma energia:

$$E(1 \text{ mol}) = \left(\frac{hc}{\lambda} \right) (6.022 \times 10^{23}) = 3.283 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{mol}} = 78.47 \text{ kcal/mol}$$

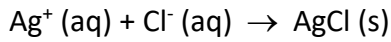
Questão 2



- a) Compostos 1 e 2 têm mesma massa (forças de dispersão de London similares), mas composto 1 forma ligação de hidrogênio, devendo ter maior PE. Composto 1 tem maior massa do que 4, com maior força de dispersão de London, resultando em maior PE. Na comparação de 1 com 3, ambos têm ligação de hidrogênio, mas a maior massa de 3 deve resultar em maior força de dispersão de London, resultando que dos 4 compostos, composto 3 deve ter o maior PE.
- b) O composto 3 tem forças de dispersão de London, forças eletrostáticas (dipolo-dipolo, etc.), e ligações de hidrogênio.

Questão 3

Uma solução a 0,100 mol/L de AgNO_3 (20,0 mL) foi adicionada a 10,0 mL de uma solução de KCl a 0,150 mol/L.



Ao misturar as soluções, antes de ocorrer a precipitação, teríamos:

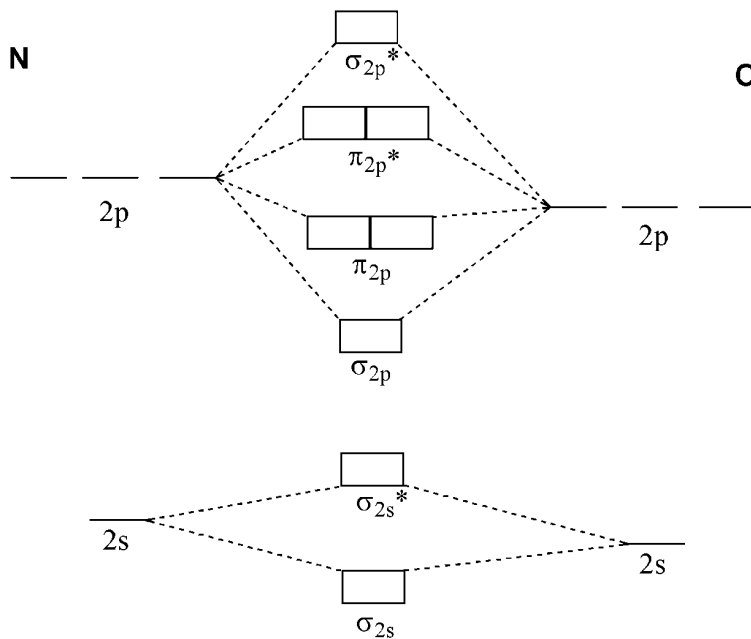
$$[\text{Ag}^+]_0 = \frac{(0,100)(20,0)}{20,0 + 10,0} = 0,0667 \text{ mol/L}$$

$$[\text{Cl}^-]_0 = \frac{(0,150)(10,0)}{20,0 + 10,0} = 0,0500 \text{ mol/L}$$

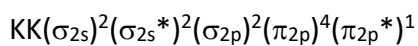
Com a formação do precipitado de AgCl , a concentração de Ag^+ em solução será:

$$[\text{Ag}^+]_f = 0,0667 - 0,0500 = 0,0167 \text{ mol/L}$$

Questão 4



O NO tem $5(\text{N}) + 6(\text{O}) = 11$ elétrons de valência, resultando na configuração:



A ordem de ligação no NO é: $\text{OL} = (6-1)/2 = 2,5$

No caso do NO^+ , há menos um elétron em π_{2p}^* , resultando em: $\text{OL} = 6/2 = 3$

Questão 5

O iodeto de rubídio forma uma célula unitária cúbica de face centrada, com uma aresta de 7,326 Å.

A célula unitária cúbica de face centrada tem 4 unidades RbI em cada célula. Portanto, 1 mol deste composto requer $6,022 \times 10^{23} / 4 = 1,506 \times 10^{23}$ células.

O volume de cada célula é $V = (7,326 \times 10^{-10} \text{ m})^3 = 3,932 \times 10^{-28} \text{ m}^3$.

1 mol do composto terá um volume de $(3,932 \times 10^{-28} \text{ m}^3) \cdot (1,506 \times 10^{23}) = 5,921 \times 10^{-5} \text{ m}^3$

A aresta L deste cristal (cúbico) terá um comprimento $L = (5,921 \times 10^{-5} \text{ m}^3)^{(1/3)} = 3,898 \times 10^{-2} \text{ m} = 3,898 \text{ cm}$

A densidade será $\rho = (212,37 \text{ g}) / (59,21 \text{ mL}) = 3,587 \text{ g/mL}$