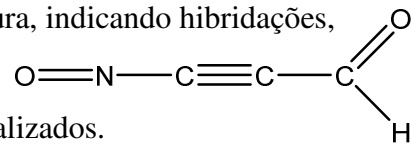


**Justifique todas as suas respostas**

A consulta da Tabela Periódica é obrigatória

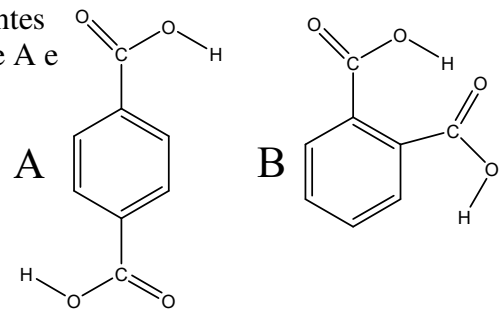
1) (1.5) Recorrendo às Regras de Slater justifique quantitativamente porque razão o O apresenta um menor valor de raio atómico (152 pm) do que o N (155 pm). Qual o motivo pelo qual as 1<sup>as</sup> energias de ionização destes elementos apresentam o mesmo tipo de variação (O – 1313 kJ/mol; N - 1402 kJ/mol)?

2) (3) Descreva a ligação química na molécula da figura, indicando hibridações, tipos de ligação, orbitais envolvidas em cada ligação, pares não partilhados, ângulos em torno de cada átomo (excepto Hs) e eventuais electrões deslocalizados.



3) a) (0.8) Identifique os tipos de interações existentes em cada um destes compostos (entre 2 moléculas de A e entre 2 moléculas de B)

b) (0.6) Justifique porque é que A tem um valor de ponto de fusão de 427°C e B tem um ponto de fusão de apenas 207°C.



4 a) (1.5) O Crómio (Cr) e o Molibdénio (Mo) podem formar ligas em toda a gama de solubilidades? Justifique, analisando todos os 4 critérios passíveis de permitir chegar a esta conclusão. Tome como valores dos raios metálicos os raios atómicos disponíveis na Tabela Periódica.

b) (1.5) Ordene, recorrendo à teoria das bandas, os metais Molibdénio (Mo), Cádmiio (Cd) e Estanho (Sn) por ordem crescente de ponto de fusão. Justifique.

5) (2) O CsCl (cloreto de céσιο) pode ser descrito como uma estrutura cúbica de corpo centrado de iões Cl<sup>-</sup>, em que 50% dos iões Cl<sup>-</sup> são substituídos por iões Cs<sup>+</sup>. Calcule a densidade teórica do CsCl em g/cm<sup>3</sup>, sabendo que  $a = 2(r_c + r_a) / \sqrt{3}$ . Justifique o n<sup>o</sup> iões de cada espécie na célula unitária necessário para este cálculo.

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$1 \text{ pm} = 10^{-2} \text{ \AA} = 10^{-12} \text{ m}$$

6 a) (2.2) Calcule as concentrações no equilíbrio da reação de dissociação do HBr a  $T = 1000^\circ\text{C}$



partindo de uma concentração inicial de HBr de 2 moles por litro e sabendo que  $K_p = 6.13 \times 10^{-7}$ . Justifique e valide as aproximações efectuadas.

$$(R = 8.314 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.08206 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$$

b) (0.6) Calcule  $\Delta G$  para esta reacção e diga se ocorre espontaneamente no sentido direto à temperatura indicada.

7 a) (1.2) Uma solução saturada de Hidróxido de Magnésio,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , tem uma concentração em  $\text{Mg}^{2+}$  de  $1.31 \times 10^{-4} \text{ M}$ . Calcule o produto de solubilidade de  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ .

b) (0.8) Calcule o pH da solução saturada de Hidróxido de Magnésio a  $25^\circ\text{C}$ .

8) Considere a célula de concentração  $\text{Cu}(\text{s}) \mid \text{Cu}^{2+} (0.1\text{M}) \parallel \text{Ag}^+ (0.1\text{M}) \mid \text{Cu}(\text{s})$  a  $25^\circ\text{C}$ .

a) (0.8) Identifique o cátodo e o ânodo. Escreva as reacções anódica, catódica e global.

b) (1.0) Calcule a força electromotriz da célula.

c) (1.0) O que sucede se tentar guardar Cloreto de Prata ( $\text{AgCl}$ ) num recipiente de cobre? E de ferro? Justifique.

$$E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44\text{V}$$

$$E^\circ_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0,34\text{V}$$

$$E^\circ_{\text{Ag}^+/\text{Ag}} = +0,80\text{V}$$

$$F = 96500 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ (caso necessitem)}$$

9) (1.5) Descreva o processo de protecção contra a corrosão designado por protecção por potencial imposto. Indique todas as reacções envolvidas, considerando que pretende proteger uma peça de ferro em meio ligeiramente ácido em ambiente arejado e dispõe, para além dessa peça de ferro a proteger, de uma bateria e:

a) de outra peça de ferro

b) Ou de uma placa de grafite

$$E^\circ_{\text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O}} = +1.229\text{V}$$

$$E^\circ_{\text{H}^+/\text{H}_2} = 0\text{V}$$

$$E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0.44\text{V}$$