



Instituto Superior Técnico  
Exame de Química – LEAmb, LEMat, LEME

17-11-2023 – 13:00h

Duração 1 h 25m

1 (1.5 val) Justique, quantitativamente recorrendo às Regras de Slater, porque motivo o zinco (Zn) apresenta um valor para a 1ª Energia de Ionização superior ao do Ferro (Fe).

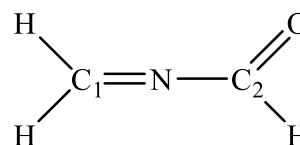
2 (3.5 val)

a) Justifique, através de um diagrama de Orbitais Moleculares, o facto da molécula BN ser diamagnética (2.0).

b) Recorrendo ao mesmo diagrama, ordene, por ordem crescente de comprimento de ligação, as espécies BN, BN<sup>+</sup> e BN<sup>-</sup>. Justifique (1.5).

3 (3.5 val)

a) Descreva a ligação química na molécula da figura, indicando hibridações, tipos de ligação, orbitais envolvidas em cada ligação, pares não partilhados, ângulos de ligação e eventuais electrões deslocalizados. (2.5).



b) Indique todas as forças intermoleculares existentes entre duas moléculas deste composto. Justifique (1.0).

4 (3.5 val)

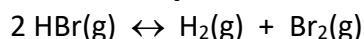
a) Estime a massa volúmica em g/cm<sup>3</sup> de uma liga com 90% de ferro (Fe) e 10% de crómio (Cr). Considere que o parâmetro de rede do ferro não se altera com a inclusão dos átomos de crómio ( $a = 4r/\sqrt{3}$ ). Utilize o valor do raio atómico como sendo o do raio metálico. Deduza o nº de átomos na célula unitária necessário para este cálculo (2.0).

**Dados:**  $R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ ;  $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ;  $1 \text{ pm} = 10^{-12} \text{ m}$ ;  $1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$

b) Ordene por ordem crescente de Dureza, justificando, os seguintes compostos iónicos que apresentam a estrutura da Blenda: ZnS, CuI e AgI (1.5).

5 (2.5 val)

Calcule as concentrações no equilíbrio da reacção de dissociação do HBr a 1000°C



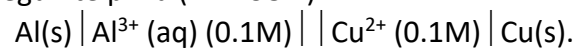
partindo de uma concentração inicial de HBr de 2 moles por litro e sabendo que  $K_c = 6.13 \times 10^{-7}$ . Justifique e valide as aproximações que fizer durante a resolução (2.5).

6 (3 val)

a) Determine quantitativamente o produto de solubilidade do hidróxido de lítio (Li(OH)) sabendo que apresenta uma solubilidade de 1.28 g/100 ml (1.5).

b) Calcule o pH de uma solução saturada de hidróxido de lítio (1.5).

7 (2.5 val) Considere a seguinte pilha (T = 298 K):



- Escreva as reações parciais de eletrodo e identifique o cátodo e o ânodo. (1.0)
- Escreva a reação global da pilha e calcule a sua força eletromotriz. (1.5)

**Dados:**  $E^0 (\text{Al}^{3+} / \text{Al}^0) = -1,66 \text{ V}$ ;  $E^0 (\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}^0) = +0,34 \text{ V}$ ;  $R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $F = 96480 \text{ C mol}^{-1}$