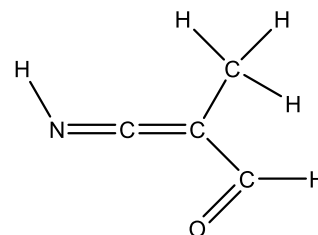


INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO

Exame Química

Duração 2h

1) (3) 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) a) (2) Usando a TOM construa o diagrama de orbitais moleculares para o NO.

b) (0.5) Classifique a molécula de NO quanto às propriedades magnéticas. Justifique.

3 - (1.5) Os 3 compostos seguintes encontram-se por ordem crescente de pontos de ebulição. Justifique com base nas intensidades relativas de cada uma das forças intermoleculares presentes em cada composto:



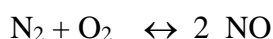
4 a) (1.5) O Cobre e o zinco podem formar ligas em toda a gama de solubilidades? Justifique, analisando todos os 4 critérios passíveis de permitir chegar a esta conclusão. Tome como valores dos raios metálicos os raios atómicos disponíveis na Tabela Periódica.

b) (1.5) Estime, recorrendo à teoria das bandas, qual dos seguintes metais, ferro (Fe) ou zinco (Zn) apresenta maior ponto de fusão. Justifique.

5) (2) O ZnS (blenda) pode ser descrito como uma estrutura de faces centradas de iões S²⁻, em que os iões Zn²⁺ ocupam 50% dos interstícios tetraédricos. Calcule a densidade teórica do ZnS. Justifique o nº iões de cada espécie na célula unitária necessário para este cálculo.

$$a = (4/\sqrt{3}) \times (r_{\text{catião}} + r_{\text{anião}}) \quad N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad 1 \text{ pm} = 10^{-2} \text{ \AA} = 10^{-12} \text{ m}$$

6) (2.6) O azoto e o oxigénio atmosféricos reagem para formar óxido nítrico



Com base nos dados da tabela seguinte calcule a pressão parcial de NO em equilíbrio na atmosfera ($P_{\text{N}_2} = 0.78 \text{ atm}$, $P_{\text{O}_2} = 0.21 \text{ atm}$) a 25°C.

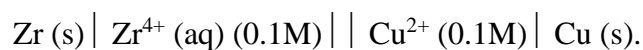
$$R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1} = 0.082 \text{ atm l K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

	ΔH°_f (kJ/mol)	ΔS° (J/mol.K)
O ₂	0	205.138
N ₂	0	191.61
NO	90.25	210.76

7) (1,0) a) Determine quantitativamente o produto de solubilidade do hidróxido de lítio (Li(OH)) sabendo que apresenta uma solubilidade de 12.8 g/100 ml.

b) (0.8) Calcule o pH de uma solução saturada de hidróxido de lítio a 25°C.

8) a) (0.6) Escreva as reações anódica, catódica e global da célula. Justifique a escolha.



b) (1.2) Calcule a sua força electromotriz a 25°C.

$$E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34\text{V} \quad E^{\circ}_{\text{Zr}^{4+}/\text{Zr}} = -1.45\text{V}$$

9) a) (0.6) Descreva o processo de protecção contra a corrosão designado por “protecção por ânodo de sacrifício”.

b) (0.4) Considere que quer proteger um objecto de ferro. Escolheria um ânodo de sacrifício de cobre ou de alumínio? Justifique.

$$E^{\circ}_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0,44 \text{ V} \quad E^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,66 \text{ V} \quad E^{\circ}_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}} = +0.34\text{V}$$

b) (0.8) Indique as reacções de redução e oxidação envolvidas em meio ácido e qual a sua localização. (Considere a escolha que fez na alínea b, se não conseguiu responder considere um ânodo de zinco).