

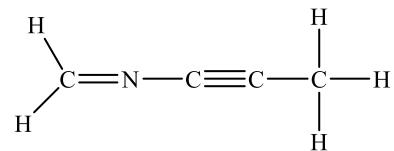
Justifique todas as suas respostas

É aconselhada a consulta da Tabela Periódica

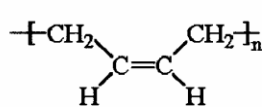
1 a) (2) Esboce o diagrama de energia das orbitais da molécula de N₂ pela Teoria das Orbitais Moleculares.

b) (0.5) Qual das espécies apresenta maior valor de energia de ionização, o N atómico ou o N₂ molecular? Justifique com base no diagrama da alínea a).

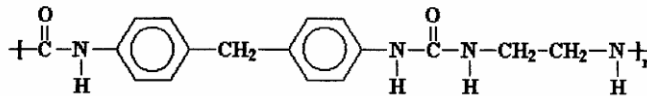
2) (3) Descreva a ligação química na molécula da figura, indicando hibridações, tipos de ligação, orbitais envolvidas em cada ligação, pares não partilhados, ângulos de ligação e eventuais electrões deslocalizados.



3) (1) Diga qual destes polímeros apresenta maior temperatura de transição vítrea. Justifique.



polibutadieno



poliuretano

4) (2) Calcule a densidade em g/cm³ de uma liga com 90% de Platina, 8% de Irídio e 2% de lacunas. Considere que o parâmetro de rede da platina não se altera com a presença dos átomos de Irídio e das lacunas. Deduza o n° de átomos na célula e considere a = 2√2 r(Pt). (para os cálculos utilize os raios atómicos indicados na Tabela periódica).

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

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

5) a) (1.3) Ordene quanto à sua dureza os seguintes compostos iónicos: TlBr, RbBr, RbI, assumindo uma estrutura cristalina semelhante para todos. Justifique quantitativamente a ordem que apresentou.

b) (1.2) Determine quantitativamente a estrutura cristalina em que estes compostos cristalizam e descreva-a.

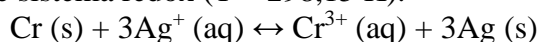
6) (2.5) Num reactor de 1 litro foram introduzidas 0.2 moles de H₂S. Calcule a composição da mistura reaccional no equilíbrio em n° de moles a 1100K ($K_c = 4.20 \times 10^{-6}$) segundo a reacção seguinte. Justifique e valide as aproximações efectuadas.



7 a) (1.5) Uma solução saturada de Hidróxido de Magnésio, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, tem $\text{pH} = 10.42$. Calcule a solubilidade de $\text{Mg}(\text{OH})_2$ em mol/L. Determine o produto de solubilidade do Hidróxido de Magnésio.

b) (1.0) Calcule a massa de hidróxido de magnésio que não se dissolve quando adicionamos 4 mg a 200 mL de água.

8) Considere o seguinte sistema redox ($T = 298,15 \text{ K}$):



a) (0.6) Indique o cátodo e o ânodo e escreva as reacções parciais de eléctrodo.

Justifique.

b) (0.4) Calcule a força electromotriz nas condições padrão.

c) (1.5) Calcule a força electromotriz desta pilha quando a concentração em Ag^+ for igual a 10^{-2} M e a de Cr^{3+} for igual a 10^{-5} M .

Dados: $E^\circ \text{Cr}^{3+}/\text{Cr} = -0,74 \text{ V}$; $E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} = +0,80 \text{ V}$

9) (1.5) Pretende-se proteger da corrosão uma chapa de ferro ($E^\circ \text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44 \text{ V}$), que irá estar sujeita ao ar e à humidade com um pH ligeiramente ácido ligando-a a outro metal. Dos seguintes metais, Mn, Al, Pb e Ni, indique qual (ou quais) poderia escolher para esse efeito. Justifique, e diga de que processo de protecção à corrosão se trata. Escreva as semi-reacções de redução e oxidação que ocorrem nos casos que seleccionou.

Dados: $E^\circ \text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = -0,13 \text{ V}$; $E^\circ \text{Mn}^{2+}/\text{Mn} = -1,18 \text{ V}$; $E^\circ \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} = -0,25 \text{ V}$; $E^\circ \text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,66 \text{ V}$; $E^\circ \text{O}_2, \text{H}^+/\text{H}_2\text{O} = +1.229 \text{ V}$; $E^\circ \text{O}_2/\text{OH}^- = +0.402 \text{ V}$; $E^\circ \text{H}^+/\text{H}_2 = 0 \text{ V}$