

QUÍMICA

Mestrados Integrados em Eng^a Biomédica e Eng^a Física Tecnológica

1^o Teste
23/03/2019

Duração: 90 min

É aconselhada a consulta da Tabela Periódica. Justifique as suas respostas.

I (6.5 val)

- 1) a) Explique o significado da equação

$$\lambda = h/p$$

e diga, justificando, para que tipos de corpúsculos é válida. (1.5 val)

- b) Calcule o comprimento de onda associado a um protão com energia cinética de 3.45×10^{-21} J. (1.5 val)

- 2) A equação de Schrödinger a uma dimensão pode ser aplicada ao estudo de uma partícula-onda com energia potencial nula, confinada a uma região do espaço a uma dimensão, de comprimento L. As soluções para a função de onda são da forma: $\Psi(x) = A \sin(Kx)$.

- a) Mostre que a função de onda $\Psi(x)$ é quantificada por um número quântico n e indique os dois primeiros valores de n . (1.5 val)

- b) Explique em que pontos da caixa é mais provável encontrar a partícula quando os números quânticos são os que indicou na alínea a). Se entender, pode recorrer a uma figura. (2.0 val)

II (6.0 val)

- 1) Escreva a configuração electrónica do átomo de ^{33}As e indique os números quânticos que caracterizam os electrões de valência no estado fundamental. (1.5 val)
- 2) Consultando a Tabela Periódica, verifique que a energia de 1^a ionização do ^{33}As é superior à do ^{32}Ge e à do ^{34}Se . Pelo contrário, a afinidade electrónica do ^{33}As (77 kJ.mol^{-1}) é inferior à do ^{32}Ge (116 kJ.mol^{-1}) e à do ^{34}Se (195 kJ.mol^{-1}). Explique estes factos, por análise de todos os factores de que dependem estas energias. (2.5 val)
- 3) Justifique a variação da energia de 1^a ionização ao longo do bloco d do 4^o período da Tabela Periódica. (2.0 val)

III (7.5 val)

- 1) Construa o diagrama de orbitais moleculares de valência para a molécula de Cl_2 . Identifique os tipos de orbitais moleculares e conclua sobre as propriedades magnéticas desta molécula. (1.5 val)
- 2) Esboce o diagrama de orbitais moleculares de valência para a espécie FBr . Identifique as energias de ionização dos átomos constituintes e da molécula. Indique os tipos de orbitais moleculares e calcule a ordem da ligação. (2.0 val)
- 3) Considere os compostos FBr e KI .

a) Consultando a Tabela Periódica, calcule a percentagem de carácter iónico para cada um deles. (1.5 val)

b) Calcule as percentagens de carácter iónico a partir das distâncias internucleares (d) e dos momentos dipolares (μ) indicados na tabela. Compare com os valores encontrados na alínea a). (2.5 val)

	$d / 10^{-10} \text{ m}$	$\mu / 10^{-29} \text{ C.m}$
FBr	1.76	0.43
KI	3.05	3.08

Dados:

Constantes Físicas:

Velocidade da luz no vácuo: $c = 2.998 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Constante de Avogadro: $N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Constante de Planck: $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

Carga do electrão (em módulo): $e = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$

Massa do electrão em repouso: $m_e = 9.110 \times 10^{-31} \text{ kg}$

Massa do protão em repouso: $m_p = 1.675 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Factores de Conversão:

1 Debye = 1 D = $3.336 \times 10^{-30} \text{ C.m}$

1 eV = $1.602 \times 10^{-19} \text{ J}$

1 nm = 10^{-9} m

1 Å (Ångström) = 10^{-10} m

1 pm = 10^{-12} m