

I (8 val)

1. Descreva a estrutura molecular do metil-metacrilato de metilo, $\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$, indicando (i) ângulos de ligação aproximados, (ii) tipos de ligação, (iii) hibridações dos átomos e respectivas configurações electrónicas no estado de hibridação e (iv), se existirem, o número de orbitais π deslocalizadas e o seu grau de preenchimento.
2. Esboce a estrutura de um fragmento do polímero resultante da polimerização do metil-metacrilato (polimetil-metacrilato de metilo, PMMA) e classifique o polímero quanto ao tipo de reacção de polimerização. Descreva as forças intermoleculares no polímero.

II (5.7 val. Lab.)

1. Calcule, com base no modelo da partícula na caixa de energia potencial, o comprimento de onda correspondente à transição electrónica de menor energia do 2,4-dimetil-1,4,6-octatrieno $[\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CHC}(\text{CH}_3)\text{CHCHCH}_3]$. Considere todas as distâncias C-C iguais a 1.4 Å.
2. Discuta a solubilidade do metil-metacrilato de metilo em metanol (CH_3OH) com base na análise detalhada das forças intermoleculares.

III (6.3 val.)

1. Esboce o diagrama de bandas de níveis de energia do molibdénio (Mo), explicitando o número de níveis e o grau de preenchimento da banda. Justifique o facto de o Mo ser um dos metais menos compressíveis.
2. Classifique uma liga de tungsténio (W) contendo uma percentagem atómica de molibdénio igual a 10 %. Calcule a massa volúmica da liga (expressa em g cm^{-3}), usando os dados da Tabela Periódica.
3. Disponha por ordem crescente da dureza as seguintes substâncias: fluorite (CaF_2) e fluoreto de sódio (NaF).

Dados

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

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

$$m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

$$c = 2,997925 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$$

$$1 \text{ pm} = 100 \text{ Å} = 10^{-12} \text{ m}$$

$$E_n = \frac{n^2 h^2}{8m_e L^2}$$