

2º Teste de Química, MEEC
22/11/2015

Duração: 1:30h

I (8 val)

O Kevlar é um polímero resultante da co-polimerização da *para*-fenilenodiamina, $\text{NH}_2(\text{C}_6\text{H}_4)\text{NH}_2$, e do ácido tereftálico, $\text{HOOC}(\text{C}_6\text{H}_4)\text{COOH}$.

1. Descreva a estrutura molecular da *para*-fenilenodiamina, indicando: (i) hibridações dos átomos e respectivas configurações electrónicas no estado de hibridação; (ii) tipos de ligação; (iii) ângulos de ligação aproximados; (iv) pares de electrões não partilhados; e (v) o número e grau de preenchimento de orbitais π deslocalizadas, caso existam.
2. Esboce a estrutura do Kevlar. Classifique o polímero quanto ao tipo de reacção de polimerização e descreva as forças intermoleculares existentes no Kevlar bem como a sua importância relativa.

II (5.7 val. Lab.)

1. Calcule, com base no modelo da partícula na caixa de energia potencial a uma dimensão, o valor da transição de menor energia do 1,3,6-heptatrieno, $\text{CH}_2\text{CHCHCHCH}_2\text{CHCH}_2$.
2. Com base na análise detalhada das forças intermoleculares envolvidas, discuta a miscibilidade do ácido tereftálico com a *para*-fenilenodiamina.

III (6.3 val.)

1. Esboce o diagrama de bandas de energia do tungsténio (W), explicitando o número de níveis e o grau de preenchimento da banda. Justifique o facto de o W ser o metal do 6º período da Tabela Periódica com a maior temperatura de fusão.
2. Classifique uma liga metálica composta por ferro (Fe), carbono (c) e níquel (Ni). Justifique a sua classificação.
3. Calcule a massa volúmica (expressa em g/cm^3) do cloreto de céσιο (CsCl), usando os dados da Tabela Periódica.

Dados

$$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s} \quad m_e = 9.109 \times 10^{-31} \text{ kg}$$
$$c = 2,997925 \times 10^8 \text{ m s}^{-1} \quad 1 \text{ pm} = 100 \text{ \AA} = 10^{-12} \text{ m} \quad E_n = \frac{n^2 h^2}{8m_e L^2}$$