



Nome Candidato:

Nota:

Seção A – Matemática

Q1. Calcule as seguintes integrais definidas:

a) $\int_{-1}^1 \left(4x^3 - \frac{5x}{3} + 2 \right) dx$

b) $\int_{-\pi}^{\pi} \left[\cos(2x) - \operatorname{sen}\left(\frac{x}{2}\right) \right] dx$

Seção B – Química

Q2. a) Escreva a fórmula de Lewis para a molécula de oxigênio. Qual é a ordem de ligação? Quantos pares de elétrons não-ligantes estão presentes? Quantos elétrons desemparelhados?

b) Construa o diagrama de orbital molecular para a molécula de O₂. Qual é a ordem de ligação nesta molécula? Qual é o seu comportamento magnético?

c) Compare os resultados obtidos nos itens a) (Teoria dos orbitais moleculares -TOM) e b) (Teoria de Lewis).

d) Usando argumentos da TOM e explique a seguinte tendência nos comprimentos da ligação O-O: O₂, 121 pm; [O₂]⁺, 112 pm; [O₂]⁻, 134 pm; [O₂]²⁻, 149 pm.. Quais dessas espécies são paramagnéticas?

Seção C - Física

Q3. Uma partícula de massa m executa um movimento unidimensional ao longo do eixo x , sujeita a uma força $F(t)$, que varia linearmente e decresce a partir de um valor F_0 em $t=0$, para o valor 0 em $t = T$. Se no instante $t = 0$ a partícula está em repouso na origem do sistema de coordenadas, determine $v(t)$ e $x(t)$ para todo $t > 0$. Esboce gráficos de $a(t)$, $v(t)$ e $x(t)$.

Seção D – Ciência dos Materiais

Q4. Duas barras de alumínio puro, a primeira de tamanho de grão grande (barra 1) e a segunda de tamanho de grão pequeno (barra 2), foram submetidas a ensaios de tração. (a) Qual barra apresentou maior ductilidade? (b) Qual barra apresentou maior módulo de elasticidade? (c) Qual barra apresentou maior resistência mecânica?

Q5. Descreva o papel das discordâncias na deformação plástica.