

Nome Candidato:

RG:

Nota:

Seção A – Matemática

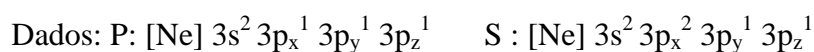
Q1. a) Calcular os valores próprios e vetores próprios da matriz A.

b) Construa uma matriz P de forma tal que $P^{-1}AP$ seja diagonal.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 3 \\ 3 & -5 & 3 \\ 6 & -6 & 4 \end{pmatrix}$$

Seção B – Química

Q2. Considere as seguintes configurações eletrônicas dos elementos fósforo e enxofre, dadas abaixo, cujas 1^{as} energias de ionização são 10,48 eV e 10,36 eV, respectivamente. Explique por que a energia de ionização do enxofre é menor do que a do fósforo.

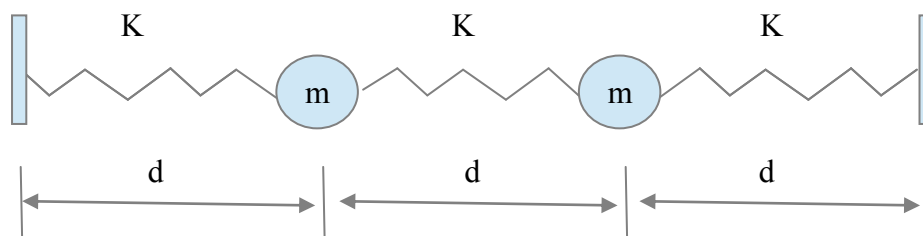


Seção C - Física

Q3. Espectroscopia Raman e espectroscopia infravermelha são técnicas empregadas na caracterização de materiais. Através de ambas é possível obter informação do espectro vibracional do material estudado. Uma forma aproximada de calcular essas frequências é considerar o material formado por partículas, as quais estão acopladas através de molas. Considere o sistema formado por dois osciladores acoplados como mostrado na figura.

a) Calcule as frequências normais de vibração do sistema (longitudinais) supondo massas e constantes das molas iguais. Na posição de equilíbrio, d representa o comprimento natural das molas (sem deformação).

b) No caso de oscilações transversais, quantos modos normais de oscilação o sistema tem?



Seção D – Ciência dos Materiais

Q4. Em que etapas podem-se dividir o processo de fadiga de um material metálico?

Q5. Como se interrelacionam estrutura, propriedades, processamento e desempenho em serviço de um material?