

SEÇÃO A

Questão 1: A Tabela periódica dos elementos químicos representa um ordenamento em linhas e colunas dos mais de 100 elementos químicos naturais e artificiais conhecidos. Historicamente, esse ordenamento foi estabelecido pela Lei Periódica de Mendeleev que afirma que as propriedades físicas e químicas dos elementos são uma característica periódica do seu peso atômico e estabeleceu o conceito de grupos ou famílias de elementos químicos que apresentavam as propriedades similares. Essas famílias foram distribuídas em colunas na tabela periódica. No entanto, com o advento da mecânica quântica e a descoberta da estrutura eletrônica do átomo, mostrou-se que os elétrons estão distribuídos em camadas de energia e que as propriedades químicas e físicas são diretamente relacionadas com a quantidade de elétrons na camada menos energética, chamada de camada de valência. Isso levou a um novo tipo de agrupamento dos elementos químicos na tabela periódica em termos de blocos de valência que abrange também as famílias de elementos químicos. Usando conhecimentos de química geral, responda os itens a seguir:

(a) Relacione as principais famílias de elementos químicos da tabela periódica (considere um conjunto de colunas ou apenas uma). (b) Relacione os blocos de valência da tabela periódica. (c) Indique qual(is) família(s) de elementos químicos está(ão) contida nos respectivos blocos de valência.

Questão 2: Leia as afirmações abaixo referentes à natureza da ligação química e indique quais são as verdadeiras e as falsas.

(I) Não são em todas as ligações químicas que estão envolvidas interações entre cargas elétricas positivas e negativas.

(II) Em geral, ligações químicas têm um caráter intermediário entre a ligação covalente pura e a ligação iônica pura e a ligação metálica.

(III) Ligações metálicas tipicamente apresentam elétrons delocalizados.

(IV) Ligação covalente não implica em compartilhamento de elétrons por dois ou mais átomos.

SEÇÃO B

Questão 3: Um corpo parte do repouso e acelera uniformemente durante 10 segundos até alcançar uma velocidade de 10 m/s. A seguir anda com velocidade constante durante mais 10 segundos e depois desacelera uniformemente e para em 10 segundos.

(a) Esboce gráficos de aceleração versus tempo, velocidade versus tempo e distancia percorrida versus tempo. (b) Qual o tempo total gasto durante o movimento descrito? (c) Qual a distancia total percorrida? (d) Qual a velocidade media?

Questão 4: A luz do sol que alcança a Terra tem uma intensidade de aproximadamente 1000W/m^2 .

(a) Quantos fótons em média atingem uma área de 1 m^2 durante uma hora? Considere o comprimento de onda médio do fóton como $\lambda = 550\text{ nm}$.

SEÇÃO C

Questão 5: Considere a seguinte função das coordenadas x e y : $F(x,y) = 3x^3y^2 + 2x^2y^3 - 6$.

(a) Determine o ponto de máximo da função na direção $y=3$. (b) Determine o ponto de inflexão da função na direção $x=2$. (c) Calcule o gradiente na origem das coordenadas nos planos.

Questão 6: Considere a função $F(x) = 4x^3 + 5x^2 - 10x + 8$. (a) calcule a integral da função no intervalo $x=[0, 10]$. (b) Considere o módulo da função $F(x)$ e calcule a integral no mesmo intervalo. (c) Determine a diferença entre as integrais de $F(x)$ e de seu módulo e dê uma interpretação geométrica.

SEÇÃO D

Questão 7: Uma característica básica dos materiais iônicos cristalinos é o número de coordenação que representa a quantidade de íons adjacentes em torno de um íon de referência. Este número está relacionado com a geometria de coordenação no cristal.

(a) Indique os números de coordenação para sólidos iônicos cristalinos (b) Suas respectivas geometria de coordenação.

Questão 8: Uma fibra óptica cilíndrica para telecomunicações é feita de sílica pura cuja densidade é $2,20\text{ g/cm}^3$. Considere uma fibra de 100 km e diâmetro de 10^{-6} m . (a) Quantos átomos existem nesta fibra? (b) Quantos átomos são átomos de silício?