



Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Materiais

Processo Seletivo Mestrado 2020-1

Prova Objetiva

Protocolo de inscrição:	
--------------------------------	--

INSTRUÇÕES GERAIS.

1. Este caderno de prova contém 15 questões numeradas sequencialmente, sendo de múltipla escolha contendo 5 alternativas das quais apenas uma é correta.
2. O candidato deve identificar sua folha de prova e a folha de resposta (ao final do caderno) **SOMENTE** com o número do protocolo de inscrição.
3. Provas não devidamente identificadas receberão nota zero.
4. A folha de respostas deve ser preenchida com caneta esferográfica azul ou preta.
5. Na correção da folha de resposta, será atribuída nota 0 (zero) às questões não assinaladas, que contiverem mais de uma alternativa assinalada, emenda ou rasura, ainda que legível.
6. O tempo de prova é de 3 horas, incluindo o tempo para marcação da folha de respostas.
7. O início da prova será autorizado pelo fiscal de sala.
8. O candidato poderá deixar a sala de prova após 30 (trinta) minutos de seu início.
9. Os dois últimos candidatos devem deixar a sala juntos.
10. Durante a prova não será permitida qualquer espécie de consulta ou comunicação entre os candidatos nem a utilização de livros, códigos, manuais, impressos ou anotações, relógios digitais, agendas eletrônicas, *paggers*, telefones celulares, BIP, *Walkman*, gravador ou qualquer outro equipamento eletrônico, a exceção de calculadora científica simples. A utilização desses objetos causará eliminação imediata do candidato.
11. Os objetos pessoais (celular, notebook, tablet entre outros) deverão ser desligados e mantidos desta forma durante a realização da prova.
12. Certifique-se de entregar a folha de resposta ao final da prova para o fiscal de sala.
13. O caderno de prova **NÃO** poderá ser levado pelo candidato.
14. O candidato poderá levar consigo a folha **RESPOSTAS ASSINALADAS** caso deseje.



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Em branco



QUESTÃO 01

Em um sólido metálico é correto afirmar que:

- a) A ligação que une os átomos é do tipo covalente.
- b) A ligação que une os átomos é do tipo Van der Waals
- c) A ligação que une os átomos é do tipo metálica.
- d) A ligação que une os átomos é do tipo iônica.
- e) Nenhuma das anteriores.

QUESTÃO 02

O cério possui quatro isótopos naturais que ocorrem nas seguintes proporções: 0,185% de ^{136}Ce (massa atômica 135,907 u.m.a.); 0,251% de ^{138}Ce (massa atômica 137,906 u.m.a.); 88,450% de ^{140}Ce (massa atômica 139,905 u.m.a.); e 11,114% de ^{142}Ce (massa atômica 141,909 u.m.a.). A massa atômica média do cério vale:

- a) 135,190 u.m.a.
- b) 152,231 u.m.a.
- c) 140,115 u.m.a.
- d) 357,981 u.m.a.
- e) 201,493 u.m.a.

QUESTÃO 03

Entre as seguintes configurações eletrônicas, qual pertence a um gás inerte?

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$
- d) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$
- e) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

QUESTÃO 04

O volume da célula unitária de uma estrutura Cúbica de Face Centrada é $16\sqrt{2} R^3$, determine o fator empacotamento atômico para essa estrutura cristalina:

- a) 0,62
- b) 0,74
- c) 0,79
- d) 0,83
- e) 0,55



QUESTÃO 05

Um bastão de aço é tensionado em tração com uma tensão que é menor do que a sua resistência ao escoamento. O módulo de elasticidade pode ser calculado como:

- a) Tensão axial dividida pela deformação axial.
- b) Tensão axial dividida pela variação no comprimento.
- c) Tensão axial vezes deformação axial.
- d) Carga axial dividida pela variação no comprimento.
- e) Nenhuma das anteriores.

QUESTÃO 06

A ordem dos átomos nos sólidos cristalinos indica que pequenos grupos de átomos formam um padrão repetitivo. Dessa forma, ao descrever as estruturas cristalinas, é sempre conveniente subdividir a estrutura em pequenas entidades que se repetem, chamadas células unitárias. Sobre essas células unitárias é INCORRETO afirmar que:

- a) A célula unitária primitiva é o menor agrupamento de átomos representativo de uma determinada estrutura cristalina específica.
- b) Para uma estrutura cristalina particular, existe apenas uma única célula unitária.
- c) É escolhida para representar a simetria da estrutura cristalina, de forma que todas as posições dos átomos no cristal podem ser geradas por translações dos fatores inteiros dos comprimentos da célula unitária ao longo de cada uma das suas arestas.
- d) A célula unitária é a unidade estrutural básica, ou bloco construtivo, da estrutura cristalina e define a estrutura cristalina por meio da sua geometria e das posições dos átomos no seu interior.
- e) Escolhe-se, normalmente, a célula unitária que contém o mais alto nível de simetria geométrica.

QUESTÃO 07

A composição química da unidade repetida do náilon 6,6 é dada pela fórmula $C_{12}H_{22}N_2O_2$. Os pesos atômicos para os elementos constituintes são $A_C = 12$, $A_H = 1$, $A_N = 14$, e $A_O = 16$. De acordo com essa fórmula química (para o náilon 6,6), o percentual (em peso) de carbono no náilon 6,6 é de aproximadamente:

- a) 31,6%
- b) 4,3%
- c) 36,3%
- d) 14,2%
- e) 63,7%



QUESTÃO 08

Acerca da deformação elástica é INCORRETO afirmar que:

- a) Este é um processo no qual a tensão e a deformação são proporcionais.
- b) A deformação elástica é permanente, ou seja, quando a carga aplicada é liberada, a peça não retorna à sua forma original.
- c) Em uma escala atômica, a deformação elástica macroscópica é manifestada como pequenas alterações no espaçamento interatômico e no estiramento das ligações interatômicas.
- d) O módulo de elasticidade é dado pela inclinação da curva do gráfico tensão *versus* deformação.
- e) Existem alguns materiais (por exemplo, ferro fundido cinzento, concreto e muitos polímeros) para os quais a porção elástica da curva tensão-deformação não é linear.

QUESTÃO 09

Acerca da tensão de cisalhamento pode-se afirmar que:

- a) Tensão de cisalhamento efetiva é uma função da tensão axial e independe do ângulo entre o plano de escorregamento e a direção da força.
- b) Tensão de cisalhamento crítica é a tensão de cisalhamento necessária para produzir escorregamento em um determinado plano cristalino.
- c) Tensão de cisalhamento efetiva é a tensão de cisalhamento necessária para produzir escorregamento em um determinado plano cristalino.
- d) Tensão de cisalhamento crítica é uma função da tensão axial e independe do ângulo entre o plano de escorregamento e a direção da força.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.

QUESTÃO 10

Uma célula unitária cúbica simples, decorada com apenas um único tipo atômico, possui parâmetro de rede igual ao diâmetro de seu átomo constituinte e contém um átomo por célula unitária. Um metal hipotético possui estrutura cristalina cúbica simples. Se seu peso atômico é 74,5 g/mol e o raio atômico é 0,145 nm, sua densidade é:

- a) 5,07 g/cm³
- b) 3,83 g/cm³
- c) 7,13 g/cm³
- d) 31,12 g/cm³
- e) 12,45 g/cm³



QUESTÃO 11

Os materiais nanoestruturados possuem essa denominação devido a suas características:

- a) temporais.
- b) de massa.
- c) dimensionais.
- d) cristalinas.
- e) térmicas.

QUESTÃO 12

Qual das afirmações abaixo sobre ligações químicas é falsa?

- a) Elétrons de valência ocupam os níveis de energia mais externos dos átomos e são os primeiros a interagir com átomos próximos.
- b) Essencialmente, as diferenças entre as propriedades mecânicas do grafite e do diamante se devem ao fato que os planos atômicos do grafite são unidos por ligações de van der Waals.
- c) A condutividade elétrica dos materiais com ligações covalentes não é, em geral, elevada, pois os elétrons de valência estão presos nas ligações entre átomos.
- d) Há quatro tipos de ligações de van der Waals: forças de London, interações de Debye, interações de Keesom e pontes de hidrogênio.
- e) Em muitos materiais, a ligação entre os átomos é uma combinação de dois ou mais tipos de ligação química.

QUESTÃO 13

Ao fazer incidir um feixe de raio-X sobre um material amorfo por que não ocorre interferência construtiva?

- a) Os raio-X são absorvidos pelos átomos em um material amorfo.
- b) O tamanho dos átomos em um material amorfo é maior do que o comprimento de onda dos raio-X.
- c) O espaçamento atômico de um material amorfo é maior do que o comprimento de onda dos raio-X.
- d) Em um material amorfo não existe um ordenamento atômico regular de longo alcance.
- e) Todas as alternativas anteriores estão corretas.

QUESTÃO 14

Em um experimento de difração de raios X por uma amostra, indique qual parâmetro afeta a posição dos picos no difratograma:

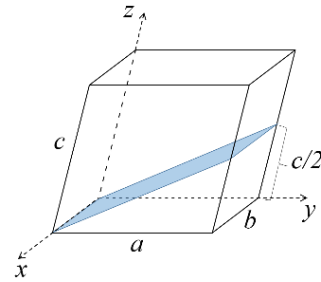
- a) Comprimento de onda do raio X.
- b) Tamanho da amostra.
- c) Intensidade do feixe de raio X.
- d) O número atômico dos átomos constituintes da amostra.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores.



QUESTÃO 15

Qual é o índice de Miller do plano mostrado na figura a seguir?

- a) $(0\ 0\ \frac{1}{2})$
- b) $(0\ -2\ 2)$
- c) $(1\ 1\ 0)$
- d) $(0\ -1\ 2)$
- e) $(1\ -1\ \frac{1}{2})$





Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Em branco



Folha de Respostas

Protocolo de inscrição:	
--------------------------------	--

1	a	b	c	d	e
2	a	b	c	d	e
3	a	b	c	d	e
4	a	b	c	d	e
5	a	b	c	d	e
6	a	b	c	d	e
7	a	b	c	d	e
8	a	b	c	d	e
9	a	b	c	d	e
10	a	b	c	d	e
11	a	b	c	d	e
12	a	b	c	d	e
13	a	b	c	d	e
14	a	b	c	d	e
15	a	b	c	d	e



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Em branco



Respostas Assinaladas

1	a	b	c	d	e
2	a	b	c	d	e
3	a	b	c	d	e
4	a	b	c	d	e
5	a	b	c	d	e
6	a	b	c	d	e
7	a	b	c	d	e
8	a	b	c	d	e
9	a	b	c	d	e
10	a	b	c	d	e
11	a	b	c	d	e
12	a	b	c	d	e
13	a	b	c	d	e
14	a	b	c	d	e
15	a	b	c	d	e