



CPF:	INSCRIÇÃO:
------	------------

AVALIAÇÃO DE CONHECIMENTOS

PROCESSO DE SELEÇÃO 2020.1 – MESTRADO EM ENGENHARIA DE MATERIAIS

Instruções:

- I. Você receberá do avaliador um caderno de prova com um conjunto de páginas numeradas sequencialmente, contendo 30 (trinta) questões de múltipla escolha, sendo 10 (dez) questões relacionadas aos artigos e 20 (vinte) questões da bibliografia sugerida.
- II. Leia atentamente toda a prova antes de iniciá-la. Informe imediatamente qualquer erro na impressão ou constituição.
- III. Preencha a folha de resposta com caneta **azul** ou **preta**. Respostas preenchidas a lápis não serão consideradas na correção. Apresente suas respostas de forma legível.
- IV. Assinale a resposta no local a isto destinado e não rasure, pois caso o faça a questão não será considerada.
- V. Início da prova às 14h30min e término às 18h30min, com tempo mínimo de permanência em sala de 30 min.
- VI. A prova é individual. A consulta ou comunicação a terceiros ensejará a atribuição de nota 0 (ZERO) ao(s) aluno(s).
- VII. Identifique suas folhas de respostas com o número de seu CPF, número de inscrição e assinatura.
- VIII. Não escreva na folha de resposta seu nome.

BOA PROVA!

Assinatura:



■ QUESTÕES DA BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

1) Para os conjuntos de quatro números quânticos (n , l , m_l e m_s), identifique aquele que não pode existir para um elétron em um átomo:

- (a) $\{n = 4, l = 2, m_l = -1, m_s = +1/2\}$.
- (b) $\{n = 5, l = 0, m_l = 0, m_s = +1/2\}$.
- (c) $\{n = 4, l = 3, m_l = +2, m_s = +1/2\}$.
- (d) $\{n = 5, l = 4, m_l = 0, m_s = -1/2\}$.
- (e) $\{n = 6, l = 2, m_l = +3, m_s = +1/2\}$.

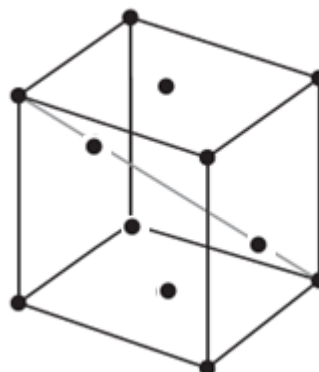
2) As ligações primárias ou ligações químicas são encontradas nos diferentes materiais e, em geral, se originam da tendência dos átomos de adquirir estruturas eletrônica estáveis. Também são encontradas forças secundárias ou físicas e que são mais fracas que as primárias, porém podem ainda assim influenciar nas propriedades físicas de alguns materiais.

Marque a alternativa em que possui apenas ligações secundárias:

- (a) Metálica, Van der Waals e Ligações de hidrogênio.
- (b) Iônica, Covalente e Dipolo-Permanente.
- (c) Covalente, Dipolo-Induzido e Dipolo-Permanente.
- (d) Dipolo-Induzido, Ligações de Hidrogênio e Van der Waals.
- (e) Iônica, Covalente e Metálica.

3) Quantos átomos existem na estrutura de célula unitária, figura abaixo, a qual tem um átomo em cada vértice, dois em faces opostas e dois dentro da célula em uma diagonal.

- (a) 5 átomos.
- (b) 4 átomos.
- (c) 3 átomos.
- (d) 2 átomos.
- (e) 1 átomo.





▪ QUESTÕES DA BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

4) As propriedades ópticas dos materiais são a resposta de um material quando submetidos a uma radiação eletromagnética, dentre elas, a luz visível. Da qual é explicado fenômenos da refração, reflexão, absorção, cor e entre outras. Analise as afirmativas a seguir e marque a resposta correta.

- () As fibras ópticas são geralmente compostas de sílica, com um índice de refração em torno de 1,44. A velocidade de propagação da luz no interior da fibra é de $3,0 \times 10^8$ m/s.
- () Os elétrons de uma chapa metálica absorvem os fótons de luz visível e são dessa forma excitados, passando para níveis energéticos não preenchidos na banda de valência ou para a banda de condução. Dessa forma, todos os fótons de luz visível são absorvidos, e o metal é transparente.
- () Nos contornos entre as regiões cristalina e amorfa, contornos de grãos, poros e outros defeitos ocorre baixo espalhamento da luz.
- () O espectro de absorção não depende do comprimento de onda da radiação incidente e é uma característica do material.

(a) V, V, F, F.

(b) V, V, V, V.

(c) V, F, V, F.

(d) F, F, F, F.

(e) F, V, V, F.

5) Análise as afirmações a seguir e indique alternativa correta:

- I. Os materiais ferromagnéticos são caracterizados pelo alinhamento antiparalelo dos momentos de dipolo magnético. Sua suscetibilidade é muito grande.
- II. Geralmente, os materiais ferromagnéticos, paramagnéticos e diamagnéticos seguem a lei de Curie Weiss, que relaciona a magnetização e o campo aplicado.
- III. O efeito piezoelétrico é a deformação mecânica causada em um material como quartzo quando submetido a um campo elétrico. O mesmo é observado em um material ferromagnético chamado magnetostrição.
- IV. Em materiais antiferromagnéticos, a suscetibilidade aumenta com o aumento da temperatura. Eles têm suscetibilidade relativamente pequena a todas as temperaturas.
- V. Nos materiais diamagnéticos, a suscetibilidade é muito pequena e negativa. Assim, a suscetibilidade será independente da temperatura.

(a) Apenas afirmações I e IV estão erradas.

(b) Apenas afirmações II e III estão corretas.

(c) Apenas afirmações II e V estão erradas.

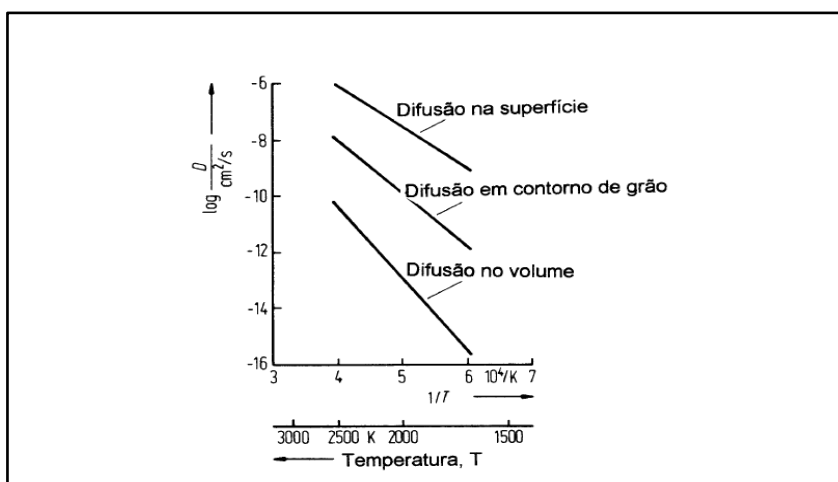
(d) Apenas afirmações III e V estão corretas.

(e) Apenas afirmações IV e V estão erradas.



■ QUESTÕES DA BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

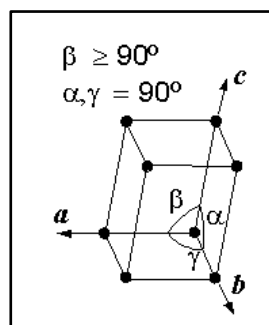
- 6) Sobre as propriedades elétricas dos materiais indica a alternativa correta.
- (a) O Nível de Fermi após dopagem distingue um material como condutor, isolador e semicondutor.
 - (b) A condução em metais é devida apenas ao portador de carga, que são os elétrons.
 - (c) Elétrons e buracos são responsáveis pela condução em um isolante.
 - (d) Nos semicondutores, os elétrons livres existem na banda de condução. Como a energia do gap é muito baixa, é necessária menos energia para transportar os elétrons livres para a banda de condução, pois eles estão prontamente disponíveis para a condução.
 - (e) Condutores são materiais com maior energia GAP de energia.
- 7) Uma placa de ferro é exposta a uma atmosfera carbonetante de um de seus lados e uma atmosfera descarbonetante do lado oposto a 700°C . Se uma condição de estado estacionário é atingida, calcule o fluxo de carbono através da placa, sabendo que as concentrações de carbono nas posições a 5 mm e a 10 mm abaixo da superfície carbonetante são de 1,2 e 0,8 Kg/m^3 , respectivamente.
- Suponha um coeficiente de difusão de $3 \times 10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$.
- (a) $0,24 \times 10^{-11} \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}$
 - (b) $0,24 \times 10^{-9} \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}$
 - (c) $0,24 \times 10^{-10} \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}$
 - (d) $0,24 \times 10^{-8} \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}$
 - (e) $0,24 \times 10^{-12} \text{ Kg/m}^2 \cdot \text{s}$
- 8) O comportamento para a difusão do tório no tungstênio é apresentado abaixo. Considerando estas informações, marque a alternativa correta.





■ QUESTÕES DA BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

- (a) O fato da difusividade ao longo de defeitos cristalinos ser maior que a difusividade na rede é explicada em termos da maior disponibilidade de espaço para a movimentação atômica nas vizinhanças dos defeitos.
- (b) O coeficiente de difusão no reticulado, é menor que o coeficiente de difusão ao longo de contornos de grãos, que por sua vez, é menor que o coeficiente de difusão na superfície externa do cristal.
- (c) Normalmente, a difusão ao longo de defeitos cristalinos só é significativa em situações em que a difusão no volume é muito lenta. Isto pode ocorrer em temperaturas mais baixas, quando a difusão no volume é desprezível.
- (d) As alternativas A, B e C são corretas.
- (e) As alternativas A, B e C são incorretas.
- 9) A estrutura interna de todo material cerâmico apresenta um arranjo coordenado de átomos, que variam desde modelos cristalinos altamente repetitivos até materiais amorfos e vítreos. Nos cristais, os átomos estão dispostos em modelos repetitivos tridimensionais, denominados sistemas cristalinos. Marque a alternativo que contém os sete sistemas cristalinos conhecidos:
- (a) Cúbico, trigonal, tetragonal, ortorrômbico, monoclinico, hexagonal e romboédrico.
- (b) Cúbico, trigonal, tetragonal, pentagonal, ortorrômbico, hexagonal e romboédrico.
- (c) Cúbico, triclínico, tetragonal, pentagonal, ortorrômbico, hexagonal e romboédrico.
- (d) Cúbico, triclínico, tetragonal, pentagonal, hexagonal, heptagonal e monoclinico.
- (e) Cúbico, tetragonal, ortorrômbico, monoclinico, triclínico, hexagonal e romboédrico.
- 10) Considerando o argilomineral do grupo da illita (comum em rochas sedimentares como folhelhos e argilitos), que possui eixos $a=b \neq c$, dois ângulos axiais $= 90^\circ$ e um ângulo $\neq 90^\circ$, qual o seu sistema cristalino?
- (a) Sistema Tetragonal.
- (b) Sistema Ortorrômbico.
- (c) Sistema Monoclinico.
- (d) Sistema Triclínico.
- (e) Sistema Romboédrico.





■ QUESTÕES DA BIBLIOGRAFIA SUGERIDA

11) Uma barra de 3,5 m de comprimento tem seção transversal retangular de 30 mm por 15 mm.

Determine o alongamento produzido pela força axial de 6 kg. Dado $E = 2000 \text{ t/cm}^2$.

- (a) 0,0023 mm.
- (b) 0,00023 mm.
- (c) 0,000023 mm.
- (d) 0,0000023 mm.
- (e) 0,00000023 mm

12) Os materiais metálicos podem apresentar dois tipos de deformação: elástica e plástica. A deformação plástica é permanente, e a resistência e a dureza são medidas da resistência de um material a essa deformação. Em uma escala microscópica, a deformação plástica corresponde ao movimento resultante de um elevado número de átomos em resposta à aplicação de uma tensão.

Quanto à deformação plástica assinale a alternativa verdadeira.

- (a) É reversível.
- (b) Desaparece quando a tensão é removida.
- (c) É praticamente proporcional à tensão aplicada (obedece a lei de Hooke).
- (d) É provocada por tensões que precedem o limite de elasticidade.
- (e) É irreversível porque é resultado do deslocamento permanente dos átomos e, portanto não desaparece quando a tensão é removida.

13) O módulo de elasticidade ou módulo de Young é uma propriedade determinante do comportamento mecânico dos materiais.

Com relação ao Módulo de elasticidade o que não é correto afirmar?

- (a) É o quociente entre a tensão aplicada e a deformação elástica resultante.
- (b) Está relacionado com a rigidez do material.
- (c) Está relacionado diretamente com as forças das ligações interatômicas.
- (d) É a máxima tensão que o material suporta até sofrer a ruptura.
- (e) Materiais cerâmicos tem alto módulo de elasticidade e materiais poliméricos tem baixo módulo de elasticidade.



▪ **QUESTÕES DA BIBLIOGRAFIA SUGERIDA**

- 14) Ao incidir um feixe de raios X sobre um material amorfo não ocorre interferência construtiva. Portanto, é correto afirmar que:
- (a) Os raios X são absorvidos pelos átomos em um material amorfo.
 - (b) O tamanho dos átomos de um material amorfo é maior que o comprimento de onda dos raios X.
 - (c) O espaçamento atômico de um material amorfo é maior que o comprimento de onda dos raios X.
 - (d) No material amorfo não existe um ordenamento atômico regular de longo alcance.
 - (e) Os orbitais atômicos de um material amorfo não interagem com ondas de raio X.
- 15) A maioria dos materiais de engenharia possuem uma estrutura cristalina que podem ser identificadas a partir das 14 redes cristalinas. A maioria dos metais possuem estruturas cristalinas simples. Já as cerâmicas possuem grande variedade de composições químicas. O vidro é não-cristalino, e sua estrutura é tida como amorfa. Os polímeros em geral compartilham características de cerâmicas com a de vidros, com sua fase não cristalina podendo variar de 50 a 100%. Qual das alternativas abaixo, apresenta somente estruturas classificadas nas 14 redes cristalinas existentes?
- (a) Monoclínica de face centrada, cúbica simples, romboédrica e triclínica.
 - (b) Hexagonal, ortorrômbica de base centrada, tetragonal de corpo centrada e tetragonal de face centrada.
 - (c) Ortorrômbica de face centrada, cúbica de corpo centrado, tetragonal de corpo centrado e monoclínica simples.
 - (d) Triclínica de corpo centrado, cúbica de face centrada, tetragonal simples e romboédrica.
 - (e) Hexagonal, monoclínica de corpo centrado, cúbica simples e romboédrica.
- 16) O cobre (Cu) com densidade de célula unitária de $8,89 \text{ g/cm}^3$ possui estrutura Cúbica de Face Centrada (CFC). Qual é o valor aproximado do raio atômico do cobre nessa estrutura atômica?
- (a) 0,032 nm
 - (b) 0,064 nm
 - (c) 0,096 nm
 - (d) 0,128 nm
 - (e) 0,230 nm



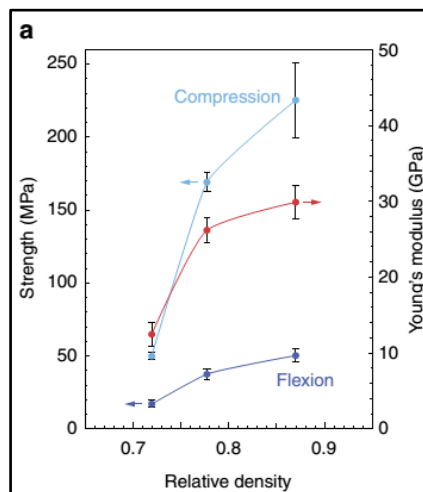
▪ **QUESTÕES DA BIBLIOGRAFIA SUGERIDA**

- 17) O empacotamento atômico em metais amorfos geralmente não causa uma queda maior que 1% na densidade em comparação com a estrutura cristalina de mesma composição. Qual é o valor do Fator de Empacotamento Atômico (FEA) de um filme fino de níquel amorfo cuja densidade é de $8,84 \text{ g/cm}^3$. Lembrando que o níquel possui estrutura Cúbica de Face Centrada e se estivesse no estado cristalino, sua densidade seria $8,84 \text{ g/cm}^3$.
- (a) 0,734.
 - (b) 0,836.
 - (c) 0,732.
 - (d) 0,825.
 - (e) 0,689.
- 18) Qual dos monômeros abaixo é usado na preparação de polipropileno?
- (a) Etileno.
 - (b) Cloreto de vinila.
 - (c) Propileno.
 - (d) Estireno.
 - (e) Butadieno.
- 19) O plástico ABS é uma resina termoplástica derivada do petróleo. Esta resina é formada por quantos tipos de monômeros diferentes?
- (a) Dois.
 - (b) Três.
 - (c) Quatro.
 - (d) Cinco.
 - (e) Seis.
- 20) Polímeros condutores são geralmente chamados de “metais sintéticos” por possuírem propriedades elétricas, magnéticas e ópticas de metais e semicondutores. O mais adequado seria chamá-los de “polímeros conjugados” porque são formados por cadeias contendo duplas ligações C=C conjugadas. Nos anos 90 do século passado foi descoberto que polímeros conjugados podem emitir luz quando excitados. Esta propriedade despertou o interesse no uso desses polímeros como camada ativa em dispositivos emissores de luz (LEDs). No entanto, nem todo polímero conjugado pode emitir luz num comprimento de onda na faixa da luz visível. O que diferencia os polímeros conjugados que emitem luz dos que não emitem?
- (a) Polímeros conjugados emissores de luz possuem em sua cadeia carbônica bases nitrogenadas.
 - (b) Polímeros conjugados emissores de luz possuem em sua cadeia carbônica anéis aromáticos.
 - (c) Polímeros conjugados emissores de luz possuem em sua cadeia carbônica átomos de enxofre.
 - (d) Polímeros conjugados emissores de luz possuem em sua cadeia carbônica átomos de oxigênio.
 - (e) Polímeros conjugados emissores de luz possuem em sua cadeia carbônica átomos de silício.

■ QUESTÕES DOS ARTIGOS

21) A alta densidade obtida através da sinterização a frio de alta pressão de nanopós se traduzem em propriedades mecânicas surpreendentemente altas para compactos fabricados em temperatura ambiente sem a adição de ligantes. Observando a “**Figura a**”, o material com densidade relativa de 87%, compacto sinterizado a frio, exibe um módulo elástico combinado com resistência à flexão e à compressão, respectivamente, nos valores: (Artigo: BOUVILLE, F. et al. *Geologically-inspired strong bulk ceramics made with water at room temperature*. *Nat Commun.*, v. 8, n.14655, p. 1-8, 2017).

- (a) 30 GPa, 10 GPa e 44 GPa.
- (b) 150 MPa, 50 MPa e 225 MPa.
- (c) 30 GPa, 20 MPa e 170 MPa.
- (d) 150 MPa, 20 MPa e 65 MPa.
- (e) 30 GPa, 50 MPa e 225 MPa.

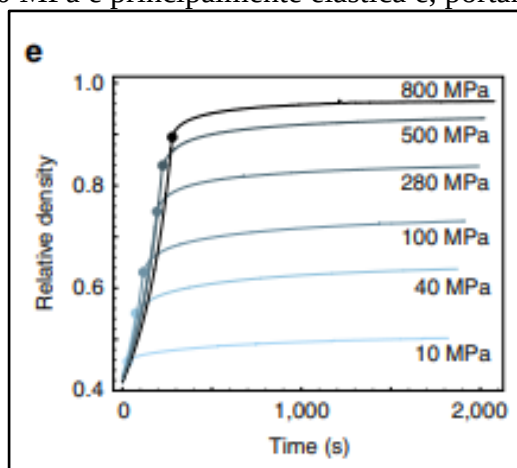


22) Considerando as afirmações a seguir (Artigo: BOUVILLE, F. et al. *Geologically-inspired strong bulk ceramics made with water at room temperature*. *Nat Commun.*, v. 8, n.14655, p. 1-8, 2017).

- I. Segundo os autores, a densificação de carbonatos compactados pode ser drasticamente acelerada diminuindo o tamanho de partículas constituintes à nanoescala e utilizando maior pressão durante o processo de compactação na presença de água.
- II. A pesquisa demonstra que o efeito plastificante (deformação plástica), durante o processo de sinterização a frio, é evidenciado por uma tensão de rendimento aproximadamente 50% maior obtida quando a água está presente em comparação com o pó seco e com óleo de parafina.
- III. A dependência da densidade relativa em relação a tensão aplicada à temperatura ambiente foi avaliada através da realização de testes de compactação em diferentes pressões, e para a pressão aplicada de 800 MPa, o compactado final não apresenta maior densidade relativa em comparação com uma amostra prensada a 500 MPa. Para os autores, isso sugere que a deformação adicional visível na Figura abaixo, para o espécime prensado a 800 MPa é principalmente elástica e, portanto, reversível.

Está correto o que consta em:

- (a) I, II e III.
- (b) I e II, apenas.
- (c) II e III, apenas.
- (d) III, apenas.
- (e) I e III, apenas.





■ QUESTÕES DOS ARTIGOS

23) Nanocompósitos de nanopartículas de FeCo e dopados com magnetita dopada com cobalto foram sintetizados por via química de sol-gel proteico. A técnica de difração de raios-x foi feita para determinar as propriedades estruturais, é correto afirmar. (Artigo: DIASA, Diego F. et al. *Structural, Morphological and Magnetic Properties of FeCo-(Fe,Co)₃O₄ Nanocomposite Synthesized by Proteic Sol-Gel Method Using a Rotary Oven*. *Mat. Res.*, v. 22, n. 3, 2019).

- (a) Os parâmetros de rede obtido através de Refinamento Rietveld é 8,380770 Å para amostra de liga FeCo puro, que são compatíveis com a literatura $a = 8,375$ Å.
- (b) O coeficiente linear do gráfico Williamson-Hall, fornece informações sobre a tensão. Menos deformações de rede causam menos limites de cristalitos, causando maior homogeneidade na distribuição do tamanho dos cristalitos.
- (c) A difração de raios X das amostras re-oxidadas a diferentes temperaturas (400, 415, 420, 425, 430 e 435 °C) mostram perfis com uma fase apenas.
- (d) A fim de observar o que acontece com a liga a temperaturas mais elevadas FeCo, depois da re-oxidação, nota-se que a estrutura permanece inalterada entre 450 e 500°C.
- (e) Efeito da rotação em pó na formação da estrutura de FeCo-(Fe, Co)₃O₄ produz partículas com alta microtensão e homogeneidade inferior, uma vez que mostrou um valor superior de microtensão determinado por gráfico Williamson-Hall.

24) A tabela 4 reúne a magnetização de saturação, campo coercivo e magnetização remanente extraídos das amostras e apresentadas na figura 8 do artigo. Com base nesses dados analise as afirmações e indique a correta. (Artigo: DIASA, Diego F. et al. *Structural, Morphological and Magnetic Properties of FeCo-(Fe,Co)₃O₄ Nanocomposite Synthesized by Proteic Sol-Gel Method Using a Rotary Oven*. *Mat. Res.*, v. 22, n. 3, 2019).

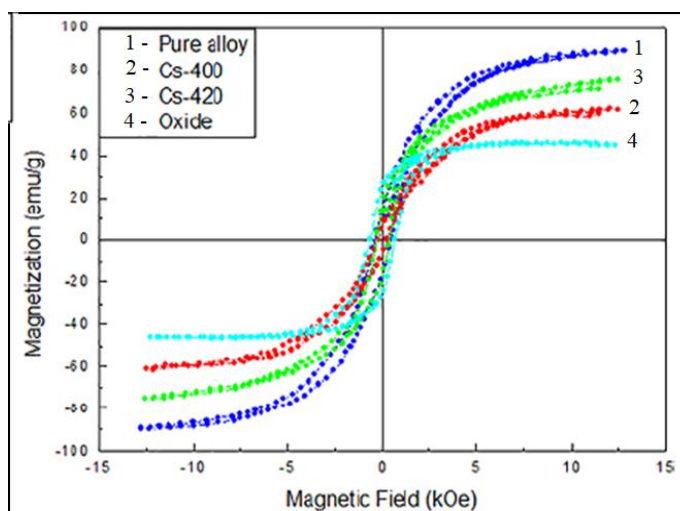


Figure 8. Vibrating sample magnetometer measurement done at room temperature for the sample: pure alloy, CS-400, CS-420 and pure oxide.

Table 4. Saturation magnetization (Ms), ratio between the remaining magnetization Mr and Ms (Mr/Ms), coercive field (Hc) for oxide, pure alloy, CS-400 and CS-420 samples.

Sample	Ms (emu/g)	Mr/Ms	Hc (Oe)
Oxide	45.10	0.55	572
Pure alloy	89.50	0.17	392
CS-400	61.76	0.10	240
CS-420	75.59	0.22	333

- (a) Comparando a amostra de liga pura FeCo com o óxido puro, ele pode ser visto que a liga pura tem uma magnetização de saturação ligeiramente menos elevada duas vezes em comparação com o óxido puro, como esperado.
- (b) A coercividade da amostra óxido puro é maior do que a liga pura, confirmando que liga FeCo é um material magnético macio e (Fe, Co)₃O₄ é um material magnético duro.



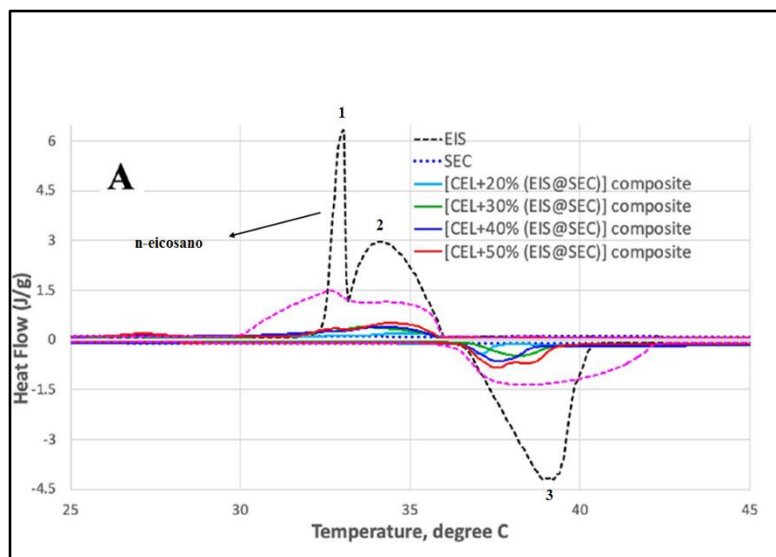
■ QUESTÕES DOS ARTIGOS

- (c) É possível observar que a diminuição da quantidade de óxido nas amostras de CS-400 e CS-420 em comparação com a liga pura fornece um decréscimo na magnetização de saturação do material.
- (d) Outro efeito que tem sido observado é o aumento do valor da razão M_r/M_s , quando a temperatura de re-oxidação é superior, por conseguinte, quando a concentração de óxido é maior. M_r/M_s de 0,55 para o óxido indica um sistema com anisotropia uniaxial.
- (e) A caracterização magnética indica que todos os nanocompósitos contendo liga FeCo e $(Fe, Co)_3O_4$ exibem comportamento antiferromagnético. Estes nanocompósitos consistem em fases magneticamente duros e macios em que existe algum grau de acoplamento magnético entre a troca liga FeCo e domínios de magnetita.
- 25) O artigo publicado por STEFANO *et al* (2019), intitulado “*Natural Sporopollenin Microcapsules Facilitated Encapsulation of Phase Change Material into Cellulose Composites for Smart and Biocompatible Materials*”, teve como objetivo o desenvolvimento de um material inteligente e biocompatível, algo que, segundo autor, não havia sido obtido. Para obter tal biocompósito foi utilizado celulose, n-eicosano e grãos de pólen.
- Sobre o artigo citado assinale a alternativa incorreta:
- (a) Materiais inteligentes podem ser definidos como materiais que possuem a capacidade de mudar sua forma e rigidez, entre outras propriedades, por meio da imposição de temperatura ou de campos de tensão, de uma diferença de potencial, ou de um campo eletromagnético.
- (b) Os grãos de pólen (*Natural Sporopollenin*) foram selecionados para este estudo porque são facilmente disponível na natureza e tem um ponto de fusão $38^\circ C$, tornando-o particularmente adequado para uso na indústria têxtil por manter a temperatura corporal estável ou na construção materiais para regular a temperatura em edifícios.
- (c) Materiais de trocas de fase (PCM - Phase change materials) são assim denominados porque mudam seu estado de agregação (físico ou cristalino) com a temperatura. Eles absorvem energia durante o processo de aquecimento ao passar de cristalino (ou sólido) para amorfo ou (estado líquido) e liberam energia a energia absorvida no sentido inverso durante o processo de resfriamento.
- (d) Microcápsulas sintéticas têm sido usadas para encapsular PCMs, mas não é desejável seu uso, pois estas podem não ser biocompatíveis ou biodegradáveis o que pode inviabilizar sua aplicação no transporte controlado de fármacos.
- (e) Os compostos [CEL + EIS @ SEC] desenvolvidos são superiores a todos os outros materiais de PCM microencapsulados disponíveis na literatura, por serem robustos, confiáveis, possuírem boa estabilidade química, alta resistência mecânica, são sustentáveis e biocompatíveis.
- 26) A técnica de Calorimetria de Diferencial de Varredura - Differential Scanning Calorimetry (DSC) foi utilizada para avaliar as possíveis transições de fase do n-eicosano e dos diferentes compósitos obtidos. A partir da visualização das curvas é possível inferir para os materiais em análise 3 bandas. (**Artigo: STEFANO, B. et al. *Natural Sporopollenin Microcapsules Facilitated Encapsulation of Phase Change Material into Cellulose Composites for Smart and Biocompatible Materials*. Appl. Mater. Interfaces. Acsami. A-N. 2019).**)



■ QUESTÕES DOS ARTIGOS

De acordo com o artigo essas bandas para o n-eicosano são:



- (a) 1 - Endotérmica; 2 – Endotérmica e 3 – Exotérmica.
(b) 1 - Endotérmica; 2 – Exotérmica e 3 – Exotérmica.
(c) 1 - Exotérmica; 2 – Endotérmica e 3 – Exotérmica.
(d) 1 - Exotérmica; 2 – Exotérmica e 3 – Endotérmica.
(e) 1 - Exotérmica; 2 – Endotérmica e 3 – Endotérmica.

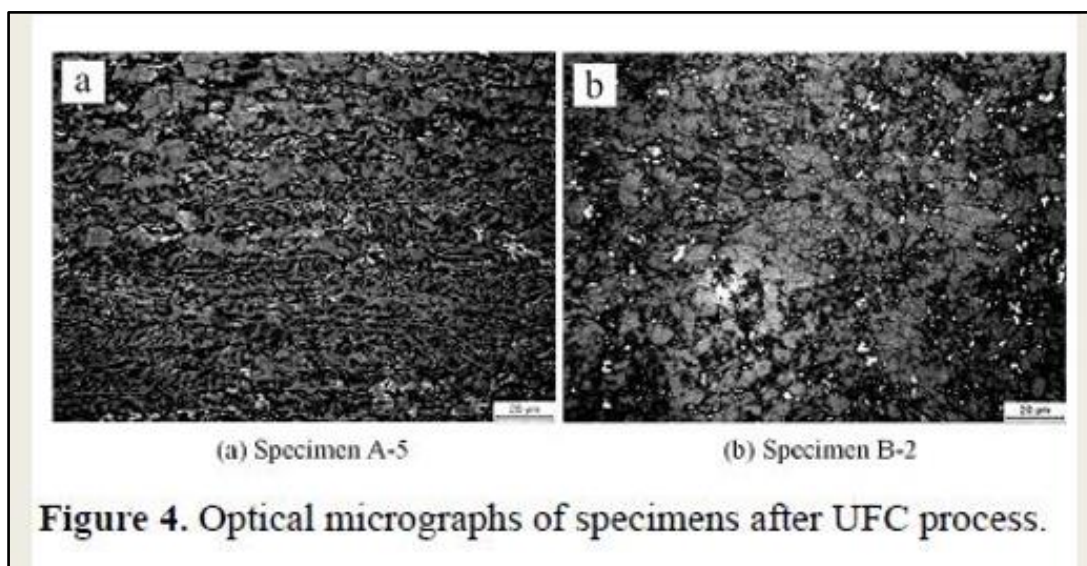
27) As propriedades mecânicas de Aços A e B foram efetivamente aprimoradas pelo processo resfriamento ultra-rápido (UFC). Esse processo produziu microestruturas de transformação em baixa temperatura contendo uma quantidade significativa de AFs. Diante disso, assinale V (VERDADEIRO) e F (FALSO) para os fatores que contribuíram para obtenção desses resultados: (*Artigo: TIAN et al. The Analysis of the Microstructure and Mechanical Properties of Low Carbon Microalloyed Steels after Ultra Fast Cooling. Materials Research., v. 20, n. 3, p. 853-859, 2017*).

- () Refinamento de grão.
() Dispersão.
() Deslocamentos.
() Reforço por precipitação.

- (a) V, V, V, V.
(b) F, V, V, F.
(c) V, F, F, V.
(d) F, V, F, F.
(e) V, V, V, F.

QUESTÕES DOS ARTIGOS

- 28) No artigo em questão, dois aços microligados de baixo carbono, nomeados como aço A e aço B, foram fabricados por resfriamento ultra-rápido (UFC). Abaixo são mostradas Micrografias (via Microscopia Óptica) dos dois aços estudados na pesquisa (**Artigo: TIAN et al. The Analysis of the Microstructure and Mechanical Properties of Low Carbon Microalloyed Steels after Ultra Fast Cooling. Materials Research., v. 20, n. 3, p. 853-859, 2017).**



Com relação às características microestruturais, marque a assertiva correta.

- (a) Aço A - Ferrita e Perlita; Aço B – Cementita.
 - (b) Aço A – Ferrita Acicular com Bainita Granular; Aço B - Ferrita e Perlita.
 - (c) Aço A – Austenita; Aço B - Cementita.
 - (d) Aço A - Ferrita e Perlita; Aço B – Ferrita Acicular com Bainita Granular.
 - (e) Aço A – Cementita; Aço B - Ferrita e Perlita.
- 29) A escolha de inibidores biovegetais de produtos naturais se devem as seguintes características (**Artigo: UMOREN, Saviour A. et al. A critical review on the recent studies on plant biomaterials as corrosion inhibitors for industrial metals. Journal of Industrial and Engineering Chemistry. v. 76, p. 92-115, 2019).**

I - Além de serem produtos naturais obtidos extratos vegetais são baratos, biodegradáveis, não tóxicos, podem apresentar heteroátomos ou elétrons pi que os tornam candidatáveis para inibidores de corrosão metálica.

II - Segundo a Registration, Evaluation, Authozation and Restriction Químicos - REACH devem apresentar as seguintes características: i) não devem ser bioacumulativos, ii) devem ser biodegradáveis e iii) devem ter baixo ou zero nível de toxicidade marinha.

III - Segundo a Registration, Evaluation, Authozation and Restriction Químicos - REACH and Paris Commission – PARCOM, De acordo com este a toxicidade deve ser definida como LC50 e EC50. EC50 implica a concentração efetiva de substâncias químicas necessárias para afetar adversamente 50% da população, enquanto CL50 é a quantidade de produto químico necessário matar 50% da população. Para biodegradação aceitação, o PARCOM exige que a avaliação ambiental seja para determinar o período de tempo em que um produto químico pode persistir ambiente natural e o limite permitido é que 60% devem degradar após 28 dias.



IV - Segundo a Registration, Evaluation, Autozation and Restriction Chemicais – REACH and a Paris Commission – PARCOM devem apresentar as seguintes características: i) não devem ser bioacumulativos, ii) devem ser biodegradáveis e iii) devem ter baixo ou zero nível de toxicidade marinha.

V - A avaliação de bioacumulação leva é tida como a extensão e acúmulo desse inibidor biovegetal no corpo. Isto é examinado pelo coeficiente de partição - um teste da distribuição de o produto químico entre uma mistura de octanol e água expressa em Log (w/ Po). Para que um produto químico seja aceito, ele deve ter log (w /Po) <3.

Quais das afirmativas acima estão corretas?

- a) I, II, III, IV, V.
- b) I, III, IV, V.
- c) I, IV, V.
- d) I, IV.
- e) I.

30) Numere a segunda coluna de acordo com a primeira, relacionando os conceitos dos respectivos tipos de corrosão (**Artigo: UMOREN, Saviour A. et al. A critical review on the recent studies on plant biomaterials as corrosion inhibitors for industrial metals. Journal of Industrial and Engineering Chemistry. v. 76, p. 92-115, 2019).**

Tipos de Corrosão		Conceito	
(1)	Corrosão generalizada ou uniforme	()	É o deslocamento de um elemento de liga sólida por processos de corrosão, por exemplo a remoção seletiva do zinco nas ligas de latão.
(2)	Corrosão galvânica ou bimetálica	()	É a forma de corrosão que ocorre no interior de frestas e de áreas protegidas sobre a superfície de metais expostos ao ambiente corrosivo.
(3)	Corrosão crevice ou frestas ou localizada	()	É a forma de corrosão onde os contornos de grãos dos materiais estão mais susceptíveis a corrosão do que seu interior.
(4)	Pitting	()	É a corrosão que ocorre entre dois metais dissimilares quanto os mesmos estão expostos a um ambiente corrosivo.
(5)	Corrosão intergranular	()	È processo de corrosão caracterizado por uma reação química ou eletroquímica que ataca toda a superfície do metal exposto ao ar.
(6)	Lixiviação ou separação seletiva	()	É a aceleração da taxa de dissolução do metal devido a migração relativa entre um sistema de corrosão e a superfície do metal.
(7)	Corrosão erosão	()	É a forma de corrosão que é causada pela presença simultânea de um esforço mecânico e um meio corrosivo.
(8)	Corrosão sob tensão	()	

- (a) 6,3,5,2,1,7,8.
- (b) 8,4,5,1,2,6,7.
- (c) 1,2,3,4,5,6,7.
- (d) 2,5,4,8,1,6,3.
- (e) 3,1,7,8,4,5,8.