

## Prova Escrita do Processo Seletivo Edital PPGECM 02-2019

Candidato(a): \_\_\_\_\_

Informações importantes:

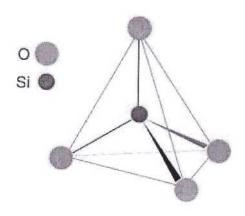
a) a prova terá duração de 2 horas e ao término do tempo/execução da prova escrita pelo(a) candidato(a), o(a) mesmo(a) deverá entregar o cartão resposta e o caderno de questões.

b) não é permitido o uso de dispositivos eletroeletrônicos, por parte dos(as) candidatos(as) durante a realização da prova.

Questão 1 – O Sulfeto de ferro (FeS) pode formar uma estrutura cristalina que consiste em um arranjo hexagonal compacto (HC) de íons S²-. Com base nesta informação é correto afirmar que os sítios intersticiais dos íons de Fe²+ são:

- a) Tetraédrico
- b) Octaédrico
- c) heptaédrico
- d) diédrico

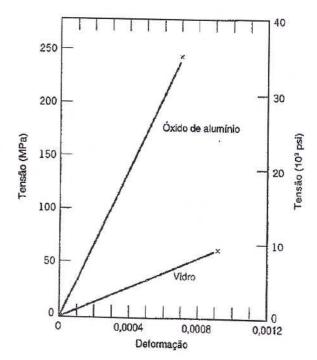
Questão 2 – O silicato mais simples é o dióxido de silício (SiO<sub>2</sub>) ou sílica, que forma uma rede tridimensional quando os átomos de oxigênio, localizados nos vértices de um tetraedro, são compartilhados por tetraedros adjacentes. É correto afirmar que:



a) os átomos da estrutura do silicato estão densamente compactados e o material apresenta massa específica alta.

- b) se os tetraedros de sílica forem arranjados de forma ordenada será formada uma estrutura amorfa.
- c) o silício é um material eletricamente neutro e todos os átomos tem estrutura eletrônica neutra.
- d) a sílica forma apenas duas estruturas polimórficas que são denominadas de cristobalita e quartzo.

Questão 3 — A Figura a seguir mostra o comportamento tensão deformação para o vidro e o óxido de alumínio. Ao analisar o gráfico avalie as seguintes afirmativas:





- I O aumento de porosidade no óxido de alumínio tende a aumentar a resistência a flexão deste material.
- II Apenas deformação elástica é observada no ensaio tensão-deformação do óxido de alumínio e do vidro.
- III Tanto o oxido de alumínio como o vidro experimentam fratura frágil no ensaio tensãodeformação.
- IV O Gráficos de tensão deformação foi obtido através de ensaios de flexão transversal devido a facilidade de usinagem de corpos de prova dentro das dimensões necessárias.
- V O módulo de elasticidade do vidro é menor que o do óxido de alumínio.

Das afirmativas são verdadeiras:

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

<u>Questão 4</u> – A estrutura cristalina dos materiais cerâmicos formados predominantemente por ligação atômica iônica é:

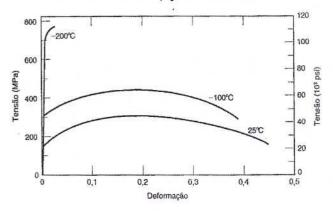
- a) composta exclusivamente por cátions eletricamente carregados.
- b) composta por átomos eletricamente carregados em lugar de íons.
- c) composta exclusivamente por ânions eletricamente carregados.
- d) composta por íons eletricamente carregados em lugar de átomos.

Questão 5 — Os materiais cerâmicos formam soluções sólidas que podem conter impurezas, semelhante ao que ocorre com os metais. É possível, nas cerâmicas, a formação de soluções sólidas dos tipos substitucionais e intersticiais. É correto afirmar que em:

a) uma solução sólida substitucional o cátion deverá ter raio muito menor que o ânion na estrutura cristalina.

- b) uma solução sólida intersticial, em geral, possui o raio iônico da impureza relativamente pequeno em comparação ao raio do ânion.
- c) uma solução sólida substitucional o cátion deverá ter raio muito maior que o do ânion na estrutura cristalina.
- d) uma solução sólida intersticial, em geral, possui o raio iônico da impureza relativamente maior em comparação ao raio do ânion.

<u>Questão 6</u> – O comportamento tensão deformação, mostrado no gráfico a seguir, foi obtido para o ferro em três temperatura diferentes. Assinale a opção correta:



- a) a deformação elástica experimentada pelo ferro em -100°C é maior que em -200°C.
- b) o ferro quando ensaiado na temperatura de 200°C sofre fratura dúctil.
- c) a deformação elástica experimentada pelo ferro em 25°C é maior que em -200°C.
- d) o ferro quando ensaiado na temperatura de 200°C sofre fratura frágil.

Questão 7 — Um corpo de prova de alumínio com seção transversal retangular de 10mm x 12,7mm (0,4in x 0,5in) é puxado em tração com uma força de 35500N (8000lb), produzindo apenas deformação elástica. O valor da deformação resultante é aproximadamente:

- (a)  $4 \times 10^{-2}$
- (b)  $4 \times 10^{-3}$
- (c)  $1 \times 10^{-2}$
- (d)  $1 \times 10^{-3}$



Questão 8 – Um corpo de prova cilíndrico feito em aço e com diâmetro original de 12,8 mm (0,505 in) é testado sob tração até a sua fratura, tendo sido determinado que ele possui uma resistência à fratura, expressa em tensão de engenharia de 460MPa (67000psi). Se o diâmetro de sua seção transversal no momento da fratura é de 10,7mm (0,422 in). O valor da ductilidade em termos da redução percentual na área é:

- (a) 10%
- (b) 20%
- (c) 30%
- (d) 40%

Questão 9 - Para uma liga com 99,65%p Fe - 0,35%p C em uma temperatura imedictamente abaixo da eutetóide. As frações das fases ferrita total e cementita são respectivamente:

- (a) 0,77 e 0,23
- (b) 0,75 e 0.25
- (c) 0,90 e 0,10
- (d) 0,95 e 0,05

Questão 10 - Para uma liga com 99,65%p Fe - 0,35%p C em uma temperatura imediatamente abaixo da eutetóide. As frações de ferrita proeutetóide e perlita são respectivamente:

- (a) 0,58 e 0,42
- (b) 0,47 e 0.53
- (c) 0,55 e 0,45
- (d) 0,44 e 0,56

Questão 11 – Para uma liga com 99,65%p Fe - 0,35%p C em uma temperatura imediatamente abaixo da eutetóide. A fração da ferrita eutetóide é:

- (a) 0.39
- (b) 0.45
- (c) 0,30
- (d) 0,47

Questão 12 – A massa molar dos polímeros é uma propriedade de extrema importância, pois afeta, por exemplo, a temperatura de transição vítrea, a temperatura de fusão e o comportamento mecânico. Na prática observa-se

que os materiais poliméricos apresentam uma distribuição de massa molar que pode ser atribuído:

- (a) ao fato de que no processo de polimerização as macromoléculas sofrem cisões devido ao processo de degradação.
- (b) ao fato de que no processo de polimerização o crescimento de cada macromolécula é diferente um do outro.
- (c) ao fato de que a temperatura de transição vítrea impede que as macromoléculas cresçam no mesmo tamanho.
- (d) ao fato de que no decorrer da polimerização o meio reacional atinge condições limitantes entre os reagentes.

Questão 13 – Entre as poliolefinas comerciais é possível destacar o polietileno de baixa densidade (PEBD) e o polietileno de alta densidade (PEAD). A diferença entre os dois ocorre devido às condições de síntese de cada um deles. É correto afirmar que:

- (a) PEAD apresenta grande número de ramificações.
- (b) PEBD apresenta pequeno número de ramificações
- (c) PEBD apresenta grande número de ramificações
- (d) PEAD apresenta pequeno número de ligações cruzadas.

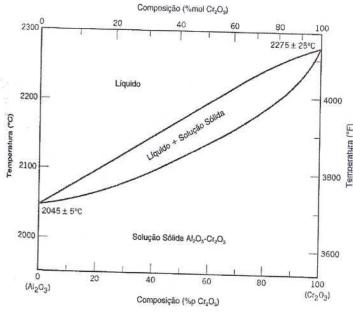
Questão 14 — A existência de domínios cristalinos nos polímeros é observada quando seguimentos das macromoléculas estão ordenados no espaço. Com base no conceito de domínios cristalinos é correto afirmar que:

- (a) seguimentos de uma mesma macromolécula estarão sempre contidos em um mesmo domínios cristalinos.
- (b) seguimentos de uma mesma macromolécula não poderão participar dos domínios cristalinos e da fração amorfa simultaneamente.



- (c) seguimentos de uma mesma macromolécula sempre estarão imersos na região cristalina ou na região amorfa do polímero.
- (d) seguimentos de uma mesma macromolécula participam dos domínios cristalinos e da fração amorfa dos polímeros.
- Questão 15 É possível afirmar que na deformação plástica de polímeros os domínios amorfos e cristalinos apresentam:
- (a) os seguimentos de cadeias orientados na direção de aplicação da força e após a remoção desta eles não retornaram para a posição de origem.
- (b) os seguimentos de cadeias são orientados na direção de aplicação da força e após a remoção desta eles retornaram para a posição de origem.
- (c) os seguimentos de cadeias são orientados na direção perpendicular à de aplicação da força e após a remoção desta eles mantêm a posição de origem.
- (d) os seguimentos de cadeias são orientados aleatoriamente e após a remoção da força de tração eles não retornarão para a posição de origem.
- Questão 16 A temperatura de transição vítrea pode ser definida como:
- (a) temperatura na qual as macromoléculas escoam umas sobre as outras em condição cisalhante.
- (b) temperatura na qual segmentos das macromoléculas apresentam mobilidade rotacional e translacional.
- (c) temperatura na qual ocorre absorção de energia para que os domínios cristalinos sejam dissolvidos.
- (d) temperatura na qual os segmentos das macromoléculas forma ligações cruzadas de natureza covalente.
- Questão 17 O diagrama de fase mostrado a seguir é do sistema óxido de alumínio (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) e óxido de cromo (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Em relação ao sistema

 $Al_2O_3$ -  $Cr_2O_3$  e com base no diagrama de fase, assinale V ou F:



- ( ) A solução sólida não é do tipo substitucional, um vez que os íons de alumínio não podem substituir os íons de cromo e vice-versa.
- ( ) Os íons de alumínio e de cromo possuem a mesma carga e raios atômicos semelhantes e desta forma um pode ocupar o sitio do outro em uma solução sólida.
- ( ) O ponto de fusão do óxido de alumínio  $(Al_2O_3)$  e óxido de cromo  $(Cr_2O_3)$  é, respectivamente, aproximadamente 2045°C e 2275°C.
- ( ) Para o sistema  $Al_2O_3$   $Cr_2O_3$  a região compreendida entre a linha solidus e liquidus, para toda a faixa de composições, existirá apenas uma fase.
- ( ) As linhas que separam as regiões líquida/líquida-sólida e líquida-sólida/sólida podem ser denominadas, respectivamente, de linha solidus e linha liquidus.
- Questão 18 Em relação à estrutura molecular dos polímeros assinale V para as afirmativas verdadeira e F para as falas:
- () Polímeros com ligações cruzadas apresentam as macromoléculas adjacentes unidas por pequenos moléculas sempre por interações iônicas.



ocorrem reações paralelas durante o processo	obstác	culos				
de síntese e grupos moleculares são ligados	( ) 09	s rains	X são	uma	forma de	radiacã
covalentemente na lateral das macromoléculas.	eletror	magnétic	a cor	m ba	aixas ene	rgias

) Polímeros lineares são formados quando as unidades monoméricas são unidas covalentemente em uma única macromojécula.

- ) Em polímeros com ligações cruzadas as ligações covalentes estarão presentes entre as macromoléculas adjacentes.
- ) Em polímeros com ligações cruzadas as ligações iônicas estarão presentes entre as macromoléculas adjacentes.

Questão 19 - Com relação ao fenômeno de difração assinale V ou F:

- ( ) a difração ocorre quando uma onda encontra série de obstáculos regularmente separados que são capazes de dispersar a onda.
- ( ) a difração ocorre quando uma onda encontra série de obstáculos regularmente separados que possuem espaçamentos diferentes em magnitude ao comprimento de
- ) a difração é uma consequência de relações de fase específicas estabelecidas entre duas ou

- OĚ comprimentos de onda pequenos, da ordem de espaçamentos atômicos nos sólidos.
- ( ) a difração é uma consequência de relações de fase específicas estabelecidas entre duas ou mais camadas adjacentes.

Questão 20 - Com relação aos parâmetros da rede cristalina dos sólidos é corretor afirmar que:

- () sistema cristalino trigonal têm relações axiais: a = b = c e ângulo entre os eixos:  $\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^{\circ}$
- ( ) sistema cristalino ortorrômbico têm relações axiais:  $a \neq b \neq c$  e ângulo entre os eixos:  $\alpha = \beta =$  $y = 90^{\circ}$
- ( ) sistema cristalino monoclínico têm relações axiais:  $a \neq b \neq c$  e ângulo entre os eixos:  $\alpha = \gamma =$ 90° ≠ B.
- ( ) sistema cristalino triclínico têm relações axiais:  $a = b \neq c$  e ângulo entre os eixos:  $\alpha \neq \beta \neq$  $\gamma = 90^{\circ}$
- ( ) sistema cristalino monoclínico têm relações axiais:  $a = b \neq c$  e ângulo entre os eixos:  $\alpha \neq \beta \neq$  $\gamma = 90^{\circ}$ .