



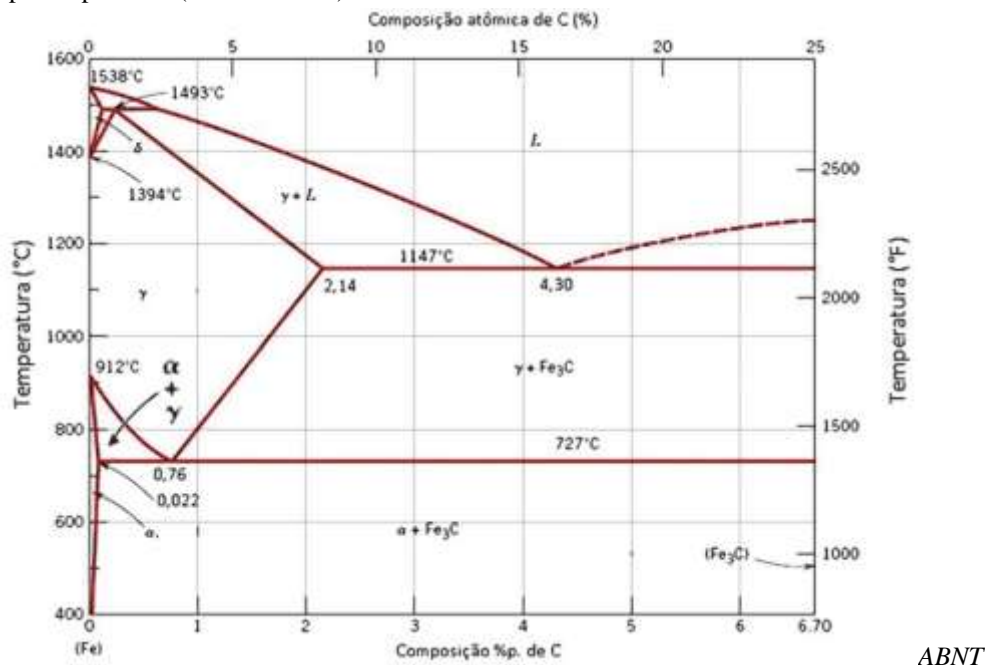
CANDIDATO: _____ NOTA: _____

PROVA DE SELEÇÃO PPGEM UFES – MATERIAIS – 2017-01

1) O tratamento térmico efetuado em ligas ferrosas permite alterações microestruturais fundamentais para o comportamento mecânico. Dependendo da velocidade de resfriamento, entre outros fatores, a microestrutura obtida pode apresentar uma ou mais fases. Considerando-se as fases oriundas de tratamentos térmicos de ligas ferrosas, denomina-se bainita (ENADE 2008)

- a) o produto da transformação austenítica, cuja microestrutura consiste em ferrita com fina dispersão de cementita.
- b) o ferro puro com estrutura cristalina cúbica de face centrada.
- c) o produto da transformação austenítica com composição eutetóide, cuja estrutura consiste de camadas alternadas de ferrita e cementita.
- d) a fase metaestável composta por ferro supersaturado de carbono, sendo produto de uma transformação atérmica da austenita.
- e) a cementita primária, que existe adicionalmente à perlita para aços hipereutetóides.

2) Uma empresa de fundição utiliza o aço ABNT 1018, cuja composição química é dada na tabela abaixo, como matéria prima para fabricação de peças fundidas, utilizando o processo de fundição em molde permanente. Um dos ensaios realizados nas peças é a análise metalográfica, onde foi observado que as peças fundidas apresentam microestrutura perlítica mais ferrita proeutetóide, que são as desejadas para o produto. (ENADE 2011)



Composição química para o aço AISI 1018. ASM Handbook (com adaptações).

C	Mn	P	S	Fe
0,15 – 0,20	0,60 – 0,90	0,040	0,050	Balanço

Utilizando o diagrama de fases do sistema ferro-carbono ilustrado na figura I, analise as afirmações que se seguem.

- I. A 800 °C, a energia livre da fase alfa é menor que as energias livres das fases gama e carboneto de ferro, o que faz com que apenas essa fase esteja presente nesta temperatura.
- II. A 800 °C, a energia livre da fase carboneto de ferro é menor que as energias livres das fases gama e alfa, o que faz com que apenas essa fase esteja presente nesta temperatura.
- III. A 600 °C, a energia livre das fases gama e carboneto de ferro são menores que a energia livre da fase alfa, o que faz com que essas duas fases coexistam na microestrutura final das peças fundidas.
- IV. A 600 °C, a energia livre das fases alfa e carboneto de ferro são menores que a energia livre da fase gama, o que faz com que essas duas fases coexistam na microestrutura final das peças fundidas.

É correto apenas o que se afirma em

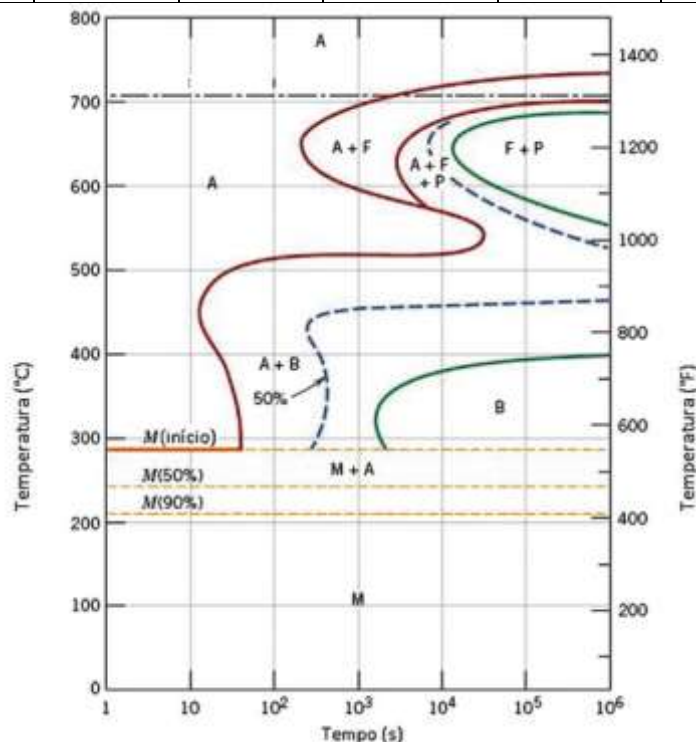
- a) II
- b) IV
- c) I e III
- d) I e IV
- e) II e III

3) Uma barra de aço ABNT 4340, cuja composição química encontra-se na tabela a seguir, será utilizada para fabricação de virabrequins automotivos. Esse aço é fornecido pelos fabricantes e tratado termicamente com dureza de 363 HB e tamanho médio de grão 6, segundo a norma ASTM. Para tal aplicação, este aço foi submetido a uma austempera --homogenização a 870 °C

seguido de imersão em banho a 350 °C - ocorrendo todo o tratamento térmico em 3,5 h, a fim de conferir alta resistência mecânica – acima de 1.350 MPa. (ENADE 2011)

Composição química para o aço AISI 4340. ASM Handbook.

C	Mn	P _{máx}	S _{máx}	Cr	Si	Ni	Mo
0,38 - 0,43	0,65 - 0,85	0,035	0,040	0,70 - 0,90	0,15 - 0,35	1,65 - 2,00	0,20 - 0,30



Utilizando o diagrama de fases da Figura I e o diagrama de transformação isotérmica da Figura II, conclui-se que a microestrutura final do aço após tratamento térmico é composta apenas de

- a) bainita. b) ferrita e perlita. c) martensita e bainita.
d) ferrita, martensita e bainita. e) ferrita, perlita, martensita e bainita.

4) Nos tratamentos termoquímicos de endurecimento superficial de aços com baixo teor de carbono, há o enriquecimento desses com átomos intersticiais por um mecanismo de difusão atômica. Nesse contexto, analise as afirmações abaixo. (ENADE 2011)

I. As reações que ocorrem na cementação são irreversíveis.

II. A nitretação de um aço só ocorre na forma austenítica.

III. No tratamento termoquímico de cianetação, ocorre enriquecimento superficial de carbono e nitrogênio através de um banho de sal.

IV. A carbonitretação consiste no enriquecimento superficial de carbono e nitrogênio em uma atmosfera gasosa.

É correto apenas o que se afirma em

- a) I e II. B) I e III. C) III e IV. d) I, II e IV. e) II, III e IV.

5) Solicitações mecânicas onde ocorrem elevadas taxas de deformação são aquelas observadas sob impactos. Nessa situação, o material é submetido a condições de solicitações extremas, ou seja, o material é submetido a tensões elevadas em um espaço de tempo muito curto. A resposta do material a esse tipo de situação mostra seu comportamento mecânico sob impacto.

Considerando essas informações, analise as seguintes afirmações.

I. A resistência ao impacto não é uma propriedade intrínseca dos materiais, dependendo de um número significativo de variáveis: temperatura do ensaio, velocidade do ensaio durante o teste, sensibilidade a entalhes padronizados, geometria do corpo de prova e condições de fabricação do corpo de prova.

II. A maioria dos ensaios sob impacto é realizado utilizando corpos de prova com entalhe, ou seja, um corte padronizado no corpo de prova e observa-se qual a energia necessária para fazer com que esse corte (entalhe) se propague através do corpo de prova até a ruptura.

III. A habilidade de um material absorver energia apenas na zona elástica, sem sofrer ruptura, é definida como tenacidade - resistência ao impacto.

IV. A energia de impacto depende da massa do dardo ou martelo, da altura de onde o dardo é deixado cair sob a ação da gravidade e da velocidade de propagação da luz.

É correto apenas o que se afirma em

- a) I e II. B) I e IV. C) II e III. D) I, III e IV. e) II, III e IV.

6) A dureza de um material pode possuir mais de um significado. Em geral, para a maioria dos materiais, significa resistência à deformação e, para metais, essa propriedade é a medida de sua resistência à deformação plástica. Considerando a dureza à penetração como a de maior interesse para metais aplicáveis em engenharia, assinale a opção correta. (ENADE 2008)

- a) Dureza Brinell é a escala mais indicada para materiais de alta dureza.
- b) Esferas de aço e carbeto de tungstênio são os penetradores mais indicados para se determinar a dureza Vickers.
- c) No ensaio de dureza Rockwell, a profundidade da impressão, que é usada como base de medida, é causada pela pré-carga.
- d) Para determinação de microdureza na escala Knoop, utiliza-se um penetrador de diamante de base quadrada.
- e) Na escala de dureza Rockwell, podem ser usados como penetradores o cone de diamante de 120° ou esferas de aço, dependendo da faixa de dureza.

7) Os ensaios mecânicos fornecem informações sobre as propriedades mecânicas dos materiais, quando submetidos a esforços externos, expressos na forma de tensões e deformações. Basicamente, o comportamento mecânico dos materiais depende da composição química, da microestrutura, da temperatura e das condições de carregamento. Tais informações são fundamentais para que o engenheiro projetista possa selecionar os materiais que contemplem as especificações mecânicas estabelecidas no projeto. (ENADE

Considerando o exposto, analise as afirmações a seguir

I. O módulo de tenacidade é uma medida da energia requerida para a ruptura de um material, enquanto a tenacidade à fratura é uma propriedade do material de suportar tensão na ponta de uma trinca.

II. Um corpo-de-prova de material ferro fundido cinzento, quando submetido a um ensaio de torção, falha por cisalhamento. Esse fato é observado pelo rompimento do corpo de prova ao longo da superfície que forma um ângulo de 45° em relação ao eixo longitudinal.

III. O ensaio de impacto permite a caracterização do comportamento dúctil-frágil do material por meio da medição da energia absorvida pelo material até a fratura em função da temperatura. Os ensaios mais conhecidos são denominados Charpy e Izod.

IV. A partir do limite de escoamento do material, o material entra em colapso e deforma-se permanentemente. Isso se deve à redução do módulo de elasticidade do material que causa o escoamento, seguido do endurecimento por deformação até atingir o limite de resistência.

É correto apenas o que se afirma em

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

8) A existência de fratura frágil em materiais dúcteis gerou a necessidade de se compreender melhor os mecanismos de fratura. As pesquisas permitiram a quantificação das relações existentes entre as propriedades dos materiais, o nível de tensão, a presença de defeitos geradores de trincas e os mecanismos de sua propagação. Os projetistas podem, dessa forma, antecipar e prevenir falhas estruturais. Tendo por base os princípios da mecânica da fratura, utilizada na análise de falhas de amostras ensaiadas de forma controlada, assinale a opção correta. (ENADE 2008)

- a) Denomina-se tenacidade à fratura o valor crítico do fator de intensidade de tensão para o qual ocorre uma extensão da trinca.
- b) A condição de deformação plana na análise de mecânica da fratura é encontrada em placas finas, em que a direção de deformação zero é paralela à superfície da placa.
- c) Os valores de tenacidade à fratura são maiores nos materiais frágeis que nos materiais dúcteis.
- d) O fator de concentração de tensão é a medida da resistência de um material à fratura frágil quando uma trinca está presente, e está relacionado ao comprimento da trinca e à tensão aplicada.
- e) A tenacidade à fratura, por ser uma propriedade intrínseca do material, é independente da temperatura, taxa de deformação e microestrutura.

9) O Large Hadron Collider (LHC), o maior acelerador de partículas do mundo, começou a funcionar há algumas semanas. Entre espessas paredes de concreto, a 100 m abaixo da superfície, encontra-se um anel de 27 quilômetros de comprimento, formado por uma sucessão de 1.624 tubos metálicos, cada um com 14 metros de comprimento e 1 metro de diâmetro. Para permitir que um feixe de prótons circule no interior dos tubos, sem colidir com outros átomos ou moléculas, os tubos operam em ultra-alto vácuo. Isso estabelece entre as suas superfícies interna e externa um forte gradiente de pressão. Se, por essa razão, o metal utilizado for afetado pelo fenômeno de difusão no estado de equilíbrio, expresso matematicamente pela Lei de Fick, então as bombas que mantêm o vácuo no anel devem ser dimensionadas para retirar um fluxo de massa difundido que (ENADE 2008)

A é inversamente proporcional ao gradiente da concentração dessa massa.

B não depende do gradiente da concentração dessa massa, mas apenas do quadrado da sua concentração.

C é oposto e inversamente proporcional ao gradiente de concentração, ou seja, vai do valor mais baixo de concentração para o mais alto.

D não depende do gradiente da concentração dessa massa, mas apenas da concentração da mesma.

E é oposto e proporcional ao gradiente de concentração, ou seja, que vai da região de maior concentração para a de menor concentração.

10) Qual é o percentual da mudança de volume que ocorre se um material sofre uma transformação de FCC para CCC.

- a) 8,8
- b) 9,5
- c) 7,2
- d) 5,3
- e) 6,8