

Nome:

Matrícula:

Assinatura:

Turma:

**ESTA PROVA É FORMADA POR 20 QUESTÕES EM 10 PÁGINAS.
CONFIRA ANTES DE COMEÇAR E
AVISE AO FISCAL SE NOTAR ALGUM ERRO.
NÃO SERÃO ACEITAS RECLAMAÇÕES POSTERIORES.**

Não é permitido destacar folhas da prova

Não é permitido usar calculadora

Marcar as respostas a caneta

1) Assinale a resposta correta

- a () Quanto dois átomos satisfazem as regras de Hume-Rothery, suas ligas farão parte de um diagrama isomorfo.
- b () Diagramas de fase isomorfo, eutético e eutetóide correspondem, respectivamente, a condições de solubilidade total, solubilidade parcial e solubilidade nula.
- c () No diagrama eutético a liga de composição eutética tem ponto de fusão intermediário entre os pontos de fusão dos componentes.
- d () No diagrama isomorfo é possível obter uma microestrutura policristalina formada por lamelas alternadas.
- e () Numa liga isomorfa aparecem precipitados nos contornos dos grãos.

2) Considere uma mistura de dois elementos A e B. Considere também as seguintes fases: L (líquido), SS1 (solução sólida 1), SS2 (solução sólida 2). Assinale a resposta correta

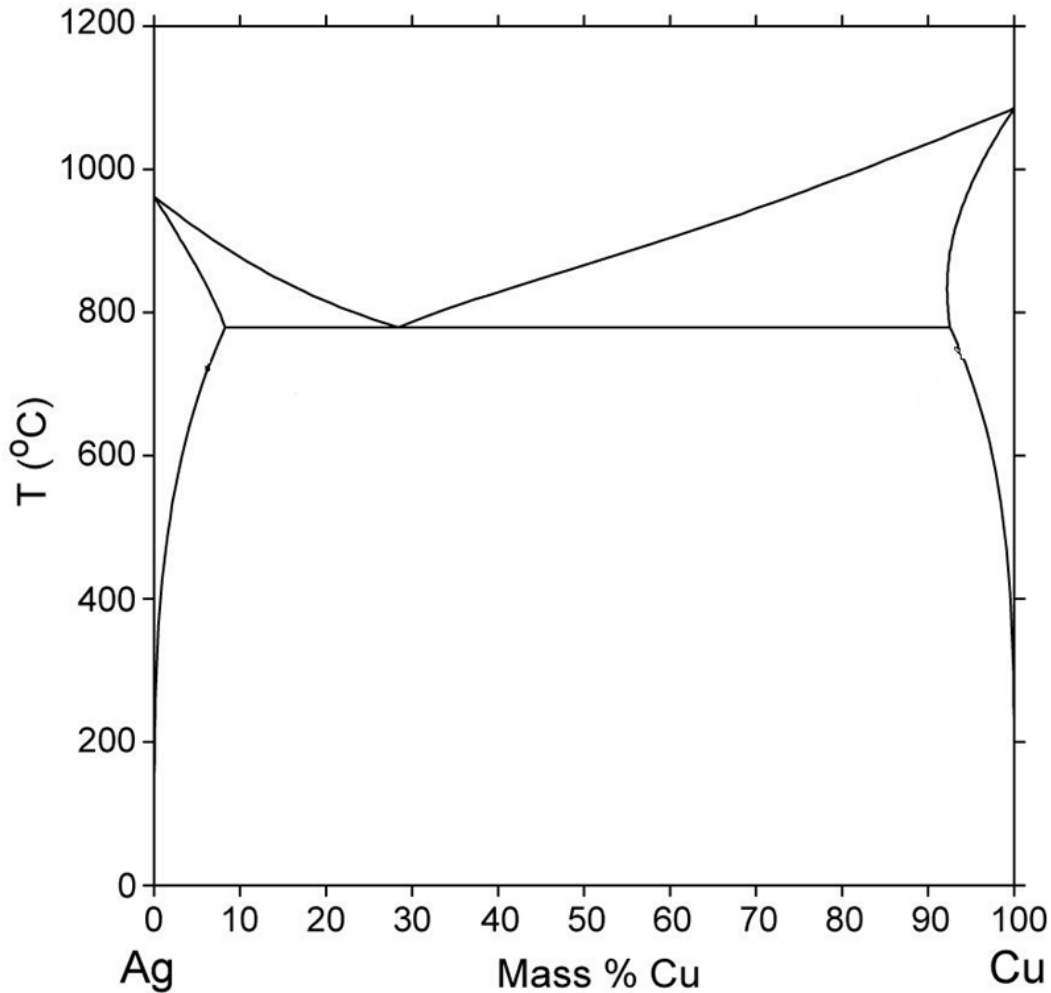
- a () Um diagrama isomorfo pode ser caracterizado pela presença dos seguintes campos de fase: líquido; SS1; SS2; L + SS1; L + SS2; SS1 + SS2;
- b () Um diagrama eutético binário pode ser caracterizado pela presença dos seguintes campos de fase: L; A; B; L + A; L + B; A + B;
- c () Um diagrama eutético binário pode ser caracterizado pela presença dos seguintes campos de fase: L; SS1; SS2; L + SS1; líquido + SS2; SS1 + SS2;
- d () Um diagrama isomorfo pode ser caracterizado pela presença dos seguintes campos de fase: L; A; B; L + A; L + B; A + B;
- e () N.R.A.

3) Assinale a resposta correta

- a () A reação eutetóide pode ser caracterizada pela seguinte reação: $L \leftrightarrow \alpha + \beta$; onde L representa a fase líquida, e α e β representam duas fases sólidas;
- b () A reação eutética pode ser caracterizada pela seguinte reação: $L \leftrightarrow \alpha + \beta$; onde L representa a fase líquida, e α e β representam duas fases sólidas;
- c () A reação eutética pode ser caracterizada pela seguinte reação: $L \rightarrow \alpha + \beta$; onde L representa a fase líquida, e α e β representam os componentes sólidos;
- d () A reação eutetóide pode ser caracterizada pela seguinte reação: $L \rightarrow \alpha + \beta$; onde L representa a fase líquida, e α e β representam os componentes sólidos;
- e () N.R.A.

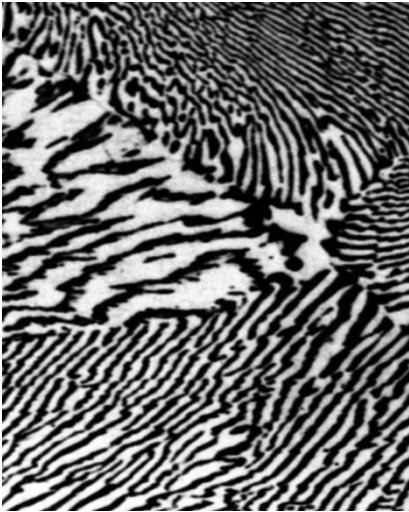
- 4) Considere uma liga formada por dois componentes, A e B. Uma liga de composição (40%p A – 60%p B) foi aquecida até uma temperatura na qual 25% da liga se fundiu. Se a composição da fase sólida nessa temperatura é (30%p A – 70%p B), a composição do líquido é:
- a () 50%p A – 50%p B;
 - b () 20%p A – 80%p B;
 - c () 70%p A – 30%p B;**
 - d () 30%p A – 70%p B;
 - e () 40%p A – 60%p B
- 5) Uma liga Fe-C com porcentagem de carbono de 0,85%p pode ser descrita como:
- a () um aço hipereutetóide, que tem como fases presentes na temperatura ambiente ferrita e perlita;
 - b () um aço hipereutetóide, que tem como fases presentes na temperatura ambiente cementita e perlita;
 - c () um aço hipoeutetóide, que tem como fases presentes na temperatura ambiente ferrita e perlita;
 - d () um aço hipoeutetóide, que tem como fases presentes na temperatura ambiente ferrita e cementita.
 - e () um aço hipereutetóide, que tem como fases presentes na temperatura ambiente ferrita e cementita;**
- 6) A sequência de resfriamento de um aço de composição eutetóide pode ser representada por:
- a () $\gamma \rightarrow \alpha + \text{Fe}_3\text{C}$;**
 - b () $\gamma \rightarrow \gamma + \text{Fe}_3\text{C} \rightarrow \alpha + \text{perlita}$;
 - c () $\gamma \rightarrow \alpha + \gamma \rightarrow \alpha + \text{perlita}$;
 - d () $\gamma \rightarrow \alpha + \gamma \rightarrow \alpha + \text{Fe}_3\text{C}$;
 - e () $\gamma \rightarrow \alpha + \text{perlita}$.
- 7) A máxima concentração de carbono na austenita, na austenita de uma liga com 1%p de carbono e na austenita de uma liga com 0,6%p de carbono é de, respectivamente:
- a () 2,1%; 1%; 0,77%;**
 - b () 0,022%; 0,77%; 0,77%;
 - c () 0,022%; 0,77%; 1%;
 - d () sempre 2,1%;
 - e () sempre 0,022%.

- 8) Dado o diagrama Ag-Cu abaixo, considere a liga com 15% Cu e as temperaturas de 1000, 800 e 600 °C. Assinale a resposta correta.

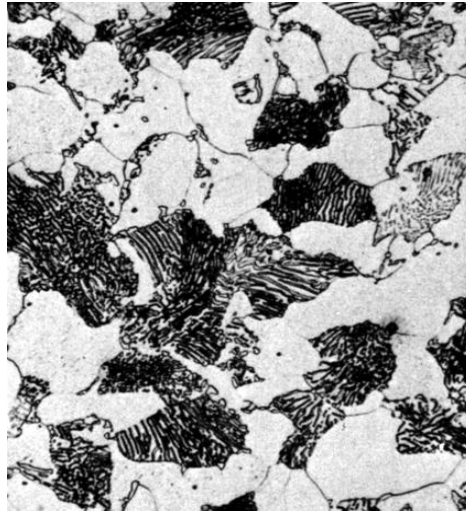


- a () As fases presentes são, respectivamente, L, $\beta+L$, $\alpha+\beta$. A 600 °C a fração de alfa é maior do que a fração de beta.
- b () As fases presentes são, respectivamente, L, $\beta+L$, $\alpha+\beta$. A 600 °C a fração de alfa é menor do que a fração de beta.
- c () As fases presentes são, respectivamente, L, $\alpha+L$, $\alpha+\beta$. A 800 °C aproximadamente todo o material está na fase alfa.
- d () As fases presentes são, respectivamente, L, $\alpha+L$, $\alpha+\beta$. A 800 °C aproximadamente metade do material está na fase alfa.**
- e () As fases presentes são, respectivamente, L, $\alpha+L$, α . A 600 °C aproximadamente todo o material está na fase alfa.

9) Considere as imagens abaixo, obtidas de amostras de aços no microscópio ótico.



A



B (Fase clara = α)



C (Fase clara = Fe_3C)

a () A imagem A corresponde a um aço eutetóide, a imagem B a um aço hipo-eutetóide com 1 wt%C, e a imagem C a um aço hipo-eutetóide com 0,2 wt%C

b () A imagem A corresponde a um aço eutetóide, a imagem B a um aço hipo-eutetóide, e a imagem C a um aço hiper-eutetóide.

c () A imagem A corresponde a um aço hipo-eutetóide, a imagem B a um aço eutetóide, e a imagem C a um aço hiper-eutetóide.

d () A imagem A corresponde a um aço hiper-eutetóide, a imagem B a um aço hipo-eutetóide, e a imagem C a um aço eutetóide.

e () A imagem A corresponde a um aço eutetóide, a imagem B a um aço hiper-eutetóide, e a imagem C a um aço hipo-eutetóide.

10) Um compósito com fibras longas e alinhadas em uma direção foi submetido a um esforço transversalmente às fibras. Se a fração volumétrica das fibras e da matriz eram de, respectivamente 0,8 e 0,2 e se as fibras têm um módulo de elasticidade de 80 GPa e o módulo da matriz vale 20 GPa, qual é o módulo do compósito sob esse esforço?

- a () 68 GPa;
- b () 30 GPa;
- c () 50 GPa;
- d () 35 GPa;
- e () 90 GPa.

11) Assinale a resposta correta

- a () O módulo de elasticidade de um compósito reforçado por fibras é maior na direção paralela às fibras do que na direção transversal às fibras, sendo descrito pelo modelo de iso-deformação;
- b () O módulo de elasticidade de um compósito reforçado por fibras é menor na direção paralela às fibras do que na direção transversal às fibras, sendo descrito pelo modelo de iso-deformação;
- c () O módulo de elasticidade de um compósito reforçado por fibras é maior na direção paralela às fibras do que na direção transversal às fibras, sendo descrito pelo modelo de iso-tensão;
- d () O módulo de elasticidade de um compósito reforçado por fibras é menor na direção paralela às fibras do que na direção transversal às fibras, sendo descrito pelo modelo de iso-tensão;
- e () N.R.A.

12) Um compósito tem módulo de elasticidade de 70 GPa em uma direção X e 30 GPa em uma direção Y, que é perpendicular a X. É correto afirmar que:

- a () esse compósito é reforçado por fibras longas e alinhadas, que estão preferencialmente dispostas ao longo da direção Y;
- b () esse compósito é reforçado por fibras curtas ou por partículas;
- c () somente com os dados desse enunciado não é possível saber o tipo de reforço empregado nesse compósito e muito menos a orientação desse reforço;
- d () somente com os dados desse enunciado não é possível saber o tipo de reforço empregado nesse compósito, porém é possível afirmar que as fibras estão preferencialmente dispostas ao longo da direção X.
- e () esse compósito é reforçado por fibras longas e alinhadas, que estão preferencialmente dispostas ao longo da direção X;

13) A dopagem do silício consiste em adicionar pequenas quantidades de elementos dopantes. Assinale a resposta correta:

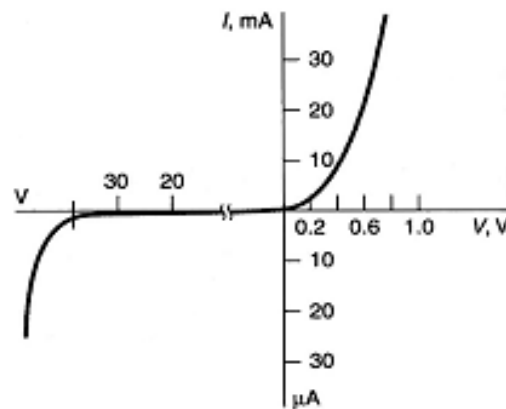
- a () Esses elementos podem ser doadores de elétrons (tipo p) ou receptores de elétrons (tipo n). Os dopantes do tipo p geram uma maior concentração de elétrons. Já os portadores do tipo n geram um excesso de buracos.
- b () Esses elementos podem ser doadores de elétrons (tipo n) ou receptores de elétrons (tipo p). Os dopantes do tipo n geram uma maior concentração de buracos. Já os portadores do tipo p geram um excesso de elétrons.
- c () Esses elementos podem ser doadores de elétrons (tipo n) ou receptores de elétrons (tipo p). Os dopantes do tipo n geram uma maior concentração de elétrons. Já os portadores do tipo p geram um excesso de buracos.
- d () Esses elementos podem ser receptores de elétrons (tipo n) ou doadores de elétrons (tipo p). Os dopantes do tipo n geram uma maior concentração de elétrons. Já os portadores do tipo p geram um excesso de buracos.
- e () Esses elementos podem ser doadores de elétrons (tipo p) ou receptores de elétrons (tipo n). Os dopantes do tipo p geram uma maior concentração de elétrons. Já os portadores do tipo n geram um excesso de buracos.

14) Sobre materiais semicondutores podemos afirmar que:

- a () Sua condutividade diminui com o aumento da temperatura já que menos elétrons terão energia para atingir a banda de condução.
- b () Mesmo a 0K ainda terão elétrons excitados na banda de condução e apresentarão condutividade diferente de zero.
- c () Possuem “gap” de energia nulo, o que explica sua condutividade à temperatura ambiente.
- d () À temperatura ambiente, apresentam condutividade menor do que metais e maior do que isolantes.
- e () Quando dopados podem ter aumento ou redução da condutividade elétrica.

15) Dado o gráfico I vs V abaixo podemos dizer que:

- a () Na polarização direta a aplicação de uma voltagem faz com que a corrente varie exponencialmente;
- b () Na polarização direta existe uma tensão de ruptura, a partir da qual a junção PN se torna condutora;
- c () Na polarização reversa a corrente varia exponencialmente com a voltagem;
- d () Na polarização reversa, a aplicação de voltagens bem menores do que as aplicadas na polarização direta gera uma corrente elevada;
- e () NRA.



16) Em um semicondutor intrínseco a condutividade elétrica

- a () é influenciada pela concentração de dopantes doadores.
- b () não é influenciada pela concentração de nenhum tipo de dopante.
- c () é influenciada pelas concentrações de dopantes doadores e receptores.
- d () é influenciada pela concentração de dopantes receptores.
- e () não varia com a temperatura

17) Considerando semicondutores intrínsecos e portadores de carga podemos afirmar que:

- a () É impossível excitar elétrons para a banda de condução apenas por exposição do semicondutor a luz.
- b () Os elétrons são os portadores na banda de valência, e os buracos são os portadores na banda de condução.
- c () Na temperatura ambiente, as concentrações de elétrons na banda de condução, e de buracos na banda de valência, são idênticas, e valem $10^{10} / \text{cm}^3$.
- d () Ao aumentar a temperatura de um semicondutor, mais elétrons são promovidos para a banda de condução, e menos buracos são deixados na banda de valência.
- e () N.R.A.

18) Considerando uma junção pn, podemos afirmar que:

- a () Quando formada, ocorre um fluxo de elétrons da região p para a região n e um fluxo inverso de buracos. Isto cria uma região de depleção e uma ddp.
- b () Quando formada, ocorre um fluxo de elétrons e buracos, em sentidos inversos, o que neutraliza o material e torna inútil para aplicações eletrônicas.
- c () Quando formada, os portadores de carga não se deslocam até que a junção seja polarizada (aplicação de uma ddp). A polarização pode ser direta (tensão positiva no lado p) ou reversa.
- d () Quando formada, ocorre um fluxo de elétrons da região n para a região p e um fluxo inverso de buracos. Isto cria uma região de depleção e uma ddp.
- e () N.R.A.

19) Sobre LED's podemos afirmar que:

- a () São junções PN, normalmente utilizando ligas metálicas, que emitem luz quando submetidos a polarização direta.
- b () A cor da luz emitida depende do "gap" de energia do material utilizado. Este "gap" pode ser controlado misturando diferentes compostos. Quanto maior o "gap", maior a frequência da luz
- c () Emitem luz quando polarizados com uma fonte de tensão. A cor da luz pode ser facilmente ajustada, variando o valor da tensão.
- d () São muito eficientes na conversão de energia elétrica em energia luminosa, mas têm tempo de vida ainda pequeno, comparado com lâmpadas tradicionais.
- e () N.R.A.

20) A condutividade elétrica é medida em 5 wafers (monocristais) de silício a temperatura ambiente com diferentes teores de dopantes doadores fósforo ou arsênio. Conhecendo os teores destas dopagens assinale qual dos wafers possui a maior condutividade elétrica:

- a () wafer dopado com 100 ppb de arsênio.
- b () wafer dopado com 1 ppb de fósforo.
- c () wafer dopado com 1 ppm de arsênio
- d () wafer não dopado.
- e () wafer dopado com 10 ppm de fósforo.