

CONCURSO DE ADMISSÃO
AO
CURSO DE FORMAÇÃO



ENGENHARIA DE MATERIAIS
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

CADERNO DE QUESTÕES

2008

1ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Faça um esboço da curva de histerese $B = f(H)$ de uma substância ferromagnética, indicando:

- (a) a densidade de fluxo de saturação;
- (b) a densidade de fluxo remanente;
- (c) a força coercitiva.

2ª QUESTÃO

Valor: 1,0

Considere uma atmosfera que mantenha em 1% em peso a concentração de carbono na superfície de um aço 0,2%C. Calcule o tempo necessário para que, a 1000 °C, a concentração de carbono a 1 mm da superfície seja 0,6% em peso.

Dados:

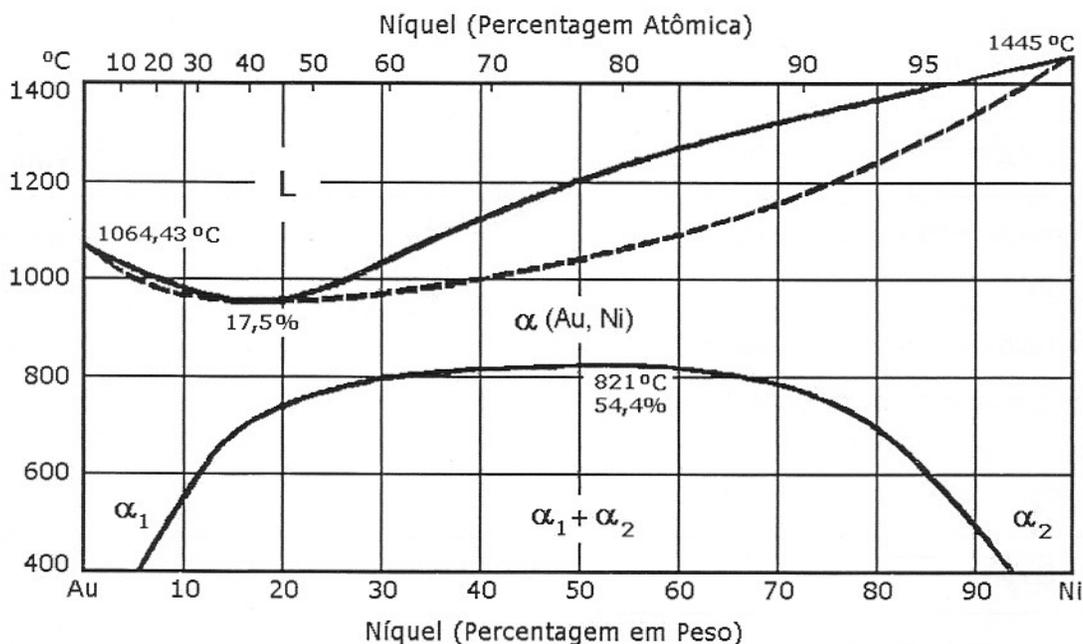
Coefficiente de difusão do carbono em Fe- γ a 1000 °C = $2,9 \times 10^{-11}$ m²/s.

x	erf (x)	x	erf (x)
0,0	0,0000	0,6	0,6039
0,1	0,1125	0,7	0,6778
0,2	0,2227	0,8	0,7421
0,3	0,3286	0,9	0,7969
0,4	0,4284	1,0	0,8427
0,5	0,5205		

3ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Considere o diagrama de equilíbrio da liga Au-Ni.

- Uma solução com 70% de Ni é resfriada muito lentamente de 900 °C até 600 °C. Descreva as fases presentes, suas percentagens relativas e composições químicas a 600 °C.
- Esboce as curvas energia livre versus composição, nas temperaturas de 600 °C e 900 °C, mostrando os limites de solubilidade quando for o caso.
- Explique a existência do *gap* de miscibilidade à luz do modelo quase-químico de soluções.

**4ª QUESTÃO****Valor: 1,0**

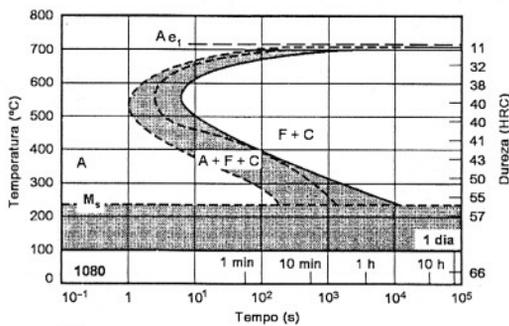
As refinarias de petróleo possuem vários equipamentos que trabalham em altas temperaturas e com pressão positiva. Os materiais usados na fabricação destes componentes estão submetidos à fluência. O gráfico deformação versus tempo, que descreve o comportamento dos materiais em fluência, apresenta diferentes estágios.

- Esboce este gráfico e explique os estágios da curva.
- Explique o efeito da temperatura de ensaio sobre esta curva.

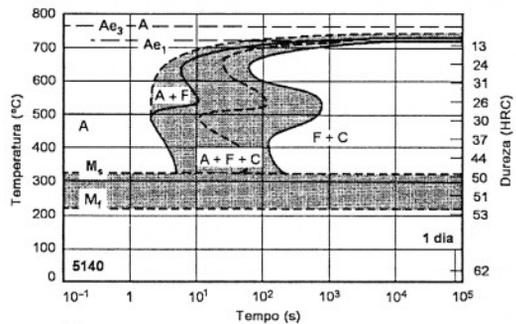
5ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Cite as principais variáveis que afetam o ciclo térmico de soldagem. Explique a influência dessas variáveis na taxa de resfriamento de uma junta soldada.

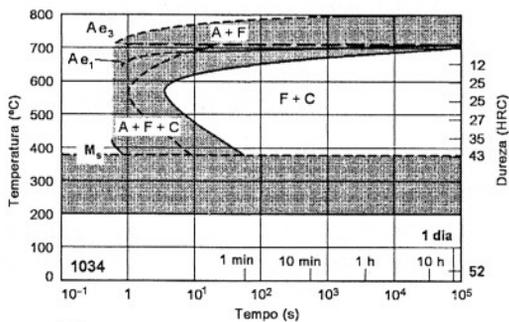
As Figuras (a)-(d) a seguir correspondem, respectivamente, aos diagramas TTT dos aços 1080, 5140, 1034 e 9261.



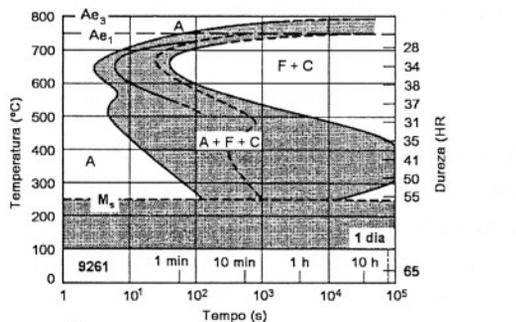
(a)



(b)



(c)



(d)

Sabendo que a família 51xx possui Cr entre 0,28 e 0,40% e que a família 92xx possui Mn em torno de 0,85% e Si em torno de 2,00% (percentagens em peso), responda às seguintes perguntas:

- quais desses aços são passíveis de têmpera? Justifique a sua resposta.
- qual é o aço mais indicado para ser submetido ao tratamento de austêmpera? Justifique a sua resposta.
- qual é o motivo da diferença entre as curvas TTT dos aços 1080 e 1034?
- quais são os efeitos do Cr e do Mn na formação de bainita?

7ª QUESTÃO

Valor: 1,0

A transformação martensítica nos aços pode ser promovida por um tratamento térmico de têmpera. Após a têmpera, os aços são freqüentemente submetidos ao tratamento térmico de revenido. Descreva as transformações de fases, as mudanças na microestrutura e as variações nas propriedades mecânicas que podem ser observadas em aços submetidos ao revenido. Aborde a formação de carbonetos epsilon, tetragonalidade da martensita, dureza secundária entre outros tópicos. Julgando necessário, use esboços e gráficos para explicar.

8ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

A curva da energia de ligação versus distância de separação interiônica dos materiais representa a soma dos potenciais atrativo e repulsivo. Ela é conhecida como *poço de potencial*, que possui um aspecto peculiar para os materiais cerâmicos.

- Esboce a curva energia versus distância de separação interiônica e comente a forma esperada deste poço para um cerâmico.
- Explique como a forma deste poço se relaciona com o elevado módulo de elasticidade observado nos cerâmicos.

9ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Os polímeros podem apresentar degradação quando expostos, por longo tempo, a certos fatores ambientais. Responda aos seguintes itens:

- qual é o principal mecanismo responsável pela degradação dos polímeros?
- a determinação das propriedades mecânicas de um polímero, antes e após a sua exposição às intempéries, é uma das maneiras de se acompanhar a evolução da degradação. Explique, para um polímero degradado por exposição ao sol, como a dureza varia ao longo da sua espessura e qual o mecanismo responsável pela ocorrência desta variação?
- que alterações podem acontecer na estrutura macromolecular de um polímero quando fica exposto à chuva por muito tempo? Como estas alterações influenciam as propriedades mecânicas do polímero?

10ª QUESTÃO**Valor: 1,0**

Um fio de aço com 1,25 mm de diâmetro possui uma camada externa de alumínio, sendo o diâmetro do fio conjugado de 2,5 mm. Outros dados são:

	Aço	Al
Módulo de Elasticidade (GPa)	210	70
Limite de Escoamento (MPa)	200	70
Coefficiente de Poisson	0,3	0,3
Coefficiente de Expansão Térmica (K^{-1})	11×10^{-6}	23×10^{-6}

- Se o fio conjugado for carregado em tração, qual componente escoará primeiro? Justifique a sua resposta.
- Qual é a carga que o fio conjugado poderá suportar em tração sem deformação plástica?
- Qual é o módulo de elasticidade do fio conjugado?