

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR INSPEÇÃO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **DELIMITADOR DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.
- 06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- se utilizar, durante a realização das provas, de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios não analógicos, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
 - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
 - se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
 - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 09 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

CONHECIMENTOS BÁSICOS

LÍNGUA PORTUGUESA

Aprendo porque amo

Recordo a Adélia Prado: “Não quero faca nem queijo; quero é fome”. Se estou com fome e gosto de queijo, eu como queijo... Mas e se eu não gostar de queijo? Procuo outra coisa de que goste: banana, pão com manteiga, chocolate... Mas as coisas mudam de figura se minha namorada for mineira, gostar de queijo e for da opinião que gostar de queijo é uma questão de caráter. Aí, por amor à minha namorada, eu trato de aprender a gostar de queijo.

Lembro-me do filme “Assédio”, de Bernardo Bertolucci. A história se passa numa cidade do norte da Itália ou da Suíça. Um pianista vivia sozinho numa casa imensa que havia recebido como herança. Ele não conseguia cuidar da casa sozinho nem tinha dinheiro para pagar uma faxineira. Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.

Apresentou-se uma jovem negra, recém-vinda da África, estudante de medicina. Linda! A jovem fazia medicina ocidental com a cabeça, mas o seu coração estava na música da sua terra, os atabaques, o ritmo, a dança. Enquanto varria e limpava, sofria ouvindo o pianista tocando uma música horrível: Bach, Brahms, Debussy... Aconteceu que o pianista se apaixonou por ela. Mas ela não quis saber de namoro. Achou que se tratava de assédio sexual e despachou o pianista falando sobre o horror da música que ele tocava.

O pobre pianista, humilhado, recolheu-se à sua desilusão, mas uma grande transformação aconteceu: ele começou a frequentar os lugares onde se tocava música africana. Até que aquela música diferente entrou no seu corpo e deslizou para os seus dedos. De repente, a jovem de vassoura na mão começou a ouvir uma música diferente, música que mexia com o seu corpo e suas memórias... E foi assim que se iniciou uma estória de amor atravessado: ele, por causa do seu amor pela jovem, aprendendo a amar uma música de que nunca gostara, e a jovem, por causa do seu amor pela música africana, aprendendo a amar o pianista que não amara. Sabedoria da psicanálise: frequentemente, a gente aprende a gostar de queijo por meio do amor pela namorada que gosta de queijo...

Isso me remete a uma inesquecível experiência infantil. Eu estava no primeiro ano do grupo. A professora era a dona Clotilde. Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio

lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido... E nós, meninos, de boca aberta... Mas isso durava não mais que cinco segundos, porque ela logo pegava o nenêzinho e o punha para mamar. E lá ficávamos nós, sentindo coisas estranhas que não entendíamos: o corpo sabe coisas que a cabeça não sabe.

Terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, pedindo para carregar sua pasta. Quem recebia a pasta era um felizardo, invejado. Como diz o velho ditado, “quem não tem seio carrega pasta”... Mas tem mais: o pai da dona Clotilde era dono de um botequim onde se vendia um doce chamado “mata-fome”, de que nunca gostei. Mas eu comprava um mata-fome e ia para casa comendo o mata-fome bem devagarzinho... Poeticamente, trata-se de uma metonímia: o “mata-fome” era o seio da dona Clotilde...

Ridendo dicere severum: rindo, dizer as coisas sérias... Pois rindo estou dizendo que frequentemente se aprende uma coisa de que não se gosta por se gostar da pessoa que a ensina. E isso porque — lição da psicanálise e da poesia — o amor faz a magia de ligar coisas separadas, até mesmo contraditórias. Pois a gente não guarda e agrada uma coisa que pertenceu à pessoa amada? Mas a “coisa” não é a pessoa amada! “É sim!”, dizem poesia, psicanálise e magia: a “coisa” ficou contagiada com a aura da pessoa amada.

[...]

A dona Clotilde nos dá a lição de pedagogia: quem deseja o seio, mas não pode prová-lo, realiza o seu amor poeticamente, por metonímia: carrega a pasta e come “mata-fome”...

ALVES, R. **O desejo de ensinar e a arte de aprender**. São Paulo: Fundação Educar, 2007. p. 30.

1
Verifica-se como recurso fundamental à tese advogada pelo autor o uso da conotação, favorecida pelo emprego de elementos simbólicos.

Constitui exemplo dessa afirmativa o seguinte período:

- (A) “Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.” (l. 15-17)
- (B) “A jovem fazia medicina ocidental com a cabeça, mas o seu coração estava na música da sua terra” (l. 19-21)
- (C) “E foi assim que se iniciou uma estória de amor atravessado: ele, por causa do seu amor pela jovem, aprendendo a amar uma música de que nunca gostara, e a jovem, por causa do seu amor pela música africana, aprendendo a amar o pianista que não amara.” (l. 36-41)
- (D) “Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco” (l. 47-52)
- (E) “carrega a pasta e come ‘mata-fome...’” (l. 83-84)

2

Por meio da leitura integral do texto, é possível inferir que o gosto pelo conhecimento

- (A) é inerente a todos os indivíduos.
- (B) se constitui num processo de afetividade.
- (C) tem o desinteresse por consequência.
- (D) se vincula ao desejo efêmero de ensinar.
- (E) se forma a partir da autonomia do sujeito.

3

As reticências utilizadas pelo autor no trecho “desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido... E nós, meninos, de boca aberta...” (l. 50-53) assinalam uma determinada sensação.

O trecho em que semelhante sensação se verifica é:

- (A) “Se estou com fome e gosto de queijo, eu como queijo...” (l. 2-3)
- (B) “Procuro outra coisa de que goste: banana, pão com manteiga, chocolate...” (l. 4-5)
- (C) “Enquanto varria e limpava, sofria ouvindo o pianista tocando uma música horrível: Bach, Brahms, Debussy...” (l. 22-24)
- (D) “Mas eu comprava um mata-fome e ia para casa comendo o mata-fome bem devagarzinho...” (l. 64-66)
- (E) “*Ridendo dicere severum*: rindo, dizer as coisas sérias...” (l. 69-70)

4

O acento grave está empregado de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Ensinar implica à necessidade de também aprender.
- (B) Os professores sempre visam à evolução dos alunos.
- (C) A educação se constrói à duras penas.
- (D) Recorrer à métodos pedagógicos alternativos é fundamental.
- (E) É importante criar discussões àcerca do ensino.

5

O período “Terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, pedindo para carregar sua pasta.” (l. 58-59) pode ser reescrito, mantendo-se o sentido original e respeitando-se os aspectos de coesão e coerência, da seguinte forma:

- (A) Quando terminava a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde e pediam para carregar sua pasta.
- (B) Porque terminava a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, além de pedir para carregar sua pasta.
- (C) Ao terminar a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, apesar de pedirem para carregar sua pasta.
- (D) Terminando a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, que pedia para carregar sua pasta.
- (E) Embora terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, cujos pediam para carregar sua pasta.

6

No trecho “Ele não conseguia cuidar da casa sozinho nem tinha dinheiro para pagar uma faxineira. Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.” (l. 13-17), a repetição do pronome **ele** denota um(a)

- (A) crítica implícita do autor ao referente do termo.
- (B) tentativa de enaltecer o feito do personagem.
- (C) busca de aproximar o texto da linguagem oral.
- (D) desejo de transgredir a norma-padrão.
- (E) descuido do autor com os aspectos coesivos.

7

No trecho “Eu estava no primeiro ano do grupo. A professora era a dona Clotilde. Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido...” (l. 46-52), observa-se a predominância do processo sintático de coordenação entre as orações.

Tal escolha confere à narrativa um caráter de

- (A) dúvida
- (B) suspense
- (C) terror
- (D) incredibilidade
- (E) carinho

8

No trecho “lugares onde **se** tocava música africana.” (l. 31-32), a colocação do pronome em destaque se justifica pela mesma regra que determina sua colocação em:

- (A) O aluno **se** sentiu inebriado ao ver o seio da professora.
- (B) Os professores que **se** envolvem com o ensino devem ser respeitados.
- (C) Recorrer-**se** ao amor é uma estratégia para garantir a aprendizagem.
- (D) Muitos educadores lembram-**se** sempre de sua missão em sala de aula.
- (E) O pianista **se** deve entregar de corpo e alma a sua arte.

9

A concordância verbal **NÃO** está em consonância com a norma-padrão em:

- (A) A maior parte dos alunos admiram seus professores.
- (B) Fazem anos que a educação brasileira tem buscado novos métodos.
- (C) Não sou dos que acreditam em uma educação tradicional.
- (D) Foi dona Clotilde quem despertou o desejo dos alunos por aprender.
- (E) Prezar e amar é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem.

10

Na frase a seguir, a regência da forma verbal em destaque está adequada à norma-padrão da língua:

- (A) **Lembro-me** perfeitamente de minha professora, a dona Clotilde.
- (B) Os professores devem **assistir** às crianças, investindo, com isso, em nosso futuro.
- (C) Devemos **aspirar** professores que tenham amor pelo ensino.
- (D) Ensinar é um ato que **obedece** a lei do amor.
- (E) **Informei** a todos do que ocorreu na sala com dona Clotilde.

LÍNGUA INGLESA**Text I****World oil market prospects
for the second half of the year**

[...]

World oil demand in 2H14 is anticipated to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average 92.1 mb/d. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) demand is projected to decline by around 60 tb/d, despite positive growth in OECD Americas, mainly due to a general improvement in the US economy. OECD Europe and OECD Asia Pacific are expected to see a lesser contraction than a year earlier. However, oil demand growth in OECD Asia Pacific will largely be impacted by any restart of nuclear power plants in Japan. Non-OECD countries are projected to lead oil demand growth this year and forecast to add 1.3 mb/d in 2H14 compared to the same period a year ago. Nevertheless, risks to the forecast include the pace of economic growth in major economies in the OECD, China, India and Russia, as well as policy reforms in retail prices and substitution toward natural gas.

On the supply side, non-OPEC oil supply in the second half of the year is expected to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average around 55.9 mb/d, with the US being the main driver for growth, followed by Canada. Production in Russia and Brazil is also expected to increase in 2H14. However, oil output from the UK and Mexico is projected to continue to decline. The forecast for non-OPEC supply growth for 2H14 is seen lower than in the first half of the year, but could increase given forecasts for a mild hurricane season in the US Gulf. Less field maintenance in the North Sea and easing geopolitical tensions could also add further barrels in the coming two quarters. OPEC NGLs are also projected to continue to increase, adding 0.2 mb/d in 2H14 to stand at 5.9 mb/d.

Taking these developments into account, the supply-demand balance for 2H14 shows that the demand for OPEC crude in the second half of the year stands at around 30.3 mb/d, slightly higher than in the first half of the year. This compares to OPEC production, according to secondary sources, of close to 30.0 mb/d in May. Global inventories are at sufficient levels, with OECD commercial stocks in days of forward cover at around 58 days in April. Moreover, inventories in the US – the only OECD country with positive demand growth – stand at high levels. Non-OECD inventories are also on the rise, especially in China, which has been building Strategic Petroleum Reserves (SPR) at a time when apparent demand is weakening due to slowing economic activities. [...]

Available at: <http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/download/publications/MOMR_June_2014.pdf>. Retrieved on: 15 June 2014. Adapted.

RASCUNHO

11

According to Text I, world oil demand in 2H13 was

- (A) 1.2 mb/d
- (B) 90.9 mb/d
- (C) 92.04 mb/d
- (D) 92.1 mb/d
- (E) 93.3 9 mb/d

12

According to Text I, the statement "OECD Europe and OECD Asia Pacific are expected to see a lesser contraction than a year earlier" (lines 8-10) implies that the oil demand in those countries

- (A) will decrease less in 2H14 than it did in 2H13.
- (B) will contribute to the demand growth of OECD countries in 2H14.
- (C) will contribute to the movement toward natural gas.
- (D) will contribute to the restart of nuclear power plants in Japan.
- (E) was affected by a general improvement in the US economy.

13

According to Text I, the statement "On the supply side, non-OPEC oil supply in the second half of the year is expected to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average around 55.9 mb/d, with the US being the main driver for growth, followed by Canada" (lines 20-24) implies that

- (A) Canada will need more oil than the US.
- (B) Canada will be the second largest OPEC country to need oil in 2H14.
- (C) OPEC countries will need a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.
- (D) Non-OPEC countries will need a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.
- (E) Non-OPEC countries will produce a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.

14

In the fragments of Text I "World oil demand in 2H14 **is anticipated** to increase" (lines 2-3), "OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) demand **is projected** to decline" (lines 5-6), "oil demand growth in OECD Asia Pacific **will largely be impacted**" (lines 11-12), "Production in Russia and Brazil **is also expected** to increase" (lines 24-25) the boldfaced verb forms indicate

- (A) past time
- (B) present time and future time
- (C) the author's desire for the future
- (D) the author's promise for the future
- (E) the author's commitment to the future

15

The words of Text I: **output** (line 26), **mild** (line 30), **balance** (line 37) and **inventories** (line 42) may be replaced, without change in meaning, respectively, by:

- (A) product, gentle, average, and lists
- (B) product, gentle, equilibrium and stocks
- (C) product, sufficient, equilibrium and lists
- (D) stocks, gentle, equilibrium and sources
- (E) product, gentle, equilibrium and lists

16

In the following fragment of Text I: "Less field maintenance in the North Sea and easing geopolitical tensions could also add further barrels in the coming two **quarters**." (lines 31-33) the word **quarters** means a(an)

- (A) time unit equivalent to the fourth part of a year
- (B) time unit equivalent to the fourth part of an hour
- (C) time unit equivalent to four months of the year
- (D) volume measure unit equivalent to the fourth part of a gallon
- (E) American coin worth 25 cents of a dollar

17

In the fragment of Text I "Less field maintenance in the North Sea and **easing geopolitical tensions** could also add further barrels in the coming two quarters." (lines 31-33), the expression **easing geopolitical tensions** means geopolitical tensions that are

- (A) harmful
- (B) enhanced
- (C) alleviated
- (D) jeopardized
- (E) fun to deal with

RASCUNHO

Continua 

Text II

Medium-Term Oil Market Report 2013 - Market Trends and Projections to 2018

The global oil market will undergo sweeping changes over the next five years. The 2013 Medium-Term Oil Market Report evaluates the impact of these changes on the global oil system by 2018 based on all that we know today – current expectations of economic growth, existing or announced policies and regulations, commercially proven technologies, field decline rates, investment programmes (upstream, midstream and downstream), etc. The five-year forecast period corresponds to the length of the typical investment cycle and as such is critical to policymakers and market participants.

This Report shows, in detailed but concise terms, why the ongoing North American hydrocarbon revolution is a ‘game changer’. The region’s expected contribution to supply growth, however impressive, is only part of the story: Crude quality, infrastructure requirements, current regulations, and the potential for replication elsewhere are bound to spark a chain reaction that will leave few links in the global oil supply chain unaffected.

While North America is expected to lead medium-term supply growth, the East-of-Suez region is in the lead on the demand side. Non-OECD oil demand, led by Asia and the Middle East, looks set to overtake the OECD for the first time as early as 2Q13 and will widen its lead afterwards. Non-OECD economies are already home to over half global refining capacity. With that share only expected to grow by 2018, the non-OECD region will be firmly entrenched as the world’s largest crude importer.

These and other changes are carefully laid out in this Report, which also examines recent and future changes in global oil storage, shifts in OPEC production capacity and crude and product trade, and the consequences of the ongoing refinery construction boom in emerging markets and developing economies.

It is required reading for anyone engaged in policy or investment decision-making in the energy sphere, and those more broadly interested in the oil market and the global economy.

Available at: <<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name-104933-en.html>>. Retrieved on: 20 June, 2014. Adapted.

18

The expression from Text II **upstream, midstream and downstream** (lines 8-9) implies that investment programmes will be respectively directed to costs that involve

- (A) oil transportation by boat against water flow / oil storing in the middle of the river journey / oil transportation by boat following water flow.
- (B) oil transportation by boat following water flow / oil storing in the middle of the river journey / oil transportation by boat against water flow.
- (C) oil exploration and production / oil processing, storing, transporting and marketing / oil operations after the production phase through to the point of sale.
- (D) oil exploration and production / oil operations after the production phase through to the point of sale / oil processing, storing, transporting and marketing.
- (E) oil processing, storing, transporting and marketing / oil exploration and production / oil operations after the production phase through to the point of sale.

19

According to Text II, the statement “ongoing North American hydrocarbon revolution is a ‘game changer’.” (lines 14-15) suggests that the hydrocarbon revolution represents a

- (A) virtually endless source of energy
- (B) cost-benefit uninteresting source of energy
- (C) traditional technological stage in energy production
- (D) great economical switch associated with this source of energy
- (E) groundbreaking ecological stage in energy production

20

Comparing the excerpt from Text I “Non-OECD countries are projected to lead oil demand growth this year and forecast to add 1.3 mb/d in 2H14 compared to the same period a year ago” (lines 13-15) to the excerpt from Text II “Non-OECD oil demand, led by Asia and the Middle East, looks set to overtake the OECD for the first time as early as 2Q13 and will widen its lead afterwards” (lines 24-27), one states that Text number

- (A) 1’s forecast is based on non-OECD countries’ oil demand in the 1Q13.
- (B) 1’s forecast is based on non-OECD countries’ oil demand in the 2Q12.
- (C) 2’s forecast is based on OECD countries’ oil demand in the 2H12.
- (D) 2’s forecast is based on OECD countries’ oil demand in the 1H12.
- (E) 1 and number 2 make similar forecasts for non-OECD countries’ oil demand.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

Ferro apresenta uma transição de fase de ferrita para austenita a 912 °C. A dilatação térmica é uma técnica muito empregada para estudar essa transição de fase. Um corpo de prova, com o formato de pequeno cilindro feito de ferro, é colocado em um forno, e seu comprimento é medido em função de um aumento linear da temperatura.

Durante um aquecimento da temperatura ambiente até 1.200 °C, constata-se que o comprimento do corpo de prova

- (A) aumenta de maneira quase linear, sem descontinuidade, até 1.200 °C.
- (B) aumenta de maneira quase linear até a temperatura de transição, quando sofre uma pequena e brusca dilatação para depois continuar a aumentar.
- (C) aumenta de maneira quase linear até a temperatura de transição, quando sofre uma pequena e brusca redução para depois continuar a aumentar.
- (D) decresce de maneira quase linear, sem descontinuidade, até 1.200 °C.
- (E) decresce de maneira quase linear até a temperatura de transição, quando sofre uma pequena e brusca redução para depois continuar a decrescer.

22

Um operário comprou uma barra metálica feita de uma liga de cobre com 15% em massa de zinco em solução sólida. A única fase presente nesse metal é cúbica de face centrada, sendo que a barra foi adquirida na condição recristalizada. O operário precisou dobrar a barra para ajustá-la num determinado equipamento. Como o procedimento não foi bem sucedido, ele precisou desdobrá-la, descobrindo, então, que precisava fazer um esforço muito maior que o utilizado no primeiro dobramento.

O engenheiro responsável pela área compreendeu rapidamente o que tinha ocorrido e explicou que, nesse caso, a barra sofreu um endurecimento durante o dobramento, causado pela

- (A) geração e interação das discordâncias (deslocações) com outras discordâncias e com os átomos do soluto de zinco.
- (B) geração e interação de vacâncias com outras vacâncias e com os átomos de zinco.
- (C) geração e interação de trincas com outras trincas e com os átomos de zinco.
- (D) redução da densidade total de discordâncias (deslocações) absorvidas pelos átomos de zinco.
- (E) redução na densidade total de vacâncias que interagem com outras vacâncias ou que foram absorvidas pelos átomos de zinco.

23

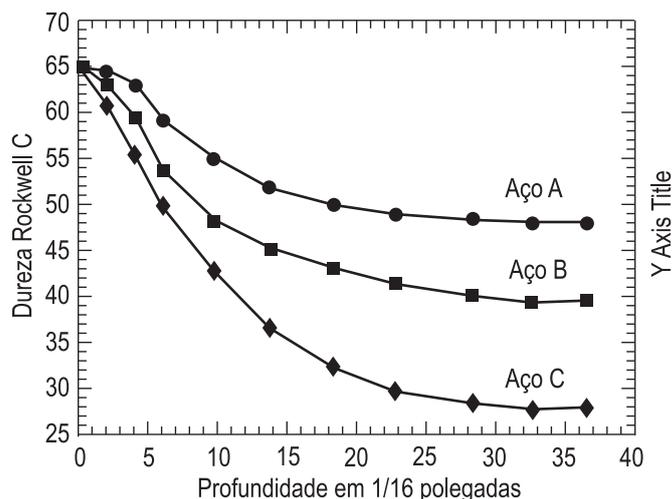
Um engenheiro precisava de chapas de alumínio comercialmente puro de 2 mm de espessura. O estoque da empresa carregava chapas de 2,5 mm e 4 mm de espessura de alumínio recristalizado. Como a empresa tinha um bom laminador, o engenheiro resolveu laminar a frio uma chapa de cada espessura e, depois, recristalizar as duas chapas laminadas na mesma temperatura e pelo mesmo tempo.

Após o tratamento térmico de recristalização, amostras foram retiradas de cada peça para caracterização metalográfica, e o engenheiro observou que a(s) chapa(s) com espessura inicial de

- (A) 2,5 mm apresentava um tamanho médio dos grãos e um limite de escoamento maior que a chapa com espessura inicial de 4 mm.
- (B) 2,5 mm apresentava um tamanho médio de grãos maior e um limite de escoamento menor que a chapa com espessura inicial de 4 mm.
- (C) 4 mm apresentava um tamanho médio dos grãos e um limite de escoamento maior que a chapa com espessura inicial de 2,5 mm.
- (D) 4 mm apresentava um tamanho médio de grãos maior e um limite de escoamento menor que a chapa com espessura inicial de 2,5 mm.
- (E) 2,5 e 4 mm apresentavam, ambas, o mesmo tamanho médio dos grãos e o mesmo limite de escoamento médio.

24

O ensaio Jominy é um dos mais empregados para definir a temperabilidade de um aço. O gráfico abaixo apresenta o resultado do ensaio Jominy em três aços distintos.

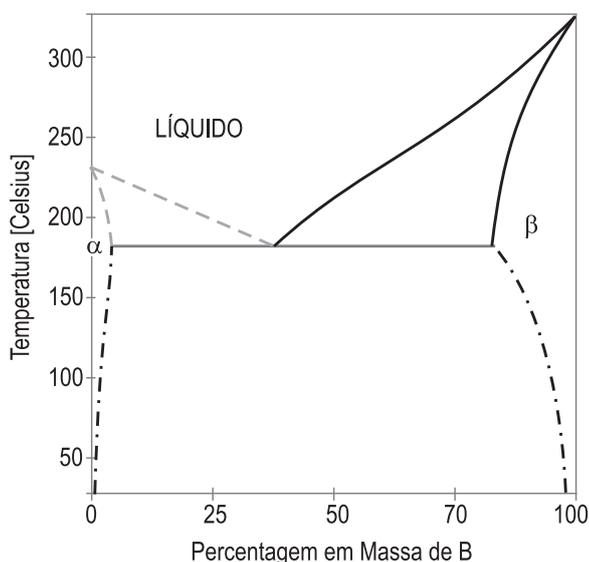


Após análise do resultado desse ensaio, constata-se que o(s) aço(s)

- (A) C é o de maior temperabilidade.
- (B) A é o de maior temperabilidade.
- (C) B é o de maior temperabilidade.
- (D) C apresenta profundidade de têmpera muito maior que o aço A.
- (E) A, B e C apresentam a mesma temperabilidade.

25

Dois metais A e B apresentam um diagrama de equilíbrio de fases à pressão de uma atmosfera, como apresentado abaixo.



Em relação ao que é apresentado no diagrama, considere as afirmativas a seguir.

- I - O resfriamento de uma liga contendo 25% de B começará com a formação da fase sólida β .
- II - O resfriamento de uma liga contendo 25% de B começará com a formação da fase sólida α .
- III - As fases líquido, α e β estão em equilíbrio simultâneo em uma única temperatura.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, apenas
- (B) II, apenas
- (C) I e III, apenas
- (D) II e III, apenas
- (E) I, II, e III

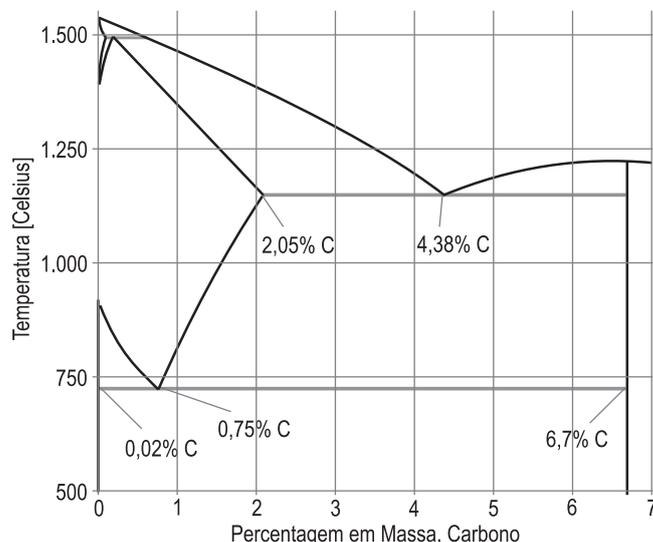
26

Aços inoxidáveis possuem grande quantidade de cromo como elemento de liga, podendo ser produzidos como aços austeníticos, ferríticos e martensíticos. Sob determinadas condições de tratamentos térmicos, o cromo causa a formação de fases indesejáveis que reduzem a resistência à corrosão ou deterioram as propriedades mecânicas do aço.

Um tratamento térmico **NÃO** poderá formar as seguintes fases nos aços inoxidáveis ricos em cromo:

- (A) austenítica e carbonetos ricos em ferro
- (B) austenítica e ferrítica
- (C) ferrítica e carbonetos ricos em ferro
- (D) ferrítica e carbonitretos de vanádio
- (E) sigma e carbonetos ricos em cromo

Considere o diagrama de equilíbrio de fases do sistema ferro-carbono apresentado a seguir, com valores aproximados das concentrações de carbono dos principais pontos e sem as indicações das fases presentes, para responder às questões de nºs 27 e 28.



27

O uso desse diagrama permite determinar como condição de tratamento que um aço

- (A) eutetoide pode ser austenitizado a 1.515 °C.
- (B) eutetoide pode ser austenitizado a 600 °C.
- (C) com 0,75% C, aquecido a 750 °C e resfriado lentamente até a temperatura ambiente, irá formar austenita com 6,7% C e ferrita com 0,02% C.
- (D) com 0,75% C, aquecido a 750 °C e resfriado lentamente até a temperatura ambiente, irá formar ferrita com 0,02% C e cementita com 6,7% C.
- (E) com 0,75% C, aquecido a 750 °C e resfriado lentamente até a temperatura ambiente, irá formar austenita, com 0,75% C.

28

A quantidade de perlita formada pela austenitização de um aço ao carbono contendo 0,25% C seguida de resfriamento lento, em massa, é de

- (A) 49,9%
- (B) 89,1%
- (C) 10,9%
- (D) 68,5%
- (E) 31,5%

29

Um aço com 0,4% em massa de carbono é aquecido na região bifásica e resfriado muito rapidamente em água com sal.

A microestrutura observada no microscópio óptico é constituída de duas fases, a saber:

- (A) ferrita e perlita
- (B) ferrita e martensita
- (C) ferrita e cementita
- (D) austenita e perlita
- (E) austenita e cementita

30

Um aço ao carbono foi tratado termicamente num forno com atmosfera descarbonetante por 1 hora a 600 °C. Após o tratamento térmico, observou-se uma profundidade de descarbonetação de 0,223 mm. Sabe-se que a profundidade de descarbonetação – x – pode ser aproximada por $x^2 = \alpha D t$, em que t é o tempo de permanência na temperatura de tratamento, D é o coeficiente de difusão do carbono, e α é uma constante associada à geometria da peça de aço.

Sabendo-se que a energia de ativação para a difusão do carbono na ferrita é de 99.500 J/mol, e que a constante dos gases $R = 8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$, qual é a profundidade de descarbonetação se o tratamento desse aço for realizado a 700 °C, por uma hora?

- (A) 4,5 mm
- (B) 0,45 mm
- (C) 0,35 mm
- (D) 45 μm
- (E) 35 μm

31

A curva TTT representa uma transformação de fase, ou mais de uma, em função da temperatura e do tempo. Essa curva é obtida através de tratamentos isotérmicos. No caso dos aços, o tratamento corresponde a uma austenitização em temperaturas elevadas, seguida de um resfriamento muito rápido para uma temperatura intermediária e manutenção nessa temperatura por um tempo suficientemente longo para que a transformação ocorra. A transformação da austenita em perlita costuma apresentar uma forma em C, demorando para ocorrer em temperaturas muito elevadas e muito baixas.

Essa forma em C é resultado de um processo de nucleação e crescimento em que a

- (A) nucleação demora muito para ocorrer em temperaturas muito elevadas e muito baixas.
- (B) velocidade de crescimento ocorre muito lentamente em temperaturas muito elevadas e muito baixas.
- (C) taxa de nucleação é constante para toda a faixa de temperatura, mas a velocidade de crescimento é mais lenta em temperaturas elevadas e mais rápida em temperaturas baixas
- (D) taxa de nucleação é menor em temperaturas elevadas e maior em temperaturas baixas, mas a velocidade de crescimento é constante para toda a faixa de temperatura.
- (E) taxa de nucleação é menor em temperaturas elevadas e maior em temperaturas baixas, mas a velocidade de crescimento é maior em temperaturas elevadas e menor em temperaturas baixas.

32

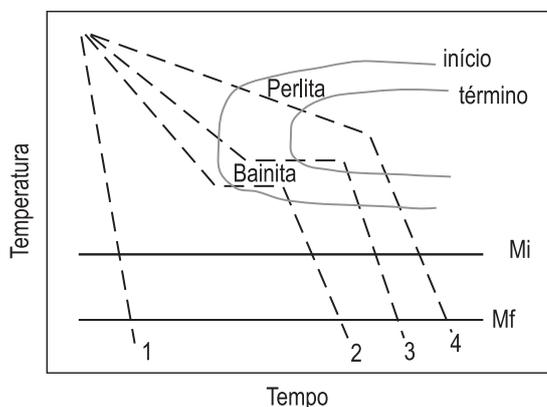
Aços de construção mecânica são ligas de ferro e carbono com adição de elementos de liga capazes de aumentar a resistência mecânica pela precipitação de carbonetos ou pelo aumento da temperabilidade.

Nesses aços, os elementos que favorecem a precipitação de carbonetos são os seguintes:

- (A) Si e Cr
- (B) V e Si
- (C) V e Mo
- (D) Cr e N
- (E) N e Mo

33

A Figura abaixo apresenta um diagrama TTT (Transformação - Temperatura - Tempo) de um aço com quatro propostas distintas de resfriamentos iniciados de uma mesma temperatura de austenitização e numerados de 1 a 4.



Um engenheiro precisa tratar termicamente duas peças desse aço para obter duas microestruturas distintas: a primeira microestrutura é composta de bainita e martensita, enquanto a segunda microestrutura apresenta somente perlita.

Que programas de resfriamento esse engenheiro deverá propor para essas duas microestruturas?

- (A) 1 e 3
- (B) 2 e 3
- (C) 2 e 4
- (D) 3 e 4
- (E) 1 e 4

RASCUNHO



34

A transformação martensítica gera uma fase metaestável nos aços, a qual apresenta propriedades mecânicas muito especiais. Em relação às características presentes nas transformações martensíticas, considere as afirmativas a seguir.

- I - A transformação martensítica em aços faz com que eles fiquem mais maleáveis porque o carbono se precipita na forma de carbonetos durante a transformação.
- II - A transformação martensítica em aços faz com que eles fiquem mais duros porque o carbono permanece em solução.
- III - Aços que sofrem a transformação martensítica ficam mais dúcteis porque o carbono permanece em solução.
- IV - A transformação martensítica em aços faz a estrutura cúbica de face centrada da austenita se transformar em tetragonal de corpo centrado.

Estão corretas as afirmativas

- (A) I e III, apenas
- (B) II e IV, apenas
- (C) I, III e IV, apenas
- (D) II, III e IV, apenas
- (E) I, II, III e IV

35

Os tratamentos térmicos dos aços dependem fortemente da adição de solutos capazes de aumentar o campo austenítico ou o campo ferrítico e de precipitar carbonetos.

Para aumentar o campo austenítico e favorecer a temperabilidade, o aço poderá ter os seguintes elementos de liga estabilizadores da austenita:

- (A) N, Ni e Nb
- (B) N, Cr e Si
- (C) C, Cr e V
- (D) C, Mn e Ni
- (E) C, Nb e V

36

A temperatura de austenitização de aços hipo-eutetoides está diretamente associada à linha A3 (ou Ae3) do diagrama de equilíbrio de fases do aço.

O aço que apresentará a menor temperatura de austenitização será o

- (A) 1020
- (B) 1030
- (C) 1040
- (D) 1045
- (E) 1050

37

Aços inoxidáveis duplex são uma categoria muito especial de aços inoxidáveis de grande aplicação na indústria do petróleo por apresentarem excelente resistência à corrosão.

A microestrutura desses aços é constituída de maneira preponderante pelas seguintes fases:

- (A) ferrita e carbonetos
- (B) ferrita e austenita
- (C) carbonetos e martensita
- (D) austenita e fase sigma
- (E) martensita e nitretos

38

Diversos compósitos têm sido empregados pela indústria na construção de plataformas marítimas e nos sistemas de extração de petróleo.

O compósito que envolve a participação de uma matriz polimérica e uma fibra cerâmica é o

- (A) epóxi com fibras de Kevlar
- (B) epóxi com fibras de vidro
- (C) alumínio com fibras de carbono
- (D) alumínio com nanotubos de titanato
- (E) polietileno com fibras de sisal

39

Ensaio de tração são relativamente simples de serem realizados e permitem uma avaliação extremamente interessante das propriedades de um material. Os resultados de um ensaio de tração para três materiais distintos estão apresentados na Tabela abaixo.

	Limite de Escoamento (MPa)	Limite de Resistência Mecânica (MPa)	Módulo de Young (GPa)
Material P	540	900	211
Material Q	540	605	26
Material R	900	970	116

O material que apresenta a maior capacidade de absorver energia elástica e o material que mais se deforma para uma dada tensão aplicada são, respectivamente,

- (A) P; R
- (B) P; Q
- (C) Q; Q
- (D) R; P
- (E) R; Q

40

A fabricação de fornos para temperaturas acima de 800 °C requer o uso de metais resistentes na região quente do forno.

A seguinte liga de metais pode ser empregada nessa região:

- (A) alumínio e cobre
- (B) alumínio e lítio
- (C) níquel e cromo
- (D) zinco e alumínio
- (E) chumbo e estanho

BLOCO 2

41

Aços de baixa liga (quantidade total de solutos menor que 5% em massa) contendo teores mais elevados de fósforo ou antimônio são particularmente suscetíveis a um tipo de falha resultante de um tratamento térmico inapropriado.

Esse tratamento térmico ocorre na faixa de temperatura de

- (A) 800 a 900 °C, causando a segregação desses elementos nos contornos intergranulares.
- (B) 800 a 900 °C, causando a não segregação desses elementos dos contornos intergranulares.
- (C) 800 a 900 °C, causando a precipitação da fase sigma.
- (D) 400 a 600 °C, causando a segregação desses elementos nos contornos intergranulares.
- (E) 400 a 600 °C, causando a precipitação da fase sigma.

42

Fluência é um fenômeno extremamente importante para equipamentos mantidos em temperaturas elevadas, tais como, por exemplo, caldeiras e turbinas a gás. O principal parâmetro de engenharia obtido de um ensaio de fluência é a taxa de deformação em regime estacionário que corresponde à região linear da curva de fluência em função do tempo.

O que ocorre com essa taxa de fluência?

- (A) Diminui com o aumento da temperatura e da tensão aplicada e aumenta com o aumento do tamanho de grão do material.
- (B) Diminui com a redução da temperatura, da tensão aplicada e do tamanho de grão do material.
- (C) Aumenta com o aumento da temperatura, da tensão aplicada e do tamanho de grão do material.
- (D) Aumenta com o aumento da temperatura e diminui com o aumento da tensão aplicada e do tamanho de grão do material.
- (E) Aumenta com o aumento da temperatura e da tensão aplicada e diminui com o aumento do tamanho de grão do material.

43

A temperatura de transição dúctil-frágil pode ser obtida experimentalmente através de vários ensaios mecânicos, como, por exemplo, o ensaio Charpy. O ensaio Charpy e a temperatura de transição obtida, no entanto, apresentam limitações bastante importantes para um emprego mais generalizado.

Dentre essas limitações, destaca-se a seguinte:

- (A) A energia absorvida para causar a fratura não depende da temperatura.
- (B) A energia absorvida na condição frágil é maior do que na condição dúctil.
- (C) A energia absorvida depende das dimensões do corpo de prova.
- (D) A energia absorvida independe das dimensões do corpo de prova.
- (E) A temperatura de transição independe das dimensões do corpo de prova.

44

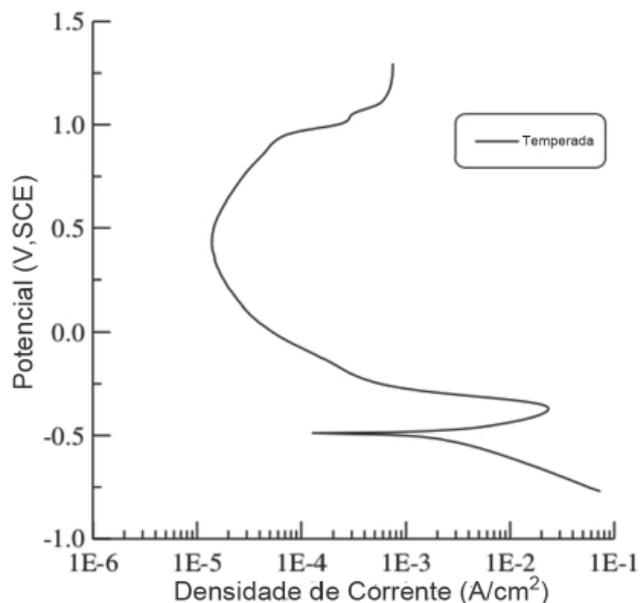
Um determinado material empregado na fabricação de dutos para o transporte de água industrial apresentou corrosão por pites quando os dutos começaram a operar.

Para solucionar o problema, os engenheiros responsáveis pela operação deverão propor a seguinte solução:

- (A) Reduzir ou eliminar os ions de cloro - Cl^{-1} - da solução aquosa, aumentar a presença de agentes oxidantes e aplicar uma proteção catódica.
- (B) Reduzir ou eliminar os ions de cloro - Cl^{-1} - da solução aquosa, reduzir a presença de agentes oxidantes e aplicar uma proteção catódica.
- (C) Tornar a água mais salina dissolvendo NaCl como inibidor de corrosão, reduzir a acidez e a presença de agentes oxidantes.
- (D) Tornar a água mais salina, dissolvendo NaCl como inibidor de corrosão, aumentar a acidez e a presença de agentes oxidantes.
- (E) Aumentar a concentração de ions de Cl^{-1} na solução aquosa, aumentar a presença de agentes oxidantes e aplicar uma proteção catódica.

45

A curva experimental de polarização potenciodinâmica de uma amostra temperada do aço inoxidável martensítico UNS S41000, obtida por um engenheiro, em pesquisa de mestrado em 1995, está apresentada na Figura abaixo.



Nas condições analisadas, verifica-se que esse aço apresenta a seguinte propriedade:

- (A) Está no estado passivado para tensões na faixa -0,5 a -0,75 V.
- (B) Está no estado passivado para tensões na faixa 0,25 e 0,5 V.
- (C) Está no estado passivado para tensões acima de 1,0 V.
- (D) Para tensões maiores que aproximadamente -0,5 V, a curva mostra a condição de polarização catódica.
- (E) Para tensões menores que aproximadamente -0,5 V, o material apresenta um comportamento transpassivo.

46

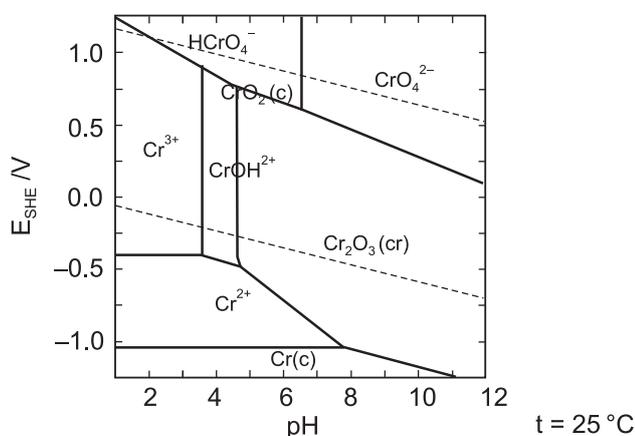
A fratura intergranular é caracterizada pela propagação

- (A) por clivagem e com alta absorção de energia
- (B) por dentro dos grãos e com baixa absorção de energia
- (C) ao longo dos contornos dos grãos e com baixa absorção de energia
- (D) ao longo dos contornos dos grãos e com alta absorção de energia
- (E) ao redor das inclusões e com alta absorção de energia

47

O diagrama de Pourbaix do sistema Cromo-H₂O está apresentado na Figura abaixo.

$$[Cr^{3+}]_{TOT} = 10.00 \mu M$$



Esse diagrama é muito empregado para estabelecer as condições de corrosão do cromo quando imerso em um meio aquoso, em função do potencial elétrico do cromo relativo ao eletrodo de hidrogênio, E_{she}, e do pH da solução.

Com a análise do diagrama, constata-se que o

- (A) Cr₃O₃ cristalino é formado para pH abaixo de 3 e potencial do eletrodo igual a -0,5 V.
- (B) Cr metálico não é corroído para pH acima de 6 e potencial do eletrodo entre -0,5 e 0 V pela formação de uma camada superficial de óxido de cromo.
- (C) Cr metálico está presente para qualquer pH entre 2 e 8 e potencial de eletrodo igual a 0 V.
- (D) Cr metálico é corroído para pH acima de 6 e potencial do eletrodo entre -0,5 e 0 V pela formação de uma camada superficial de óxido de cromo.
- (E) Cr₂O₃ cristalino não é formado para pH básico e potencial de eletrodo igual a 0 V.

48

A sensibilização de aços inoxidáveis austeníticos é um fenômeno que ocorre durante a soldagem ou o tratamento térmico desses aços.

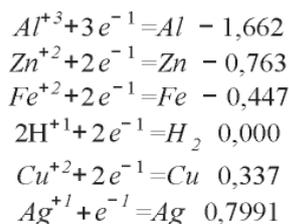
Esse fenômeno está associado à

- (A) precipitação de carbonetos M₃C ricos em ferro nos contornos intergranulares.
- (B) precipitação de carbonetos M₂₃C₆ ricos em cromo nos contornos intergranulares.
- (C) precipitação de carbonetos MC ricos em nióbio nos contornos intergranulares.
- (D) corrosão localizada nos carbonetos MC ricos em nióbio.
- (E) corrosão uniforme por toda a superfície do aço.

49

A corrosão galvânica está presente nas mais diversas condições industriais em que se realiza contato elétrico entre dois metais distintos em um meio eletrolítico. Alguns contatos elétricos típicos são: zinco com ferro, ferro com cobre e cobre com prata.

Os potenciais de redução estão apresentados a seguir.



O que se constata quanto ao favorecimento da corrosão a partir do contato entre esses elementos?

- (A) Zinco com ferro: corrosão do ferro; ferro com cobre: corrosão do cobre
- (B) Zinco com ferro: corrosão do zinco; ferro com cobre: corrosão do cobre
- (C) Ferro com cobre: corrosão do ferro; cobre com prata: corrosão do cobre
- (D) Ferro com cobre: corrosão do ferro; cobre com prata: corrosão da prata
- (E) Ferro com zinco: corrosão do zinco; cobre com prata: corrosão da prata

50

Um aço inoxidável austenítico foi empregado para a fabricação de um reator contendo uma solução aquosa com concentração apreciável de NaCl. Após alguns meses de produção, o reator apresentou corrosão em pontos localizados espalhados por toda a superfície do aço. Uma análise metalográfica constatou que os pontos de corrosão não estavam associados aos contornos dos grãos austeníticos.

Essa corrosão é classificada como

- (A) austenítica
- (B) uniforme
- (C) galvânica
- (D) em frestas
- (E) por pite

51

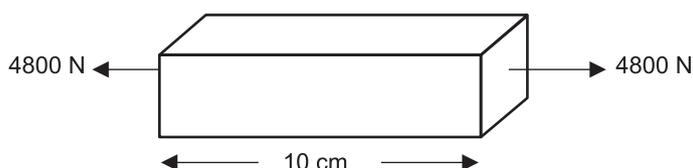
A corrosão por pites é responsável por um quarto de todas as perdas industriais por corrosão.

Dentre as características desse tipo de corrosão, encontra-se a de

- (A) apresentar uma taxa lenta e uniforme de corrosão em toda a superfície do metal.
- (B) apresentar uma alta taxa de corrosão localizada em pontos da superfície.
- (C) depender do contato elétrico com um metal mais nobre.
- (D) depender do contato elétrico com um metal menos nobre.
- (E) não estar associada à presença de ions de Cl^{-1} em solução.

52

A Figura abaixo apresenta uma barra de seção reta quadrada, com lado de 1 cm e comprimento de 10 cm, submetida a uma tração de 4800 N.



Sabendo-se que a barra possui um módulo de Young de 2,4 GPa e um coeficiente de Poisson de 0,5, a variação do comprimento dos lados da seção quadrada causados por essa força é de

- (A) - 0,01%
- (B) 0,01%
- (C) - 1%
- (D) 1%
- (E) 0,1%

53

Uma viga de 2 m de comprimento e 500 ton está apoiada pelas extremidades em duas pilastras. Essas pilastras são de um material metálico com seção reta quadrada, e o material que as compõe possui as seguintes propriedades: módulo de Young de 70 GPa, limite de escoamento de 250 MPa e limite de resistência mecânica de 360 MPa.

Qual é o menor lado da seção quadrada, em mm, para que a pilastra não sofra uma deformação plástica permanente?

- (A) 3,2
- (B) 10,0
- (C) 31,6
- (D) 83,3
- (E) 100

Dado
força de aceleração da gravidade = 10 m/s^2

54

Um eixo metálico que possui um limite de fadiga de 200 MPa é empregado num sistema mecânico sob um esforço de tensão que varia, segundo uma senoide, com o tempo.

Sabendo-se que esforços trativos são positivos e esforços compressivos são negativos, a condição de esforço, em MPa, que não causará fadiga no material é a tensão dada pela expressão

- (A) $100 + 150 \text{ sen}(2.000 \cdot t)$
- (B) $150 + 100 \text{ sen}(2.000 \cdot t)$
- (C) $250 \text{ sen}(2.000 \cdot t)$
- (D) $-100 + 150 \text{ sen}(2.000 \cdot t)$
- (E) $-150 + 100 \text{ sen}(2.000 \cdot t)$

55

A fragilização por hidrogênio é um dos problemas mais importantes no emprego de diversos materiais metálicos, mas alguns procedimentos podem ser desenvolvidos para evitar essa fragilização.

O que se deve fazer para reduzir a fragilização por hidrogênio?

- (A) Proteger a região da solda e a vizinhança da presença de água durante o processo de soldagem das peças metálicas.
- (B) Molhar a região da solda com muita água durante o processo de soldagem das peças metálicas.
- (C) Aumentar a taxa de corrosão durante o processo de limpeza de peça metálica em meio ácido.
- (D) Tratar a peça metálica termicamente, a altas temperaturas, numa atmosfera rica em hidrogênio.
- (E) Tratar a peça metálica termicamente, a altas temperaturas, numa atmosfera rica em água.

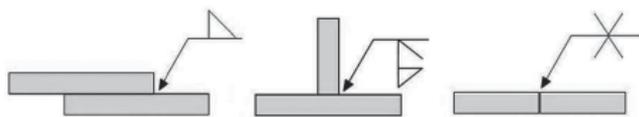
RASCUNHO



BLOCO 3

56

Na terminologia de soldagem, adotam-se, frequentemente, símbolos como, por exemplo, os exibidos na Figura abaixo. Tais símbolos fornecem aos técnicos e soldadores informações fundamentais para o sucesso das operações de soldagem.



Na Figura acima, em sequência da esquerda para a direita, quais são as especificações indicadas?

- (A) Soldagem vertical, junta em ângulo e chanfro em V
- (B) Junta superposta, junta em ângulo e chanfro em duplo V
- (C) Junta superposta, junta em ângulo e chanfro em X
- (D) Filete no lado oposto, filete no mesmo lado de chanfro $\frac{1}{2}$ V, chanfro em X
- (E) Filete no mesmo lado, filete no lado oposto de chanfro $\frac{1}{2}$ V, chanfro em duplo V

57

A soldagem é considerada como o mais importante processo de união metálica, apresentando aplicações variadas, que vão desde fabricações simples até estruturas e componentes sofisticados. Em muitas aplicações, a soldagem pode complementar outros processos de união e de fabricação ou competir com eles, o que significa que a escolha do processo a ser adotado tem influência sobre a qualidade final do produto.

Ao se escolher adequadamente um processo de soldagem, deve-se considerar que

- (A) o eletrodo e o metal de base não estabelecem o arco elétrico nas soldagens por TIG.
- (B) o eletrodo não é consumido na soldagem por MAG.
- (C) o diâmetro do eletrodo revestido não influencia na qualidade do cordão.
- (D) os eletrodos revestidos não são responsáveis pela estabilização do arco elétrico na operação de soldagem.
- (E) a largura do cordão não sofre influência da intensidade de corrente nos processos com eletrodos revestidos.

58

Devido às características básicas do ensaio, líquidos penetrantes possuem grande aplicação em produtos metálicos e não metálicos.

Líquidos que contenham enxofre em sua composição química, porém, **NÃO** devem ser adotados na inspeção de produtos de

- (A) aços de baixo carbono
- (B) aços inoxidáveis austeníticos
- (C) ferros fundidos modulares
- (D) ligas de alumínio
- (E) ligas de cobre

59

Zona termicamente afetada (ZTA) é a região da junta soldada que não se fundiu, mas que teve sua microestrutura e propriedades alteradas pelos ciclos térmicos de aquecimento e resfriamento durante a operação de soldagem.

Em relação à ZTA, considere as afirmativas a seguir.

- I - Na soldagem do alumínio, a mudança microestrutural mais marcante é o crescimento de grão.
- II - Nas ligas ferrosas, há um aquecimento acima da temperatura de transformação eutetoide.
- III - Nos aços inoxidáveis, grãos grosseiros estão localizados junto ao metal de base, enquanto grãos finos estão localizados junto ao metal de solda.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas
- (B) II, apenas
- (C) I e II, apenas
- (D) II e III, apenas
- (E) I, II e III

60

Descontinuidades de soldagem podem ser definidas como falta de homogeneidades física, mecânica ou metalúrgica na junta soldada, não sendo, porém, consideradas necessariamente defeitos.

A descontinuidade metalúrgica que apresenta a definição apropriada encontra-se em:

- (A) Porosidade: aprisionamento de gases em zona termicamente afetada.
- (B) Falta de fusão: ausência de fusão entre passes adjacentes.
- (C) Falta de penetração: imperfeição no passe de recobrimento da junta.
- (D) Mordedura: falta de fusão no passe da raiz.
- (E) Trincas de hidrogênio: descontinuidades planares que ocorrem durante a solidificação da poça de fusão.

61

A principal finalidade do ensaio por ultrassom (US) é a detecção de descontinuidades internas através da introdução de um feixe ultrassônico que, introduzido numa direção favorável e refletido pela descontinuidade, será mostrado na tela do aparelho como um pico (eco).

O objetivo de se aplicar US *phased array* em vez do US convencional é

- (A) determinar a espessura residual de dutos.
- (B) indicar defeito conhecido como dupla laminação.
- (C) inspecionar materiais dissimilares com diferentes estruturas metalúrgicas.
- (D) manter constante o ângulo de incidência do feixe ultrassônico.
- (E) inspecionar cordões subsuperficiais em soldagem multipasses.

62

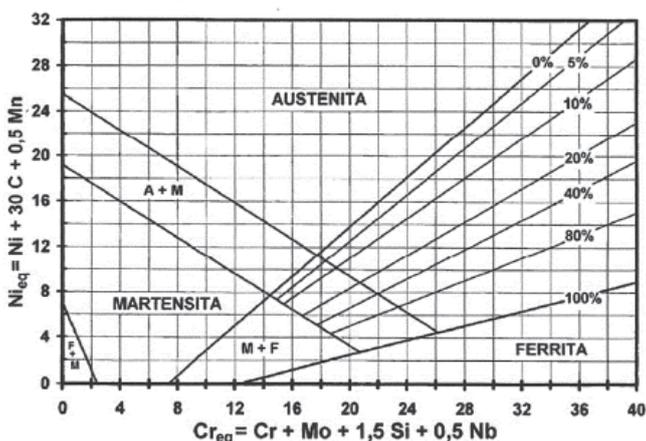
Aços carbono são utilizados em muitas aplicações industriais, em operações de soldagem, em função de suas variadas propriedades.

Como características de soldagem, tem-se a(o)

- (A) soldabilidade idêntica de aços hipo e hipereutetoides.
- (B) formação de trincas de contração na zona termicamente afetada de aços de alto carbono, ocorrendo somente sob condição de resfriamento brusco da junta.
- (C) dificuldade na soldagem dos aços de baixo carbono por qualquer processo a arco elétrico.
- (D) influência das quantidades de Mn, Si, S e P na tenacidade ao impacto da junta soldada nos aços de baixo carbono e baixa liga.
- (E) não trincamento da zona fundida nos aços de médio carbono.

63

Um aço carbono ligado (0,5% C, 3% Ni e 5% Cr) será soldado a um outro inoxidável ($Cr_{eq} = 32\%$ e $Ni_{eq} = 10\%$) pelo processo TIG com metal de adição ($Cr_{eq} = 2\%$ e $Ni = 4\%$) e diluição de 20%.



Disponível em: <<http://www.denversa.com.br>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

A microestrutura da zona fundida prevista pelo diagrama de Schaeffler mostrado acima é

- (A) totalmente martensítica
- (B) totalmente ferrítica
- (C) totalmente austenítica
- (D) parte martensítica e parte ferrítica
- (E) parte austenítica e parte martensítica

64

Ensaio radiográficos têm larga aplicação na indústria, permitindo a detecção de descontinuidades através de modificações na radiação ocasionadas por absorção pela matéria e passagens por descontinuidades.

Tal técnica, porém, **NÃO** é recomendada para indicar

- (A) trincas de corrosão
- (B) trincas de fadiga
- (C) trincas em inspeção de dutos
- (D) junta fria em produtos fundidos
- (E) falta de fusão em juntas soldadas ferrosas

65

Apesar de todos os modernos métodos de ensaios não destrutivos, o ensaio visual continua sendo muito utilizado, devido à sua simplicidade.

No ensaio visual, destaca-se que a(o)

- (A) lupa é recomendada para a inspeção interna de tubos de pequeno diâmetro.
- (B) qualificação do inspetor não influencia no processo da inspeção.
- (C) precisão do paquímetro não influencia na determinação exata da espessura de chapas.
- (D) sucesso da inspeção depende da posição do defeito.
- (E) acabamento da superfície não influencia na inspeção.

66

A microestrutura da região de uma solda a arco de duas placas laminadas de aço de baixa liga, na condição normalizada, contendo 0,3% de carbono, apresenta regiões com morfologias e propriedades bem distintas.

A zona termicamente afetada é caracterizada por

- (A) composição distinta do metal de base
- (B) microestrutura com grãos colunares e dentritas
- (C) microestrutura de ferrita, bainita e martensita
- (D) microestrutura de ferrita pura
- (E) microestrutura de perlita pura

67

As leis do magnetismo estão presentes no ensaio não destrutivo de partículas magnéticas, o que permite a indicação de descontinuidades em equipamentos.

Nesse contexto, verifica-se que esse ensaio

- (A) se aplica com as partículas em suspensão no ar, na água ou num destilado leve de petróleo.
- (B) indica somente descontinuidades superficiais.
- (C) não indica marcas da usinagem do equipamento.
- (D) não detecta inclusões não metálicas em juntas soldadas.
- (E) não é influenciado pela orientação da descontinuidade.

68

Ensaio não destrutivos são técnicas aplicadas a materiais, equipamentos e estruturas com o objetivo de avaliar propriedades, desempenho e integridade sem comprometer suas futuras aplicações.

A sequência das etapas associadas com ensaios não destrutivos inicia-se com aplicação e prossegue com

- (A) modificação, detecção, conversão e interpretação
- (B) modificação, detecção, interpretação e conversão
- (C) detecção, modificação, conversão e interpretação
- (D) detecção, modificação, interpretação e conversão
- (E) detecção, interpretação, modificação e conversão

69

Lingotes fundidos no estado bruto possuem variações microestruturais que estão associadas a zonas distintas conhecidas como zonas equiaxial central, colunar e equiaxial superficial.

Em relação a essas três zonas distintas, considere as afirmativas abaixo.

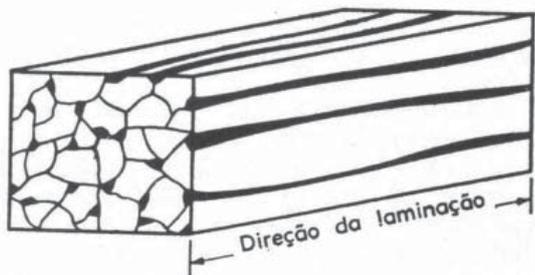
- I - A zona colunar apresenta crescimento dendrítico, o qual ocorre de maneira contrária ao fluxo térmico.
- II - A zona equiaxial central somente ocorre se o líquido no interior do lingote apresentar um super-resfriamento.
- III - A zona equiaxial superficial apresenta a maior ductibilidade entre as três.

É correto o que se afirma em

- (A) I, apenas
- (B) II, apenas
- (C) I e III, apenas
- (D) II e III, apenas
- (E) I, II e III

70

O aço possui relativa homogeneidade química enquanto líquido, mas por causas distintas, quando sólido, apresenta variadas heterogeneidades físicas e químicas que vão de vazios até inclusões, conforme exemplificado na Figura abaixo.



Em função de sua morfologia, o tipo da inclusão apresentado esquematicamente na Figura acima é o

- (A) TiC
- (B) SiO₂
- (C) MnS
- (D) Al₂O₃
- (E) Fe₃C

RASCUNHO

