

ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS PLENO INSPEÇÃO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:
- a) este caderno, com o enunciado das 60 questões das Provas Objetivas, todas com valor de 1,0 ponto, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

| LÍNGUA PORTUGUESA II | LÍNGUA INGLESA II | CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS |
|----------------------|---------------------|---------------------------|
| Questões 1 a 10 | Questões 11 a 20 | Questões 21 a 60 |

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

- 02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.
- 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, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA 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. Você 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** do Processo Seletivo Público o candidato que:
- a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- 09 - Reserve 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 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.
Obs. O candidato só poderá se ausentar 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.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA II**A ciência da biodiversidade**

A fronteira da biodiversidade é azul. Atrás das ondas, mais do que em qualquer outro lugar do planeta, está o maior número de seres vivos a descobrir. Os mares parecem guardar a resposta sobre a origem da vida e uma potencial revolução para o desenvolvimento de medicamentos, cosméticos e materiais para comunicações. Prova do mundo escondido na água é a identificação recente de lulas colossais com mais de dez metros, de polvos que brilham no escuro e de demônios-do-mar transparentes. No Brasil, será oficialmente anunciada em breve a identificação de mais uma espécie de baleia em nosso litoral. Cientistas descobriram no Rio de Janeiro uma nova espécie de arraia que vive nas trevas. E um inventário recém-concluído mostrará que Abrolhos tem a maior diversidade marinha de todo o Atlântico Sul.

Conhecemos menos de 5% das criaturas marinhas. Das planícies abissais – o verdadeiro fundo do mar, que ocupa a maior parte da superfície da Terra – vimos menos de 1%. Sabemos mais sobre a superfície da Lua e de Marte do que do fundo do mar. Os oceanos são hoje o grande desafio para a conservação...[...]

Uma das descobertas mais surpreendentes é o acréscimo de mais uma espécie à lista de baleias que ocorrem no litoral brasileiro. Com a baleia-bicuda-de-True encontrada em São Sebastião, São Paulo, sobe para 43 o número de espécies de baleias registradas na costa do Brasil.

– Essa descoberta mostra que os oceanos são nossa última fronteira. Desconhecemos até o que existe na costa. O registro de mais uma espécie é um dos mais importantes dos últimos anos e muda o conhecimento sobre nossa fauna – afirma um dos autores da descoberta, o pesquisador Salvatore Siciliano. [...]

A baleia-bicuda-de-True chega a ter seis metros de comprimento e não se imaginava que pudesse chegar ao litoral brasileiro. Seu registro sairá em breve na revista científica *Global Marine Environment*. Encontrar registros novos de animais tão grandes quanto baleias impressiona, mas não surpreende os cientistas. Nos últimos anos, descobriram-se não só novos registros mas novas espécies de peixes e invertebrados marinhos – como estrelas-do-mar, corais, lulas e crustáceos.

Oficialmente, por exemplo, há 1.300 espécies de peixes marinhos no Brasil. Mas os especialistas sabem que esse número é muitas vezes maior.

AZEVEDO, Ana Lucia, **Revista O Globo**, 19 mar. 2006 (com adaptações).

1

Indique a única opção que **NÃO** apresenta uma idéia contida no texto.

- (A) Há possibilidades de estar no fundo do mar matéria-prima para uma série de avanços técnico-científicos.
- (B) Existem cerca de 95% de seres marinhos que ainda não conhecemos nos dias de hoje.
- (C) A descoberta de novos animais aquáticos evidencia a riqueza do território marinho a ser desvendado.
- (D) A crença de que a baleia-bicuda-de-True não poderia chegar ao Brasil foi alterada pelos fatos recentes.
- (E) No Brasil, encontram-se contabilizados 1.300 peixes, conforme informações das autoridades da área.

2

Avalie se as afirmações abaixo são verdadeiras(V) ou falsas(F) em relação à interpretação do trecho “A fronteira da biodiversidade é azul.” (l. 1)

- () Só há biodiversidade nos mares.
- () A fronteira é azul porque diz respeito ao mar e ao céu.
- () A expectativa é de que haja muita vida desconhecida nos oceanos.

A seqüência correta é:

- (A) V - V - V
- (B) V - V - F
- (C) V - F - V
- (D) F - V - V
- (E) F - F - V

3

A expressão “a nossa última fronteira,” na afirmação do pesquisador (“Essa descoberta mostra que os oceanos são nossa última fronteira.” l. 28-29), diz respeito ao fato de:

- (A) o Brasil, como um país de vasto litoral, ter no oceano seu limite.
- (B) o homem, que já conhece bastante o espaço, ter como desafio desvendar os segredos do mar.
- (C) os oceanos constituírem a última fronteira de todos os continentes, já que a água domina o planeta.
- (D) a costa ser considerada o ponto de partida para as investigações até chegarem ao limite – o oceano.
- (E) até mesmo a baleia-bicuda-de-True ter conseguido chegar ao litoral brasileiro, o que não era esperado.

4

Os animais abaixo foram descobertos recentemente, **EXCETO**:

- (A) lulas colossais com mais de dez metros.
- (B) polvos que brilham no escuro.
- (C) demônios-do-mar transparentes.
- (D) baleias-bicudas-de-True.
- (E) uma espécie de arraia que vive nas trevas.

5

“Os mares parecem guardar a resposta sobre a origem da vida...” (l. 3-4)

Indique a opção que **NÃO** reescreve adequadamente a sentença acima, de acordo com a norma culta.

- (A) Os mares parecem que guardam a resposta sobre a origem da vida.
- (B) Os mares guardam – parece – a resposta sobre a origem da vida.
- (C) Parecem os mares guardarem a resposta sobre a origem da vida.
- (D) Parece que os mares guardam a resposta sobre a origem da vida.
- (E) Que os mares guardam a resposta para a origem da vida parece.

6

O verbo na terceira pessoa do plural do presente do indicativo **NÃO** está grafado corretamente em:

| Verbo | 3ª pessoa do plural |
|-----------|---------------------|
| (A) vir | vêm |
| (B) crer | crêm |
| (C) ter | têm |
| (D) haver | hãõ |
| (E) dar | dêm |

7

Indique a opção que **NÃO** está de acordo com as características estabelecidas para correspondências oficiais.

- (A) A impessoalidade, a clareza, a concisão e o paralelismo gramatical são qualidades necessárias à boa redação.
- (B) Há documentos que diferem mais no que diz respeito à forma do que à finalidade, como o memorando, o ofício e o aviso.
- (C) Os ofícios poderão ser impressos em ambas as faces do papel e deverão ter as margens esquerda e direita com as distâncias invertidas nas páginas pares (margem espelho).
- (D) O *memorando* é a modalidade de comunicação entre unidades administrativas de um mesmo órgão, que podem estar hierarquicamente em mesmo nível ou em níveis diferentes.
- (E) O correio eletrônico, quando usado como correspondência oficial, não apresenta forma rígida para sua estrutura, mas evita-se o uso de linguagem incompatível com uma comunicação oficial.

8

Observe os verbos em destaque abaixo.

“A baleia-bicuda-de-True **chega** a ter seis metros de comprimento e não se imaginava que pudesse **chegar** ao litoral brasileiro.” (l. 34-36)

Indique a opção em que as duas formas do mesmo verbo têm o mesmo sentido.

- (A) Para **aplicar** os ensinamentos que recebeu do pai, ele **aplicou** todos os seus ganhos em imóveis.
- (B) Com a finalidade de **cortar** o consumo excessivo de proteínas, ele **cortou** as carnes de sua alimentação.
- (C) Com uma tesoura, **destacou** algumas partes do documento, para que só o mais importante se **destacasse**.
- (D) Ele **viu** que estava com sede quando **viu** o amigo tomar um mate gelado.
- (E) O funcionário que **visava** a uma promoção no final do ano era o responsável por **visar** os documentos.

9

Indique a opção em que o emprego da(s) vírgula(s) obedece à norma culta.

- (A) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos, é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (B) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha que reúne, 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (C) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países e deve estar concluído em 2010.
- (D) A mais ambiciosa empreitada, para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído em 2010.
- (E) A mais ambiciosa empreitada para conhecer a biodiversidade dos oceanos é o Censo da Vida Marinha, que reúne 1.700 cientistas de 75 países, e deve estar concluído, em 2010.

10

Indique a opção em que a palavra destacada tem a mesma classe do vocábulo **a** em sua ocorrência na frase “...maior número de seres vivos **a** descobrir.” (l. 3).

- (A) “Os mares parecem guardar **a** resposta...” (l. 3-4)
- (B) “**E** um inventário recém-concluído mostrará...” (l. 13-14)
- (C) “**Uma** das descobertas mais surpreendentes...” (l. 22)
- (D) “**Com** a baleia-bicuda-de-True encontrada em São Sebastião,” (l. 24-25)
- (E) “Desconhecemos até o **que** existe na costa.” (l. 29-30)

LÍNGUA INGLESA II

At the same time that President Bush is urging America to free itself from its addiction to oil from unstable parts of the world, European leaders are calling for a more self-sufficient energy policy that relies less on oil and
5 natural gas.

“Europe is becoming ever more dependent on oil and gas imports from geopolitically uncertain regions,” European Commission President Jose Manuel Barroso alerted last month in a speech. “We have to do something
10 about this, and we have to do it now.”

British Prime Minister Tony Blair and German Chancellor Angela Merkel said after a meeting in Berlin that Europe must develop an energy policy for the next 15 years that includes more renewable sources of energy.

15 The new emphasis on energy security is a result of soaring energy prices and signs that supplies may not always be available. Oil prices tripled in the last three years, from about \$20 a barrel to \$60. And Russia, which has become a major supplier of oil and gas to Europe,
20 raised concerns when it cut off natural gas to Ukraine last month during a dispute over prices.

These developments have motivated a new debate on the continent about nuclear energy and brought about ambitious biofuels programs.

25 • Nuclear power, which with the exception of France, was disappearing in Western Europe, has re-emerged as a clean and reliable source of energy. Germany is reconsidering its plan to phase out nuclear power generation by 2020. So, too, is Britain. With the
30 exception of France, which gets more than 70% of its power from nuclear sources, Europe has rejected nuclear generation as too costly or unsafe since the Chernobyl accident in Ukraine nearly 20 years ago.

• Sweden has just announced that it wants to be
35 the first nation in the world to eliminate oil as an energy source in the next 15 years. It would use ethanol for its cars, and geothermal heat and burning everything from agricultural byproducts to trash would replace heating oil. “Our dependency on oil should be broken by 2020,” said
40 Mona Sahlin, Sweden’s minister of Sustainable Development.

• The European Commission adopted in February 2006 an ambitious biofuels program to set off the production of ethanol and gas from crops and organic
45 waste. The goal: to more than double production — from a 1.4% share of the European fuel supply in 2005 to 5.75% in 2010.

Although Europe relies less on oil than the USA, the tripling of oil prices over the last three years has been
50 felt. Oil provides 40% of the USA’s energy supply and about 36% of Europe’s.

Europe is the largest producer of wind and solar power. Also, biofuels can help give this continent a more diverse supply of energy. But it is unlikely that Europe
55 can replace fossil fuel entirely, as Sweden plans.

“It’s not a crisis,” says Claude Mandil, executive director of the International Energy Agency in Paris, of Europe and the USA’s energy situation. But, he remarks, “Everybody is understanding that capacities are limited
60 ... and the problem will not be solved overnight.”

By Jeffrey Stinson, *USA Today*, Feb. 20, 2006

11

The main purpose of the text is to:

- (A) criticize the re-emergence of nuclear power as a major source of energy.
- (B) blame President Bush for America’s dependency on oil from hostile countries.
- (C) complain angrily about sharp increases in oil and gas prices in the last three years.
- (D) describe in detail Sweden’s efforts to promote the use of energy sources other than oil.
- (E) present Europe’s actions to depend less on energy imported from unstable world regions.

12

European Commission President Jose Manuel Barroso’s statement in Paragraph 2 sounds like a/an:

- (A) warning.
- (B) complaint.
- (C) accusation.
- (D) apology.
- (E) excuse.

13

According to the fourth paragraph, there was reason to worry when:

- (A) Ukraine raised oil prices from \$20 a barrel to \$60 in the last three years.
- (B) Ukraine refused to buy natural gas from Russia because of high prices.
- (C) Russia became a major supplier of oil and gas to the whole continent.
- (D) Russia stopped supplying natural gas to Ukraine in January 2006.
- (E) Europe asked Russia to cut natural gas supplies to Ukraine.

14

Mark the correct statement about nuclear power according to the information found in lines 28-33.

- (A) Germany and Britain are planning to start using nuclear power in 2020.
- (B) Less than half of France's energy comes exclusively from nuclear sources.
- (C) France is the only country in Western Europe that now relies heavily on nuclear power.
- (D) All European countries stopped using nuclear power after the Chernobyl accident.
- (E) Nuclear power has always been considered as a clean but costly source of energy.

15

In "Sweden has just announced that it wants to be the first nation in the world..."(lines 34-35), the pronoun **it** refers to "Sweden". Check the other pronoun that also refers to the name of a country.

- (A) this (line 10).
- (B) it (line 10).
- (C) which (line 25).
- (D) its (line 30)
- (E) it (line 54).

16

Check the item in which **should** is used in the same sense as in "Our dependency on oil should be broken by 2020," (line 39).

- (A) America should reduce both petroleum fuel use and emissions of greenhouse gases.
- (B) European governments should focus their efforts on large-scale fuel-saving projects.
- (C) Developing countries should work to establish policies to coordinate energy planning.
- (D) The European Commission should encourage all countries to adopt a biofuels program.
- (E) The results of this research on biofuels should be available to the public in a few months.

17

In (line 48), "Although Europe relies less on oil than the USA," could be paraphrased as:

- (A) Despite the fact that the USA is a major oil supplier.
- (B) As Europe is less dependent on oil than the United States.
- (C) Even though Europe consumes less oil than the United States.
- (D) Because Europe is not so dependent on oil as the United States.
- (E) Europe's dependency on oil, however, is greater than that of the USA.

18

In "...it is unlikely that Europe can replace fossil fuel entirely," (lines 54-55), **unlikely** can be replaced with:

- (A) illogical.
- (B) improbable.
- (C) unexpected.
- (D) unacceptable.
- (E) unpredictable.

19

When Claude Mandil said that "...the problem will not be solved overnight." (line 60) he meant that:

- (A) such problematic situation will never be resolved.
- (B) there is no easy or quick solution for the problem.
- (C) this difficult state of affairs emerged quite suddenly.
- (D) the solution for this puzzle will be rather unexpected.
- (E) it may be sometime before the problem becomes critical.

20

Check the only item in which the phrasal verb in **bold type** has the same meaning as the verb in italics.

- (A) "European leaders are **calling for** a more self-sufficient energy policy ..." (lines 3-4) – *demanding*.
- (B) "raised concerns when it **cut off** natural gas to Ukraine last month..." (lines 20-21) – *delivered*.
- (C) "These developments have (...) and **brought about** ambitious biofuels programs." (lines 22-24) – *discontinued*.
- (D) "Germany is reconsidering its plan to **phase out** nuclear power generation by 2020." (lines 28-29) – *encourage*.
- (E) "The European Commission adopted (...) an ambitious biofuels program to **set off** the production of ethanol and gas ..." (lines 42-44) – *discuss*.

**CONTINUA**

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

A Norma Regulamentadora NR-13 - Caldeiras e Vasos de Pressão, emitida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, explicita diversas circunstâncias que caracterizam “condições de risco grave e iminente”. Uma circunstância que, embora indesejável, **NÃO** constitui uma condição de risco grave e iminente na instalação, na operação ou nas atividades de acompanhamento de caldeiras, de acordo com esta norma, é o(a):

- (A) não-atendimento aos prazos previstos na norma para a condução das atividades de inspeção.
- (B) emprego de artifícios que neutralizem sistemas de controle e segurança.
- (C) inexistência de instrumento que indique a pressão do vapor acumulado.
- (D) omissão, no “Registro de Segurança” da caldeira, da descrição de ocorrências capazes de interferir em suas condições de segurança.
- (E) ausência de, pelo menos, duas saídas amplas, permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas, no local de instalação do equipamento.

22

A Norma Regulamentadora NR-13 - Caldeiras e Vasos de Pressão, emitida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, em seus itens 13.5.3, 13.5.4 e 13.10.3, estabelece prazos máximos para as atividades de inspeção exigidas. No que se refere especificamente a testes hidrostáticos em caldeiras, estes:

- (A) devem ser realizados a cada 12 meses, independente da categoria da caldeira ou da existência de “Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos” no estabelecimento.
- (B) devem ser realizados a cada 12 meses, independente da categoria da caldeira, podendo este prazo ser ampliado, caso o estabelecimento possua “Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos”.
- (C) têm seu prazo máximo de realização condicionado à categoria da caldeira, independente da existência de “Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos” no estabelecimento.
- (D) têm seu prazo máximo de realização condicionado à categoria da caldeira e à existência de “Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos” no estabelecimento.
- (E) não têm um prazo máximo de realização formalmente estabelecido pela norma, estando sua execução a critério do “Profissional Habilitado”.

23

O item 13.6.4.1 da Norma Regulamentadora NR-13 - Caldeiras e Vasos de Pressão, emitida pelo Ministério do Trabalho e Emprego, prevê que, quando inexistente ou extraviado, o “Prontuário do Vaso de Pressão” seja reconstituído pelo proprietário do equipamento. Segundo este item, é imprescindível que, além dos procedimentos para determinação da PMTA e das características funcionais do equipamento, conste(m) da reconstituição:

- (A) especificação dos materiais utilizados.
- (B) ano de fabricação.
- (C) código de projeto e ano de edição.
- (D) desenhos e demais dados necessários para o monitoramento da vida útil.
- (E) dados dos dispositivos de segurança.

24

Considerando o disposto na Portaria nº 16 do INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, de 29 de janeiro de 2001, referente ao processo e aos requisitos necessários à certificação de um SPIE - Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos, é correto afirmar que:

- (A) o escopo de atuação do SPIE é o acompanhamento, o controle e o registro das condições físicas dos equipamentos objeto da Norma Regulamentadora NR-13, ou seja, caldeiras e vasos de pressão; sobre este conjunto, e a critério do dono do estabelecimento, podem ser adicionados outros equipamentos, tais como tanques, dutos, bombas, compressores e tubulações, entre outros.
- (B) o SPIE deve ter, em sua estrutura, um “Profissional Habilitado”, formalmente designado pelo proprietário do estabelecimento como seu representante, responsável pelas atividades de inspeção de equipamentos e implementação da política e dos planos de inspeção.
- (C) cabe ao SPIE acompanhar a vida útil dos equipamentos a partir de sua instalação no estabelecimento, permanecendo como exclusiva responsabilidade dos respectivos fabricantes e fornecedores a execução e a garantia de que as atividades de inspeção anteriores ao fornecimento tenham sido realizadas adequadamente.
- (D) cabe ao SPIE promover a contratação de mão-de-obra ou de serviços de inspeção de equipamentos, embora esta deva se restringir a situações de pico ou serviços especializados, tais como tanques, dutos, bombas, compressores e tubulações, entre outros.
- (E) devem ser assinados por “Profissional Habilitado”, além dos documentos previstos na Norma Regulamentadora NR-13, o programa de calibração dos equipamentos de medição e de ensaio e os procedimentos de inspeção de rotina.

25

Falhas em equipamentos industriais resultantes de acumulação de dano em serviço podem resultar em severas perdas materiais e, principalmente, ocasionar danos a pessoas e ao meio ambiente. A adoção de estratégias destinadas a identificar os equipamentos críticos de uma instalação e a centrar nestes um esforço maior de inspeção é uma tendência crescente no meio industrial. Com esta finalidade, foi desenvolvida, pelo *American Petroleum Institute*, a metodologia de IBR - Inspeção Baseada em Risco. Para que esta metodologia seja eficaz, é necessário que sejam utilizadas técnicas de inspeção adequadas. A publicação API 581, documento de referência para a aplicação da metodologia, em sua seção 9, orienta sobre a efetividade de diversas técnicas de inspeção na detecção de diferentes tipos de dano. Segundo este documento, métodos mais efetivos, em princípio, para a identificação de danos sob a forma de trincas subsuperficiais, microvazios e empoamento por hidrogênio são, respectivamente:

- (A) correntes parasitas, metalografia, ultra-som.
- (B) correntes parasitas, emissão acústica, radiografia.
- (C) radiografia, ultra-som, correntes parasitas.
- (D) ultra-som, correntes parasitas, radiografia.
- (E) emissão acústica, ultra-som, líquido penetrante.

26

Ensaio metalográfico de campo por intermédio de réplicas é um método usualmente adotado em equipamentos em serviço para a caracterização da microestrutura geral dos materiais e da morfologia de diferentes tipos de dano. Esta técnica:

- (A) tem aplicação restrita a materiais ferromagnéticos.
- (B) é aplicável na determinação da taxa de propagação de trincas promovidas por fadiga.
- (C) pode requerer o posterior recobrimento das réplicas, como meio de aprimorar a qualidade da documentação micrográfica gerada.
- (D) pode requerer posterior descontaminação das superfícies, por envolver, necessariamente, ataque eletrolítico.
- (E) requer atmosferas inertes ou rigorosamente controladas para sua execução.

27

Os isolamentos térmicos têm por finalidade:

- (A) diminuir a viscosidade dos fluidos.
- (B) manter a temperatura de escoamento elevada.
- (C) evitar acidentes quando da manutenção das tubulações.
- (D) reduzir as trocas de calor da tubulação com o meio.
- (E) prevenir a corrosão provocada pela umidade do meio.

28

Ensaio de Líquidos penetrantes pertencem a um grupo de ensaios denominado Ensaio não Destrutivos, isto é, que não provocam alterações físicas, químicas ou microestruturais em materiais, componentes e estruturas e, portanto, não interferem na continuidade das operações ou nas futuras aplicações. Em relação a tal técnica, está correto afirmar que:

- (A) é de larga aplicação industrial, em conjunto com ensaios radiográficos e por partículas magnéticas.
- (B) consegue detectar tipos de defeitos que são igualmente detectados por ensaios de ultra-som.
- (C) para facilitar a visualização do defeito, as superfícies do componente devem ser limpas previamente com jato de areia.
- (D) o resultado da análise não é influenciado pela orientação da descontinuidade.
- (E) não se aplica a materiais não metálicos.

29

Adotam-se freqüentemente ensaios não destrutivos com o objetivo de se assegurar uma confiabilidade estrutural ao equipamento ou componente, evitando a ocorrência de falhas e facilitando o planejamento de ações de manutenção que provoquem a extensão da vida residual dos mesmos. Assim, o ensaio de:

- (A) ultra-som detecta com facilidade trincas normais à superfície do componente.
- (B) Líquidos penetrantes é o mais indicado para a detecção de trincas de fadiga.
- (C) partículas magnéticas é adequado para a detecção de vazios internos de fundição.
- (D) radiografia é indicado para detectar descontinuidades associadas com perda progressiva de espessura do material.
- (E) emissão acústica permite a detecção da propagação de trincas durante a operação do equipamento.

30

Correntes de Interferência são correntes elétricas disseminadas em um eletrólito, por exemplo, o solo. Uma tubulação metálica, enterrada em solo e próxima a uma linha férrea, sofre a interferência resultante da corrente convencional que passa pelos trilhos e ocasiona corrosão. Assinale a opção que apresenta outro exemplo de corrosão por Corrente de Interferência.

- (A) Tubulação próxima a uma subestação elétrica com blindagem nas áreas de captação de corrente.
- (B) Tubulação próxima a uma linha férrea com equipamento de drenagem unidirecional.
- (C) Tubulação próxima a máquina de solda com aterramento.
- (D) Duas tubulações enterradas conectadas por uma válvula metálica.
- (E) Duas tubulações próximas e enterradas em solo corrosivo, tendo apenas uma delas proteção catódica.

31

A respeito da corrosão intergranular, avalie as afirmativas a seguir.

- I - Ocorre com maior frequência nos aços inoxidáveis austeníticos, quando aquecidos durante um período, na faixa de 400 a 950 °C, tornando-os sensitizados.
- II - Ocorre na presença de um eletrólito que permite a formação da pilha entre o contorno dos grãos, empobrecido de cromo, e a área passiva.
- III - Ataca a alma do cordão de solda, que ficará fragilizada após o resfriamento do material, quando ocorre nos processos de soldagem.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

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

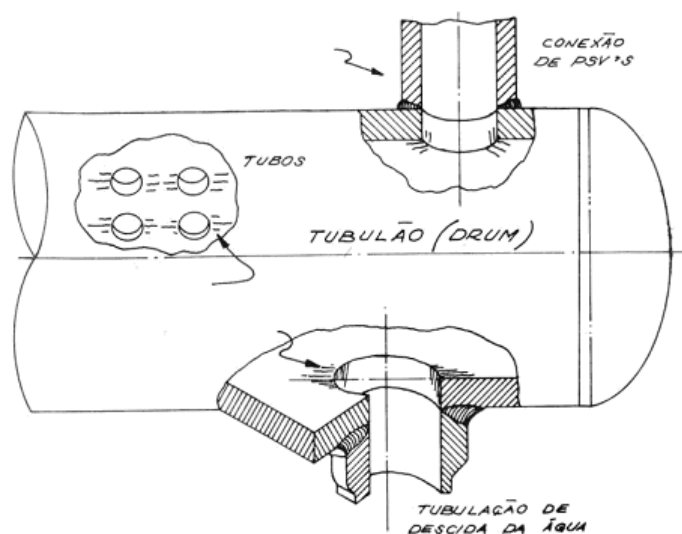
32

Corrosão sob tensão é um mecanismo de dano que promove a formação de trincas pela ação combinada e sinérgica de tensões aplicadas ou residuais e meios corrosivos. Sobre este mecanismo de dano, é correto afirmar que:

- (A) a fratura ocorre sob uma tensão nominal inferior ao limite de resistência do material, porém sempre dentro da zona plástica de sua curva tensão *versus* deformação.
- (B) a fratura decorrente de determinado valor de tensão é acompanhada por perda de massa sob taxas crescentes, tornando o acompanhamento sistemático da espessura remanescente do componente afetado um método ineficaz de controle.
- (C) a fratura decorrente sempre se desenvolve de modo intergranular, tendo em vista o caráter singular dos contornos de grão, que representam áreas de maior energia superficial.
- (D) os aços inoxidáveis ferríticos, de estrutura cristalina cúbica de corpo centrado, são mais resistentes à corrosão sob tensão, promovida por soluções aquosas contendo cloreto, do que aços inoxidáveis austeníticos, materiais de estrutura cristalina cúbica de face centrada.
- (E) o tempo necessário para que ocorra a fratura depende exclusivamente da tensão, da natureza do meio corrosivo e da composição do material.

33

A inspeção realizada em uma caldeira aquatubular de uma unidade de refino identificou trincas na superfície interna de seu tubulão superior. As características do vapor superaquecido, sob condições normais de operação, são 120 kgf/cm² de pressão, 525 °C de temperatura e 120 ton/h de descarga mássica. O tubulão é fabricado em aço carbono. As trincas têm pequena profundidade em relação à espessura de parede do componente e são longitudinais. A localização dos danos é caracterizada esquematicamente na figura abaixo.



Tendo em vista estas informações, uma hipótese provável para o mecanismo de acumulação de dano responsável pelas trincas é:

- (A) choque térmico, promovido pela ingestão de água de alimentação abaixo da temperatura desejável.
- (B) superaquecimento, conseqüência de períodos em que a temperatura da água no tubulão se manteve substancialmente acima da temperatura de equilíbrio entre água e vapor.
- (C) corrosão-fatiga, resultante do rompimento cíclico da camada de óxido protetora que reveste a superfície interna do tubulão.
- (D) fluência, promovida pela combinação entre a temperatura de parede e a tensão circunferencial resultante da pressão interna.
- (E) impingimento, promovido por turbulência associada à variação acentuada da seção transversal do fluido e à conseqüente modificação em seu deslocamento lamelar.

34

Fadiga é um processo de acúmulo de dano permanente, progressivo e localizado, que ocorre em materiais, componentes e estruturas sujeitos a condições dinâmicas de carregamento e que pode culminar na nucleação e consequente propagação de trincas ou numa fratura completa, após número suficiente de ciclos de carregamento. Quanto às falhas por fadiga, assinale a afirmação correta.

- (A) Tratamentos térmicos de alívio de tensão não reduzem a taxa de crescimento de trincas de fadiga.
- (B) Os processos de fabricação não causam nenhum efeito sobre a nucleação e propagação de trincas de fadiga.
- (C) A propagação de trincas de fadiga gera o aparecimento de tensões residuais compressivas na região trincada, o que dificulta a detecção da trinca.
- (D) A falha por fadiga ocorre de maneira dúctil, pois existe considerável deformação plástica associada com a propagação da trinca.
- (E) A cinética de propagação de trincas de fadiga não sofre influência do meio ambiente.

35

A previsão da vida útil é um evento desejável nas ações de avaliação da integridade estrutural de equipamentos e componentes, pois pode evitar custos decorrentes de parada súbita de produção e manutenção extemporânea, bem como perda de vidas humanas e danos ao meio ambiente. Quanto à previsão da vida útil de equipamentos e componentes, é correto afirmar que:

- (A) a tenacidade do material pode ser relacionada com a interação entre tensões nominais e geometria de defeitos.
- (B) as características de ductilidade do material não afetam sua resistência à fadiga.
- (C) as condições de serviço não afetam as propriedades mecânicas do material.
- (D) materiais dúcteis nunca falham de maneira frágil.
- (E) deformações por fluência dependem somente da temperatura de operação.

36

Na indústria do petróleo, os materiais refratários e refratários-isolantes são usados, exclusivamente, no revestimento:

- (A) interno e externo de equipamentos que trabalham com temperaturas elevadas.
- (B) interno de equipamentos que trabalham com temperaturas elevadas.
- (C) externo de equipamentos que trabalham com temperaturas elevadas.
- (D) interno de equipamentos, independente de suas temperaturas.
- (E) externo de equipamentos, independente de suas temperaturas.

37

Em uma aplicação na qual uma tubulação será submetida à pressão interna de 150 kgf/cm² e temperatura de 300 °C, foi indicado um tubo de aço liga ao Cr-Mo, com a seguinte composição química:

C=0,15% max
Mn=0,30 a 0,60%
S=0,030% max
P=0,030% max
Si=0,25% a 1,00%
Cr=8,00 a 10,00%
Mo=0,9 a 1,10%

A seleção desse aço é correta porque o Mo:

- (A) assegura resistência à fluência e o Cr aumenta a resistência mecânica e melhora a resistência à corrosão.
- (B) assegura resistência à fadiga e o Cr assegura resistência à corrosão.
- (C) assegura resistência à fadiga e o Cr assegura resistência à fluência.
- (D) aumenta a resistência mecânica e o Cr assegura resistência à fluência.
- (E) aumenta a resistência mecânica e melhora a resistência à corrosão e o Cr assegura resistência à fluência.

38

Analise as afirmativas abaixo, sobre corrosão.

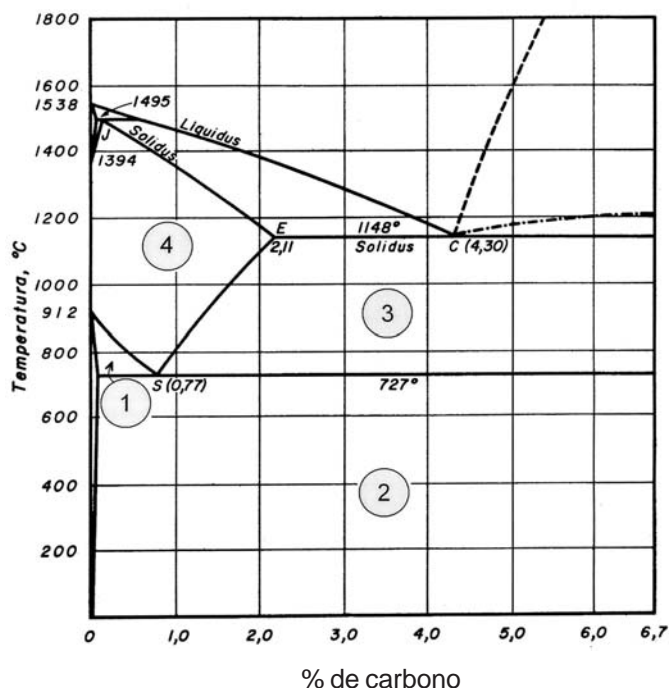
- I - Processos corrosivos por compostos de enxofre são freqüentemente observados em unidades de processamento químico, petroquímico ou de petróleo.
- II - A dezincificação é um processo corrosivo observado nas ligas de zinco. Por exemplo, no latão, o zinco é corroído deixando sobre a superfície do material uma camada porosa de cobre.
- III - Um material em corrosão sob tensão apresenta progressão do interior do material até a superfície, quando provoca sua ruptura.

Está(ão) correta(s) apenas a(s) afirmativa(s):

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

39

A figura a seguir apresenta esquematicamente o diagrama de equilíbrio Fe-C.



Observe as regiões (1), (2), (3) e (4) indicadas no diagrama. Com relação a estas regiões pode-se afirmar:

- I - Na região (1) estão presentes duas fases: uma fase sob a forma alotrópica alfa e a outra, sob a forma alotrópica gama com reticulado cúbico de face centrada.
- II - Na região (3) estão presentes duas fases: uma fase sob a forma de solução sólida do carbono no ferro gama e outra, sob a forma de carboneto de ferro.
- III - A região (4) é caracterizada pela presença da forma alotrópica alfa com reticulado cúbico de corpo centrado que não pode existir na região (2).

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

40

A fabricação de tubos de aço sem costura, utilizados na Indústria Petrolífera em tubos de produção (*tubing*) e revestimento de poços (*casing*), é realizada em um laminador-mandrilador. A respeito deste processo, analise as afirmativas a seguir.

- I - São produzidos por processo de laminação a quente, a partir de um tarugo cilíndrico, com dimensão externa próxima do produto final, que é laminado por rolos oblíquos e perfurado ao mesmo tempo por uma ponteira fixa.
- II - São resfriados em leito de resfriamento, até temperatura ambiente, e, por terem uniforme distribuição de massa em torno de seu centro, mantêm temperatura praticamente constante ao longo de todo o seu comprimento e em qualquer ponto de sua seção transversal.
- III - Possuem baixo nível de tensões residuais e melhor *performance* estrutural, o que os distingue de tubos de aço com costura, produzidos a partir de chapas de aço calandradas e costuradas no encontro das mesmas.
- IV - O tubo sofre operações de calibragem dos diâmetros interno e externo em laminadores e mandris até chegar ao formato final, com paredes mais finas.

Estão corretas as afirmativas:

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

41

Na soldagem de linha de dutos são utilizados processos de soldagem com proteção gasosa. Em relação ao processo MAG, observe as afirmações a seguir.

- (A) O processo MAG pode utilizar uma mistura de gases em que o CO₂ é combinado com o argônio ou o oxigênio.
- (B) A presença de argônio no gás de proteção diminui a estabilidade do arco elétrico e aumenta a formação de respingos.
- (C) A adição de oxigênio ao gás de proteção diminui a velocidade de deposição, mas aumenta a quantidade de escória formada.
- (D) A adição de oxigênio ao gás de proteção piora a aparência do cordão.
- (E) A adição de argônio ao gás de proteção causa uma diminuição na frequência de transferência das gotas para a poção de fusão.

42

Em relação aos processos de soldagem utilizando arame tubular, assinale a afirmativa correta.

- (A) Os processos sem proteção gasosa utilizam eletrodo não consumível e os que adotam gás de proteção utilizam eletrodo consumível com alimentação automática.
- (B) No processo sem proteção gasosa, o interior do arame é preenchido com um fundente que contém elementos formadores de escória, estabilizadores de arco e desoxidantes.
- (C) No processo sem proteção gasosa, a eficiência de soldagem é inferior à obtida com eletrodos revestidos.
- (D) No processo com proteção gasosa, o gás para a proteção da poça de fusão é conduzido pelo interior do arame tubular até alcançar a ponta do eletrodo.
- (E) No processo com proteção gasosa, o gás utilizado pode ser inerte, ativo ou mesmo uma mistura destes, sendo a eficiência de soldagem inferior à obtida com eletrodos revestidos.

43

Em relação à ocorrência de trincas a frio na zona termicamente afetada, assinale a afirmação **INCORRETA**.

- (A) Para evitá-las, devem-se preferir os aços que contêm, em sua composição química, baixos teores de elementos que tendem a promover seu endurecimento.
- (B) A influência dos elementos de liga na suscetibilidade a trincas a frio da ZTA pode ser estimada por meio de índices de carbono equivalente.
- (C) Quando o grau de restrição na zona de solda é elevado e as chapas de aço utilizadas são espessas, surgem, no metal depositado, durante a solidificação, trincas a frio devidas ao alívio de tensões caracterizadas por sua propagação em forma de trechos retos ao longo de inclusões não metálicas no aço próximo à ZTA.
- (D) As trincas de solda são grandemente afetadas pelo hidrogênio proveniente do metal de solda e que se difunde na zona termicamente afetada.
- (E) O metal depositado no estado fundido absorve uma grande quantidade de hidrogênio, mas, durante o seu resfriamento, ele se difunde ou é parcialmente eliminado, devido à sua baixa solubilidade no aço a baixas temperaturas.

44

Caso fosse necessária, no ponto de instalação, a garantia de estanqueidade em ambos os sentidos, deveria ser utilizada a válvula:

- (A) tipo "borboleta".
- (B) tipo "gaveta".
- (C) tipo "esfera".
- (D) tipo "globo".
- (E) de "retenção".

45

A porosidade no metal depositado pode ocorrer:

- I - devido à geração de gases como resultado de reações químicas na poça de fusão, sendo a presença de monóxido de carbono (CO) na poça de fusão um exemplo típico de gases gerados por reações químicas;
- II - devido à segregação causada pela transformação gradual dos componentes, como a que ocorre desde a vizinhança da linha de fusão até o centro do cordão de solda, bem como dentro e no contorno do grão cristalino dendrítico;
- III - pela expulsão de gás de solução, à medida que a solda solidifica, como, por exemplo, na soldagem de ligas de alumínio, quando o hidrogênio originado da umidade é absorvido pela poça e, mais tarde, liberado.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

46

As citações abaixo se referem a duas metodologias estatísticas que podem ser aplicadas em inspeção de equipamentos na indústria petrolífera.

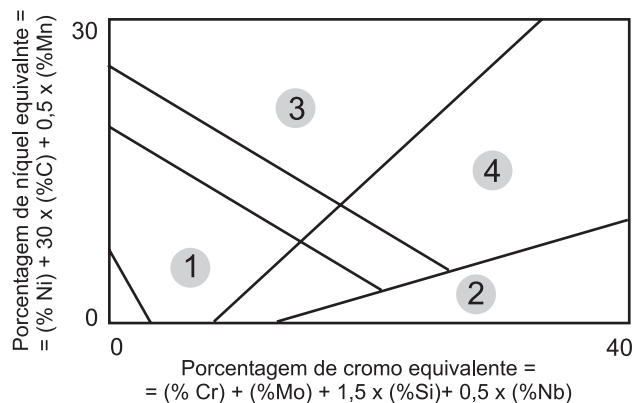
- I - A Inspeção Baseada em Risco (IBR), Documento API 581, tem como princípio a quantificação das conseqüências de uma falha estrutural que cause um vazamento, bem como o cálculo da probabilidade de este evento ocorrer.
- II - A NR-13, norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, define os prazos máximos entre inspeções, utilizando uma metodologia para determinação do risco onde apenas conseqüências são levadas em consideração e seu risco calculado apresenta-se como estático.
- III - Como a IBR considera que a probabilidade de falha é função da evolução dos danos, conjugada às conseqüências de uma eventual falha estrutural, seu risco evolui com o tempo.
- IV - A NR-13 considera as conseqüências para determinar sua categorização do risco, enquanto a IBR usa a "probabilidade" de falha estrutural conjugada com as conseqüências desta falha.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmação(ões):

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

47

A figura a seguir apresenta esquematicamente o Diagrama de Schaeffler, que correlaciona os diferentes tipos de estruturas metalúrgicas passíveis de serem encontradas em aços inoxidáveis, em função de sua composição química, traduzidas em termos dos equivalentes percentuais de níquel e cromo.



O Diagrama de Schaeffler é muito utilizado para a previsão da microestrutura da solda e da possibilidade de ocorrência dos seguintes problemas:

- a. surgimento de trincas durante a solidificação;
- b. precipitação de fases intermetálicas;
- c. fragilização e fissuração por formação de martensita;
- d. crescimento de grão na zona termicamente afetada.

Assinale a opção que relaciona corretamente os problemas típicos na soldagem de aços inoxidáveis e os pontos indicados no diagrama.

- (A) 1-a, 2-b, 3-c, 4-d
- (B) 1-b, 2-c, 3-a, 4-d
- (C) 1-b, 2-c, 3-d, 4-a
- (D) 1-c, 2-d, 3-a, 4-b
- (E) 1-d, 2-a, 3-b, 4-c

48

No ensaio não destrutivo por radiografia, a intensidade da radiação penetrante é modificada por absorção pela matéria e quando da passagem por imperfeições, descontinuidades ou defeitos, o que permite sua detecção em materiais, componentes e estruturas. Quanto ao ensaio radiográfico, está correto afirmar que:

- (A) é a técnica mais indicada para a detecção de trincas de fadiga.
- (B) a descontinuidade impressa no filme fotográfico apresenta uma largura diferente daquela real.
- (C) a técnica é somente indicada para materiais metálicos.
- (D) a técnica pode não detectar trincas cujo plano de propagação seja perpendicular ao feixe de radiação.
- (E) o fator determinante do sucesso da inspeção é o tempo de exposição do componente à radiação.

49

Em relação à prevenção de ocorrência de defeitos em soldagem, indique a afirmação **ERRADA**.

- (A) Na soldagem manual e por arco submerso, quanto maior a basicidade do fluxo, menor será o teor de oxigênio incluído.
- (B) Nas linhas de dutos, há predominância da soldagem executada apenas pelo lado externo da tubulação e, conseqüentemente, a qualidade do passe de raiz é de vital importância.
- (C) A presença de oxigênio, sob a forma de inclusões de óxidos, diminui consideravelmente o valor da energia absorvida no Ensaio Charpy.
- (D) A porcentagem de oxigênio incluída no metal de solda depende do processo de soldagem e dos materiais empregados.
- (E) Um meio eficaz de melhorar as características de resistência à propagação de trincas dos aços de baixo carbono é diminuir o teor de manganês e elevar o de carbono, considerando que a temperatura de transição diminui com o aumento do valor C/Mn.

50

A seguir estão listados alguns defeitos comumente encontrados na soldagem manual a arco elétrico com eletrodo revestido.

- I - Mordeduras
- II - Superposição
- III - Falta de penetração
- IV - Inclusão de escória
- V - Falta de fusão

Algumas medidas preventivas que podem ser utilizadas como forma de combater cada um destes defeitos são listadas abaixo.

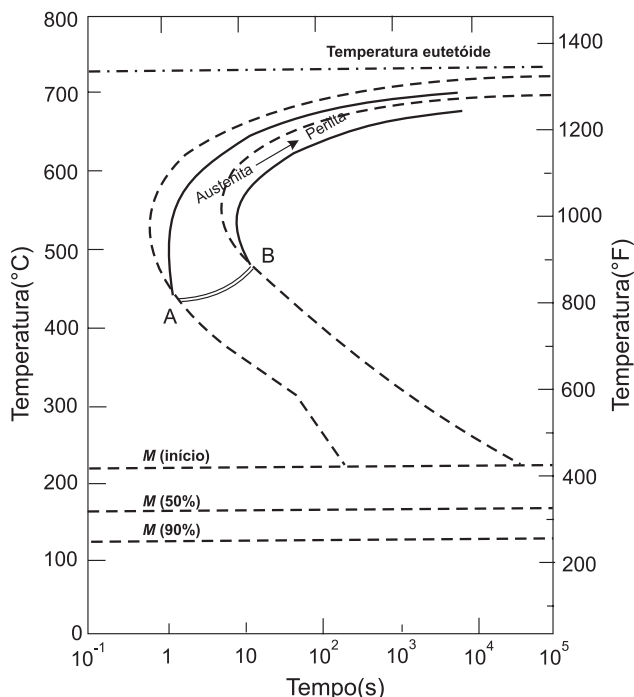
- P) Reduzir a corrente
- Q) Aumentar a corrente
- R) Diminuir o diâmetro da alma do eletrodo
- S) Aumentar o diâmetro da alma do eletrodo
- T) Reduzir a velocidade de avanço do eletrodo
- U) Aumentar a velocidade de avanço do eletrodo

A relação correta do tipo de defeito com medida(s) preventiva(s) possível(eis) é:

- (A) I - P ; II - Q ; III - Q, R, T ; IV - P, T ; V - P
- (B) I - P ; II - Q ; III - Q, R, T ; IV - Q, U ; V - Q
- (C) I - Q ; II - P ; III - P, S, U ; IV - P, T ; V - P
- (D) I - Q ; II - P ; III - Q, R, T ; IV - Q, U ; V - P
- (E) I - Q ; II - Q ; III - P, S, U ; IV - Q, U ; V - P

51

No Diagrama de Transformação-Tempo-Temperatura (TTT), ou curva em "C", as transformações ocorrem à temperatura constante. Porém, as operações de tratamento térmico ocorrem normalmente a um resfriamento contínuo e não à temperatura constante. Assim, determina-se, de forma semelhante ao Diagrama TTT, o Diagrama de Transformação no Resfriamento Contínuo (TRC).



Analisando-se o gráfico acima, conclui-se que:

- (A) ele representa, em linha contínua, o início e o fim da transformação isotérmica e, em linha pontilhada, o início e o fim da TRC. Abaixo da linha AB os dois diagramas se superpõem.
- (B) ela apresenta, em linha contínua, o início e o fim da transformação a resfriamento contínuo e, em linha pontilhada, o início e o fim da transformação isotérmica. Abaixo da linha AB os dois diagramas se superpõem.
- (C) ele apresenta, em linha contínua, o início e o fim da transformação isotérmica e, em linha pontilhada, o início e o fim da TRC. Abaixo da linha AB a transformação isotérmica da austenita em perlita não ocorre.
- (D) ele apresenta, em linha contínua, o início e o fim da transformação a resfriamento contínuo e, em linha pontilhada, o início e o fim da transformação isotérmica. Abaixo da linha AB a transformação a resfriamento contínuo da austenita em perlita não ocorre.
- (E) ele apresenta, em linha contínua, o início e o fim da transformação a resfriamento contínuo e, em linha pontilhada, o início e o fim da transformação isotérmica. Abaixo da linha AB, a transformação isotérmica da austenita em perlita não ocorre.

52

Dois tubulações, "A" e "B", foram fabricadas em aço carbono com a mesma geometria (espessura e encaminhamento), exceto em relação a seus diâmetros. O diâmetro da tubulação "A" é de 300 mm e o da "B" é de 75 mm. Se elas forem aquecidas à temperatura de 350 °C, qual apresentará maiores tensões em uma análise de flexibilidade?

- (A) A tubulação "A" apresentará maiores tensões.
- (B) A tubulação "B" apresentará maiores tensões.
- (C) As tubulações com mesmo encaminhamento e fabricadas com mesmos materiais apresentarão a mesma distribuição de tensões
- (D) As tubulações, quando aquecidas, têm redução do limite de escoamento e, por isso, não haverá diferença nas tensões na análise de flexibilidade.
- (E) Não haverá diferença, visto que as espessuras e encaminhamento são iguais.

53

Em uma Unidade de Águas Ácidas, caracterizada como "Serviço com H₂S", uma tubulação está sendo montada por soldagem. Como requisito obrigatório, esta unidade:

- (A) deve sofrer tratamento térmico de alívio de tensões e o aço deve ser acalmado.
- (B) deve sofrer tratamento térmico de alívio de tensões e o aço não precisa ser acalmado.
- (C) não deve sofrer alívio de tensão, e o aço deve ser o 1,25 Cr - 0,5 Mo temperado e revestido.
- (D) não deve sofrer tratamento térmico de alívio de tensões e o aço não precisa ser acalmado.
- (E) não deve sofrer tratamento térmico de alívio de tensões e o aço deve ser acalmado.

54

Que tipos de ensaios não destrutivos devem ser aplicados às soldas de um vaso de pressão fabricado em aço carbono, classificado como serviço tóxico, para garantia de sua qualidade?

- (A) 50% partícula magnética nos passes de raiz e de acabamento e teste hidrostático.
- (B) 100% partícula magnética no passe de acabamento e teste hidrostático.
- (C) 100% líquido penetrante no passe de acabamento e 50% de raios-x na solda acabada.
- (D) 100% de raios-x na solda acabada.
- (E) 100% líquido penetrante na raiz e 20% da solda completa depois do teste hidrostático.

55

Em uma caldeira, um trecho de um superaquecedor secundário, fabricado em aço 2,25Cr-1,0Mo, necessitou ser substituído por causa de danos por fluência. Não havia no estoque da Empresa tubos do mesmo material para manutenção. Devido à necessidade de se colocar o equipamento em operação com urgência, utilizou-se no reparo um tubo de aço 9Cr-1,0Mo de mesmo diâmetro, que se encontrava disponível. Esta solução está correta?

- (A) Sim, desde que a solda seja realizada com Inconel para evitar dilatação diferencial entre os materiais.
- (B) Sim, mas o procedimento de soldagem deve levar em consideração a formação da zona fraca no aço 2,25Cr-1,0Mo.
- (C) Não, pois as resistências mecânicas desses materiais são equivalentes.
- (D) Não, pois o aço 9,0Cr não pode ser soldado ao original.
- (E) Não, porque há formação de uma zona de menor resistência no aço 9,0Cr-1,0Mo.

56

A soldagem de manutenção é uma operação adotada industrialmente para se prolongar a vida útil de equipamentos. Tal tipo de soldagem resulta em economia para o setor produtivo, pois reduz as paradas não programadas e a necessidade de manter estoques de peças de reposição. Nesta perspectiva, quando da soldagem de manutenção em peças, deve-se considerar que a(s):

- (A) soldabilidade de peça de aço não depende da sua quantidade de carbono.
- (B) velocidade de soldagem não depende do diâmetro do eletrodo.
- (C) largura da zona termicamente afetada da peça não depende da velocidade de soldagem.
- (D) proteção do metal fundido depositado na peça não depende do revestimento do eletrodo.
- (E) características metalúrgicas do metal de base da peça não dependem do número de passes.

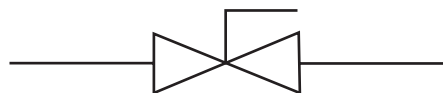
57

Que técnica de inspeção não destrutiva deve ser usada para detectar a eventual presença de fase δ em aço inoxidável austenítico?

- (A) Líquido penetrante.
- (B) Teste do ímã.
- (C) Teste do martelo.
- (D) Réplica metalográfica.
- (E) Ultra-som.

58

Observe o desenho a seguir.



Ele representa uma válvula:

- (A) acionada por motor.
- (B) de controle manual.
- (C) macho.
- (D) gaveta.
- (E) globo.

59

Uma das características da compatibilidade ou incompatibilidade entre tintas é a sua aderência. Em um trabalho de manutenção de urgência, não sendo possível a execução de um ensaio de compatibilidade em laboratório, algumas orientações devem ser seguidas para direcionar a escolha da tinta a ser aplicada ou a ser evitada.

Assinale a afirmação correta a respeito da compatibilidade de tintas.

- (A) Tintas não saponificáveis são compatíveis com tintas a óleo ou que levam óleo em sua composição.
- (B) Tintas de silicone são compatíveis com todas as outras, excetuados os *primers* ricos em pó de zinco.
- (C) Tintas à base de piche de carvão são bastante compatíveis com todas as demais, exceto aos *primers* à base de pó de zinco, as epóxis e as de borracha clorada.
- (D) Tintas vinílicas são compatíveis com tintas a óleo.
- (E) Pigmentos metálicos melhoram a compatibilidade entre as tintas e aumentam a aderência.

60

A corrosão é a principal responsável pela grande perda de ferro no mundo. Entre os processos de proteção já desenvolvidos, um dos mais antigos e bem sucedidos é a zincagem por imersão a quente. O principal objetivo deste método de proteção de superfícies é impedir o contato do material base, o aço (liga Ferro-Carbono), com o meio corrosivo. O desempenho deste método está ligado, entre outros fatores, à qualidade obtida na preparação da superfície a ser protegida. Após a imersão a quente (em zinco) da peça, deve ocorrer um tratamento de:

- (A) desengraxamento.
- (B) passivação.
- (C) decapagem.
- (D) fluxagem.
- (E) lavagem.