

**MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

Nome do candidato:

Número do documento de identidade:

Número de inscrição:

Sala:

Sequencial:

CONCURSO PÚBLICO

Cargo 11 Pesquisador



Aplicação: 23/4/2006

ÁREA DE FORMAÇÃO:

ENGENHARIA METALÚRGICA

MANHÃ

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira inicialmente os seus dados pessoais transcritos acima. Em seguida, verifique se ele contém cinquenta questões, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenadas de 1 a 50, seguidas da prova discursiva.
- 2 Caso os dados pessoais constantes neste caderno não correspondam aos seus, ou, ainda, caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 O espaço para rascunho da prova discursiva é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 7 A duração das provas é de **quatro horas e trinta minutos**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição dos textos definitivos da prova discursiva para o caderno de textos definitivos.
- 8 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, texto escrito em local indevido ou texto que tenha identificação fora do local apropriado.
- 9 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de textos definitivos da prova discursiva e deixe o local de provas.
- 10 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou no caderno de textos definitivos da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA

- I 25/4/2006, após as 19h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006.
- II 26 e 27/4/2006 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse endereço.
- III 16/5/2006 – Resultados final das provas objetivas e provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006.
- IV 17 e 18/5/2006 – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
- V 31/5/2006 – Resultado final da prova discursiva e convocação para a defesa pública de memorial e para a avaliação de títulos: locais mencionados no item III.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 15 do Edital n.º 1/2006 – INPI, de 9/2/2006.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inpi2006.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

CESPEUnB
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

QUESTÃO	RESPOSTA				
1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	A	B	C	D	E
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E
16	A	B	C	D	E
17	A	B	C	D	E
18	A	B	C	D	E
19	A	B	C	D	E
20	A	B	C	D	E
21	A	B	C	D	E
22	A	B	C	D	E
23	A	B	C	D	E
24	A	B	C	D	E
25	A	B	C	D	E
26	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
27	A	B	C	D	E
28	A	B	C	D	E
29	A	B	C	D	E
30	A	B	C	D	E
31	A	B	C	D	E
32	A	B	C	D	E
33	A	B	C	D	E
34	A	B	C	D	E
35	A	B	C	D	E
36	A	B	C	D	E
37	A	B	C	D	E
38	A	B	C	D	E
39	A	B	C	D	E

QUESTÃO	RESPOSTA				
40	A	B	C	D	E
41	A	B	C	D	E
42	A	B	C	D	E
43	A	B	C	D	E
44	A	B	C	D	E
45	A	B	C	D	E
46	A	B	C	D	E
47	A	B	C	D	E
48	A	B	C	D	E
49	A	B	C	D	E
50	A	B	C	D	E

Nas questões de 1 a 50, marque, em cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use, caso deseje, o rascunho acima e, posteriormente, a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

LÍNGUA PORTUGUESA

Texto para as questões de 1 a 4.

1 Se quer seguir-me, narro-lhe; não uma aventura, mas
experiência, a que me induziram, alternadamente, séries de
raciocínios e intuições. Tomou-me tempo, desânimos,
4 esforços. Dela me prezo, sem vangloriar-me. Surpreendo-me,
porém, um tanto à-parte de todos, penetrando conhecimento
que os outros ainda ignoram. O senhor, por exemplo, que sabe
7 e estuda, suponho nem tenha idéia do que seja na verdade —
um espelho? Demais, decerto, das noções de física, com que
se familiarizou, as leis da óptica. Reporto-me ao
10 transcendente. Tudo, aliás, é a ponta de um mistério.
Inclusive, os fatos. Ou a ausência deles. Duvida? Quando
nada acontece, há um milagre que não estamos vendo.

13 Fixemo-nos no concreto. O espelho, são muitos,
captando-lhe as feições; todos refletem-lhe o rosto, e o senhor
crê-se com o aspecto próprio e praticamente imudado, do qual
16 lhe dão imagem fiel. — Mas que espelho? Há os “bons” e
“maus”, os que favorecem e os que detraem; e os que são
apenas honestos, pois não. E onde situar o nível e ponto dessa
19 honestidade ou fidedignidade? Como é que o senhor, eu, os
restantes próximos, somos, no visível? O senhor dirá: as
fotografias o comprovam. Respondo: que, além de
22 prevalecerem para as lentes das máquinas objeções análogas,
seus resultados apóiam antes que desmentem a minha tese,
tanto revelam superporem-se aos dados iconográficos os
25 índices do misterioso. Ainda que tirados de imediato um após
outro, os retratos sempre serão entre si *muito* diferentes. Se
nunca atentou nisso, é porque vivemos, de modo incorrigível,
28 distraídos das coisas mais importantes. (...) Ah, meu amigo,
a espécie humana peleja para impor ao latejante mundo um
pouco de rotina e lógica, mas algo ou alguém de tudo faz para
31 rir-se da gente... E então?

João Guimarães Rosa. *O Espelho. primeiras estórias*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 15.^a ed., 2001, p. 119-21.

QUESTÃO 1

Assinale a opção correta acerca das idéias desenvolvidas no texto.

- A Para o narrador, tudo no mundo é um mistério, com exceção dos fatos que podem ser cientificamente explicados pelas leis da física.
- B Infere-se do texto que a experiência narrada, apesar de complexa e sacrificante, orgulha o narrador porque possibilita a reformulação de uma conhecida lei da óptica.
- C O narrador reporta-se ao transcendente e acredita que tudo é um mistério que as pessoas, devido à forma como vivem, não percebem.
- D Para o narrador, as fotografias comprovam como somos no visível, ainda que os retratos seqüenciais sejam entre si muito diferentes.
- E Infere-se do texto que a tentativa de impor rotina e lógica ao mundo falha porque não há conhecimento científico suficiente a respeito de vários fatos.

QUESTÃO 2

No trecho “narro-lhe; não uma aventura, mas experiência, a que me induziram, alternadamente, séries de raciocínios e intuições” (l.1-3), mantém-se a correção gramatical do texto com a substituição de “a que” por

- A de que.
- B em que.
- C que.
- D as quais.
- E à qual.

QUESTÃO 3

Assinale a opção **incorreta** com relação ao seguinte trecho do texto: “O senhor, por exemplo, que sabe e estuda, suponho nem tenha idéia do que seja na verdade — um espelho?” (l.6-8).

- A O termo “por exemplo” está separado por vírgulas porque é uma expressão apositiva.
- B Em “que sabe e estuda”, o pronome “que” refere-se ao termo “O senhor”.
- C A inserção de uma vírgula logo após “tenha” constituiria transgressão à norma gramatical.
- D O segmento “do que seja na verdade — um espelho?” completa o sentido da palavra “idéia”.
- E Mantém-se a correção gramatical do texto caso, logo após “suponho”, seja inserido o vocábulo **que**.

QUESTÃO 4

No trecho “a espécie humana peleja para impor ao latejante mundo um pouco de rotina e lógica, mas algo ou alguém de tudo faz para rir-se da gente” (l.29-31), identifica-se oração com sentido

- A causal.
- B condicional.
- C conformativo.
- D conclusivo.
- E contrastivo.

Texto para as questões de 5 a 7.

1 O que distingue a atitude científica da atitude
costumeira ou do senso comum? Antes de mais nada, a
ciência *desconfia* da veracidade de nossas certezas, de nossa
4 adesão imediata às coisas, da ausência de crítica e da falta de
curiosidade. Por isso, onde vemos coisas, fatos e
acontecimentos, a atitude científica vê problemas e
7 obstáculos, aparências que precisam ser explicadas e, em
certos casos, afastadas.

Delimitar ou definir os fatos a investigar, separando-os
10 de outros semelhantes ou diferentes; estabelecer os
procedimentos metodológicos para observação,
experimentação e verificação dos fatos; construir instrumentos
13 técnicos e condições de laboratório específicas para a
pesquisa; elaborar um conjunto sistemático de conceitos que
formem a teoria geral dos fenômenos estudados, que
16 controlem e guiem o andamento da pesquisa, além de
ampliá-la com novas investigações, e permitam a previsão de
fatos novos com base nos já conhecidos são os pré-requisitos
19 para a constituição de uma ciência e as exigências da própria
ciência.

A ciência distingue-se do senso comum porque este é
22 uma opinião baseada em hábitos, preconceitos, tradições
cristalizadas, enquanto a primeira baseia-se em pesquisas,
investigações metódicas e sistemáticas e na exigência de que
25 as teorias sejam internamente coerentes e digam a verdade
sobre a realidade. A ciência é conhecimento que resulta de um
trabalho racional.

Marilena Chaui. *Convite à filosofia*. São Paulo: Ática, 13.^a
ed., 2003, p. 218-20 (com adaptações).

QUESTÃO 5

Da leitura do texto infere-se que

- A a atitude científica se distingue do senso comum porque investiga fatos sem explicações coerentes e mais complexos do que os abordados pela tradição popular.
- B o trabalho científico, que requer investigação metódica e sistemática, baseia-se no trabalho racional, que conduz ao conhecimento.
- C a exigência de que as teorias apresentem a realidade de forma verdadeira não é aplicável a todas as investigações científicas, pois algumas ciências trabalham com teorias não-empiristas.
- D a formação de uma teoria geral por meio de elaboração de conceitos capacita o cientista a construir tradições não-cristalizadas.
- E o senso comum prejudica o desenvolvimento da sociedade, pois forma indivíduos que não se posicionam criticamente diante dos resultados das pesquisas científicas.

QUESTÃO 6

Com relação a aspectos gramaticais do texto, assinale a opção correta.

- A Na linha 1, com a substituição de “O que” por **O quê**, a correção gramatical será mantida.
- B No segmento “a ciência *desconfia* da veracidade de nossas certezas, de nossa adesão imediata às coisas, da ausência de crítica” (l.2-4), as vírgulas são empregadas para isolar a expressão explicativa.
- C No trecho “de nossa adesão imediata às coisas” (l.3-4), o emprego do acento indicativo de crase justifica-se pela regência do termo “imediata”.
- D No trecho “Por isso, onde vemos coisas, fatos e acontecimentos” (l.5-6), “onde” complementa o sentido de “coisas, fatos e acontecimentos”.
- E Estariam garantidas a coerência e a correção gramatical do texto caso as formas verbais “formem” (l.15), “controlem” (l.16), “guiem” (l.16) e “permitam” (l.17) estivessem flexionadas no singular: **forme, controle, guie e permita**.

QUESTÃO 7

No trecho “além de ampliá-la com novas investigações” (l.16-17), o pronome de terceira pessoa refere-se, no segundo parágrafo, a

- A “observação” (l.11).
- B “experimentação” (l.12).
- C “pesquisa” (l.16).
- D “previsão de fatos novos” (l.17-18).
- E “constituição de uma nova ciência” (l.19).

Texto para as questões de 8 a 10.

1 Freqüente indicador do processo de inovação, o
número de patentes mundiais depositadas e concedidas
anualmente revela os países com maior efervescência
4 inovadora. Segundo a Organização Mundial da Propriedade
Intelectual, em 2005, foram depositadas no planeta cerca de
134 mil patentes por meio do Tratado de Cooperação de
7 Patentes.

Embora o Brasil figure com modestas 283 patentes,
estamos na frente de Portugal (57) e dos principais países
10 parceiros do MERCOSUL e da América Latina. Indicadores
de produtividade científica atestam a qualidade da pesquisa
brasileira. Em 2005, segundo o ISI (USA), publicamos 16.950
13 artigos, que representam 1,8 % do total mundial. Além disso,
destaca-se a formação de 10.616 mil doutores.

Vivemos um momento de amadurecimento e inflexão
16 para a ciência e tecnologia (C&T) brasileira. As estratégicas
Conferências de C&T e Inovação (também na área da saúde)
e a recente Lei da Inovação ajudam a criar um ambiente
19 estimulante para que as empresas aumentem seus
investimentos em desenvolvimento tecnológico. (...) Projeções
de 2003 indicam que os Estados Unidos da
22 América (EUA) investiram US\$ 285 bilhões em pesquisa e
desenvolvimento, a União Européia, US\$ 211 bilhões, o
Japão, US\$ 114 bilhões, e a China, US\$ 85 bilhões, deixando
25 claro que integrar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e
inovação torna essas nações mais poderosas. Não há outro
caminho a ser percorrido pelo Brasil para se tornar uma
28 grande potência.

Para uma trajetória vitoriosa, grande parcela de
responsabilidade cabe ao Congresso Nacional na aprovação
31 do orçamento de C&T de 2006 e na ampliação cada vez
maior dos recursos destinados a C&T. Esperamos dos
deputados e senadores uma atitude de parceria com a
34 comunidade científica, com os órgãos de fomento do governo
federal e as empresas, para que o país possa dar um salto
exponencial no seu desenvolvimento, ocupando lugar de
37 destaque na comunidade internacional. Assim construiremos
uma nação forte, com justiça social e melhores condições de
vida para a população.

Renato Cordeiro. *Correio Brasileiro*, 7/3/2006, p. 19 (com adaptações).

QUESTÃO 8

Considerando as idéias e as informações do texto, infere-se que

- A é necessário, para uma nação se tornar forte, que as indústrias e as empresas invistam em projetos internacionais de capacitação humana e em pesquisas sociais.
- B os EUA e a União Européia, devido aos investimentos realizados, são considerados potências tecnológicas.
- C todos os países que investem grande soma em dinheiro em pesquisas, desenvolvimento tecnológico e inovação possuem igualdade social.
- D os países da América Latina alcançavam, em 2005, uma posição de destaque no mundo acadêmico com a formação de milhares de novos cientistas.
- E o Brasil, apesar de apresentar um número insignificante de patentes, responde pelo maior número de artigos publicados em países em desenvolvimento.

QUESTÃO 9

Assinale a opção **incorreta** acerca das idéias do texto.

- A O número de patentes revela os países mais inovadores.
- B A Lei da Inovação tem contribuído para estimular o desenvolvimento tecnológico no Brasil.
- C De acordo com projeções feitas em 2003, os EUA, a União Européia e o Japão investiram valores acima de US\$ 100 bilhões em pesquisa e desenvolvimento.
- D O investimento do governo nas pesquisas que são desenvolvidas pela comunidade científica brasileira tem proporcionado ao país uma posição de destaque internacional.
- E No Brasil, é necessária a parceria entre políticos e comunidade científica, já que a aprovação do orçamento de C&T depende do Congresso Nacional.

QUESTÃO 10

Com relação a aspectos gramaticais do texto, assinale a opção correta.

- A Nas linhas 3 e 4, o trecho “os países com maior efervescência inovadora” completa o sentido da forma verbal “revela”.
- B Na linha 5, a substituição de “foram depositadas” por **foram depositados** manteria a correção gramatical e o sentido do texto.
- C Na linha 9, a forma verbal “estamos” poderia ser substituída por **está**, sem prejuízo para o sentido do texto, já que se mantém a mesma pessoa verbal.
- D No trecho “As estratégicas Conferências de C&T e Inovação (também na área da saúde) e a recente Lei da Inovação ajudam a criar” (l.16-18), a forma verbal “ajudam” poderia, opcionalmente, concordar com o sujeito mais próximo, sendo substituída por **ajuda**.
- E No trecho “que integrar pesquisa, desenvolvimento tecnológico e inovação torna essas nações mais poderosas” (l.25-26), substituir “torna” por **tornam** manteria a correção gramatical.

LÍNGUA INGLESA

Read the following text and answer questions 11 to 20.

1 In recent years, the literature on change management and leadership has grown steadily, and applications based on research findings will be more likely to succeed. Use of tested
4 principles will also enable the change agent to avoid reinventing the proverbial wheel. Implementation principles will be followed by a review of steps in managing the
7 transition to the new system and ways of helping institutionalize the process as part of the organization's culture.

10 Members of any organization have stories to tell of the introduction of new programs, techniques, systems, or even, in current terminology, paradigms. Usually the employee, who
13 can be anywhere from the line worker to the executive level, describes such an incident with a combination of cynicism and disappointment: some managers went to a conference or in
16 some other way got a "great idea" (or did it based on threat or desperation such as an urgent need to cut costs) and came back to work to enthusiastically present it, usually mandating
19 its implementation. The "program" probably raised people's expectations that this time things would improve, that management would listen to their ideas. Such a program
22 usually is introduced with fanfare, plans are made, and things slowly return to normal. The manager blames unresponsive employees, line workers blame executives interested only in
25 looking good, and all complain about the resistant middle managers. Unfortunately, the program itself is usually seen as worthless: "we tried team building (or organization
28 development or quality circles or what have you) and it didn't work; neither will TQM*". Planned change processes often work, if conceptualized and implemented properly; but,
31 unfortunately, every organization is different, and the processes are often adopted "off the shelf". "The organization buys a complete program, like a 'quality circle package,' from
34 a dealer, plugs it in, and hopes that it runs by itself" (Kanter, 1983, 249). Alternatively, especially in the underfunded public and notforprofit sectors, partial applications are tried,
37 and in spite of management and employee commitments, do not bear fruit.

* Total Quality Management

Internet: <www.improve.org/tqm.html> (with adaptations).

QUESTÃO 11

"In recent years, the literature on change management and leadership has grown steadily" (l.1-2) is the same as

- A Lately, the writings about change administration and leadership have constantly been increased.
- B Presently, the literature on change management and leadership mutation will have grown rapidly.
- C Recent writings on management and leadership have drastically changed.
- D At present, the literature about leadership and management is growing fast.
- E Nowadays, the writings on administration and leadership have dramatically changed.

QUESTÃO 12

According to the text,

- A the change agents are now supposed to recreate the proverbial wheel.
- B the change agents will be able to put into practice tested ideas or rules.
- C checked principles will enable the agent to avoid changes.
- D changes will be based on the agents' own principles.
- E the agents' principle will be able to be tested.

QUESTÃO 13

From the text, it can be correctly deduced that a "conference" (l.15)

- A is the best way to get familiar with the best ideas.
- B is where costs can be cut.
- C can play a misleading role in organizational development.
- D is the suitable tool for managers to supply their urgent needs.
- E is the best way to avoid a company's failure.

QUESTÃO 14

Based on the text, choose the correct option.

- A** Seldom do employees doubt the efficacy of new organizational methodologies.
- B** The employee's experience with new programs, techniques, systems and paradigms has been rewarding.
- C** New organizational paradigms are now unquestionable devices to help enterprises to prosper.
- D** The line worker and the executive level disagree as far as the role of the middle managers are concerned.
- E** Organization members have old stories to tell about innovative programs.

QUESTÃO 15

According to the text, the new programs

- A** always come up to people's expectations.
- B** are fated to be a success.
- C** may become too much fuss about nothing.
- D** can never fail.
- E** fail to succeed because of the clients.

QUESTÃO 16

From the text, it can be correctly deduced that

- A** planned change processes simply do not work.
- B** there should be the same planned processes for any company.
- C** "off the shelf" processes can suit different companies.
- D** every company should follow the same change process.
- E** planned change processes must cope with the enterprise characteristics.

QUESTÃO 17

According to the text,

- A** a "quality circle package" (l.33) is all that is needed to deal with business problems.
- B** a ready-made program is particularly useful to underfunded public sectors.
- C** management and employee interests can make a new program bear fruit.
- D** TQM is a suitable tool for some companies, if adequately installed.
- E** TQM does not work properly for government organizations at all.

QUESTÃO 18

A suitable paraphrase of "Implementation principles will be followed by a review of steps" (l.5-6) is

- A** Implementation principles are going to follow a review of steps.
- B** A review of steps will be followed by implementation principles.
- C** Implementation principles will follow a review of steps.
- D** A review of steps will follow implementation principles.
- E** A review of steps is going to be followed by implementation principles.

QUESTÃO 19

In line 18, "mandating" can be correctly replaced by

- A** asking.
- B** ordering.
- C** begging.
- D** checking.
- E** evaluating.

QUESTÃO 20

In lines 17 and 18, "came back" refers to

- A** "some managers" (l.15).
- B** "The manager" (l.23).
- C** "unresponsive employees" (l.23-24).
- D** "line workers" (l.24).
- E** "executives" (l.24).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Texto para as questões 21 e 22.

A tabela abaixo fornece dados sobre vários elementos químicos presentes em ligas metálicas de uso comum.

elemento	raio atômico (nm)	estrutura cristalina	eletronegatividade	valência mais comum
alumínio	0,1431	CFC	1,5	+3
carbono	0,077	hexagonal	-	-
cobre	0,1278	CFC	1,9	+1
ferro (α)	0,1241	CCC	-	-
níquel	0,1246	CFC	-	-
nitrogênio	0,072	-	-	-
zinco	0,1332	HC	-	-

QUESTÃO 21

Com base nos dados da tabela acima, assinale a opção **incorreta** acerca de estruturas de metais.

- A Os metais e suas ligas apresentam, em geral, estruturas cristalinas, caracterizadas por um arranjo de longo alcance representado pela célula unitária, sendo estas, para a maioria dos metais, cúbicas de faces centradas ou cúbicas de corpo centrado.
- B Os metais que têm a estrutura CFC apresentam, em geral, grande ductilidade devido ao seu alto fator de empacotamento e ao grande número de sistemas de deslizamento compactos.
- C Quando se adiciona zinco ao alumínio, com teor abaixo do limite de solubilidade desse elemento no alumínio, ocorre a formação de uma solução sólida substitucional.
- D A solubilidade máxima do cobre no alumínio é igual à solubilidade máxima do alumínio no cobre.
- E O limite de solubilidade do cobre no níquel é maior do que o limite de solubilidade do alumínio e do zinco no níquel.

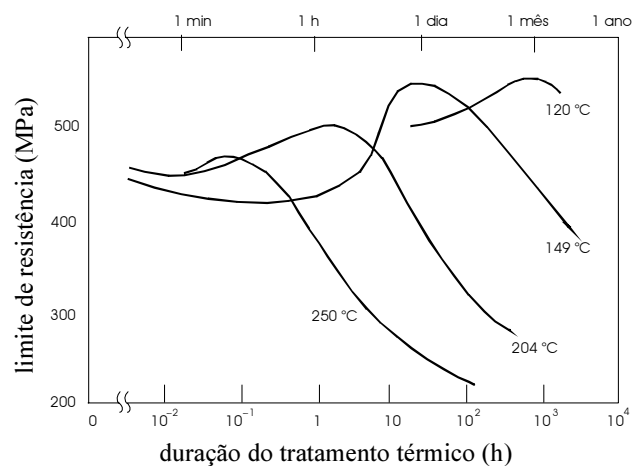
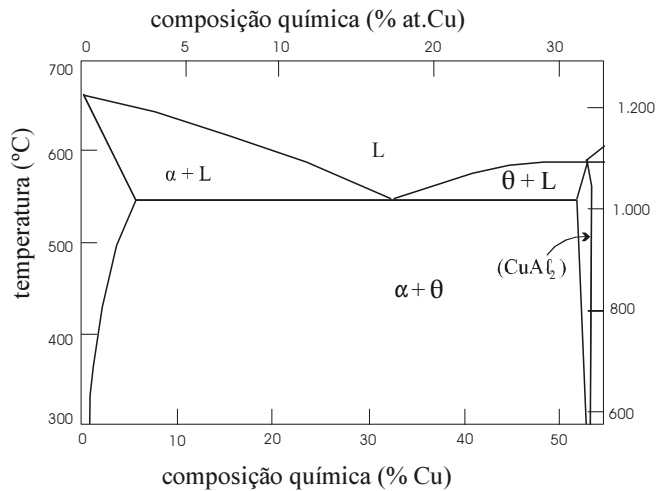
QUESTÃO 22

Ainda com base nos dados do texto, assinale a opção **incorreta** acerca de estruturas de metais e imperfeições estruturais.

- A A adição de carbono ou de níquel, mesmo em pequenas quantidades, pode afetar as propriedades das ligas destes elementos com o ferro.
- B Nas ligas formadas no sistema cobre-zinco, o único mecanismo de endurecimento esperado é o endurecimento por solução sólida.
- C O contorno de grão, uma imperfeição estrutural tipicamente presente em materiais cristalinos, permite o controle de propriedades mecânicas. Reduzindo-se o tamanho de grão, é possível aumentar o limite de resistência de materiais.
- D Apesar de apresentar estruturas cristalinas organizadas, os metais se deformam plasticamente devido à presença de imperfeições estruturais denominadas discordâncias.
- E O encruamento de metais leva a um aumento da densidade de imperfeições estruturais, o que causa um aumento da dureza e do limite de escoamento do material.

QUESTÃO 23

Ligas de alumínio-cobre podem ser obtidas com alta resistência mecânica, por meio de um tratamento térmico de endurecimento por precipitação, sendo muito usadas na indústria aeronáutica. Os diagramas abaixo são referentes a este sistema.

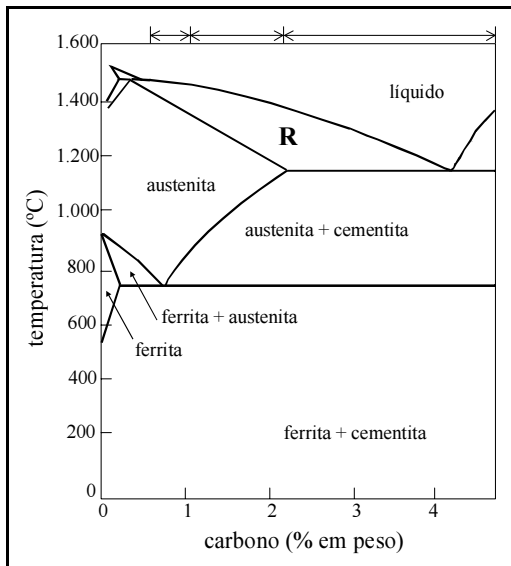


Considerando os diagramas acima, referentes ao sistema alumínio-cobre, assinale a opção correta.

- A A transformação de fases de interesse para obtenção do endurecimento por precipitação nesses materiais é a transformação eutética, em que a fase líquida (L) se transforma nas fases sólidas $\alpha + \theta$.
- B A solubilidade máxima do cobre no alumínio é igual a 5%.
- C A quantidade máxima da fase θ ($CuAl_2$) que precipita em uma liga com 3% de cobre na temperatura de 300 °C é de 10%.
- D Para se usar uma liga de alumínio-cobre em uma estrutura capaz de resistir a um esforço máximo de 520 MPa, o tratamento mais adequado após a solubilização e o resfriamento é o envelhecimento na temperatura de 250 °C.
- E Além do mecanismo de endurecimento por precipitação, pode também ocorrer o mecanismo de endurecimento por solução sólida em ligas Cu-Al submetidas ao tratamento de envelhecimento.

QUESTÃO 24

O diagrama de fases Fe-Fe₃C (ferro-cementita) está ilustrado a seguir. Este diagrama é base fundamental para entendimento do comportamento dos aços. Considere o teor de carbono do aço eutetóide como 0,80% e a solubilidade do C na ferrita a 727 °C como 0,02%.

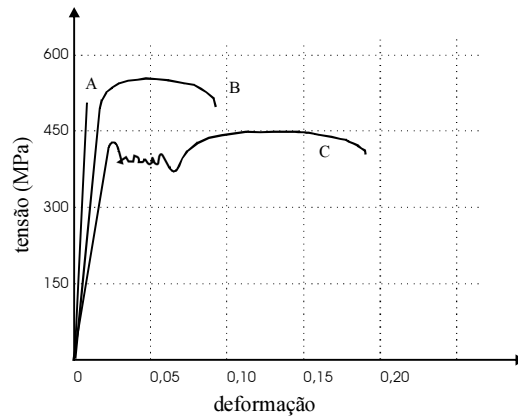


Com base nas informações acima, julgue os itens a seguir, acerca do sistema Fe-C.

- I Nesse sistema, ocorrem três transformações de fases de equilíbrio de três fases, uma eutética, uma peritética e uma eutetóide, todas envolvendo a presença da fase líquida.
- II A região identificada por **R** no diagrama corresponde a uma região bifásica em que as fases de equilíbrio são líquido e austenita.
- III O aço carbono ABNT 1030 apresenta, em condições de equilíbrio na temperatura ambiente, as fases ferrita e austenita.
- IV A perlita é uma mistura de ferrita e cementita, formada pela transformação da austenita de composição eutetóide.
- V Para se obter o máximo aumento de dureza na têmpera de um aço carbono ABNT 1045, o material deverá ser previamente aquecido a 730 °C.

Estão certos apenas os itens

- A I e III.
- B I e IV.
- C II e IV.
- D II e V.
- E III e V.

QUESTÃO 25

O comportamento mecânico de metais e de outros materiais pode ser avaliado por diversos ensaios mecânicos, entre eles o ensaio de tração. A figura acima apresenta esquematicamente curvas tensão-deformação obtidas por ensaio de tração para três aços diferentes. A partir dessas curvas, julgue os próximos itens.

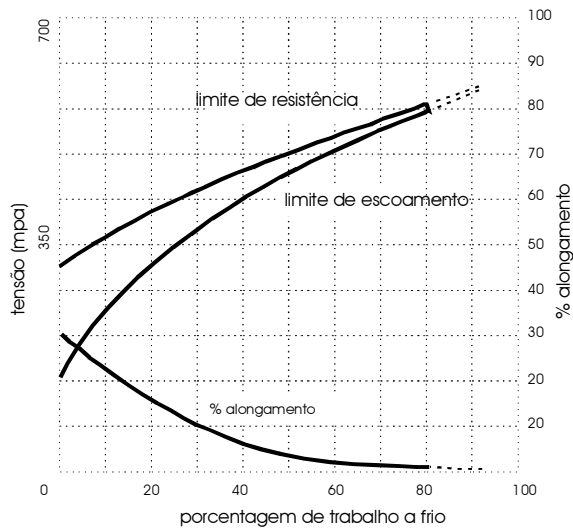
- I O aço representado pela curva A possui baixa tenacidade.
- II O limite de escoamento do aço representado pela curva C é 450 MPa.
- III Uma barra de 10 mm de diâmetro do aço B, submetida a uma carga de 10.000 N, sofre apenas uma deformação elástica.
- IV O aço de maior ductilidade entre os representados por essas curvas é o aço B.
- V Se o módulo de elasticidade de um fio do aço B for igual a 200.000 MPa, ele apresentará uma deformação plástica de 0,02 quando submetido a uma tensão de 400 MPa.

Estão certos apenas os itens

- A I e III.
- B I e IV.
- C II e IV.
- D II e V.
- E III e V.

RASCUNHO

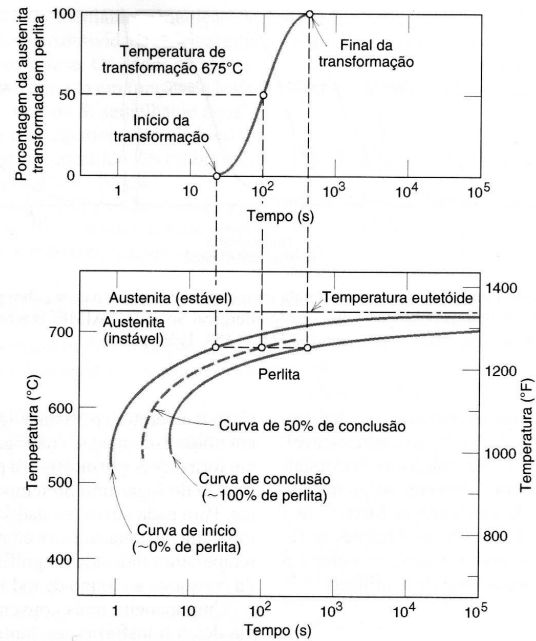
QUESTÃO 26



O diagrama acima representa o efeito do trabalho a frio sobre as propriedades mecânicas do cobre. Três barras desse material foram trefiladas, sofrendo as seguintes reduções em diâmetro: A) 10%, B) 40% e C) 80%. Com base nesses dados, e considerando que a temperatura de fusão do cobre é igual a 1.085 °C, assinale a opção **incorreta** acerca desse material.

- A) Quanto maior o grau de trabalho a frio a que uma barra desse material for submetida, menor será sua ductilidade e menor a sua temperatura de recristalização.
- B) Se, após trefiladas, as barras forem colocadas em um forno de tratamento térmico a 500 °C, durante 1 hora, e somente uma delas tiver sua dureza significativamente reduzida, essa barra será a C, que sofreu 80% de redução.
- C) Para se obter um fio de cobre com um limite de escoamento de, no mínimo, 420 MPa e um alongamento na fratura de 5%, a redução final na trefilação deverá ser de 40% a 45%.
- D) É possível projetar uma seqüência de processamento para reduzir uma barra de cobre de 10 cm para 4 cm de diâmetro, com uma etapa de tratamento térmico entre os passos de trefilação.
- E) A única modificação estrutural ocorrida nas barras após um trabalho a frio é uma redução no tamanho de grão.

QUESTÃO 27



As curvas acima ilustram a cinética de transformação de fase isotérmica para um aço eutetóide. A curva superior representa medidas da transformação em função do tempo para uma dada temperatura. A partir dessas curvas, podem ser obtidos os diagramas de transformação isotérmica (parte inferior), conhecidos como diagramas TTT. Acerca desse assunto, julgue os itens subsequentes.

- I A cinética de transformação de fases mostrada na curva 1 é representada por uma equação, normalmente conhecida como equação de Avrami, do tipo: $f_t = 1 - \exp(-kt^n)$, em que f_t é o fator de transformação, t é o tempo e k e n são constantes.
- II Transformações de fase desse tipo apresentam uma etapa de nucleação e uma de crescimento de cristais, que envolvem fenômenos de difusão e que dependem do tempo e da temperatura.
- III Abaixo do joelho da curva TTT, a transformação é controlada pela taxa de nucleação, e a velocidade da transformação de fase aumenta exponencialmente com a temperatura. Acima do joelho, a transformação é controlada por difusão, que diminui com o aumento da temperatura.
- IV Microestruturas obtidas quando a transformação de fase é realizada em temperaturas acima do joelho da curva TTT apresentam granulometria mais grossa do que aquelas obtidas em baixas temperaturas.
- V Para se obter material de maior dureza e limite de resistência devem ser realizados tratamentos térmicos em que a temperatura utilizada esteja acima do joelho das curvas TTT.

Estão certos apenas os itens

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

RASCUNHO

QUESTÃO 28

Um componente de um equipamento foi fabricado por fundição de aço de médio teor de carbono. Para avaliar se o componente atendia às especificações de qualidade, as propriedades mecânicas foram avaliadas por ensaios de microdureza e de tração. Os resultados dos ensaios mostraram valores de resistência e dureza abaixo do especificado, além de uma grande dispersão de valores. Para tentar resolver o problema, foi realizado um tratamento térmico no lote de peças fundidas. Algumas peças representativas do lote foram ensaiadas após esse tratamento e a dispersão de valores das propriedades mecânicas estava dentro do especificado pelo controle de qualidade. Assim, após o tratamento térmico, as peças fundidas foram aceitas para serem montadas no equipamento. Com base nessas informações, assinale a opção **incorreta**.

- Ⓐ O tratamento térmico realizado foi provavelmente a normalização, geralmente empregado em peças fundidas de aço.
- Ⓑ A normalização consiste no aquecimento do aço até temperaturas em que ocorre a austenitização, seguido de resfriamento ao ar.
- Ⓒ O aumento da resistência e dureza observados após o tratamento térmico está relacionado com o refino da microestrutura, a redução e homogeneização do tamanho de grão.
- Ⓓ A dispersão nos valores das propriedades mecânicas observada em peças obtidas por fundição é devida à presença de porosidade, que pode ser eliminada por tratamento térmico de normalização.
- Ⓔ Os principais mecanismos de endurecimento após o tratamento de normalização de aços-carbono são: endurecimento por refino de grão e endurecimento por segunda fase.

QUESTÃO 29

Ao se comprar ligas metálicas de um fabricante, além da composição do material e das propriedades, normalmente é especificada a condição da liga, o que dá indicações sobre o ciclo de processamento ao qual ela foi submetida, e, conseqüentemente, sobre características estruturais. Considerando o efeito do processamento sobre propriedades de um aço-carbono ABNT 1045, assinale a opção que contém os tratamentos que levam a uma ordem crescente correta esperada para o valor do limite de resistência à tração desse aço.

- Ⓐ I = esferoidizado; II = laminado a frio e recozido; III = laminado a frio
- Ⓑ I = laminado a frio e recozido; II = esferoidizado; III = laminado a frio
- Ⓒ I = laminado a frio; II = laminado a frio e recozido; III = esferoidizado
- Ⓓ I = laminado a frio e recozido; II = laminado a frio; III = esferoidizado
- Ⓔ I = esferoidizado; II = laminado a frio; III = laminado a frio e recozido

QUESTÃO 30

tratamentos	microestruturas
T1 – têmpera	M1 – perlita
T2 – martêmpera	M2 – martensita
T3 – austêmpera	M3 – bainita
T4 – recozimento pleno	M4 – martensita temperada

As tabelas acima listam 4 tipos de tratamento térmico realizados em aços e 4 tipos de microestruturas que podem resultar desses tratamentos. Assinale a opção que estabelece a associação correta entre o tipo de tratamento térmico e a microestrutura resultante para um aço contendo 0,8% de carbono.

- Ⓐ T1 – M1; T2 – M2; T3 – M3; T4 – M4
- Ⓑ T1 – M2; T2 – M4; T3 – M3; T4 – M1
- Ⓒ T1 – M2; T2 – M3; T3 – M1; T4 – M4
- Ⓓ T1 – M3; T2 – M2; T3 – M1; T4 – M4
- Ⓔ T1 – M4; T2 – M2; T3 – M3; T4 – M1

QUESTÃO 31

Uma mola de válvula de automóvel falhou em serviço e foi enviada para análise. Foram feitas análises para identificar as seguintes características: composição química do material utilizado, microestrutura, fases presentes, superfície de fratura e início da falha. Não se dispunha de qualquer informação prévia sobre o material e as técnicas disponíveis para análise eram microscopia óptica (MO), ultra-som (US), microscopia eletrônica de varredura (MEV), espectroscopia por dispersão de energia de raios X (EDS) e difração de raios X (DRX).

Considerando a situação apresentada, as técnicas experimentais que deveriam ter sido utilizadas para possibilitar a análise de todas as características relacionadas eram

- Ⓐ MO, US e MEV.
- Ⓑ MO, MEV e DRX.
- Ⓒ US, MEV e EDS.
- Ⓓ MO, US e DRX.
- Ⓔ MEV, EDS e DRX.

QUESTÃO 32

Falha de materiais de engenharia é quase sempre um evento indesejável, seja porque vidas humanas são colocadas em risco seja porque resultam em perdas econômicas e(ou) interrupção na disponibilidade de produtos e serviços. Elas geralmente decorrem da seleção e do processamento inadequados dos materiais, de projeto inadequado de algum componente ou da sua má utilização. Acerca dos modos, da razão e da prevenção de falhas em materiais metálicos, julgue os itens a seguir.

- I A fratura, em resposta a um carregamento de tração à temperatura ambiente, pode ocorrer por modo dúctil ou frágil, ambos envolvendo a formação e propagação de trincas.
- II Ligas metálicas com estruturas cristalinas CFC e HC podem apresentar uma transição dúctil-frágil e, portanto, devem ser usadas em aplicações estruturais em temperaturas inferiores a essa faixa de transição.
- III A deformação por fluência pode levar à fratura de componentes metálicos, podendo ser aumentada por fatores como aumento de temperatura e tensão aplicadas, ou por características microestruturais, tais como o uso de metais com tamanho de grão muito fino.
- IV O limite de resistência à fadiga, propriedade muito importante em projeto de componentes submetidos a esforço cíclico, pode ser afetado por condições ambientais tais como temperatura e meio químico.
- V Precauções para se estender a vida em fadiga de metais incluem a eliminação de descontinuidades da superfície que tenham formas agudas, a melhoria do acabamento da superfície, e imposição de tensões residuais de compressão na superfície mediante jateamento.

Estão certos apenas os itens

- A I, II e III.
- B I, II e IV.
- C I, IV e V.
- D II, III e V.
- E III, IV e V.

QUESTÃO 33

A vida útil de um componente depende das condições ambientais às quais ele estiver exposto em serviço. O processo de corrosão de metais é uma ocorrência comumente responsável pela redução da vida útil de componentes, levando às vezes a falhas catastróficas. Em relação ao processo de corrosão e aos mecanismos de proteção superficial, voltados para evitar ou reduzir os processos de corrosão, assinale a opção **incorreta**.

- A A oxidação seca (corrosão química) se processa por difusão de oxigênio na camada de óxido.
- B Corrosão galvânica pode ocorrer quando se colocam em contato direto, sem isolamento, uma liga de ferro e uma liga de zinco.
- C Corrosão por erosão é um tipo de corrosão associada ao ataque químico, com movimentação de fluido e mecanismo de abrasão.
- D Os principais procedimentos para se prevenir a corrosão são: escolha adequada do material, concepção apropriada do projeto, uso de revestimentos protetores, modificação no meio corrosivo, uso da proteção catódica ou da proteção anódica.
- E A proteção catódica, que é um dos métodos de controle sobre a corrosão, pode ser feita mediante o uso de corrente impressa ou de catodo de sacrifício.

QUESTÃO 34

Assinale a opção correta acerca dos processos de soldagem a arco.

- A No processo de soldagem MIG (ou GMAW), o soldador precisa alimentar manualmente o metal de adição.
- B A forma mais comum de aplicação da soldagem ao arco submerso é a semi-automática.
- C A técnica de soldagem por eletroescória permite a soldagem de peças de grande espessura com apenas um passe.
- D O processo de soldagem TIG (ou GTAW) é mais utilizado na soldagem de peças de pequena espessura (até cerca de 3 mm).
- E A soldagem com eletrodos revestidos é o processo de soldagem a arco mais utilizado com robôs industriais.

QUESTÃO 35

Em uma empresa de projetos, foi solicitado a um engenheiro iniciante que selecionasse e especificasse um material para isolamento de um fio elétrico comum. Como passo inicial, ele preparou uma lista de propriedades e características julgadas essenciais para a aplicação. Nessa situação, a lista de propriedades a ser preparada **não** deve incluir

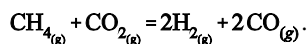
- A alta resistividade elétrica.
- B alta dureza.
- C baixa rigidez mecânica.
- D ponto de fusão em torno de 300 °C.
- E baixo custo.

QUESTÃO 36

Considere as seguintes reações e as respectivas variações na energia livre padrão de Gibbs:



em que ΔG° é expresso em J/mol de C e T é a temperatura, em K. A partir dos dados acima, é possível determinar uma expressão para a variação de energia livre padrão de Gibbs para a reação

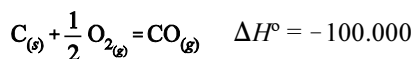


Considerando essas informações, assinale a opção em que a ação indicada resulta na elevação das concentrações de CO e H₂ produzidos na reação acima.

- Ⓐ elevação de temperatura e redução da pressão total
- Ⓑ elevação da temperatura e aumento da pressão total
- Ⓒ redução da temperatura e redução da pressão total
- Ⓓ elevação da temperatura e da concentração de CO₂
- Ⓔ redução da pressão total e redução da concentração de CH₄

QUESTÃO 37

Considere os seguintes dados, referentes à entalpia para as seguintes reações de combustão do carbono com oxigênio a 298 K:



em que ΔH° é dado em J/mol de C.

Sabendo-se que a massa atômica do carbono é igual a 12 g/mol e que, em uma queima de 1,2 kg de carbono, sejam produzidos 80% de CO₂ e o restante de CO, então a quantidade de calor obtida nessa combustão é igual a

- Ⓐ 10.000 kJ.
- Ⓑ 16.000 kJ.
- Ⓒ 25.000 kJ.
- Ⓓ 34.000 kJ.
- Ⓔ 40.000 kJ.

QUESTÃO 38

A lei de Arrhenius pode ser expressa, matematicamente, por meio da seguinte equação:

$$k = k_0 \exp \frac{-E}{R.T}$$

em que:

k = constante cinética da reação (min⁻¹);

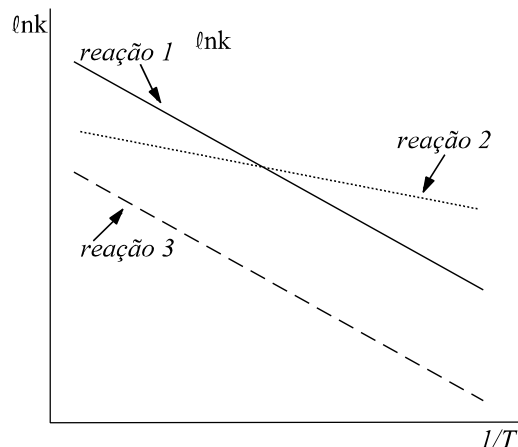
k_0 = fator de frequência (min⁻¹);

E = energia de ativação (J/mol);

R = constante dos gases (J/mol. K);

T = temperatura (K).

A figura abaixo apresenta esquematicamente um gráfico da equação de Arrhenius para três reações:



Em relação à figura acima, assinale a opção correta.

- Ⓐ A energia de ativação da reação 2 é maior do que a da reação 3, mas o fator de frequência é menor.
- Ⓑ As reações 1 e 3 têm energias de ativação similares, mas o fator de frequência da reação 1 é mais elevado que o da reação 3. Dessa forma, para as mesmas condições, a reação 1 é sempre mais rápida que a reação 3.
- Ⓒ Com relação às 3 reações, a reação 1 tem a maior energia de ativação e é a reação mais rápida em baixas temperaturas.
- Ⓓ A energia de ativação da reação 2 é menor do que a da reação 1, o que faz com que ela seja mais rápida que a reação 1 em altas temperaturas.
- Ⓔ Das 3 reações, a reação mais rápida em altas temperaturas é a reação 2 e, em baixas temperaturas, é a reação 1.

RASCUNHO

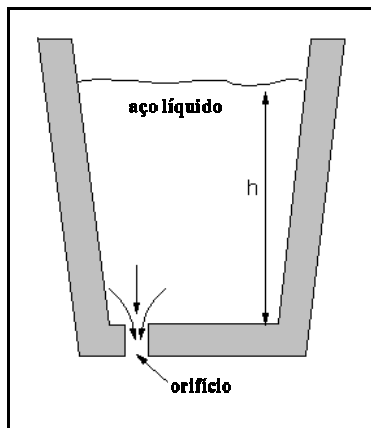
QUESTÃO 39

Considere a situação em que se deseja especificar o revestimento interno das paredes de um forno e que se disponha de três materiais diferentes, cujas condutividades térmicas estão especificadas na tabela abaixo.

material	condutividade térmica (W/m.K)
A	1,0
B	2,0
C	5,0

Considerando que a espessura do revestimento deve ser de 10 cm e que o contato entre mais de um material é perfeito, assinale a opção que contém a combinação que produz a menor perda térmica.

- A 5 cm de A e 5 cm de C
- B 9 cm de B e 1 cm de C
- C 3 cm de A, 4 cm de B e 3 cm de C
- D 4 cm de A, 4 cm de B e 2 cm de C
- E 3 cm de A e 7 cm de B

QUESTÃO 40

Um recipiente na forma de um tronco cone circular reto, conforme ilustrado na figura acima, contém aço líquido. O diâmetro D desse recipiente varia com a altura h em relação à base de acordo com a expressão $D = 3 + 0,1 \cdot h$, em que D e h são dados em metros (m). Na base do recipiente há um orifício com área igual a 40 cm^2 . A velocidade média v de escoamento do aço por esse orifício depende do nível h do aço líquido no recipiente de acordo com a equação $v = 3\sqrt{h}$, em que v é dado em m/s. Considerando a densidade do aço líquido igual a 7.000 kg/m^3 , é correto afirmar que, no instante em que a altura da coluna de aço líquido for igual 1 m, a sua vazão de massa, expressa em toneladas/minuto, será igual a

- A 0,084.
- B 1,400.
- C 5,040.
- D 84,000.
- E 302,400.

QUESTÃO 41

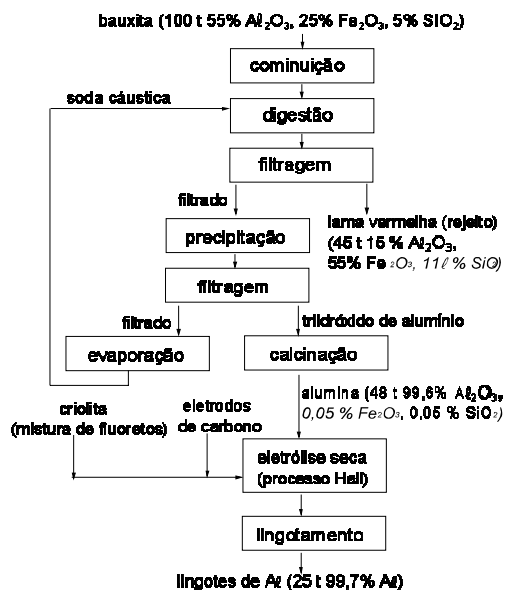
líquido	viscosidade (Pa.s)	densidade (kg/m^3)
água	$1,0 \times 10^{-3}$	1.000
óleo de cozinha	$2,0 \times 10^{-1}$	900
mercúrio	$1,5 \times 10^{-3}$	15.000
aço	$6,0 \times 10^{-3}$	7.000
alumínio	$3,0 \times 10^{-3}$	2.000

A tabela acima lista cinco diferentes líquidos e seus respectivos valores de viscosidade e densidade. Nessa situação, o líquido que escoar mais rapidamente, por gravidade, dentro de um tubo vertical é o(a)

- A água.
- B óleo de cozinha.
- C mercúrio.
- D aço.
- E alumínio.

RASCUNHO

QUESTÃO 42



Com base na figura acima, que apresenta um fluxograma do processo de fabricação do alumínio, assinale a opção correta.

- A) Eletricidade deve ser usada no processo para aquecer as células de produção de alumínio e promover a reação entre o Al_2O_3 e o carbono dos eletrodos, fazendo a redução do alumínio.
- B) A produção do alumínio é feita por meio de um processo pirometalúrgico que emprega fluoretos como agentes redutores do alumínio.
- C) A formação da lama vermelha causa a perda de aproximadamente 30% do alumínio contido na bauxita.
- D) A finalidade das etapas iniciais do processo é o tratamento do minério de alumínio (bauxita), buscando elevar os seus teores de óxidos de ferro e silício, que colaboram na obtenção do alumínio metálico.
- E) O alumínio primário é produzido na forma líquida nas células eletrolíticas, que empregam sais fundidos como eletrólito.

QUESTÃO 43

propriedade	valor
calor específico à pressão constante (fase sólida)	$25 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
calor específico à pressão constante (fase líquida)	$30 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
temperatura de fusão	1.000 K
entalpia de fusão	$10.000 \text{ J mol}^{-1}$

Considerando os dados do alumínio listados na tabela acima, é correto afirmar que a quantidade de calor necessária para aquecer 1 mol de Al de 300 K até uma temperatura final de 1.200 K é igual a

- A) 22.500 J.
- B) 27.000 J.
- C) 32.500 J.
- D) 33.500 J.
- E) 37.000 J.

QUESTÃO 44

O minério de ferro brasileiro é, normalmente, uma mistura dos óxidos Fe_2O_3 , SiO_2 e Al_2O_3 . Por vezes, os teores de SiO_2 nesse minério são muito altos. Acerca desse tipo de minério, com altos teores de SiO_2 , assinale a opção correta.

- A) O alto teor de SiO_2 no minério de ferro não interfere nos processos metalúrgicos onde ele é utilizado.
- B) A concentração do minério de ferro, com a retirada do óxido SiO_2 , só é possível após a moagem do material. Para a sua utilização nos reatores metalúrgicos é necessária a aglomeração do minério concentrado.
- C) No caso do processamento desse minério, em que se retira o SiO_2 , obtêm-se partículas grandes, adequadas à utilização direta nos reatores metalúrgicos.
- D) Esse minério pode ser usado como uma fonte apropriada de silício no processo de produção de silício metálico.
- E) Esse minério não é normalmente processado e extraído da natureza pois, economicamente, não é viável a sua concentração.

QUESTÃO 45

Se um minério de ferro tem 60% em massa de ferro, na base seca, e um teor de umidade (H_2O) de 10%, então a massa de ferro contida em 1.000 kg de minério de ferro úmido é igual a

- A) 610 kg.
- B) 600 kg.
- C) 580 kg.
- D) 560 kg.
- E) 540 kg.

RASCUNHO

QUESTÃO 46

Julgue os itens a seguir, acerca do processo de produção de ferro-gusa em altos-fornos.

- I O ar soprado nas ventaneiras do alto-forno é pré-aquecido e o combustível utilizado para esse aquecimento é o gás que sai no topo do reator.
- II O carbono carregado no alto-forno sai desse reator na forma de CO, CO₂ e dissolvido no ferro.
- III Os produtos do alto-forno são: ferro-gusa, escória e gás de topo, sendo que é possível não ocorrer a produção de escória.
- IV Com o objetivo economizar o coque que é carregado no topo do alto-forno, injetam-se finos de coque pelas ventaneiras do reator.
- V A carga metálica de um alto-forno pode ser formada por minério de ferro, sinter, pelota ou sucata. A sucata nunca pode deixar de ser carregada.

Estão certos apenas os itens

- A I e II.
- B I e III.
- C II e IV.
- D III e V.
- E IV e V.

QUESTÃO 47

Acerca dos processos de redução de óxidos de ferro para a produção de ferro metálico, assinale a opção correta.

- A O processo chamado redução direta é o que mais produz ferro a partir da redução de óxido de ferro.
- B O alto-forno é o reator mais utilizado no mundo para a produção de ferro a partir de óxidos de ferro.
- C O forno elétrico de redução utilizado para a produção de ferro-gusa é bastante difundido no Brasil.
- D O ferro produzido no alto-forno é sólido e tem a aparência de uma esponja.
- E O produto dos processos de redução direta é o ferro-gusa líquido.

QUESTÃO 48

Julgue os itens seguintes, relativos à produção de aço a partir do ferro-gusa líquido.

- I No convertedor para a produção de aço, carregam-se em torno de 70% de sucata sólida e 30% de ferro-gusa líquido.
- II O oxigênio puro soprado em um convertedor reage com o elemento carbono do ferro-gusa líquido e transforma esse ferro-gusa em aço.
- III A cal (CaO) é adicionada no convertedor que produz aço para neutralizar o SiO₂ formado e gerar uma escória básica que não ataca o refratário do reator.
- IV As reações do carbono e do silício do ferro-gusa com o oxigênio soprado no convertedor são responsáveis pela entrada de calor no sistema, juntamente com o calor de aquecimento do ferro-gusa líquido.
- V A injeção de gás inerte no convertedor para a produção de aço, durante o sopro de oxigênio, tem como objetivo principal aumentar a temperatura final do aço.

A quantidade de itens certos é igual a

- A 1.
- B 2.
- C 3.
- D 4.
- E 5.

RASCUNHO

QUESTÃO 49

Hoje, os convertedores a oxigênio e os fornos elétricos a arco têm a função de produzir aço líquido a partir do ferro-gusa líquido e da sucata. Os acertos finais da composição química e temperatura do aço ocorrem nos processos de refino secundário. Em relação a esse refino, assinale a opção correta.

- Ⓐ Os processos de refino secundário que utilizam vácuo têm como objetivo a homogeneização da composição química do aço.
- Ⓑ O acerto da temperatura do aço líquido no refino secundário antes do lingotamento é realizado deixando-se a panela de aço líquido esfriar com o tempo.
- Ⓒ A simples injeção de gás inerte na panela de aço líquido permite a retirada de fósforo e enxofre do aço.
- Ⓓ O forno-panela utilizado no refino secundário dos aços permite modificar a temperatura do aço pelo princípio de arco elétrico.
- Ⓔ A adição das ligas de ferro silício, ferro manganês e de alumínio na panela de aço líquido tem como objetivo diminuir a formação de inclusões.

QUESTÃO 50

O processo de conformação mecânica, a quente ou a frio, consiste na redução da área da seção transversal e, conseqüentemente, alongamento de um corpo metálico através da passagem ou compressão deste entre as ferramentas de trabalho: dois cilindros em rotação, matrizes, punções. Apesar de existirem vários processos de conformação mecânica, eles podem ser classificados em poucas categorias, em função dos esforços aplicados. Além dos processos de compressão direta e de compressão indireta, essas categorias de conformação mecânica incluem os processos de

- Ⓐ tração, dobramento e cisalhamento.
- Ⓑ tração, fundição e cisalhamento.
- Ⓒ lingotamento, dobramento e cisalhamento.
- Ⓓ fundição, dobramento e cisalhamento.
- Ⓔ tração, dobramento e lingotamento.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova — que vale **dez** pontos, sendo **cinco** pontos para cada questão —, faça o que se pede, usando os espaços indicados no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva os textos para o **CADERNO DE TEXTOS DEFINITIVOS DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Em cada questão, qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **trinta** linhas será desconsiderado. Será também desconsiderado o texto que não for escrito na **folha de texto definitivo** correspondente.
- No caderno de **textos definitivos**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado. Caso as respostas dadas às questões exijam identificação, utilize apenas o nome **PESQUISADOR**. Ao texto que contenha outra forma de identificação será atribuída nota zero, correspondente a identificação do candidato em local indevido.

Para cada uma das **duas** questões apresentadas a seguir, redija a sua resposta observando estritamente o comando da questão.

QUESTÃO 1

Os seguintes resultados experimentais foram obtidos durante um ensaio de tração de um metal.

condição	carga (kgf)	diâmetro mínimo (mm)
inicial	0	9,941
carga de escoamento	2.804	9,820
carga máxima	3.837	7,954
ruptura	2.450	6,604

Com base nesses resultados, redija um texto que, necessariamente e de modo justificado:

- ▶ responda qual é o limite de resistência à tração nominal do material submetido ao ensaio;
- ▶ mostre matematicamente que o limite de resistência à tração não é a maior tensão sofrida por um material;
- ▶ responda se um fabricante que deseja trefilar esse metal de um diâmetro inicial de 0,5 pol. (1,27 cm) para um diâmetro final de 0,2 pol. tem como fazer isso.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

QUESTÃO 2

Internamente, o alto-forno é dividido em três regiões principais. Redija um texto em que descreva cada uma dessas regiões, fornecendo as suas principais características.

RASCUNHO – QUESTÃO 2

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

