



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO

Edital nº 3/2016

Docentes Mestres e Doutores

Caderno de Provas

318 – METALURGIA

Instruções

- 1 Aguarde autorização para abrir o CADERNO DE PROVAS.
- 2 Após a autorização para o início da prova, confira-a, com a máxima atenção, observando se há algum defeito (de encadernação ou de impressão) que possa dificultar a sua compreensão.
- 3 A prova terá duração máxima de 4 (quatro) horas, não podendo o candidato retirar-se com a prova antes que transcorram 2 (duas) horas do seu início.
- 4 A prova é composta de 10 (dez) questões, sendo 5 discursivas e 5 objetivas. O candidato deverá escolher 3 (três) entre as 5 (cinco) questões discursivas, para responder. Caso o candidato responda mais do que 3 (três) questões, em descumprimento à regra, terá a pontuação 0 (zero) atribuída à sua prova.
- 5 As respostas às questões objetivas deverão ser assinaladas no CARTÃO RESPOSTA a ser entregue ao candidato. Lembre-se de que para cada questão objetiva há APENAS UMA resposta.
- 6 O CARTÃO RESPOSTA deverá ser marcado, obrigatoriamente, com caneta esferográfica (tinta azul ou preta).
- 7 A interpretação dos enunciados faz parte da aferição de conhecimentos. Não cabem, portanto, esclarecimentos.
- 8 O candidato deverá devolver ao Fiscal o CARTÃO RESPOSTA e o CADERNO DE RESPOSTAS, ao termino de sua prova.
- 9 Os rascunhos contidos no CADERNO DE PROVAS não serão considerados na correção.



LEGISLAÇÃO

01 Com base nas afirmativas acerca da Administração Pública Federal, marque (V) para as VERDADEIRAS e (F) para as FALSAS.

() É garantido ao servidor público civil o direito à livre associação sindical e aos manifestos, às paralizações e à greve.

() A lei reservará percentual dos cargos e empregos públicos para as pessoas portadoras de deficiência e definirá os critérios de sua admissão no caso de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público.

() Se um servidor público estável tiver seu cargo extinto, ficará em disponibilidade e terá garantida remuneração até seu adequado aproveitamento em outro cargo.

() Como condição para a aquisição da estabilidade, o servidor público poderá ter que submeter-se à avaliação de desempenho.

() A autonomia gerencial, orçamentária e financeira dos órgãos e entidades da administração direta e indireta poderá ser ampliada mediante contrato, a ser firmado entre seus administradores e o poder público.

A alternativa que indica a sequência **CORRETA** é:

- a) F, F, V, F, V
- b) F, F, V, V, V
- c) V, V, F, F, V
- d) V, F, V, F, F
- e) F, V, V, V, F

02 Pode-se afirmar, a partir da Lei nº 8112/90, que:

- a) Transferência é a investidura do servidor em cargo de atribuições e responsabilidades compatíveis com a limitação que tenha sofrido em sua capacidade física ou mental.
- b) A partir da posse do servidor, ele está sujeito ao estágio probatório de trinta e seis meses, período durante o qual será avaliada sua aptidão e capacidade.
- c) Com a nomeação do servidor, dá-se a investidura em cargo público.
- d) O servidor perderá o cargo em virtude de sentença judicial condenatória transitada em julgado.
- e) Com a aprovação do servidor no estágio probatório, poderá exercer quaisquer cargos de provimento em comissão ou funções de direção, chefia ou assessoramento no órgão ou entidade de lotação.

03 Com relação à estrutura organizacional dos Institutos Federais, prevista na Lei nº 11.892/08, é **CORRETO** afirmar que:

- a) O Colégio de Dirigentes é órgão deliberativo dos diretores gerais dos campi e o Conselho Superior é o órgão consultivo do Reitor.
- b) A Reitoria do Instituto Federal deve ser instalada em local distinto dos seus campi na capital do Estado.
- c) Poderá candidatar-se ao cargo de Reitor do Instituto Federal qualquer um dos servidores estáveis da autarquia que tenha pelo menos cinco anos de efetivo exercício e possua o título de doutor.
- d) O Instituto Federal é organizado multicampi, sendo que no que diz respeito a pessoal, encargos sociais e benefícios dos servidores. A proposta orçamentária anual não é identificada por campus.
- e) A Administração do Instituto Federal é do Reitor e dos Diretores Gerais dos campi.

04 Com base na Lei nº 11.892/08, assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Todos os campi do Instituto Federal devem atender ao percentual mínimo de oferta de vagas na educação profissional técnica de nível médio, prioritariamente na forma de cursos integrados.
- b) Uma das finalidades dos Institutos Federais é de orientar sua oferta formativa em benefício da consolidação e fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais.
- c) Um dos objetivos dos Institutos Federais é ofertar educação em todos os níveis e modalidades para atender às demandas sociais.
- d) O Instituto Federal tem por objetivo previsto em lei a promoção da educação básica e, em algumas localidades cuja demanda social exista, a educação superior.
- e) É finalidade dos Institutos Federais garantir 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para o ensino médio técnico.

05 No que concerne a Lei nº 9394/96, pode-se afirmar que:

- a) É dever do Estado garantir o atendimento ao educando, do ensino fundamental ao médio, por meio de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde.
- b) É dever do Estado garantir a oferta do ensino fundamental gratuito para os estudantes em idade escolar acima de 06 anos.
- c) O ensino será ministrado, entre outros, ante aos princípios da prevalência da experiência escolar e do pluralismo de concepções ideológicas.
- d) É dever dos pais ou responsáveis efetuar a matrícula dos menores, a partir dos sete anos de idade, no ensino fundamental.
- e) O acesso ao ensino médio gratuito é direito apenas do cidadão que comprova a condição de vulnerabilidade social.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

O candidato deverá escolher 3 (três) entre as 5 (cinco) questões discursivas, para responder. Caso o candidato responda mais do que 3 (três) questões, em descumprimento à regra, **terá a pontuação 0 (zero) atribuída à sua prova**

01 Uma usina produz gusa e aço com as composições dadas na tabela. Determine o volume total de oxigênio (em metros cúbicos) para o refino primário, considerando que todo o carbono a ser retirado sairá na forma de CO.

Produto	%Fe	%C	%Si	%P	%S
Gusa	94,5	4,0	0,9	0,4	0,2
Aço	99,4	0,25	0,2	0,1	0,05

Reações	Massas atômicas (g)
$2C + O_2 \rightarrow 2CO$	C 12
	O 16
$Si + O_2 \rightarrow SiO_2$	Si 28
$2P + 5/2O_2 \rightarrow P_2O_5$	P 31

02 Determine a potência de um laminador necessária para transformar uma chapa de aço de 8000x12x11 (mm) para 11000x7x5 (mm), sendo estas dimensões, respectivamente, o comprimento, a largura e a espessura.

Dados:

Raio dos cilindros – 45 mm

Ângulo de mordedura – 22°

Tensão de escoamento do material (σ) – 26.103 Pa

Rendimento do sistema de transmissão – 90%

Rotação dos cilindros – 50 rps

$$F = \frac{2}{\sqrt{3}} \sigma_{esc} \left[\frac{b}{Q} (e^Q - 1) \sqrt{R(\Delta h)} \right]$$

$$Q = \frac{\mu R \alpha}{\Delta h}$$

$$T = F \sqrt{R(\Delta h)}$$

$$P = 2\pi n T / \eta$$

Onde:

F – Força média de laminação (N)

σ – Tensão de escoamento do material (N/m²)

b – Largura da placa na entrada (m)

R – Raio do cilindro de laminação (m)

n – Rotação por segundo (rps)

η – Rendimento do sistema de transmissão (%)

T – Torque de laminação (N.m)

P – Potência de laminação (W)

μ – $\tan \alpha$

03 Descreva os mecanismos decorrentes dos tratamentos térmicos de solubilização seguida de têmpera, que causam o endurecimento das ligas: a) aços 1050 (conforme figura 1) e b) bronzes 95-5 (conforme figura 2).

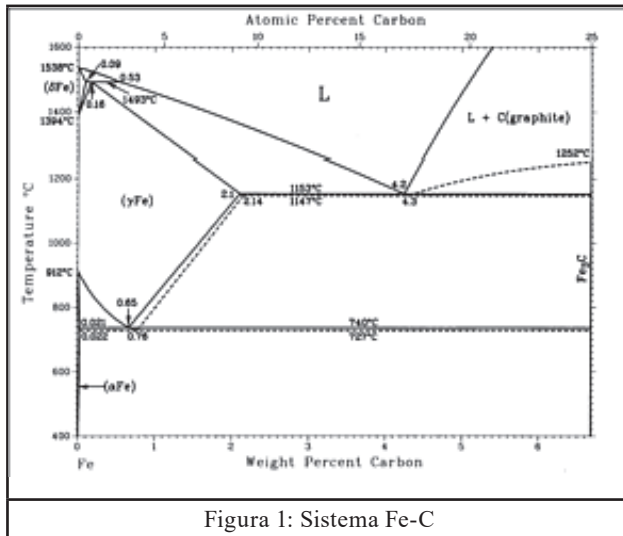


Figura 1: Sistema Fe-C

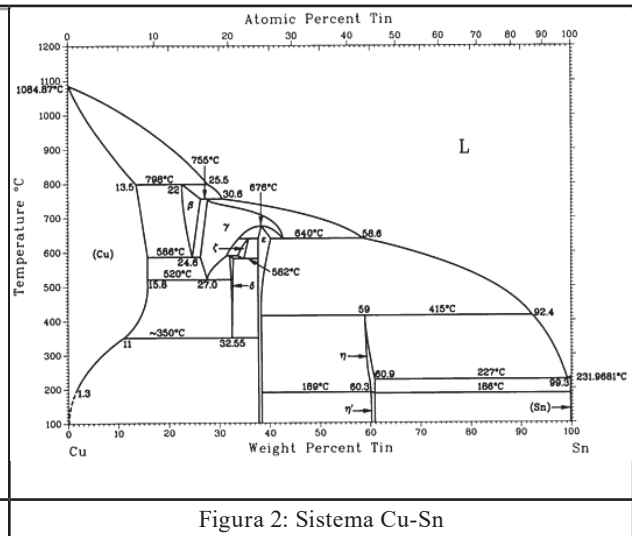


Figura 2: Sistema Cu-Sn

04 Descreva o processo Hall-Héroult da metalurgia do alumínio e diga qual é a pureza (composição percentual de alumínio) do produto obtido por tal processo e de onde provêm os principais elementos contaminantes.

05 O que são quelantes e como se controla a sua seletividade no trato de licores hidrometalúrgicos?

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO

RASCUNHO

(Não será considerado na correção)

RASCUNHO



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO

Edital nº 3/2016

Docentes Mestres e Doutores

Folha de Resposta (Rascunho)

318 – METALURGIA

Questão	Resposta
1	
2	
3	
4	
5	





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

REITORIA

Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES

27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO EDITAIS Nº 02 e 03 / 2016

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

PROVA DE LEGISLAÇÃO

GABARITO

Questão	Resposta
01	A
02	ANULADA
03	D
04	B
05	ANULADA



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
REITORIA
Avenida Rio Branco, 50 – Santa Lúcia – 29056-255 – Vitória – ES
27 3357-7500

CONCURSO PÚBLICO

EDITAL Nº 03 / 2016

Professor do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

ÍNDICE DE INSCRIÇÃO	318
HABILITAÇÃO	Engenharia Metalúrgica

PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | DISCURSIVA

MATRIZ DE CORREÇÃO

QUESTÃO 01

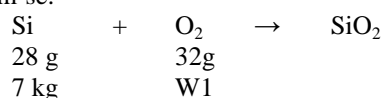
a) Para o silício temos:

Utilizando-se como peso padrão 1.000 kg de ferro gusa

Seja M1 a massa de silício a ser retirada,

$$M1 = 0,9\% - 0,2\% = 0,7\% = 0,007 \times 1000 = 7 \text{ kg Si}$$

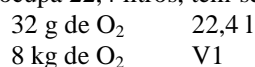
Pela reação química dada, tem-se:



$$\text{W1} = 8 \text{ kg O}_2$$

Onde W1 é a massa de oxigênio necessária para retirar o silício.

Como um mol de qualquer substância ocupa 22,4 litros, tem-se que:



$$\text{V1} = 5,6 \text{ m}^3 \text{ de O}_2$$

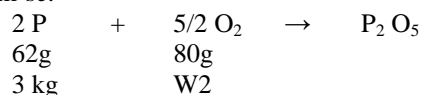
Onde V1 é o volume de oxigênio para oxidar o silício.

b) Para o fósforo:

Seja M2 a massa de fósforo a ser retirada,

$$M2 = 0,4\% - 0,1\% = 0,3\% = 0,003 \times 1000 = 3 \text{ kg P}$$

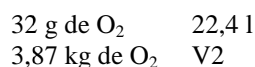
Pela reação química dada, tem-se:



$$\text{W2} = 3,87 \text{ kg de O}_2$$

Onde W2 é a massa de oxigênio necessária para oxidar o fósforo.

Por analogia:



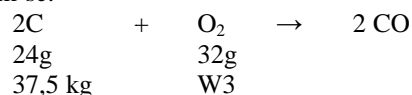
$$\text{V2} = 2,71 \text{ m}^3 \text{ de O}_2$$

c) Para o carbono:

Seja M3 a massa de carbono a ser retirada,

$$M3 = 4\% - 0,25\% = 3,75\% = 0,0375 \times 1000 = 37,5 \text{ kg C}$$

Pela reação química dada, tem-se:



$$\text{W3} = 50 \text{ kg de O}_2$$

Por analogia:

$$\begin{array}{rcl} 32 \text{ g de O}_2 & 22,4 \text{ l} & \\ 50 \text{ kg de O}_2 & V_3 & V_3 = 35 \text{ m}^3 \text{ de O}_2 \end{array}$$

Portanto o volume total de oxigênio será

$$V_T = V_1 + V_2 + V_3 = 5,6 + 2,71 + 35 = 43,31 \text{ m}^3 \text{ de O}_2.$$

QUESTÃO 02

Pela expressão dada temos:

$$\mu = \text{arc tg } \alpha = \text{arc tg } 22^\circ = 87,4$$

$$Q = \mu \cdot R \cdot \alpha / \Delta h = 87,4 \cdot 0,045 \cdot 22 / 11 - 5 = 86,526 / 0,006 = 14,42$$

$$E^Q = e^{14,42} = 1,83$$

$$b/Q = 0,005 / 14,42 = 3,5 \cdot 10^{-4}$$

$$\Delta h = 0,012 - 0,007 = 0,005$$

$$\sqrt{(R \cdot \Delta h)} = \sqrt{(0,045 \cdot 0,005)} = \sqrt{(0,00225)} = 0,015$$

$$2 / 1,732 = 1,15$$

Levando estes valores nas expressões de Dieter, temos:

$$F = 1,15 \cdot 26 \cdot 10^3 \{ 3,5 \cdot 10^{-4} (1,83 - 1) \cdot 0,015 \} = 0,1308 \text{ Pa}$$

$$T = 0,1308 \cdot 0,015 = 0,001962 \text{ N/m}$$

$$P = 2 \cdot \pi \cdot 50 \cdot 0,001962 / 0,90 = 0,68 \text{ W}$$

QUESTÃO 03

a) Aços 1050

A formação de martensita acicular/dendrítica a partir do resfriamento brusco (têmpera) da austenita torna o material duro e frágil.

A transformação incompleta da austenita (estrutura FCC, com parâmetro de rede de 3,6 Å, que solubiliza até 2% C) em martensita de morfologia acicular/dendrítica (estrutura BCC, altamente tensionada pelos átomos de C, que não tiveram tempo de difundir, impedindo a formação das fases de equilíbrio menos tensionadas: ferrita e cementita), dificultam o movimento de discordâncias e favorecem a formação de trincas ao longo dos contornos dos grãos aciculares/dendríticos, levando ao endurecimento e fragilização do aço.

b) Bronzes 95-5

O Cu- α (macio), originado na solubilização, se mantém como fase meta-estável na temperatura ambiente, em decorrência do resfriamento brusco (têmpera). A difusão do Sn, favorecida pelo tempo e/ou aquecimento abaixo da linha solvus, conduz à formação de precipitados mais estáveis (coerentes e incoerentes), que dificultam o movimento das discordâncias. O endurecimento dos bronzes 95-5 se dá então pelo envelhecimento natural (sob temperatura ambiente) ou envelhecimento artificial (sob reaquecimento abaixo da linha solvus).

QUESTÃO 04

O processo Hall-Héroult consiste na obtenção do alumínio metálico a partir da redução eletrolítica da alumina (Al_2O_3).

A célula eletrolítica se compõe de uma cuba de aço revestida de refratário isolante, sobreposto por refratário de carbono ligado a barramentos, que serve de catodo. Atualmente, o revestimento interno das paredes laterais é feito de refratários de SiC. O pólo oposto (anodo) consiste de um ou vários blocos de carbono de alta pureza, pendurados em barramentos posicionados acima do fundo catódico.

O eletrólito se constitui principalmente de criolita (Na_3AlF_6), que se mantém fundido (a 950-960 °C) pela passagem da energia. A alumina se dissolve no eletrólito e após a redução o alumínio metálico (líquido) se deposita no fundo da célula, integrando o catodo.

O alumínio produzido é sugado da célula eletrolítica, em bateladas, para painéis de transposição e sua composição normalmente apresenta: 99,4-99,5 % Al. As principais impurezas são o ferro e o silício, que são incorporados como óxidos à alumina, durante a sua obtenção pela calcinação do $\text{Al}(\text{OH})_3$.

QUESTÃO 05

Quelantes são extratores catiônicos, empregados no refino de soluções lixiviantes.

A seletividade dos quelantes é controlada principalmente pelo pH das soluções.