



**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**

<b>ÍNDICE DE INSCRIÇÃO</b>	318
<b>HABILITAÇÃO</b>	Engenharia Metalúrgica

### **PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS | DISCURSIVA**

#### **MATRIZ DE CORREÇÃO**

#### **QUESTÃO 01**

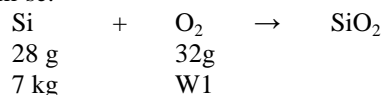
a) Para o silício temos:

Utilizando-se como peso padrão 1.000 kg de ferro gusa

Seja M1 a massa de silício a ser retirada,

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

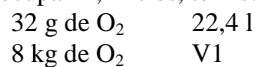
Pela reação química dada, tem-se:



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

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:



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

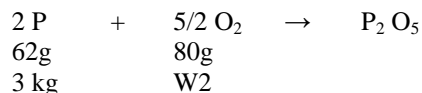
Onde V1 é o volume de oxigênio para oxidar o silício.

b) Para o fósforo:

Seja M2 a massa de fósforo a ser retirada,

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

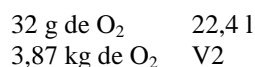
Pela reação química dada, tem-se:



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

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

Por analogia:



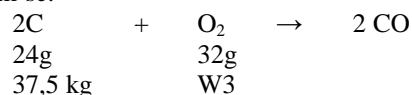
$$\text{V2} = 2,71 \text{ m}^3 \text{ de O}_2$$

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:

$$\begin{array}{l} 32 \text{ g de O}_2 \quad 22,4 \text{ l} \\ 50 \text{ kg de O}_2 \quad V_3 \end{array}$$

$$V_3 = 35 \text{ m}^3 \text{ de O}_2$$

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 CFC, com parâmetro de rede de 3,6 Å, que solubiliza até 2% C) em martensita de morfologia acicular/dendrítica (estrutura TCC, 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- $\alpha$  (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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

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<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>), 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 Al(OH)<sub>3</sub>.

### QUESTÃO 05

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

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