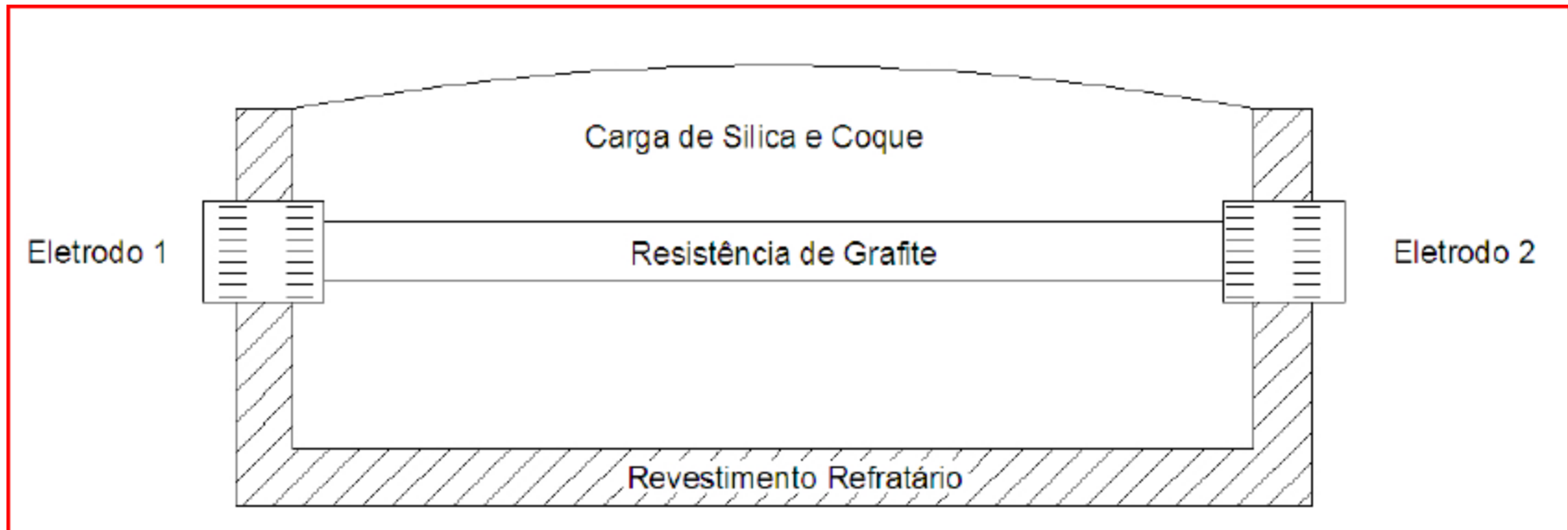




PMT 3205

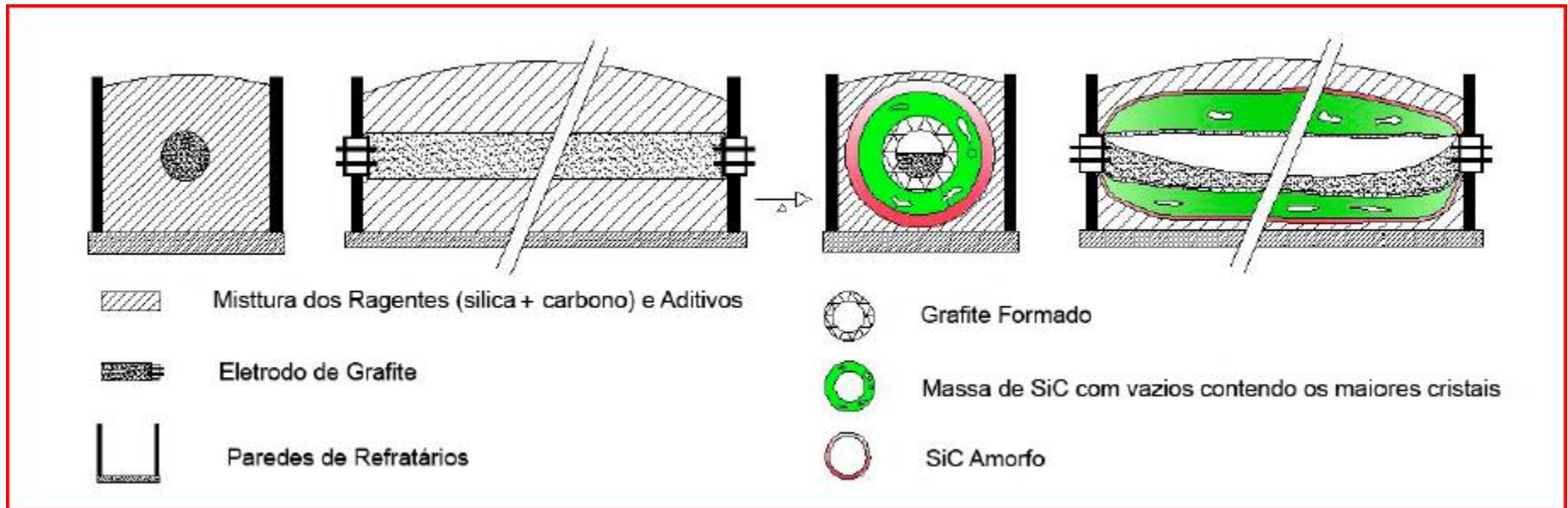
Físico-Química para Metalurgia e Materiais I

PRODUÇÃO DE SiC PROCESSO ACHESON

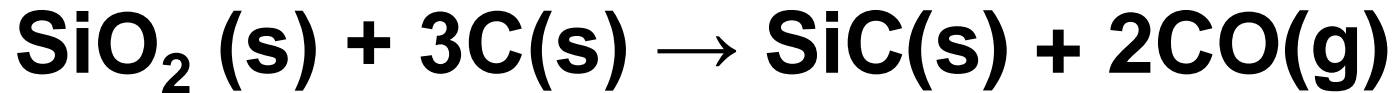


PROCESSO ACHESON

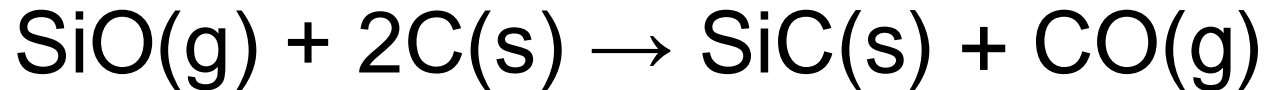
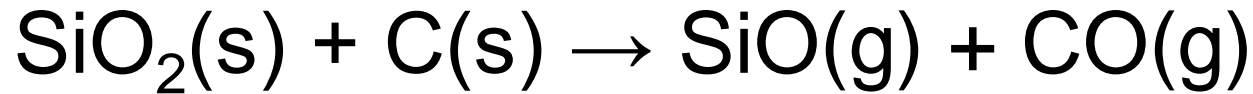
- 2000-2700°C



PROCESSO ACHESON

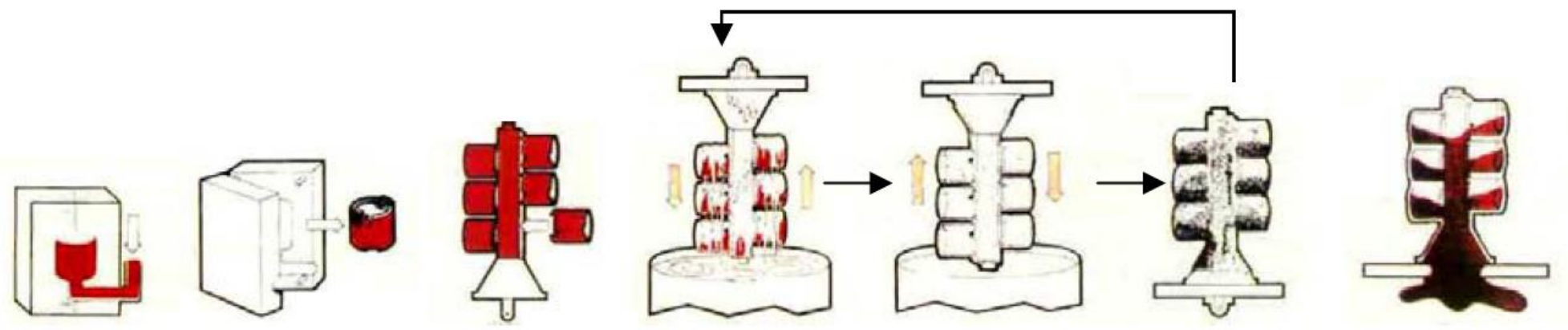


- Resultado de duas reações:



- 2,2 kWh/kg: teórico
- 6-12 kWh/kg: real

FUNDIÇÃO DE PRECISÃO (CERA PERDIDA)



Produção do modelo
(injeção e extração)

Montagem

Produção da casca cerâmica
(imersão, estucagem e secagem)

Deceragem



Sinterização



Vazamento



Quebra da casca



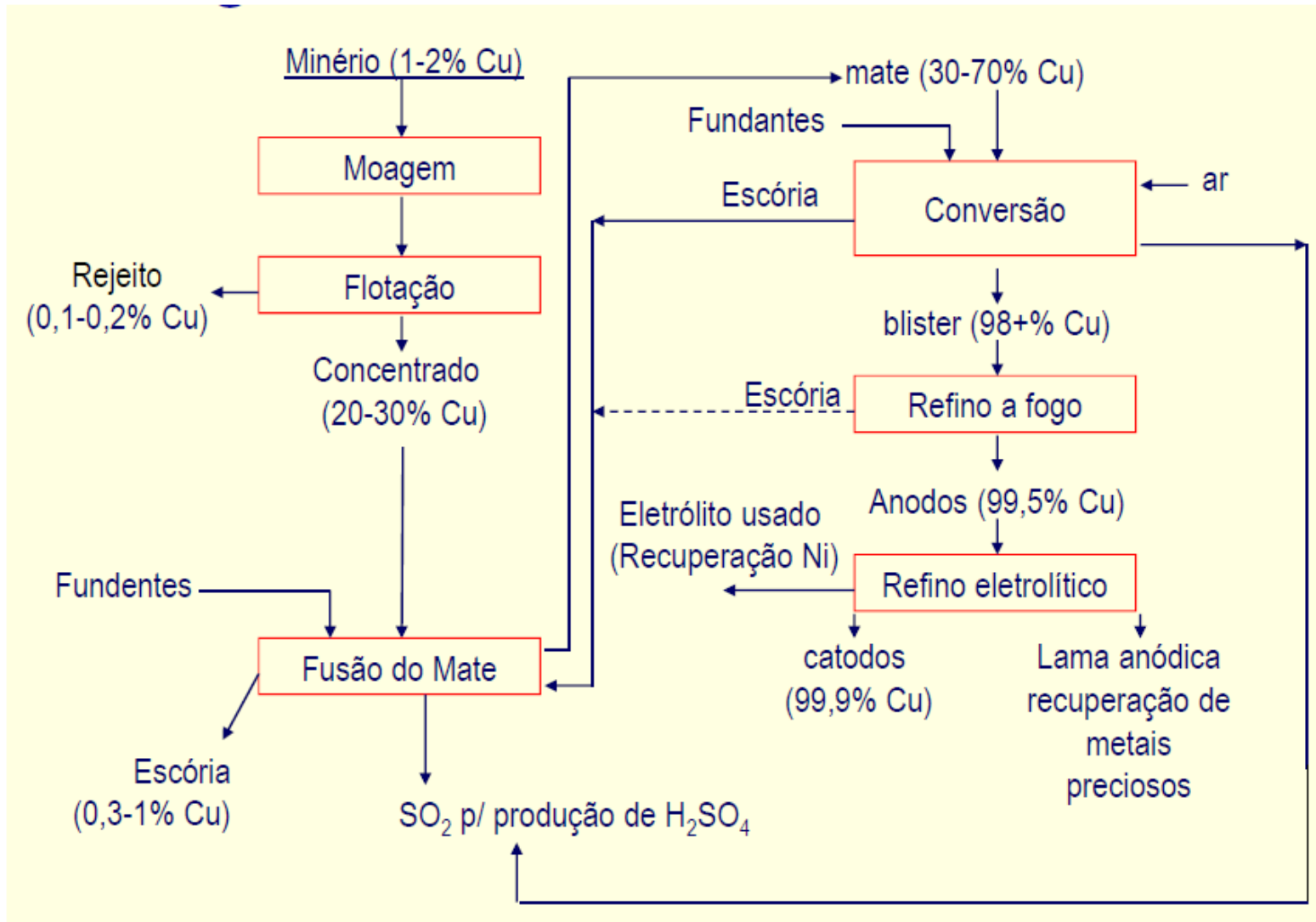
Acabamento e Inspeção

3. Os depósitos de minério de Cu nos EUA no início da década de 90 continham em média 0,5% Cu. O consumo de Cu neste período foi de 2,7 milhões de t. Assumindo que $\frac{2}{3}$ da demanda de Cu é proveniente de minério, calcule a quantidade de minério que deve ser processado por ano. Assuma que a recuperação é de 84%. **[11B]**

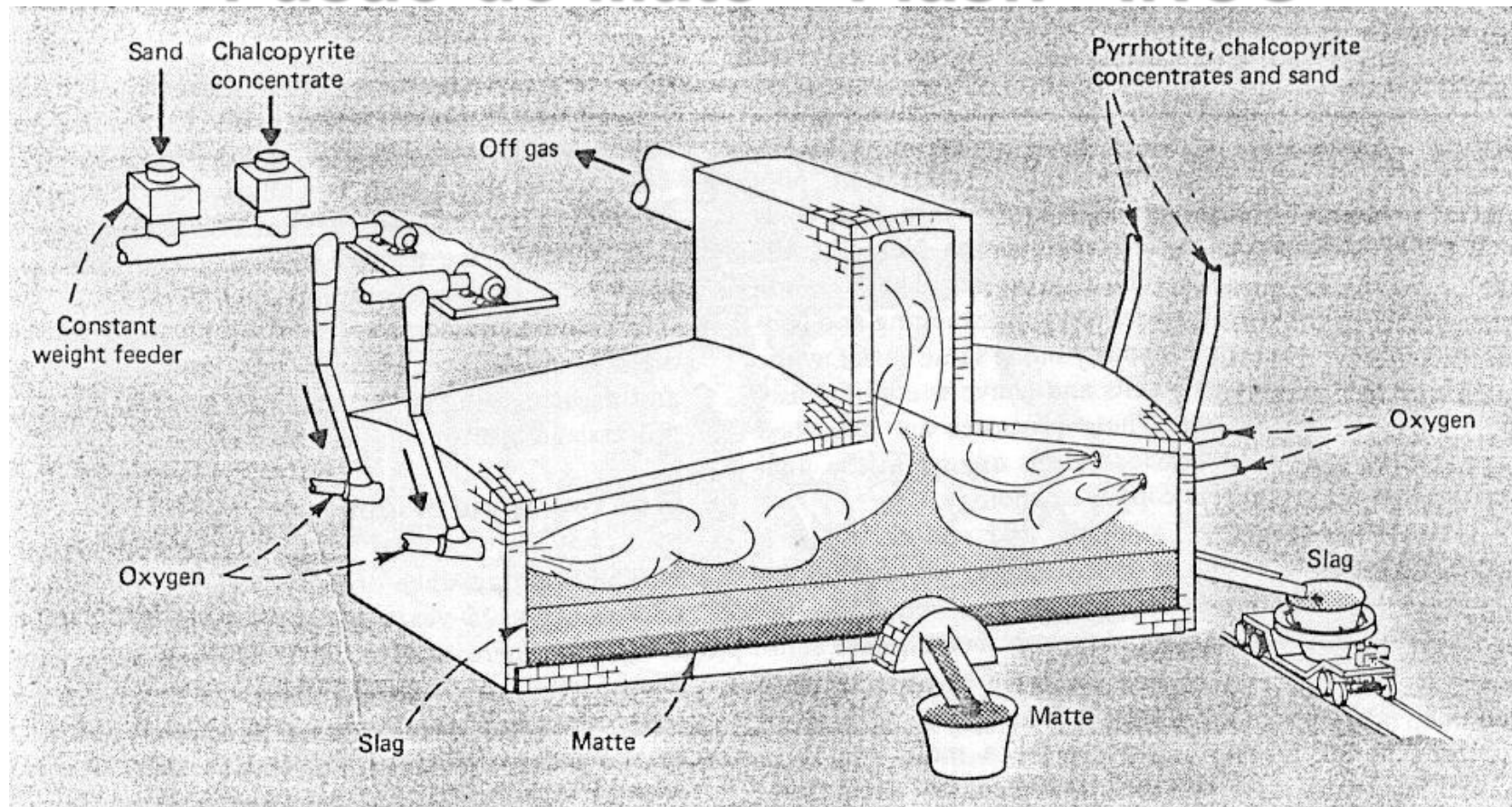
Minério de Cu

- Calcopirita CuFeS_2
- Calcocita Cu_2S
- Bornita Cu_2FeS_4
- pirita (FeS_2)
- pirrotita (Fe_{1-x}S)
- Concentração de Cu: 0,5% (minas abertas)
até 1-2% (minas subterrâneas)
 - Vale – 0,85 a 1%

Fluxograma de Produção



Fusão do Mate – Flash - INCO



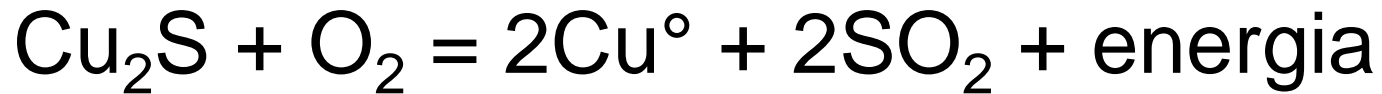
- $2\text{CuFeS}_2 + 13/2\text{O}_2 = \text{Cu}_2\text{S} \cdot 0,5\text{FeS} + 3/2\text{FeO} + 5/2\text{SO}_2$
- $2\text{FeO} + \text{SiO}_2 = 2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$
– 1250°C

Conversão

1. Eliminação do FeS ou a formação de escória

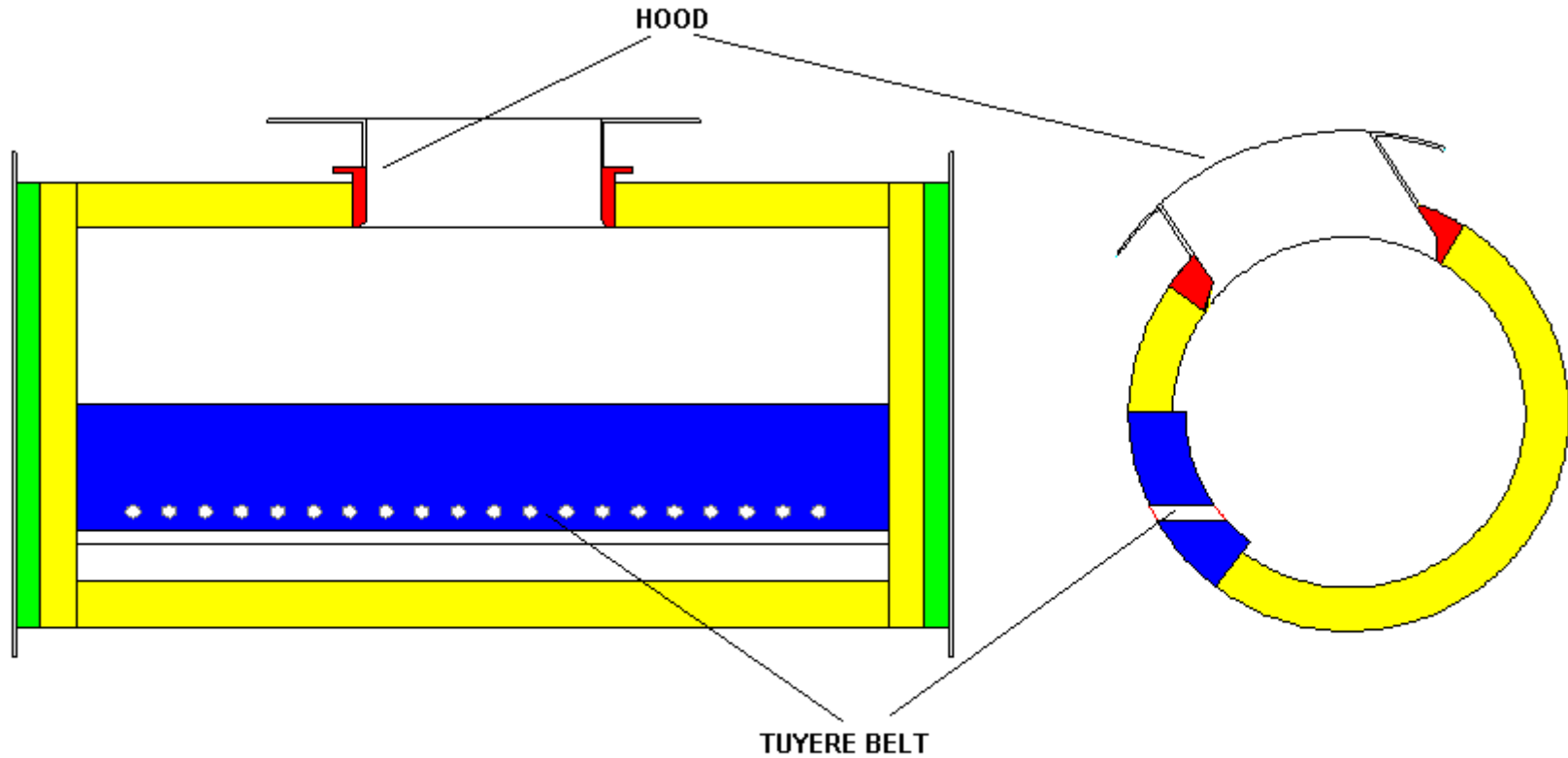


2. Formação do Cu blister



Bolhas de SO_2

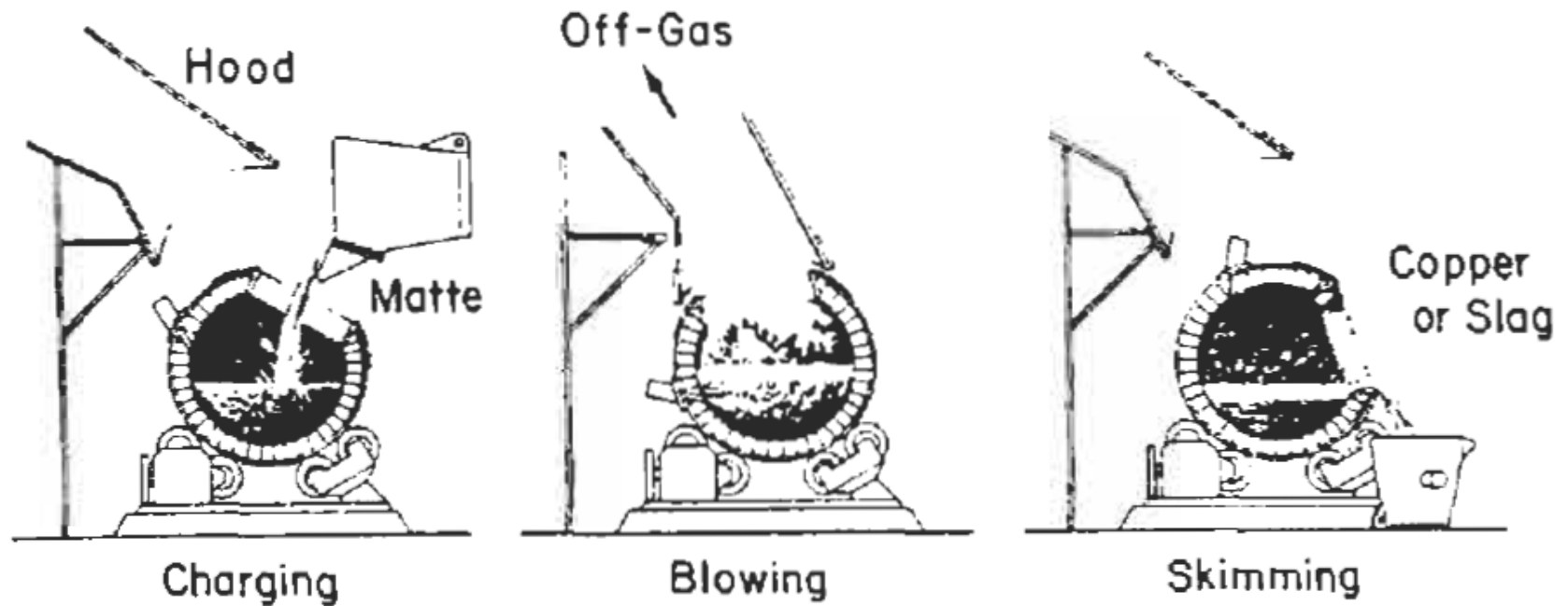
Conversor Pierce-Smith



Conversor Pierce-Smith



Conversor Pierce-Smith



Electrowinning

- Eletro-redução
 - Minérios de Cu oxidados: carbonatos, hidroxí-silicatos, sulfatos,...
 - Calcocita: Cu_2S
- Minério é lixiviado com uma solução de H_2SO_4
 - $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cu}^{++} + \text{SO}_4^{--} + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{Cu}_2\text{S} + 5/2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{Cu}^{++} + 2\text{SO}_4^{--} + \text{H}_2\text{O}$

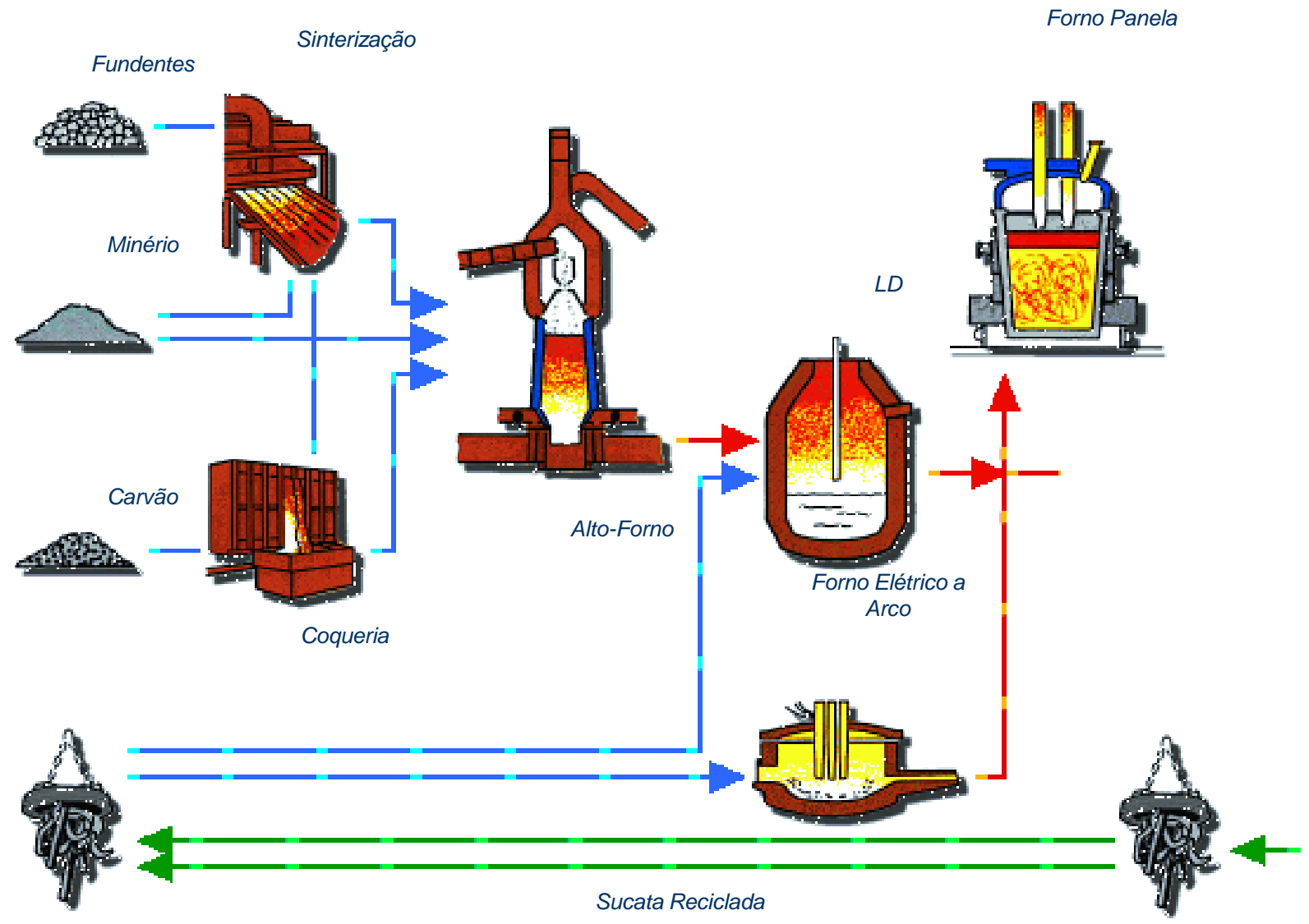
4. Óxido de ferro é reduzido para Fe em forno elétrico de acordo com a reação: [12]



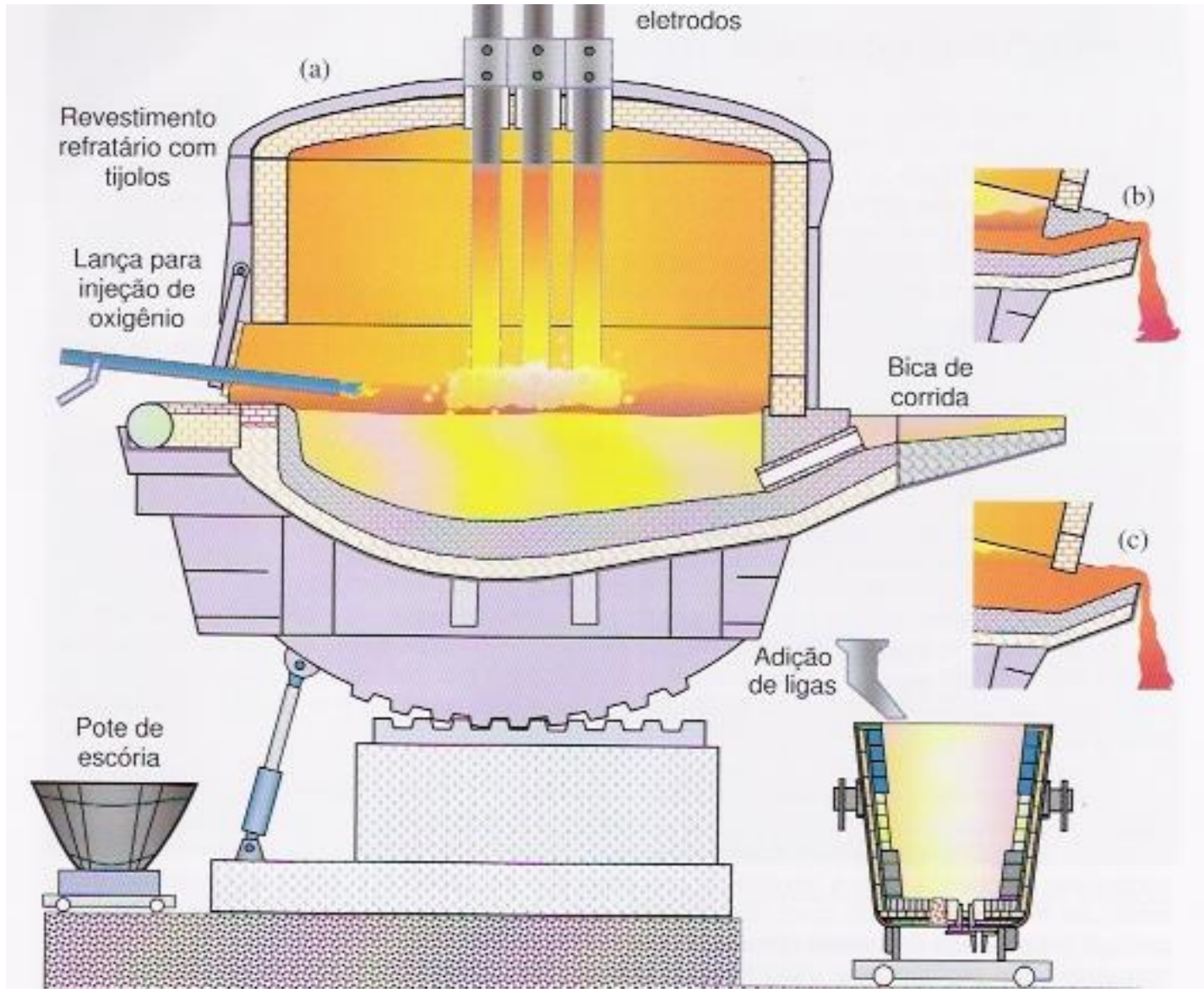
Pede-se, para 1t de Fe:

- Massa (kg) de Fe_2O_3
- Massa (kg) de C
- Massa (kg) de CO e CO_2
- Volume (m^3) de CO e CO_2 formados (CNTP)

Estequiometria - Balanço de Massa

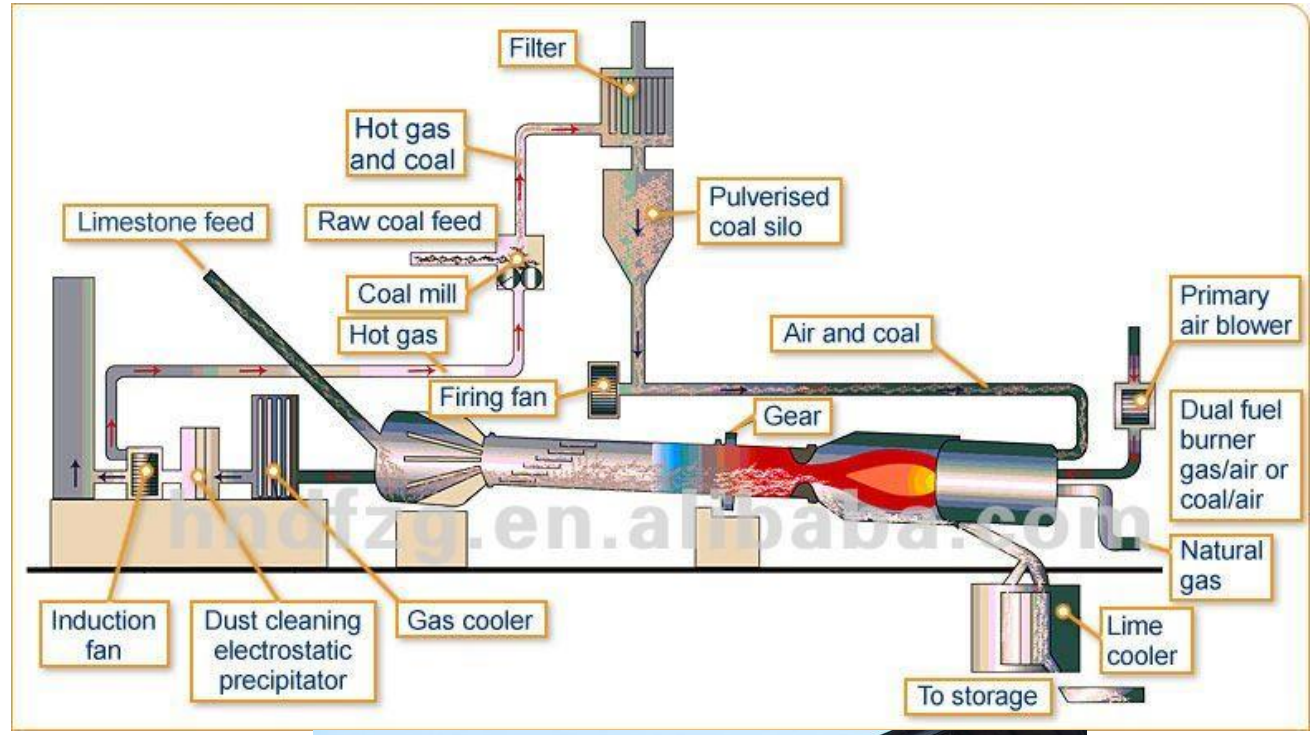
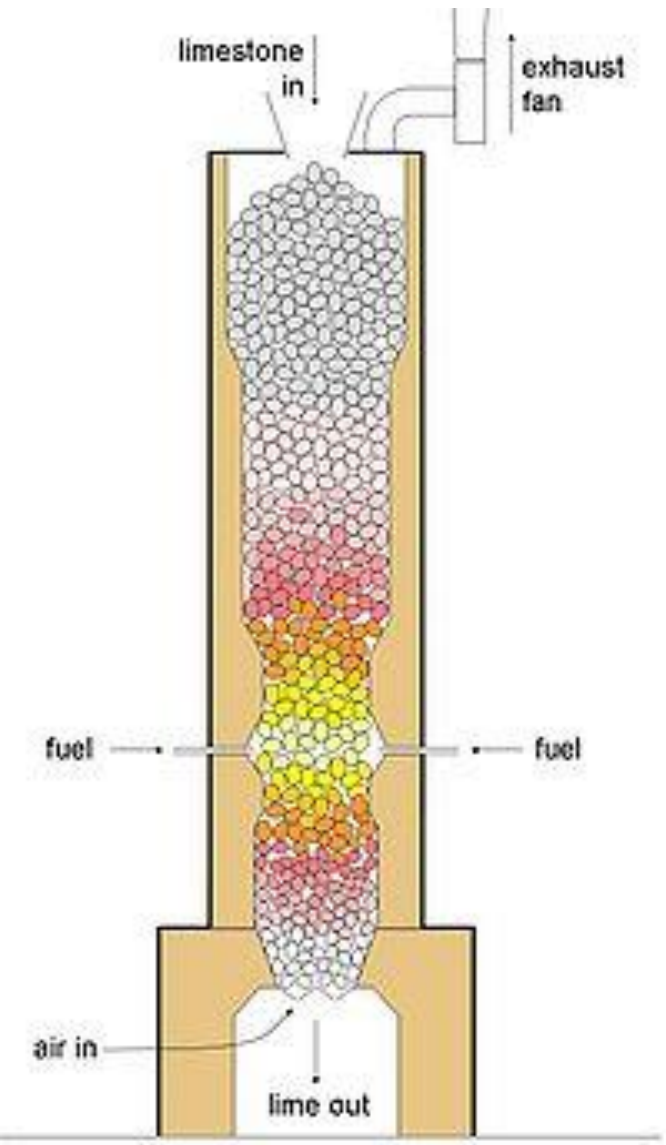


Estequiometria - Balanço de Massa



5. Calcário com 56% de CaO e 44% de CO_2 é calcinado em um forno rotativo. Para cada kg de calcário, 150 g de óleo combustível com 85% de C e 15% de H_2 são usados e o volume do ar de combustão é de 2,10 Nm^3 . O combustível queima completamente a CO_2 e H_2O os quais se misturam ao CO_2 gerado pela calcinação. Calcule, em Nm^3 , o volume do gás de calcinação assim como a sua composição química na base úmida e seca. Supõe-se que o ar contenha 21% O_2 e 79% N_2 [13]

Estequiometria - Balanço de Massa



6. A carga de um alto-forno contém 160 kg de Fe_2O_3 , 54 kg de SiO_2 , 20 kg de Al_2O_3 , 78 kg de C além de uma quantidade estequiométrica de ar(80% N_2 e 20% O_2). O gusa produzido contém 4% C e 1% Si. Os óxidos remanescentes formam uma escória sem Fe e C. O carbono está presente no gás de saída na forma de CO_2 . Calcular:[14]
- A massa de gusa;
 - A massa e a composição química da escória;
 - O volume e a composição química do gás de saída.

Para casa

- Considere uma usina siderúrgica integrada que produza 3 milhões de toneladas de aço por ano. Determine a quantidade de C e CO_2 que ela emite para a atmosfera por tonelada de aço e compare com o valor real disponibilizado na literatura ($1,7 \text{ t CO}_2/\text{t aço}$). Considere um gusa contendo 4%C e despreze o C do aço. Faça as hipóteses necessárias.