

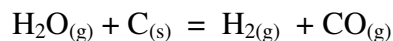
## DEPARTAMENTO INGENIERÍA DE MINAS

**Curso** : **MI 41D – Metalurgia Extractiva**  
**Semestre** : **Primavera 2006**  
**Profesor** : **Gabriel Riveros U**  
**Prof. Auxiliar** : **Ricardo Olivares Q**  
**Guía** : **N ° 1**

---

1. En pirometalurgia se utiliza mucho el concepto de “aire enriquecido”. Para tener una idea clara de lo que esto significa, se pide especificar la mezcla necesaria para producir un aire enriquecido que contenga 30% de  $O_2$ . El oxígeno utilizado para enriquecer es el denominado grado técnico y contiene 95% de  $O_2$  siendo el resto básicamente nitrógeno.
2. Para cuantificar los flujos de gases en los diversos procesos pirometalúrgicos se usa la estandarización a metros cúbicos normales, denotada por “ $m^3 N$ ”. Si en un determinado reactor localizado en la Fundición Chagres se requieren “X”  $m^3 N$  de aire por minuto, se desea conocer qué cantidad de aire a 25 °C y 1,2 atm será preciso proveer para garantizar dicho flujo. *Hint: Recordar composición del aire en % volumen + Ecuación de los gases ideales.*
3. Se quiere tostar un mineral pobre en cobre ( $CuFeS_2$ ,  $FeS_2$ ,  $SiO_2$  y  $CaO$ ), con aire en una relación 2 : 1 (real al teórico) para oxidar todo el S a  $SO_2$  y todo el Fe a  $Fe_2O_3$ . El mineral contiene 5,5% Cu y 31,8% S. Para 1 tonelada de carga calcule:
  - $Fe_2O_3$  formado en kg.
  - $m^3$  de  $SO_2$  producidos
  - $m^3$  de aire teórico y real
4. Responda lo siguiente:
  - a) Propiedades intrínsecas de los procesos de producción de cobre a alta temperatura.
  - b) Explique las razones por las cuales es necesario secar el concentrado antes de procesarlo en los hornos de fundición actuales.
  - c) ¿Qué ventajas y desventajas comparativas presenta la vía pirometalúrgica frente a la hidrometalurgia en el procesamiento de minerales de cobre?
  - d) Compare los equipos de tostación vistos en cátedra.

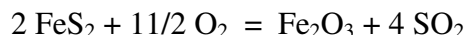
5. Determinar el calor de reacción a 500 °K para la reacción:



Datos:

	$\Delta H_{f,298}^\circ$	$C_P$
$\text{H}_2\text{O}_{(l)}$	-68.320	18,03 cal/mol-°K
$\text{C}_{(s)}$	0	2,82 cal/mol-°K
$\text{H}_{2(g)}$	0	6,96 cal/mol-°K
$\text{CO}_{(g)}$	-26.400	7,02 cal/mol-°K
$\text{H}_2\text{O}_{(g)}$	-57.800	8,99 cal/mol-°K

6. Un mineral de hierro que contiene 85% de  $\text{FeS}_2$  y 15% de ganga, se calcina con aire en un horno de tostación, para producir  $\text{SO}_2$  y  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  de acuerdo a la siguiente reacción:



Toda la ganga mas el  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  van a la calcina, cuyo análisis revela 4% de  $\text{FeS}_2$  sin reaccionar. Considerando una base de cálculo de 100 Kg. de mineral, y los datos que se indican más abajo, calcule y responda:

- Peso del calcinado en kg.
- Composición porcentual del gas de salida, asumiendo un 200% de aire en exceso, según la reacción.
- El calor de la reacción en kcal/kg de mineral.

<b>Peso Molecular:</b>	<b><math>Fe = 56; S = 32; O_2 = 32; FeS_2 = 120; Fe_2O_3 = 160</math></b>			
<b>Componente:</b>	<b><math>FeS_2</math></b>	<b><math>O_2</math></b>	<b><math>Fe_2O_3</math></b>	<b><math>SO_2</math></b>
<b><math>\Delta H_f^\circ</math> (kcal/kg-mol)</b>	<b>-42520</b>	<b>0</b>	<b>-196500</b>	<b>-70960</b>

7. Usted está trabajando en un laboratorio y se le solicita 100 kg de acero inoxidable tipo AISI 304, con un análisis de 17,5% Cr, 8,5% Ni, y 0,5% Mn. Asumiendo que no existen pérdidas durante la fusión, calcule la carga que usaría disponiendo de los siguientes materiales.

Material	Contenido (% peso)			
	Cr	Ni	Fe	Mn
Aleación Scrap	68	20	10	2
Ferrocromo	75	--	25	--
Ni	--	100	--	--
Fe	--	--	100	--

Dudas o consultas: [rolivare@ing.uchile.cl](mailto:rolivare@ing.uchile.cl)