

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Examen del 3^{er} Parcial de Metalurgia Extractiva

Nombre:

1.- ¿Qué operaciones cubre el procesamiento de minerales? Dé un ejemplo de cada una. (2ptos)

2.- ¿Qué es el ensayo al fuego? (3 puntos)

3.- Defina *electrowinning* y *electrorefining* como parte de la electrometalurgia. (2ptos)

4.- Detalle las similitudes que existen entre las formas de aglomeración metalúrgica estudiadas. (2ptos)

5.- ¿Cuál de las siguientes etapas no forma parte de la peletización (Preparación de las materias primas)? (2ptos)

- a) Clasificación del producto
- b) Tratamiento a altas temperaturas
- c) Mezcla y dosificación del mineral y el aglomerante

6.- La sinterización se aplica a: (2ptos)

- a) Minerales procedentes de concentración por flotación (tamaños inferiores a 100 μm).
- b) Mezclas de minerales con tamaños entre 1 y 0,1 mm.
- c) Partículas entre 1 y 5 mm.

7.- La temperatura de secado no supera: (2ptos)

- a) 100 o 200 °C
- b) 300 o 400 °C
- c) 400 o 500 °C

8.- En sentido metalúrgico, ¿qué es la calcinación? (2ptos)

9.- ¿Cuáles son los dos tipos de calcinación? Descríbalos. (2ptos)

10.- ¿Cuáles son los 2 productos no deseados que se pueden obtener en el ensayo al fuego? (2 puntos)

11.- ¿Cuál es el número de oxidación del azufre en la *pirrotina (triofita)*? (2ptos)

- a) -2
- b) +2
- c) -1
- d) +1
- e) -4

12.- Escriba las reacciones químicas que se producen en la tostación oxidante de dos etapas de la pirita. (2ptos)

13.- El arsénico que se volatiliza luego de la desarsenización puede llegar a formar pentaóxido de arsénico. Comente las consecuencias de la formación de este producto. (2ptos)

14.- Luego de que se realizado una tostación oxidante, se puede producir una lenta cinética de lixiviación. Mencione una causa y descríbala. (2ptos)

15.- El punto de fusión de la sílice está alrededor de 1600 °C, ¿qué puede producirse si se la mezcla con CaO? (2 puntos)

16.- Si el mineral posee un bajo contenido de arsénico, ¿qué tipo de tostación oxidante es recomendable emplear? (2ptos)

- a) Tostación de dos etapas
- b) Tostación de una etapa

17.- ¿Cuáles son las consecuencias de tiempos cortos y largos de retención en la tostación oxidante? (2ptos)

18.- Es preferible emplear agua dura para el tratamiento de la calcina. (2ptos)

- a) Verdadero
- b) Falso

19.- ¿Cuántos tipos básicos de tostación existen? (2ptos)

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

20.- ¿Cuál es el objetivo principal de la tostación oxidante como preparación para la lixiviación con cianuro? (2ptos)

21.- En sentido pirometalúrgico, ¿qué es la mata? (2 puntos)

22.- ¿Qué procedimiento se recomienda emplear a las calcinas con alto contenido de antimonio previo a la lixiviación con cianuro? (2ptos)

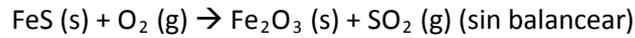
23.- La oxidación de magnetita a hematita en la tostación oxidante es incompleta. (1pto)

- a) Verdadero
- b) Falso

24.- ¿Cuáles son las técnicas de aplicación del carbón activado en la recuperación de oro? (2 puntos)

25.- ¿Cuál es la clasificación de la Metalurgia Extractiva basada en los métodos de extracción el metal? (2ptos)

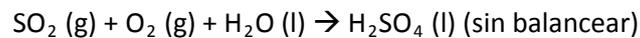
26.- La pirrotita es un mineral cuyo componente mayoritario es el sulfuro de hierro (II). La tostación de este mineral (calentamiento a alta temperatura) da lugar a óxido de hierro (III) y dióxido de azufre, de acuerdo con la reacción (no ajustada): (10ptos)



Calcula:

a) La pureza de una cierta muestra de pirrotita si la tostación de 5,765 g produce 4,357 g de Fe₂O₃. (5ptos)

b) Finalmente, el dióxido de azufre obtenido se utiliza en la síntesis del ácido sulfúrico según la reacción (no ajustada):



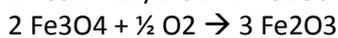
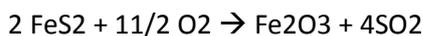
Calcula el volumen de aire (20% O₂ y 80 % N₂) medido a 40 °C y 840 mm Hg necesarios para producir una tonelada (1 Tm) de H₂SO₄. (5ptos)

DATOS: Masa atómica (H) = 1 u; Masa atómica (C) = 12 u; Masa atómica (O) = 16 u; Masa atómica (S) = 32 u; Masa atómica (Fe) = 55,8 u; R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹ .

Peso molecular: FeS = 87,8 ; Fe₂O₃ = 159,6 ; H₂SO₄ = 98

27.- En un horno de soleras múltiples con rastreo mecánico, sin combustible exterior, se tuesta directamente un concentrado de Cobre que tiene la siguiente composición: Cu₂S: 29,4%, FeS₂: 24,0%, Fe₃O₄: 23,2%, SiO₂: 18,0% y humedad 5,4%. (40ptos)

El contenido en azufre en el producto tostado es el 5% (Es decir que no toda la calcosina reacciona y parte de esta aparecerá como producto tostado). El volumen del aire (20 O₂ y 80 %N₂) empleado tiene un exceso del 150% sobre el teóricamente necesario para las reacciones:



Se pide, por Tm de concentrado:

a.- Peso del producto tostado y sus leyes en Cobre y en hierro. (14ptos)

b.- El volumen de aire realmente empleado. (10ptos)

c.- El volumen de los gases desprendidos. (10ptos)

Peso atómico: Ca: 40; O: 16; Fe: 56; C: 12; Cu: 63,5.

Peso molecular: CaCO₃: 100; CO₂: 44 ; Fe₃O₄: 232; Cu₂S:159; FeS₂: 120; SO₂: 64; CuO :79,5;

Fe₂O₃: 160; SiO₂: 60

kmoles									
Compuesto	kmol	Cu ₂ S(Reacciona)	Cu ₂ S (No Reacciona)	O ₂	CuO	Fe ₂ O ₃	SO ₂	SiO ₂	H ₂ O
Cu ₂ S									
FeS ₂									
Fe ₃ O ₄									
SiO ₂									
H ₂ O									
TOTAL									

(6ptos)