

PROGRAMA DE CURSO
“QUÍMICA MINERO-METALURGICA”

Prof. Coordinador: Carlos Basualto F.

I.- Objetivos

Contribuir en la formación profesional de los alumnos en el área de la Metalurgia Extractiva y su relación con la química como ciencia. En particular, se pretende que los estudiantes relacionen las operaciones unitarias fundamentales de las áreas de la Hidrometalurgia, Pirometalurgia y Electrometalurgia con los fenómenos que las controlan, basadas todas ellas en reacciones químicas, tanto en sus aspectos termodinámicos como cinéticos, lo que obliga a quienes manejan dichos procesos a nivel industrial, a conocer en profundidad los mecanismos que los rigen y el comportamiento de las variables que las afectan.

II.- Hidrometalurgia

1.- Lixiviación de Minerales:

Introducción, Fundamentos Teóricos y Prácticos, Tipos de Operación y Aplicaciones Industriales, Lixiviación en Pilas, Lixiviación por Agitación, Lixiviación Química, y Curado Acido, Lixiviación Bacteriana, Lixiviación a Presión, Agentes Lixiviantes, Métodos de Cálculo.

2.- Extracción Líquido-Líquido:

a) Introducción a los Procesos de Extracción por Solventes

Procesamiento General mediante Extracción por Solventes, Teoría de la Extracción por Solventes, Equilibrio de Extracción, Obtención y tratamiento de Datos de Equilibrio, Cinética de Extracción, Sistemas de Extracción, Coeficientes de Extracción, Efecto del pH, capacidad de Carga del Solvente, pH (172), Scrubbing, Stripping, Sinergismo, Curvas de Distribución, Diagramas de McCabe-Thiele.

b) Extractantes

Propiedades requeridas de los extractantes, tipos de extractantes:

- i) Mecanismo de extracción con Formación de Compuestos.
Extractantes ácidos fosfóricos y carboxílicos
Extractantes Quelantes: LIX, Kelex, SME, Acorga
- ii) Mecanismo de Extracción por Asociación Iónica
- iii) Mecanismo de Extracción mediante Solvatación

Extractantes que contienen enlaces P-O

Extractantes que contienen enlaces C-O

Extractantes que contienen enlaces P-S

c) Diluyentes y Modificadores

Diluyentes: Requerimientos Generales, Propiedades, Diluyentes Pesados, Efecto de la Composición del Diluyente, Elección del Diluyente. Modificadores: Formación de la Tercera Fase, Modificadores más usados.

d) Fenómenos Fisicoquímicos Asociados a Extracción por Solvente

Dispersión y Coalescencia, Formación de Emulsiones Estables, Tensión Superficial, Viscosidad, Densidad, Temperatura, Efecto Part. Sólidas, Relación de Solubilidad Extractante-Diluyente-Modificador, Pérdida del Solvente, Estabilidad y Degradación, Volatilización, Entrainment, Formación de Crude, Muestreo y Análisis.

3.- Uso de Membranas Líquidas en Hidrometalurgia:

Introducción, Sistemas de Operación, Membranas Líquidas Surfactantes: Preparación de las Membranas, Fenómenos de Transporte, Estabilidad de las Membranas. Membranas Líquidas con Soporte Sólido: Preparación de las Membranas, Fenómenos de Transporte, Membranas del Tipo Hollow Fiber, Aplicaciones a Nivel Industrial.

4.- Flotación de Minerales:

Consideraciones Generales, Fundamentos Teóricos, Fases Participantes: Líquida y Sólida, Cinética de Flotación, Colectores y Tipos de Minerales a Flotar, Agentes Reguladores; pH, Activadores, Depresantes, Dispersantes, Floculantes, Tecnología Industrial y Equipos de Flotación.

III.- Pirometalurgia

1. Procesos Preparatorios

- Secado
- Aglomeración
- Tostación
- Calcinación

2. Tostación de Sulfuros

3. Procesos Continuos de Fusión

4. Fusión Reductora

5. Fusión por Clorinación

6. Peletización y Sinterización

7. Reducción a Metal Líquido, Metal Gaseoso y Metal

8. Fundición de Metales no Ferrosos

9. Hornos Convertidores y de Reverbero
10. Procesos de Refinación
11. Procesos de Fabricación Específica: Acero, Cementos, etc.

IV. Electrometalurgia

- Electrowinning desde Soluciones Acuosas
- Electrorefinación
- Procesos del Cu, Zn, Ni y otros metales no ferrosos, Al, Mg.
- Electrólisis de Sales Fundidas

- Diagramas de Pourbaix