

fcfm

FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Ingeniería de Minas



Fundamentos de Metalurgia Extractiva Auxiliar Extra – Hidrometalurgia

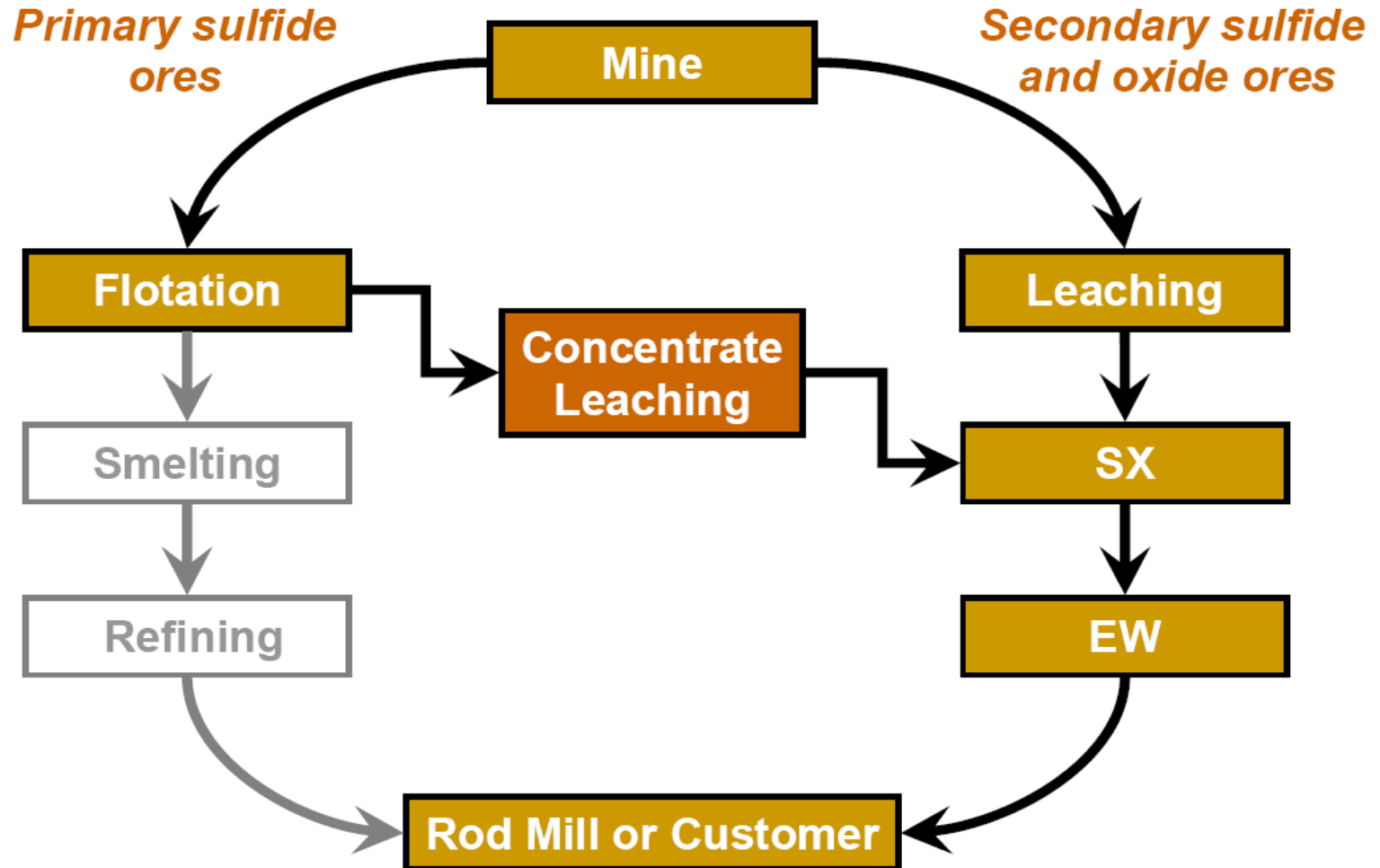
Extracción por Solventes
Cinética y Fundamentos del Proceso

Auxiliar: Diego Mesa Peña
Profesor: Dr. Gonzalo Montes
Primavera 2011

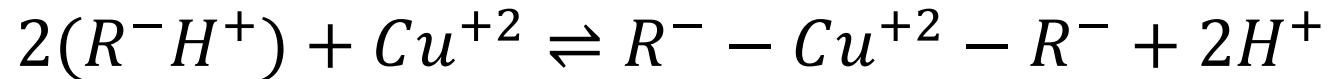
¿Qué es SX?

- Operación unitaria de Hidrometalurgia.
- Se usa para la purificación y concentración de metales.
- Se pone en contacto una fase acuosa enriquecida (PLS) con una fase orgánica. El metal pasa de una fase a otra, lográndose la separación del metal de interés.
- Se recupera la solución lixivante, para su reutilización.

Proceso de Lixiviación



Mecanismo de Reacción



- R es una cadena o ciclo orgánica
- Orgánico debe ser selectivo e inmiscible

Coeficiente de Distribución

- La extracción se ve dominada por un proceso de distribución del metal entre ambas fases.

$$D = \frac{[Cu^{+2}]_{org}}{[Cu^{+2}]_{ac}} = \frac{[R_2Cu]_{org}}{[Cu^{+2}]_{ac}}$$

- Luego, la idea es que $D > 1$

D y la cinética

- En función de la cinética, y de las reacciones Redox y de acidez presentes, es posible expresar:

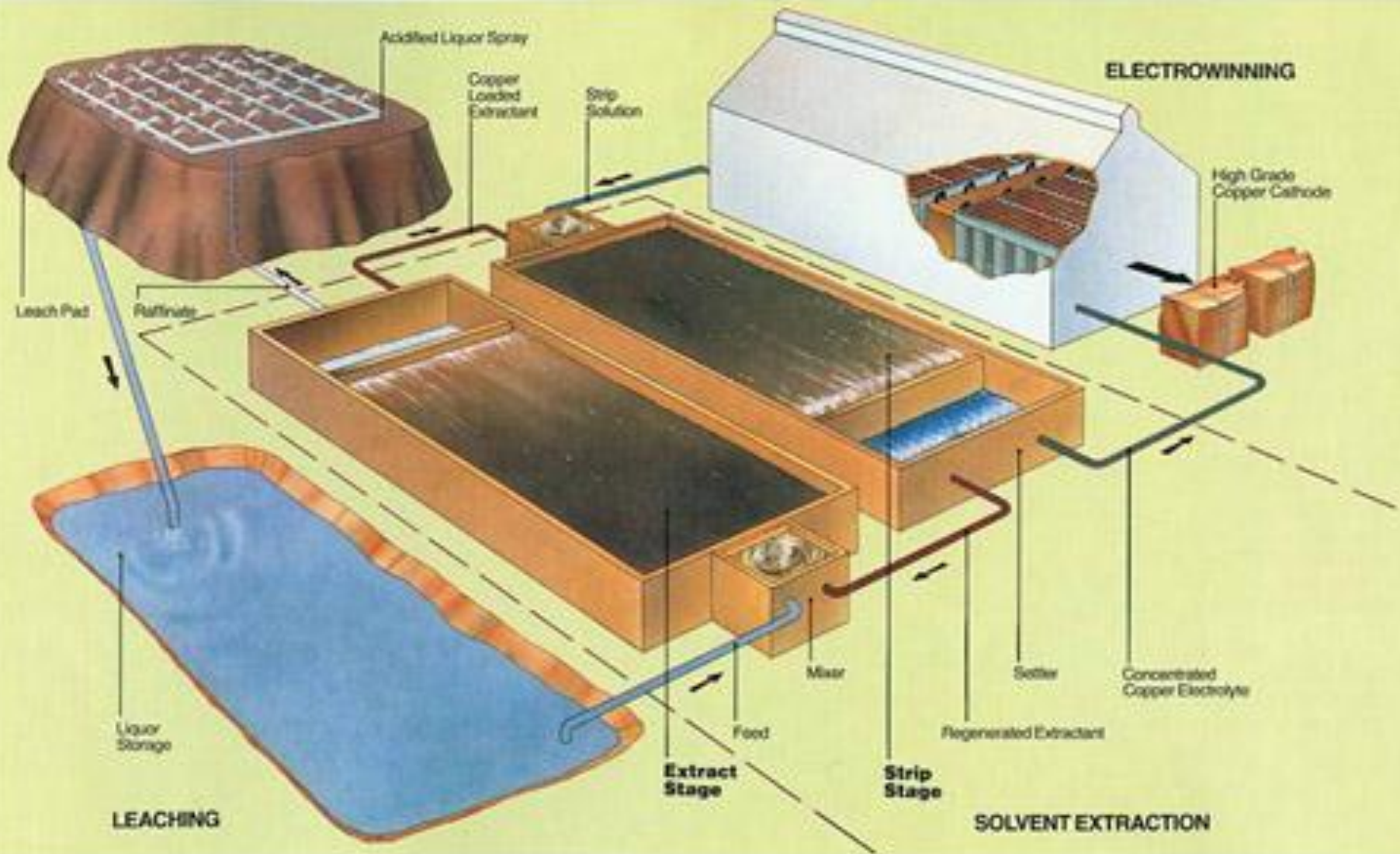
$$D = \frac{K \cdot [R^-H^+]_{org}^2}{[H^+]_{ac}}$$

$$\log D = \log K + 2 \log [RH]_{org} + 2pH$$

$$\therefore D = f(pH)$$

Reextracción

- Proceso de remoción del metal desde la fase orgánica lavada, mediante una reacción inversa a la de Extracción.
- Consiste en flujos contracorriente con el proceso previo, obteniendo un flujo ácido de mineral purificado, sin orgánicos.



Ejercicio 1

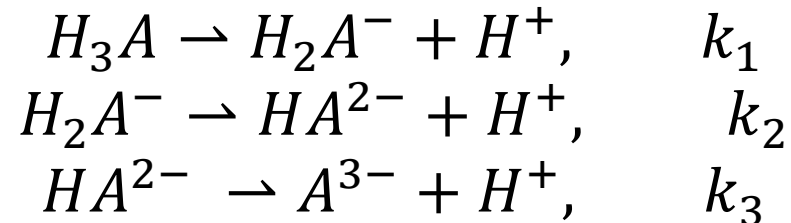
Se quiere estudiar la distribución (D) de un componente A entre la fase X orgánica y agua. La única complicación es que el componente A ioniza en dos oportunidades en medio acuoso (K_1, K_2). La constante de equilibrio entre ambas fases de la concentración de la especie neutra es K_D . Demuestre que la distribución (D) de la concentración de A en orgánico sobre A en acuoso se escribe como:

$$D = \frac{K_D}{\frac{[H^+]}{K_1} + 1 + \frac{K_2}{[H^+]}}$$

Hint: A puede escribirse como H_2A^+ y en la fase orgánica sólo puede existir la forma neutra de A .

Ejercicio 2

Realice el ejercicio 1, ahora asumiendo una triple ionización:



Si, $K_D = 100$; $k_1 = 10^{-3}$; $k_2 = 10^{-2}$; $k_3 = 10^{-3}$

- i. Encuentre las razones máximas de concentración de extracción y re-extracción posibles.
- ii. Concluya sobre las mejores condiciones para realizar ambos procesos.