



دانشکده مهندسی مواد

پیرومتالورژی
Extractive Metallurgy
Pyrometallurgy

کوهستانی

منابع:

- Unit Processes of Extractive Metallurgy, Robert d. Pehlke, 1973.
- تک فرایندهای متالورژی استخراجی، مترجم: علی سعیدی - ابوالفضل امیرکاوی
- Extractive Metallurgy 1: Basic Thermodynamics and Kinetics, Alain Vignes
- Handbook of Extractive Metallurgy
- اصول متالورژی استخراجی، دانشگاه صنعتی سهند

روشهای استخراج فلزات

• پیرومتالورژی

it consists of the **thermal treatment** of minerals and metallurgical ores and concentrates to bring about physical and chemical transformations in the materials to enable recovery of valuable metals.

• هیدرومتالورژی

it is a technique within the field of extractive metallurgy involving the use of **aqueous chemistry** for the recovery of metals from ores, concentrates, and recycled or residual materials.

پیش شرط؟؟؟

ناخالصی

هزینه

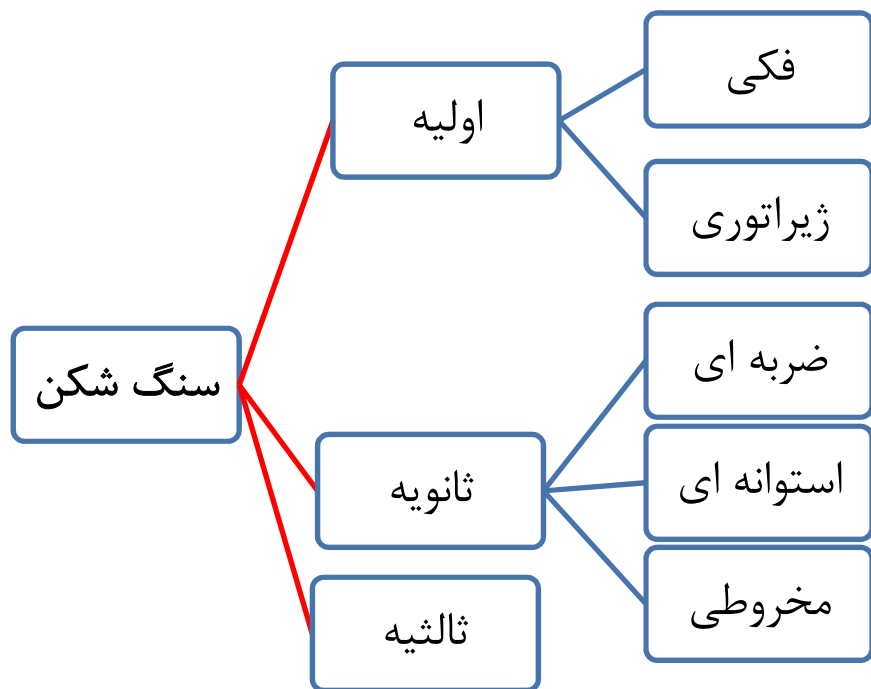
عیار چیست؟

راه حل

**تغلیط و پرعیار سازی
(کانه آرایه)**

مراحل پرعیار سازی

- معدنکاوی
- خردایش و سایش
- طبقه بندی و دانه بندی
- پرعیار کردن یا جدا کردن
- آب گیری

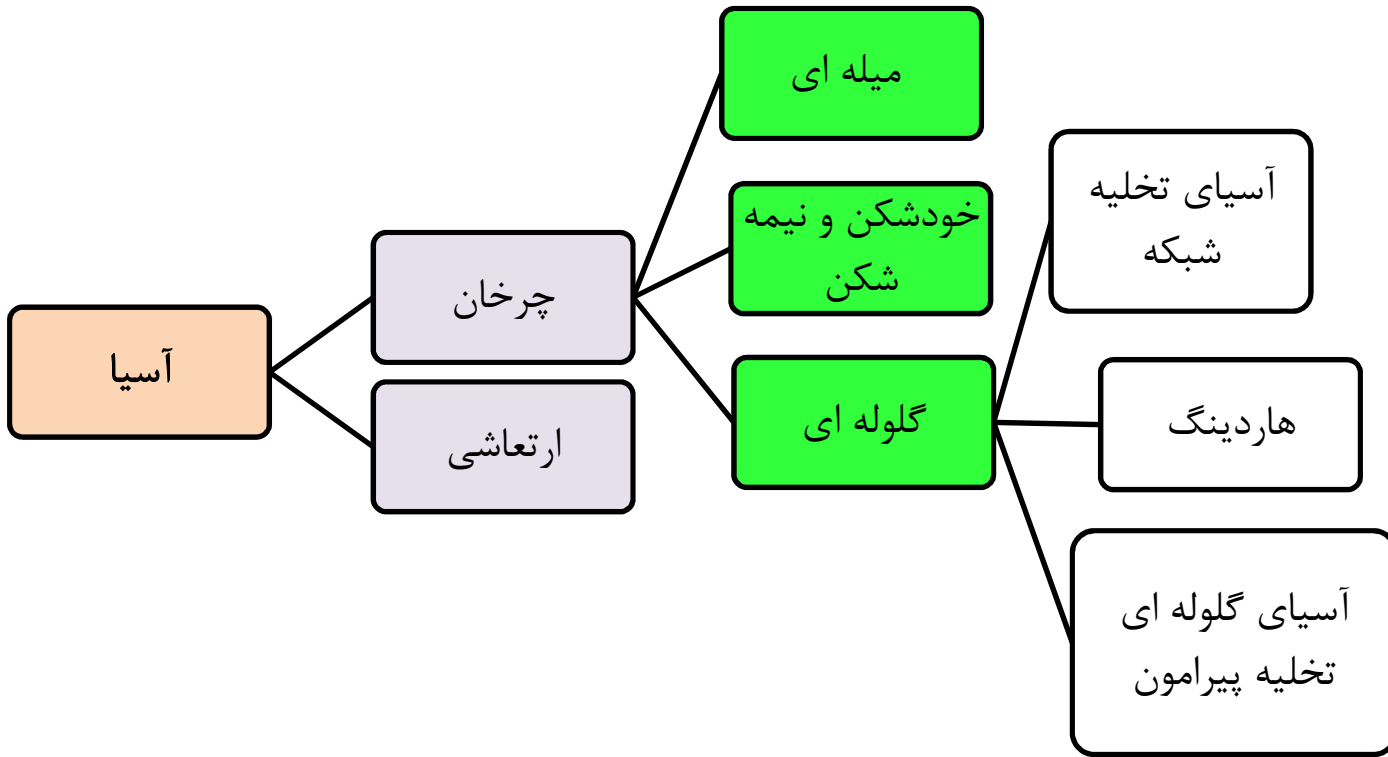


۱. معدنکاوی

۲. خردایش

الف) سنگ شکن

ب) آسیا کاری



۳. دانه بندی

دلایل:

- الف) جلوگیری از ورود ذرات ریزتر از حد به داخل ماشین خردایش
- ب) جلوگیری از عبور ذرات درشت تر از حد مجاز به مراحل بعدی
- ج) مهیا کردن خاکه با اندازه یکنواخت و دقت بالا

دستگاه های دانه بندی:

- دانه بندی ذرات درشت تر ← دانه بند
- دانه بندی ذرات کوچکتر ← کلاسیفایر

۴. پرعیار کردن (تغلیظ)

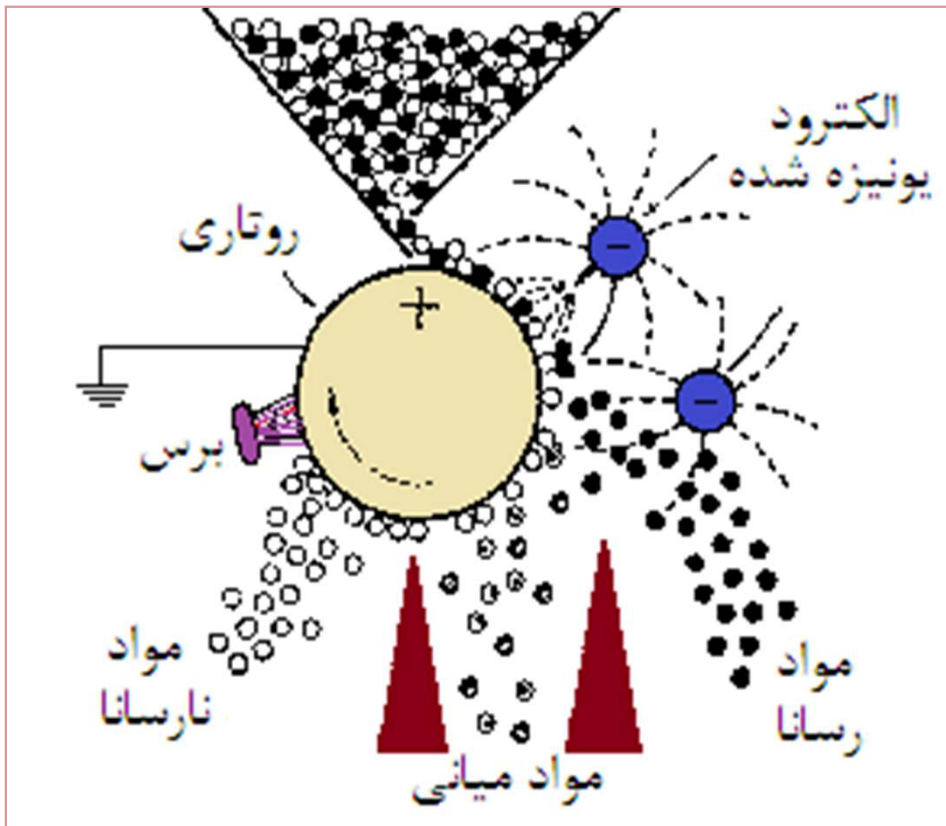
مهمترین ویژگی‌های فیزیکی مورد استفاده:

- جدایش براساس خواص نوری
- جدایش براساس اختلاف چگالی مواد
- جدایش توسط تفاوت در خواص سطحی مواد
- جدایش وابسته به خواص مغناطیسی
- جدایش وابسته به خواص الکتریکی
- و

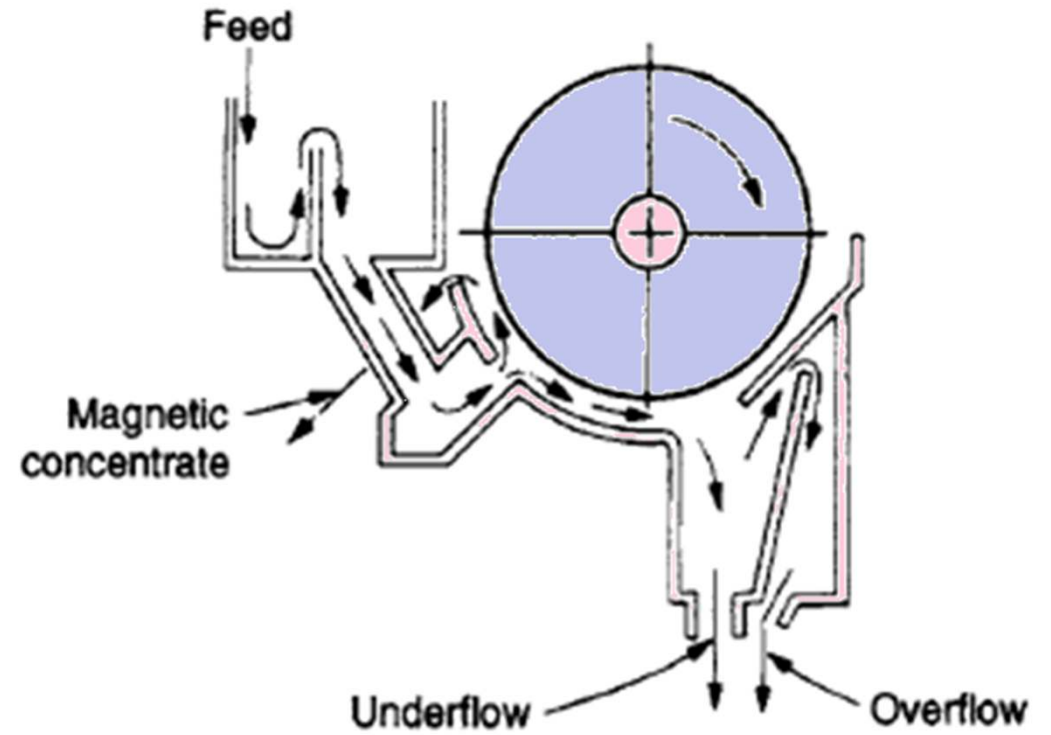
الف) روشهای ثقلی (وزنی)

- دستگاه جیگ Jigs
- ناو شستشو Pinched Sluice
- میز لرزان Shaking Table
- آرایش با واسطه سنگین

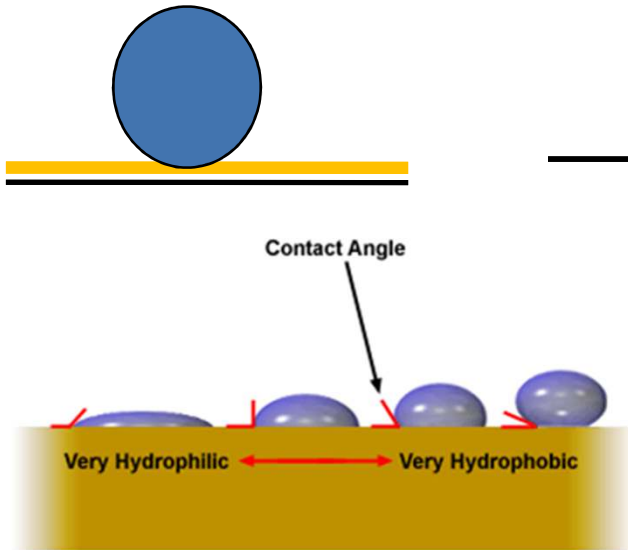
ب) جدایش الکترواستاتیکی



ج) جدایش مغناطیسی



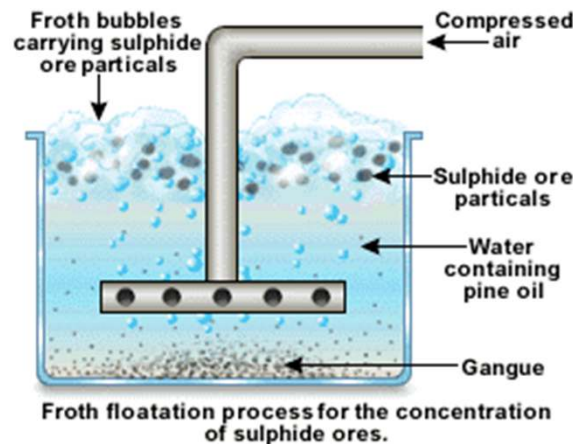
(د) فلوتاسیون



- **کالکتور (collector)** بطور انتخابی به مواد اضافه می‌شود و سطح کانی را آبران می‌کند که سبب افزایش استحکام پیوند بین جامد و حباب هوا و افزایش کار چسبندگی می‌شود.

- **کف ساز (frother)** حباب‌ها باید تا رسیدن به سطح پایدار بمانند و نترکند. برای اینکار از کف‌ساز مانند صابون استفاده می‌شود.

- **تنظیم کننده (regulator)**



پیرومتالورژی



- خاکه؟؟؟

- انواع خاکه؟؟؟

- استخراج از خاکه!؟

خاکه

- سنگی که می‌توان به صورت **اقتصادی** از معدن استخراج کرد که تا به عنوان ماده اولیه برای **استحصال** فلزات بکار می‌رود

انواع خاکه

1. خاکه‌های اکسیدی (Al, Si, Cu, W, Ti, Zn, ...)

2. سولفیدی (Cu, Fe, Zn, Pb, Ag)

3. خاکه‌های هالیدی: ترکیبات هالوژن‌ها مثل کلریدها، یدیدها

از آب (دریا، شورابه، دریاچه) برای استخراج Ca, Mg, Na, U استفاده می‌شود.