

Загальні способи добування металів

МЕТАЛИ В ПРИРОДІ

у вільному стані
(металоактивні Au, Ag, Pt)

у вигляді сполук
(руди)

Метали відрізняються активністю, що спричиняє відмінності в їх поширенні у природі. У повітрі метали містяться в сполуках у вигляді часточок пилу, у воді - у розчинених в ній солях. У земній корі у самородному та зв'язаному вигляді. Вміст елементів -металів у земній корі можна проаналізувати з діаграми.

Найбільший відсоток припадає на Алюміній - 8,4%, а далі по низхідній: Феруму - 5,0%, Кальцію - 3,6%, Натрію - 2,8%, Калію - 2,6%, Магнію - 2,1%.

Металічні елементи та їх сполуки в природі

У вільному стані в земній корі є лише малоактивні метали: золото **Au**, платина **Pt** і платинові метали - осмій **Os**, іридій **Ir**, рутеній **Ru**, родій **Rh**, паладій **Pd**, іноді срібло **Ag**, ртуть **Hg** і мідь **Cu**.

Природні мінеральні утворення, з яких технологічно можливо й економічно доцільно добувати метали, називають **рудами**.

До складу руди, крім корисних мінералів, увіходить ще пуста порода.

Залежно від того, які сполуки металів містяться в руді, розрізняють:

оксидні руди - Fe_3O_4 , Al_2O_3

сульфідні руди - FeS_2 , MoS_2

хлоридні руди - NaCl , MgCl_2

карбонатні руди - CaCO_3 , FeCO_3

Металічні руди - основна сировина металургії, галузі промисловості, що виробляє метали.

Україна має великі залізорудні басейни - Криворізький і Керченський.

Відкрито нові родовища залізної руди в Полтавській і Запорізькій областях.

Є в Україні й родовища кольорових металів, зокрема алюмінію, магнію, титану, цинку, ртуті, золота тощо.

Першими металами , які люди почали використовувати були золото, срібло і мідь. Їх знаходили в природі, а тому і називали самородними. Золото і платина зустрічаються майже винятково в самородному виді, срібло і мідь - почасти в самородному виді; іноді трапляються також самородні ртуть, олово і деякі інші метали. Вони хімічно пасивні і стійкі до дії навколишнього середовища.

Активних металів у природі у вільному стані не існує. Їх добувають із природної сировини за допомогою хімічних реакцій.



Добування золота і платини відбувається за допомогою механічного відділення їх від тієї породи, у якій вони закладені, наприклад промиванням води, чи шляхом витягу їх з породи різними реагентами з наступним виділенням металу з розчину.

Мінерали і гірські породи, що містять сполуки металів і придатні для промислового добування цих металів заводським шляхом, називаються рудами



Металічні руди класифікують у різні способи. Ось два з них: за видом металу, що входить до складу руди: за класифікацією М.А.Биховера, 1967

1. Руди чорних і легуючих металів (руди заліза, марганцю, хрому, титану, ванадію, нікелю, кобальту, вольфраму, молібдену, цирконію, танталу, ніобію).

2. Руди кольорових металів (руди міді, свинцю, цинку, олова, ртуті, сурми, миш'яку і ін.).

3. Руди легких металів (руди алюмінію, магнію, літію, берилію).

4. Руди благородних металів (золото, срібло, платина).

5. Руди рідкісних і розсіяних металів (руди індію, кадмію, селену, телуру, галію, талію, скандію, цезію, германію, гафнію, рубідію і ін.).

6. Руди радіоактивних металів (руди радію, торію, урану).

Класифікують і за типом металовмісних сполук, що входять до складу руди:

оксидні, сульфідні і карбонатні.

Існують ще й поліметалічні руди. Поліметалічні руди - природні мінеральні утворення, в яких основними цінними компонентами є свинець і цинк, попутними - мідь, срібло, золото, олово, стибій, бісмут, іноді індій, ґалій та ін. Вміст цінних компонентів від дек. % до 10%. Основні мінерали поліметалічних руд: галеніт, сфалерит, халькопірит, пірит, каситерит. Поліметалічна руда є сировиною для виробництва кількох металів.



Видобуті руди металів спочатку проходять процес збагачення (відокремлення від руди пустої породи). Найпоширенішим способом збагачення є флотація. Руда подрібнюється на частинки менші за 15 мм, та змішується із водою. В пульпу вводять спеціальні піноутворювачі (соснове масло, деревну чи кам'яновугільну смолу тощо) які формують стійку флотаційну піну. Частинки руди прилипають до піноутворювача і за допомогою повітряних бульок впливають на поверхню. А частинки пустої породи осідають на дно і видаляються. Рудна частина мінералів виймається із розчину. Це є концентрат, який йде на виплавку металу.

Іншим способом збагачення руд є метод важких суспензій. Він базується на використанні важких рідин і різниці ваги пустої породи і мінералів, що містять метал. У ванну із важкою рідиною занурюють подрібнену руду. Пуста порода впливає на поверхню, а мінерали, що містять метал - осідають на дно ванни.

Інколи використовують і хімічні методи збагачення руд.

Концентрати металів у переважаючій більшості є з'єднаннями із сіркою. Для зменшення вмісту сірки концентрати піддаються обпаленню у печах киплячого шару (із днища печі подається повітря і концентрат обгорає у підвішеному стані на повітряній подушці, немов би кипить).

Галузь промисловості, основою якої є добування металів, називають металургією. Розрізняють чорну і кольорову металургію. Сферою чорної - є виробництво чавуну, сталі, сплавів на основі заліза. 94% усіх виплавлених металів належить чорній металургії. Кольорової - добування кольорових та інших металів.

Сфери металургії

Чорна

Виробництво чавуну,
сталі, сплавів на
основі заліза

Кольорова

Добування кольорових
металів

Гідрометалургія - відновниками є більш активні метали. Гідрометалургійні процеси - у водних середовищах при температурах не вище 300°С. Будь-який гідрометалургійний процес складається з трьох основних стадій:

вилужування, очищення розчинів від домішок і осадження металу з розчину.

Вилужування - процес переводу вилучених металів у розчин (розчинення) при впливі розчинника на перероблюваний матеріал (руду, концентрат, напівпродукти металургійного виробництва і т.п.) часто при газовому реагенті - кисні, водні та інших.

У результаті вилужування одержують два продукти: розчин вилученого металу, звичайно

забрудненого домішками, і нерозчинений залишок, що складається в основному з порожньої породи.

Очищення розчинів від домішок проводять із метою запобігання їх потрапляння у вилучений метал при наступному його осадженні. Для очищення розчинів вилужування від домішок використовують методи хімічного осадження неорганічними або органічними реагентами, гідроліз, кристалізацію або цементацію. В основі останнього процесу лежить принцип витіснення з розчину одного металу іншим, більш електровід'ємним.

Осадження металів з очищених розчинів від вилужування проводять електролізом водяних розчинів, цементацією або відновленням газоподібними відновлювачами під тиском.

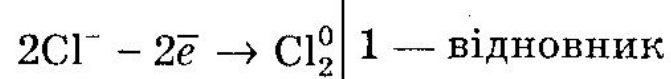
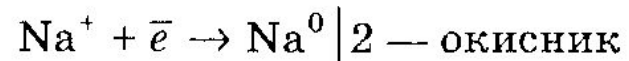
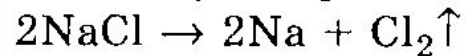
Електрометалургійні процеси можуть бути як піро-, так і гідрометалургійними. Відмінною рисою цих процесів є використання електроенергії як рушійної енергетичної сили для їх перебігу.

Чорна металургія є фундаментом індустріального розвитку багатьох країн світу. Від чорної металургії в першу чергу залежить розвиток важкої промисловості. Без металургії як виробника конструкційних матеріалів неможливий розвиток машинобудування, а в зв'язку з цим і розвиток науково-технічного прогресу. Її продукція є основою розвитку будівництва, усіх видів транспорту, особливо залізничного і трубопровідного. Вона має велике значення для оснащення необхідною технікою сільського господарства.

В умовах науково-технічного прогресу значення кольорової металургії зростає, оскільки їй належить значна роль у створенні конструкційних матеріалів високої якості. Провідними галузями кольорової металургії України є алюмінієва, цинкова, магнієва, титанова, ртутна, феронікелева.

Добування:

а) електроліз розчинів солей металів



б) відновлення металів із їхніх оксидів більш активними (алюмотермія)

