

Виконала  
учениця 10-А класу  
Чайка Ірина

# Залізо

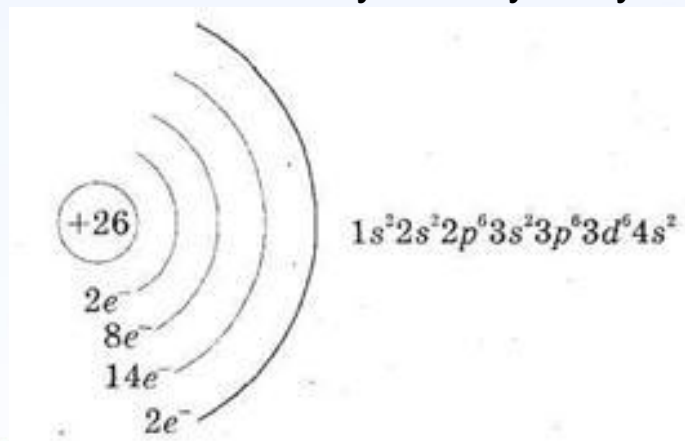
## Ферум (Fe)



# Ферум

Ферум належить до восьмої групи періодичної системи елементів Менделєєва. Його атоми на зовнішній електронній оболонці мають по два електрони, а на передостанній — 14 електронів. Атоми феруму можуть легко втрачати два електрони і перетворюватись у двовалентні катіони  $Fe^{2+}$ . Вони можуть втрачати і три електрони (один з передостанньої оболонки) і перетворюватись у тривалентні катіони  $Fe^{3+}$ . Таким чином, залізо утворює два ряди сполук. Сполуки тривалентного феруму стійкіші.

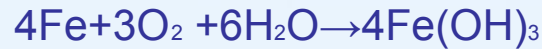
Це сріблясто-сірий, пластичний і ковкий метал, який легко окиснюється, утворюючи оксиди феруму у вигляді товстої плівки (іржі), що сповільнюють подальше руйнування заліза. Залізо електропровідний метал. На повітрі окиснюється, вкриваючись іржею  $FeO \cdot nH_2O$ . Серед інших породоутворюючих елементів має максимальну атомну масу.



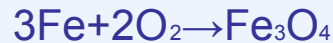
26	<b>Fe</b>
	ЖЕЛЕЗО
	55,847
2 14 8 2	$3d^6 4s^2$

# Хімічні властивості:

1. На повітрі легко окисується в присутності вологи (іржавіння)



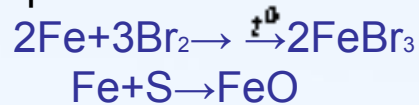
2. Залізний дріт горить у кисні, утворюючи окалину – оксид феруму (II, III)



3. При високій температурі (700-900 C) реагує з паром води:



4. Реагує з неметалами при нагріванні



5. Легко розчиняється в хлоридній і розведеної сульфатній кислотах



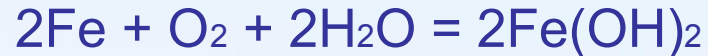
У концентрованих кислотах-окисниках залізо розчиняється тільки при нагріванні.



6. Витісняє метали, що стоять правіше від нього в ряді напруг, із розчинів їх солей:



7. У сухому повітрі за звичайної температури залізо досить стійке, але у вологому швидко іржавіє, вкриваючись товстим шаром іржі. Іржа є сумішшю оксидів і гідроксидів феруму... Процес ржавіння заліза можна зобразити такими приблизними рівняннями:



8. Іржа досить крихка і пориста. Тому вона не може ізолювати метал від атмосфери, через що процес ржавіння відбувається безперервно. При високій температурі залізо легко сполучається з киснем, ; утворюючи окалину  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

9. Але з концентрованою нітратною і концентрованою сульфатною кислотами без нагрівання залізо не реагує. Воно стає «пасивним», вкриваючись тонкою оксидною плівкою, яка не розчиняється в кислотах і ізолює метал від дії кислоти. Завдяки цьому концентровану нітратну і концентровану сульфатну кислоту можна зберігати і транспортувати в залізній тарі.



# Поширеність

- За поширеністю у природі ферум посідає друге місце серед металів (після алюмінію). На нього припадає 5,10 % маси земної кори. За вмістом у земній корі ферум посідає 4-е місце. Зустрічається він виключно у вигляді сполук. Вільне залізо знаходять лише в метеоритах.
- Найважливішими природними сполуками феруму, що мають промислове значення є:



Магнітний залізняк(Магнетит)



Червоний залізняк (Гематит)



Пірит  $\text{FeS}_2$ .

Оксиди феруму служать рудами, з яких добувають залізо, а пірит — сировиною для сульфатно-кислотного виробництва.

# Застосування

Чисте залізо має досить обмежене застосування. Його використовують при виготовленні сердечників електромагнітів та якорів електромашин, як каталізатор хімічних процесів, для виготовлення анодних пластин залізо-нікелевих акумуляторів. Карбонільне залізо використовують для нанесення найтонших плівок і шарів на магнітофонні стрічки і диски носіїв постійної пам'яті, як антианемічний засіб та ін. Залізний порошок використовують при зварюванні, а також для цементації міді.



← **Чавун** — сплав заліза з вуглецем, який може містити від 2,14 до 4,3% вуглецю і більше



→ **Сталь** чи **криця** — сплав заліза з вуглецем, який містить до 2,14 % вуглецю і домішками (кремній, марганець, сірка, фосфор та газ). →

# Біологічна роль

Ферум життєво важливий хімічний елемент для всіх організмів. Нестача феруму в організмі може призводити до анемії.

Входить в склад дихальних пігментів, бере участь в переносі кисню до тканин в організмі тварин і людини, стимулює функцію кровотворних органів. В якості лікарського засобу приймається при анемічних і деяких інших патологічних станах.

Організм дорослої людини містить в середньому 4-5 г феруму, з них близько 70% знаходиться в складі гемоглобіну. Залізо, існуюче в плазмі крові, є транспортною формою заліза, яке зв'язане з білком трансферином. Вміст заліза в плазмі крові підпорядкований добовим коливанням – він знижується в другій половині дня, обмін заліза в організмі багато в чому залежить від нормального функціонування печінки. Основними джерелами заліза в харчових продуктах є продукти тваринного походження (м'ясо, риба, печінка).



# Цікаві факти і вислови

*«Рудокоти заліза видобувають для людини найкраще й найзлісніше знаряддя. Цим знаряддям прорізаємо ми землю, висаджуючи куці, оброблюємо плодоносні сади й, обрізуючи дикі виноградні лози, примушуємо їх щоразу омолоджуватися. Цим знаряддям зводимо ми будівлі, руйнуємо камінь і використовуємо залізо на всі подібні потреби. Але тим же самим залізом вчиняємо війни, битви, грабунки й користуємося як зброєю не тільки обличчям до обличчя з ворогом, але й як летючим снарядом, що я вважаю злочинною підступністю людської винахідливості, бо для того, щоб смерть настигла людину, ми зробили її крилатою й надали залізу крила. Хай вина за це буде приписана людині, а не природі».*



Письменник і вчений пізньої античності Пліній так висловився про роль заліза:



# Отримання

- У промисловості залізо отримують із залізної руди, в основному з гематиту, також з піриту та магнетиту ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) і магнетиту ( $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ ).
- Існують різні способи отримання заліза з руд. Найпоширенішим є доменний процес.
- Перший етап виробництва — відновлення заліза вуглецем у доменній печі за температури  $2000\text{ }^\circ\text{C}$ . У доменну піч вуглець (у вигляді коксу), залізна руда (у вигляді агломерату або окатишів) і флюс (наприклад, вапняк) подаються зверху, а знизу нагнітається гаряче повітря.

Залізна руда





Хімічно чисте залізо  
добувають  
електролізом розчинів  
його солей. (Шматок  
заліза високої (99,97 %)   
чистоти )

Гідротермальне  
джерело з високим  
вмістом заліза



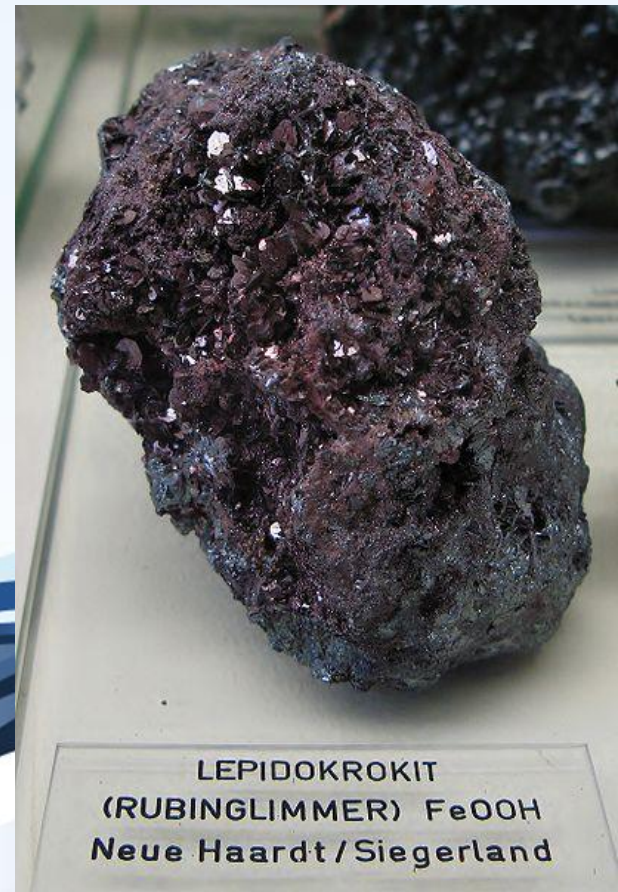


*Основні країни-продуценти заліза, 1999 — 2003 рр.*

# Лепідокрокіт

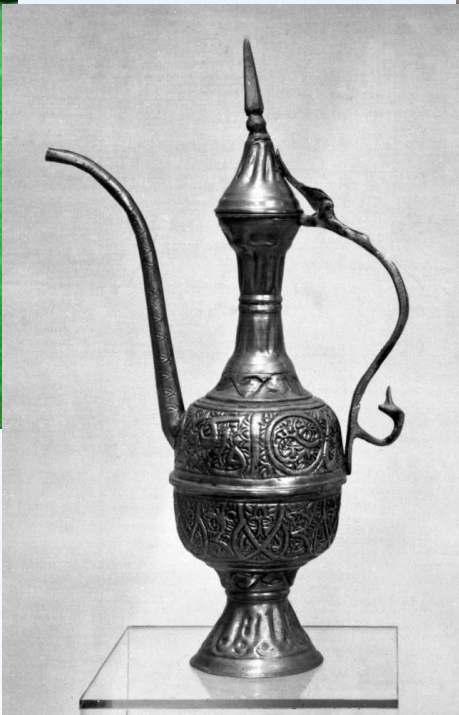
## $\text{FeO}(\text{OH})$

Слюдка рубінова, мінерал класу гідроксидів, одноосновний оксид заліза шаруватої будови. Містить (%):  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 89,86 і  $\text{H}_2\text{O}$  – 10,14. Домішки  $\text{MnO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$



# Вироби з заліза





*Дякую за увагу*