

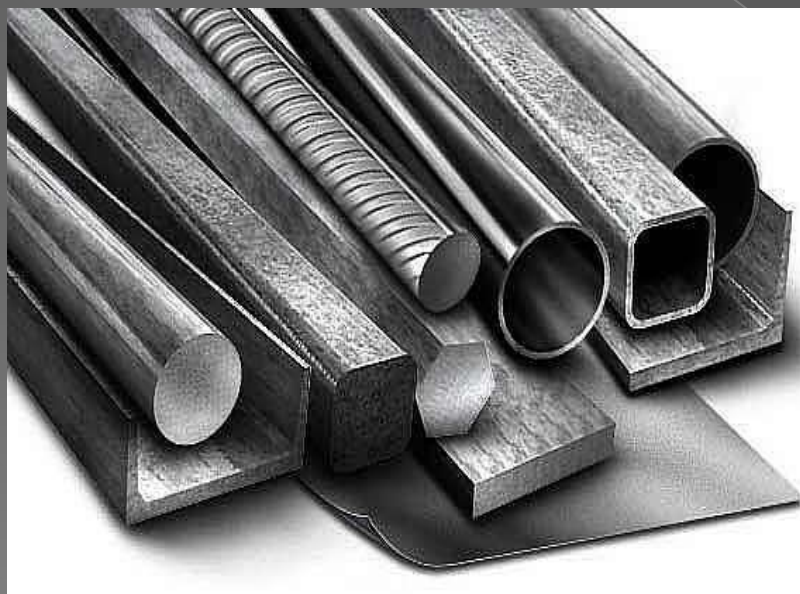
ЖЕЛЕЗО И ЕГО СОЕДИНЕНИЯ

Желёзо — элемент побочной подгруппы восьмой группы четвёртого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева с атомным номером 26. Обозначается символом **Fe** (лат. *Ferrum*). Один из самых распространённых в земной коре металлов (второе место после алюминия).



26	Fe
	ЖЕЛЕЗО
	55,847
2 14 8 2	$3d^6 4s^2$
5 8 14	$3d^6 4s^2$

Железом обычно называют его сплавы с малым содержанием примесей (до 0,8 %), которые сохраняют мягкость и пластичность чистого металла. На практике чаще применяются сплавы железа с углеродом



Сталь



Чугун

В природе железо редко встречается в чистом виде, чаще всего оно встречается в составе железо-никелевых метеоритов. Распространённость железа в земной коре — 4,65 % (4-е место после O, Si, Al). Считается также, что железо составляет бóльшую часть земного ядра. В мантии и земной коре железо сосредоточено главным образом в силикатах. Содержание в морской воде — $1 \cdot 10^{-5}$ — $1 \cdot 10^{-8}$ %.

Геохимия железа

Железо — один из самых распространённых элементов в Солнечной системе, особенно на планетах земной группы, в частности, на Земле. Значительная часть железа планет земной группы находится в ядрах планет, где его содержание, по оценкам, около 90 %.

Содержание железа в земной коре составляет 5 %, а в мантии около 12 %. Из металлов железо уступает по распространённости в коре только алюминию. При этом в ядре находится около 86 % всего железа, а в мантии 14 %. В морской воде железо содержится в очень малых количествах 0,002—0,02 мг/л. В речной воде несколько выше — 2 мг/л.

Гидротермальный источник с
железистой водой. Оксиды
железа окрашивают воду в
бурый цвет



Геохимические свойства железа

Важнейшая геохимическая особенность железа — наличие у него нескольких степеней окисления. Железо в нейтральной форме — металлическое — составляет ядро земли, возможно, присутствует в мантии и очень редко встречается в земной коре.

Заокисное железо FeO — основная форма нахождения железа в мантии и земной коре.

Окисное железо Fe_2O_3 характерно для самых верхних, наиболее окисленных, частей земной коры, в частности, осадочных пород.

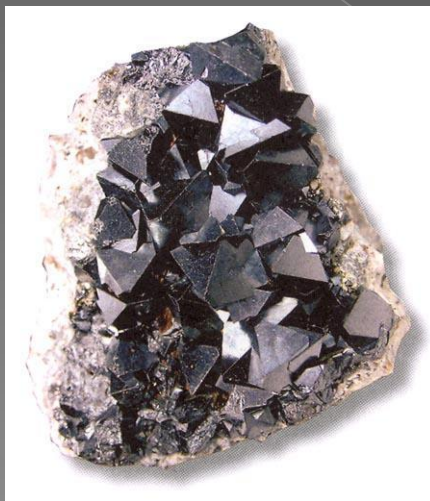
По кристаллохимическим свойствам ион Fe^{2+} близок к ионам Mg^{2+} и Ca^{2+} — другим главным элементам, составляющим значительную часть всех земных пород. В силу кристаллохимического сходства железо замещает магний и, частично, кальций во многих силикатах. При этом содержание железа в минералах переменного состава обычно увеличивается с уменьшением температуры.

Минералы железа

Красный железняк - **гематит** (Fe_2O_3 ;
содержит до 70 % Fe)



Магнитный железняк - **магнетит** (FeFe_2O_4 ,
 Fe_3O_4 ; содержит 72,4 % Fe)

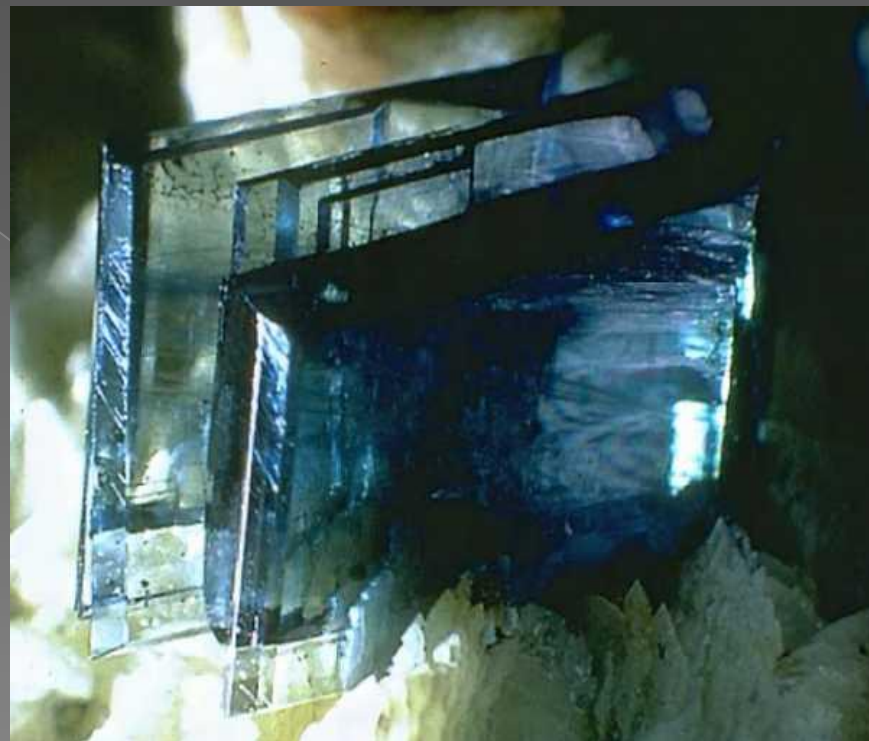


Бурый железняк или **ЛИМОНИТ** (гётит и гидрогётит, соответственно FeOOH и $\text{FeOOH} \cdot n\text{H}_2\text{O}$). Гётит и гидрогётит чаще всего встречаются в корках выветривания, образуя так называемые «железные шляпы», мощность которых достигает несколько сотен метров. Также они могут иметь осадочное происхождение, выпадая из коллоидных растворов в озёрах или прибрежных зонах морей.

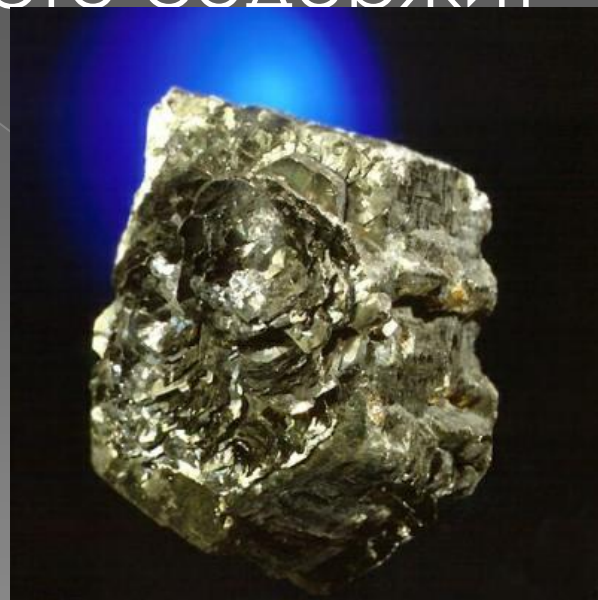
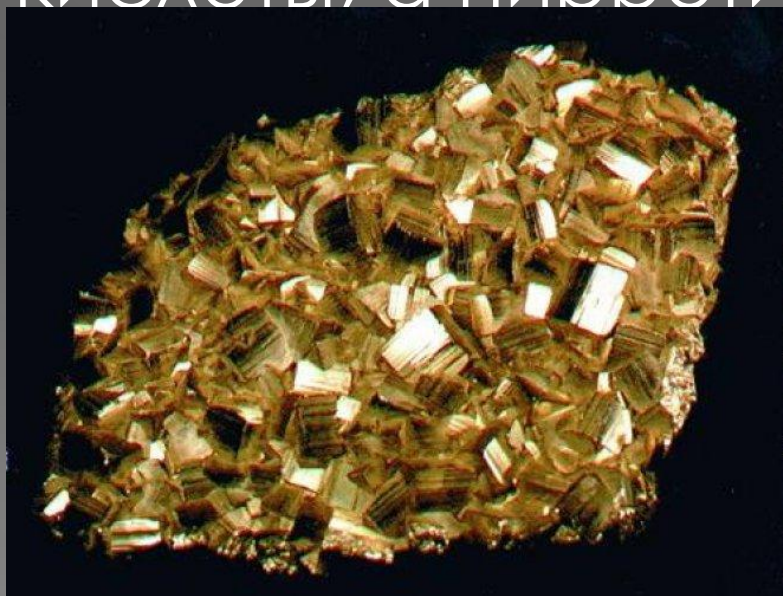


Вивианит — $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ — встречается в виде синесерых или зелено-серых моноклинных кристаллов с плотностью $2,95 \text{ г/см}^3$ и твёрдостью 1,5—2 по шкале Мооса.

$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ образует чёрные удлинённые кристаллы.



В природе также широко распространены сульфиды железа — **пирит** FeS_2 (серный или железный колчедан) и **пирротин**. Они не являются железной рудой — пирит используют для получения серной кислоты, а пирротин часто содержит



Сидерит — FeCO_3 — содержит примерно 35 % железа. Обладает желтовато-белым (с серым или коричневым оттенком в случае загрязнения) цветом. Плотность равна 3 г/см^3 и твёрдость 3,5—4,5 по шкале Мооса.



Лёллинит — FeAs_2 — содержит 27,2 % железа и встречается в виде серебристо-белых бипирамидальных ромбических кристаллов. Плотность равна 7—7,4 г/см³, твёрдость 5—5,5 по шкале Мооса.



Мелантерит — $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ — реже встречается в природе и представляет собой зелёные (или серые из-за примесей) моноклинные кристаллы, обладающие стеклянным блеском, хрупкие. Плотность равна 1,8—1,9 г/см³.



Марказит — FeS_2 — содержит 46,6 % железа. Встречается в виде жёлтых, как латунь, бипирамидальных ромбических кристаллов с плотностью 4,6—4,9 г/см³ и твёрдостью 5—6 по шкале Мооса.



Мышьяковый колчедан (**Миспикель**) — FeAsS — содержит 34,3 % железа. Встречается в виде белых моноклинных призм с плотностью 5,6—6,2 г/см³ и твёрдостью 5,5—6 по шкале Мооса.

