

**ЖЕЛЕЗО: СТРОЕНИЕ И
СВОЙСТВА АТОМОВ,
ПОЛУЧЕНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ,
ХИМИЧЕСКИЕ И
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**

[ИНФОРМАЦИЯ ВЗЯТА С САЙТА: HTTP://ZADACHI-PO-KHIMII.RU/](http://zadachi-po-khimii.ru/)

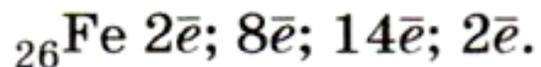
ПЛАН ЗАНЯТИЯ

1. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА АТОМОВ ЖЕЛЕЗА
2. ВАЖНЕЙШИЕ СОЕДИНЕНИЯ
3. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА
4. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА
5. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ
6. ПОЛУЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗА
7. ПРИМЕНЕНИЕ



1. СТРОЕНИЕ И СВОЙСТВА АТОМОВ

Строение электронной оболочки атомов железа несколько отличается от строения электронных оболочек атомов элементов главных подгрупп. Как и положено элементу 4-го периода, атомы железа имеют четыре энергетических уровня, но заполняется у них не последний, а предпоследний, третий от ядра, уровень. На предпоследнем уровне, который может вместить 18 электронов, у атома железа находятся 14 электронов. Следовательно, распределение электронов по уровням в атомах железа таково:



Подобно всем металлам, атомы железа проявляют восстановительные свойства, отдавая при химических взаимодействиях не только два электрона с последнего уровня и приобретая степень окисления +2, но часто и электрон с предпоследнего уровня, при этом степень окисления атома повышается до +3.

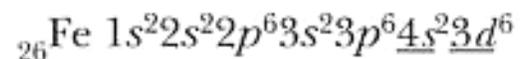
26 Fe

55,847

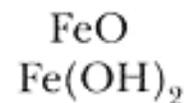
Ferrum
Железо

2. ВАЖНЕЙШИЕ СОЕДИНЕНИЯ ЖЕЛЕЗА

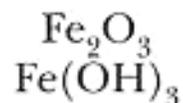
В соединениях железо проявляет следующие степени окисления: **+2**, **+3** и реже **+6**:



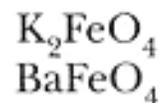
(+2)



(+3)



(+6)



Оксид железа **(II)** — порошок черного цвета. Его получают, нагревая оксид железа **(III)** в атмосфере угарного газа:

$$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{CO} \xrightarrow{500^\circ\text{C}} 2\text{FeO} + \text{CO}_2\uparrow$$

Солеобразующий оксид железа **(III)** — порошок коричневого цвета, самое устойчивое кислородсодержащее соединение железа.

Солеобразующий оксид железа **Fe₃O₄ (Fe₂O₃ · FeO)** получается при сгорании железа в атмосфере **(избытке)** кислорода.

3. ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА

Железо — блестящий серебристо-белый, легко намагничивающийся и размагничивающийся металл. Оно обладает рядом ценных качеств: пластичностью, способностью легко коваться как в холодном, так и в нагретом состоянии, поддается волочению, прокатке и штамповке. Температура его плавления $1539\text{ }^{\circ}\text{C}$, температура кипения $3200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

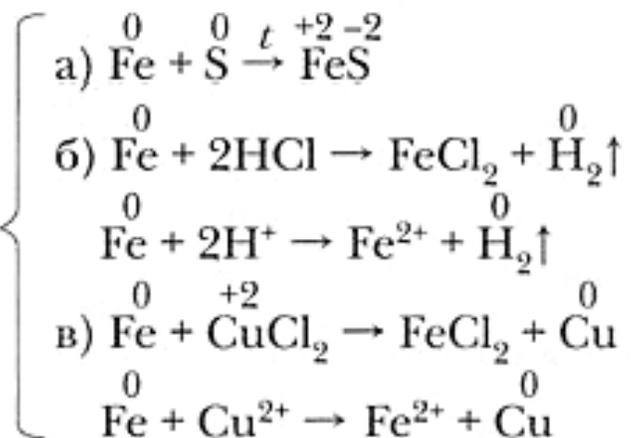
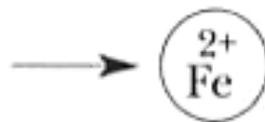
Способность железа растворять углерод и другие вещества служит основой для получения многочисленных железных сплавов.



4. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА

1. ЖЕЛЕЗО + СЛАБЫЙ ОКИСЛИТЕЛЬ:

${}^0\text{Fe}$ + слабый окислитель
(H^+ , S, Me^{n+} ...)

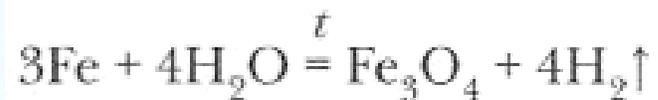


4. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА

3. Железо не реагирует с холодными концентрированными серной и азотной кислотами. Оно пассивируется вследствие образования на поверхности металла защитных оксидных пленок. Поэтому безводную серную кислоту можно хранить и перевозить в стальной таре. Разбавленная азотная кислота взаимодействует с железом с образованием солей железа (III), восстанавливаясь до:

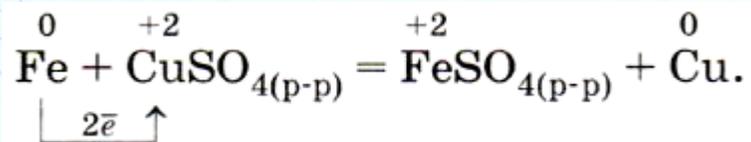


4. При высокой температуре (700-900 °С) железо реагирует с парами воды:

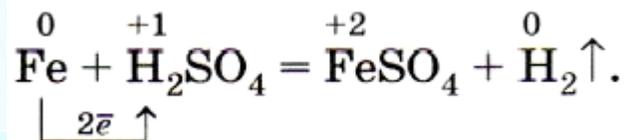
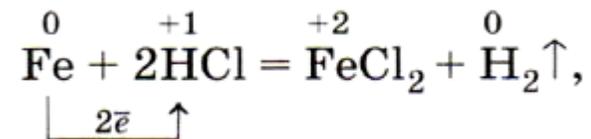


4. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА

5. В соответствии с положением железа в электрохимическом ряду напряжений оно может вытеснять металлы, стоящие правее него, из водных растворов их солей, например:

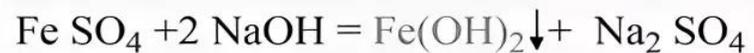
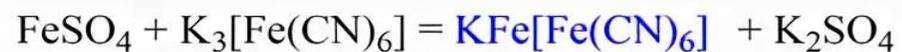


6. В разбавленных соляной и серной кислотах железо растворяется, окисляясь ионами водорода, при этом образуются соли железа (II) и водород:

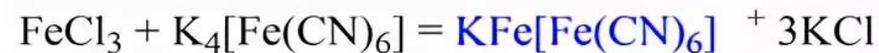
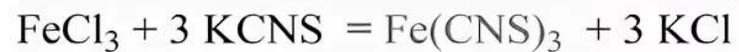


5. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ

Качественная реакция на катион Fe^{2+}



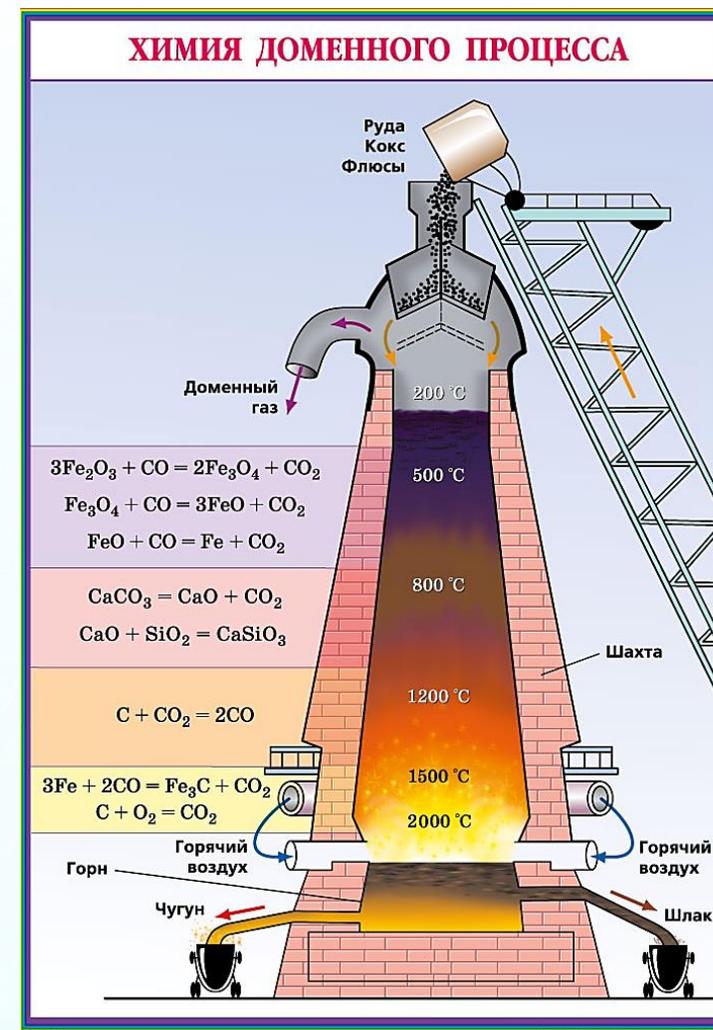
Качественная реакция на катион Fe^{3+}



6. ПОЛУЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗА

Основным способом получения железа является выделение из минеральных руд.

| Название | Компоненты и реакции | Результат |
|---------------|---|--|
| Задувка | - | Прогревание всех систем током горячего воздуха. Это подготовительный этап. |
| Основной этап | <p>Железная руда, известняк, кокс.</p> <p>Кокс от нагревания воспламеняется, увеличивая температуру в печи. К тому же, происходит образование угарного газа:</p> $2\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO} \uparrow$ <p>Известняк окисляется при высокой температуре с образованием оксида кальция:</p> $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{1000^\circ\text{C}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$ <p>Монооксид углерода восстанавливает железо:</p> $3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \uparrow$ <p>Оксид кальция с диоксидом кальция образует шлак – побочный продукт:</p> $\text{CaO} + \text{SiO}_2 \xrightarrow{>1000^\circ\text{C}} \text{CaSiO}_3$ | <p>Образующийся металл соединяется с углеродом, образуя чугун и опускается вниз. Более легкие побочные продукты реакций либо поднимаются, либо остаются в виде жидких компонентов.</p> |



7. ПРИМЕНЕНИЕ

Железо является основным элементом черной металлургии, где используются сплавы этого вещества. Железные изделия необходимы в строительном, отделочном, электронном ремесле. В чистом виде оно применяется в химической промышленности, для изготовления аккумуляторов, для очистки сточных вод.





СПАСИБО
ЗА
ВНИМАНИЕ!