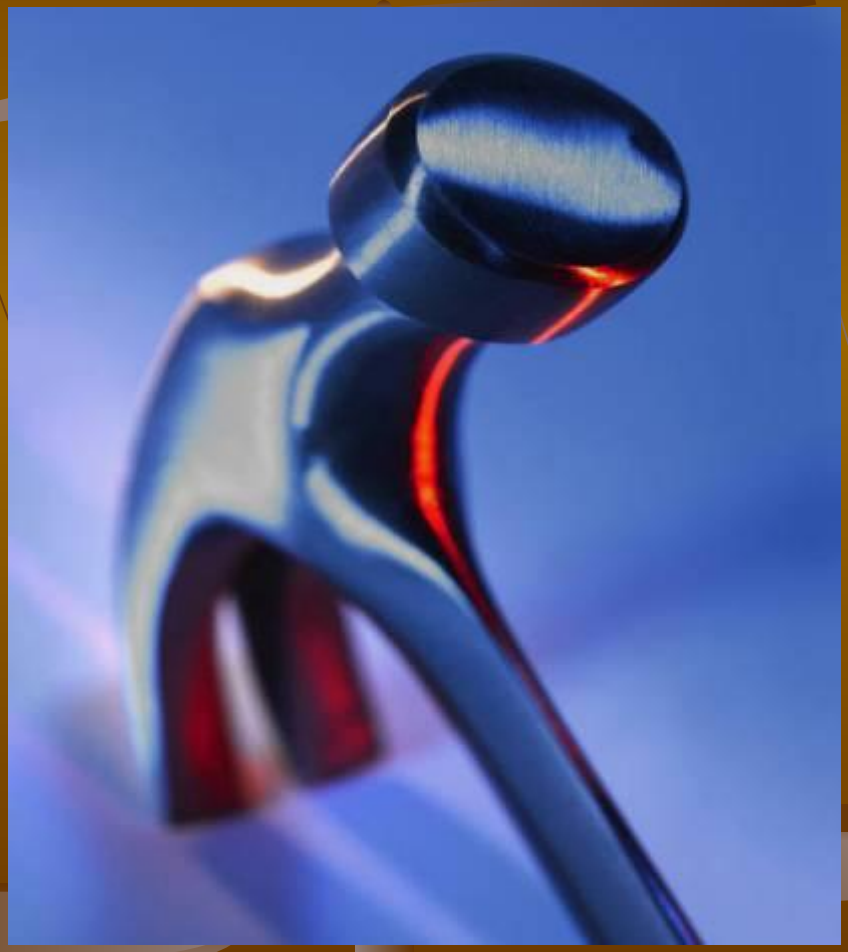
Очень древний я металл,
Счет столетьям потерял;
Наблюдатель египтянин имя дал
«небесный камень»
Был нескромным я в меру,
Тысячи лет до нашей эры.
А за блеском, мерцавший холодом,
Люди там платили золотом!
Я давно в названии века,
В организме человека.
Называют мной характер,
Из меня почти весь трактор.
Очень в яблоке полезно,
И зовут меня…

ЖЕЛЕЗО



Технологическая карта

План исследования	
1. Историческая справка о железе	
2. Положение железа в периодической таблице и строение атома	
3.Распространение в природе	
4. Получение	
5. Физические свойства	
6. Химические свойства	
7. Биологическое значение	
8. Применение	

Историческая справка о железе

Слово «железо» произошло от санскритских слов «джальжа» (металл, руда) или «жель» (блистать, пылать).

Люди впервые овладели железом в четвертом-третьем тысячелетиях до н. э., подбирая упавшие с неба камни — железные метеориты — и превращая их в украшения, орудия труда и охоты. Их и сейчас находят у жителей Северной и Южной Америки, Гренландии и Ближнего Востока, а также при археологических раскопках на всех континентах.

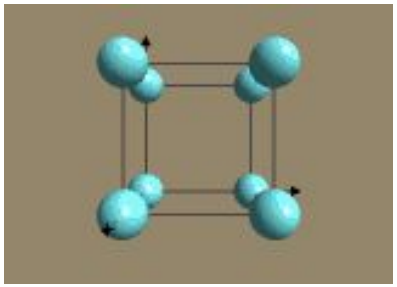
- Не случайно на некоторых древних языках железо именуется «небесным камнем».
- Самым древним предметом из железа считаются бусы из полых трубочек, найденные при раскопках египетских захоронений конца IV в. до н.э. Бусы выкованы из железа, содержащего 7,5 % никеля, что характерно для железа метеоритного происхождения.
- В Индии в 415 г. была изготовлена железная колонна в честь правителя древнего государства Чандрагупты II. Высота ее 7,3 м, диаметр у основания 41,6 см, у верха 29,5 см, масса 6,5 т.»

Изотопы железа

Природные изотопы	Искусственные изотопы
$_{56}Fe$ - 91, 68% $_{54}Fe$ - 5,84% $_{57}Fe$ - 2, 17% $_{58}Fe$ - 0,31%	$_{55}Fe$ - $T_{1/2}$ - 2,4 ч $_{59}Fe$ - $T_{1/2}$ - 45,6 суток

Строение атома железа.

Fe (железо)
Порядковый номер: 26
Период: IV
Группа: VIII
Подгруппа: B
Электронное строение атома:…$4S^2 3d^6$
Атомная масса: 55,847

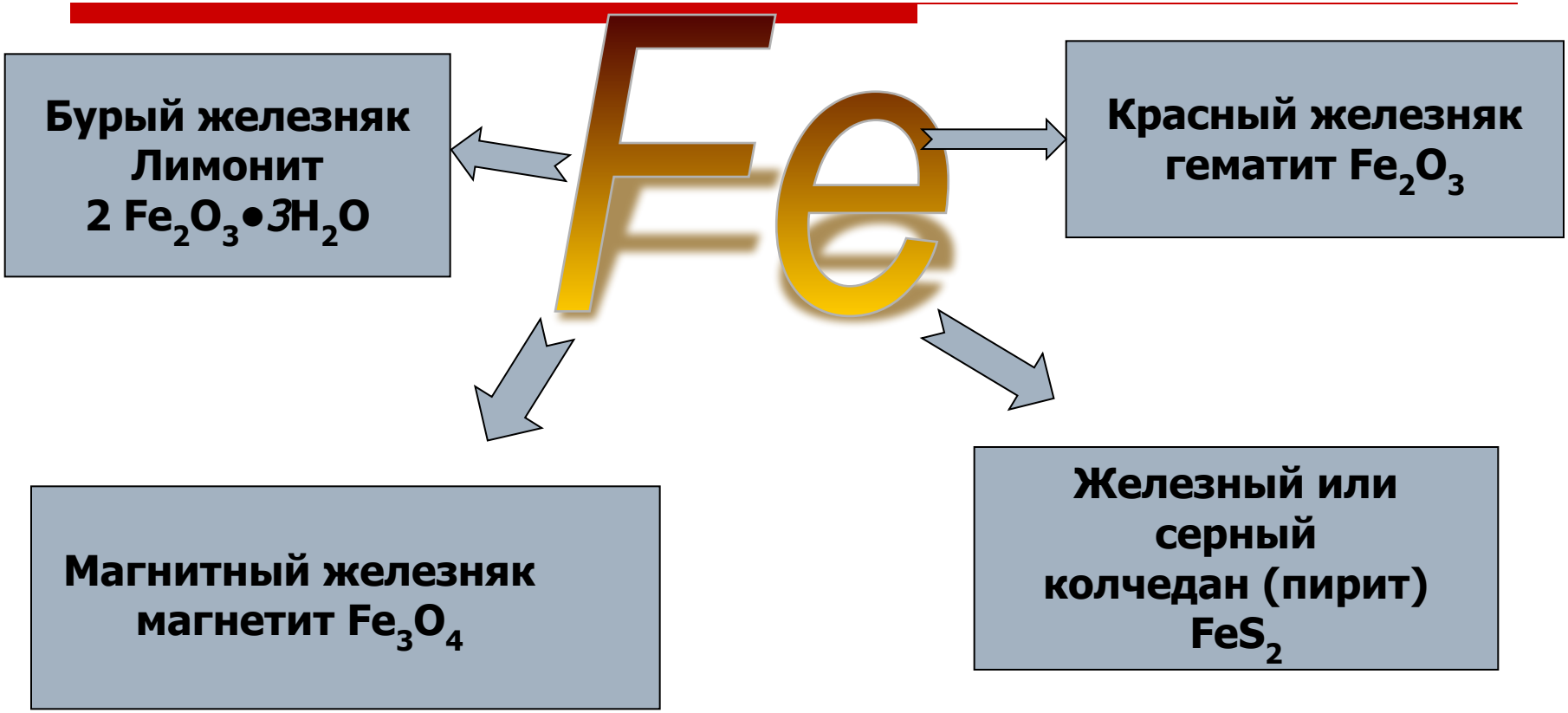


Распространение в природе

Содержание в земной коре.
В земной коре содержится 4,65%(по массе) железа. По распространенности железо занимает 4-е место после кислорода, кремния, алюминия.
Редко встречается самородное железо (метеоритного или земного происхождения).

Важнейшие природные соединения железа					
Название минерала	**магнетит (магнитный железняк)**	**гематит (красный железняк)**	**гидрогетит (бурые железняки)**	**сидерит (шпатовый железняк)**	**пирит**
Химическая формула	Fe_3O_4	Fe_2O_3	$HFeO_2 \cdot nH_2O$ (n = 1- 4)	$FeCO_3$	FeS_2

Нахождение в природе.



Пирит

Химическая формула FeS2

Сингония:кубическая

Удельный вес: (г/см3)5—5,2

Цвет:соломенно-желтый, иногда с побежалостью.

Цвет, черты:зеленовато-черн

Блеск:металлический

Излом:раковистый

Твердость:6-6,5

***Химический состав*—содержание (в %):Fe— 46,6; S — 53,4; отмечаются незначительные примеси кобальта, никеля, мышьяка, сурьмы, меди, золота, серебра, селена.**

Сидерит

Химическая формула FeCO3
Сингония:тригональная
Удельный вес:(г/см3)3,7—3,9
Цвет:желтый, желтовато-серый, буровато-серый, буровато-желтый, черный
Цвет, черты:бесцветная, у измененных (лимонитизированных) образцов — бурая, черная (вслучае примеси оксидов марганца)
Блеск:стеклянный
Спайность:совершенная
Излом:зернистый
Твердость:4-4,5

Химический состав. Закись железа (FeO) 62,1% ,(Fe 48,3%), двуокись углерода (CO2) 37,9%, часто присутствуют примеси МпСОз, СаСОз и MgCO3.Не плавится, становится трещиноватым, буреет и чернеет (вследствие окисления железа).Интенсивно растворяется в подогретой соляной кислоте.

Гематит

Химическая формула Fe2O3
Сингония:тригональная
Удельный вес: (г/см3)5,3
Цвет:от черного в крупнокристаллических агрегатах до ярко-красного в плотных разностях
Цвет, черты:вишнево-красная
Блеск:металлический
Спайность:весьма несовершенная
Излом:раковистый
Твердость:5-5,5-6

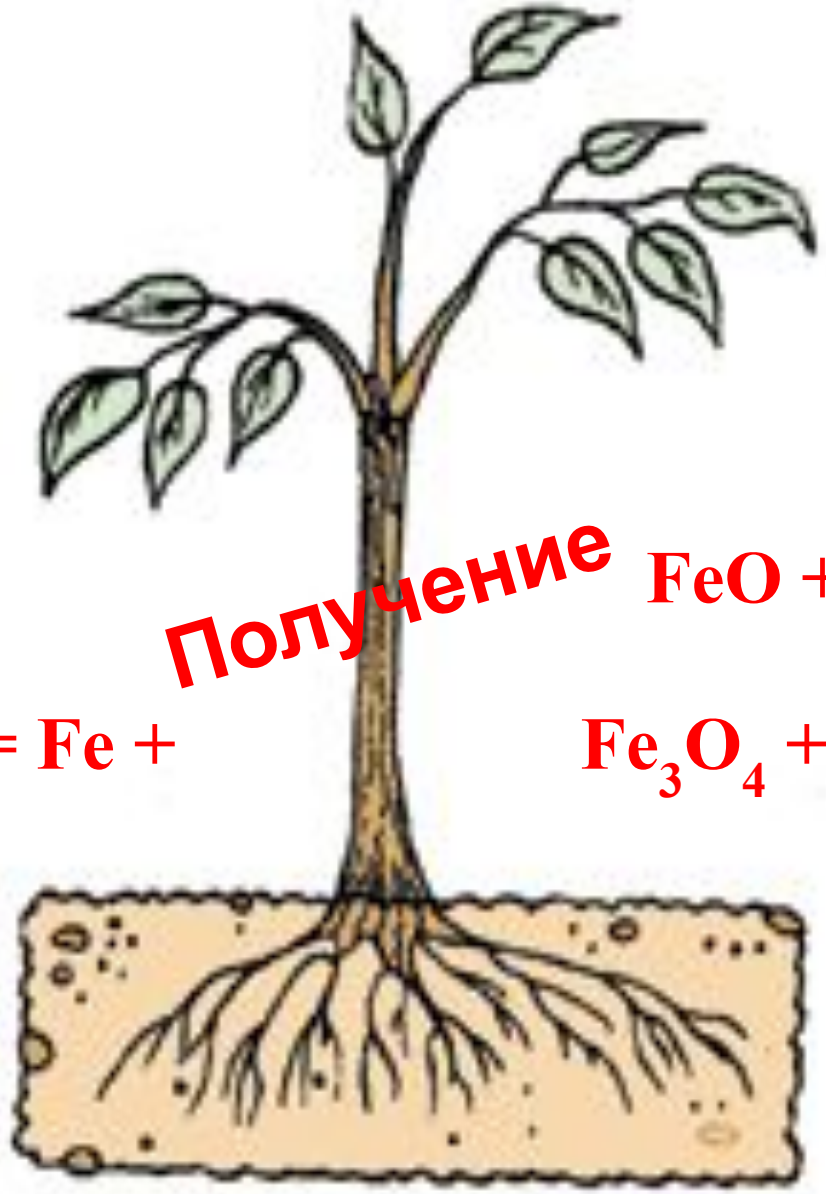
Химический состав—содержание (в Fe— 70; O — 30; отмечаются примеси алюминия, титана (титаногематит), магния.

Магнетит

Химическая формула FeFe2O4
Сингония:кубическая
Удельный вес: (г/см3)5,2
Цвет:железо-черный, иногда с синей побежалостью
Цвет, черты:черная
Блеск:металлический
Излом:раковистый
Твердость:5,5-6
Магнитность:Да

Химический состав—содержание (в %): FeO— 31; Fe2O3 — 69; обычны примеси титана, хрома, магния, марганца, никеля, ванадия, алюминия.
Гексаоктаэдрический вид симметрии.
Спайность — отсутствует.

Получение



Получение

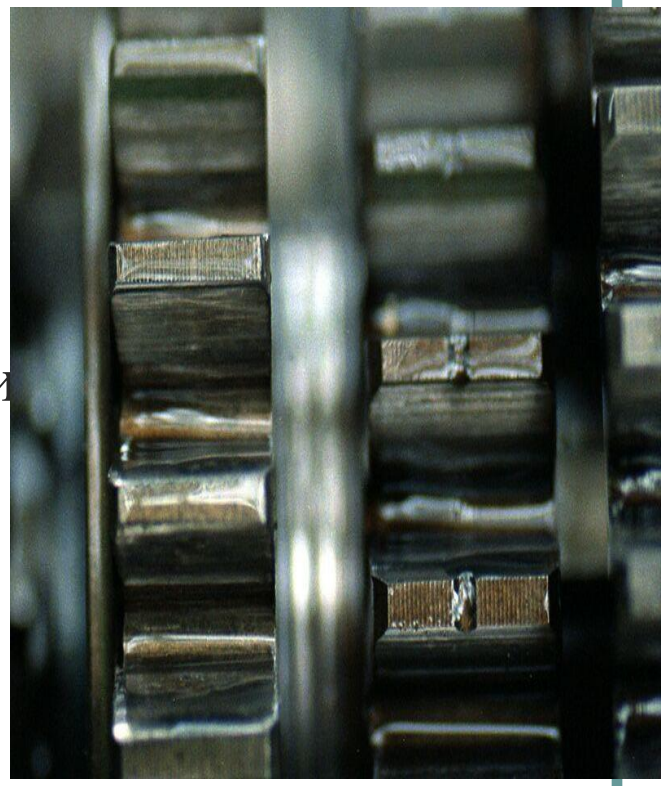
$$FeO + C \xlongequal{t^\circ} Fe + CO$$

$$Fe_2O_3 + Al \xlongequal{t^\circ} Fe + Al_2O_3$$

$$Fe_3O_4 + 4CO \xlongequal{t^\circ} 3Fe + 4CO_2$$

Физические свойства

Железо - сравнительно мягкий ковкий серебристо-серый металл.
Температура плавления – 1535 ^{0}С
Температура кипения около 2800 ^{0}С
При температуре ниже 770 ^{0}С железо обладает ферромагнитными свойствами (оно легко намагничивается, и из него можно изготовить магнит).
Выше этой температуры ферромагнитные свойства железа исчезают, железо «размагничивается».



Химические свойства железа

1. Железо реагирует с неметаллами:

$$Fe + S = FeS$$

При нагревании до 200-250 ^{0}C реагирует с хлором

$$Fe + Cl_2 = FeCl_3$$

Химические свойства железа

2. Железо реагирует с кислотами.

$$Fe+H_2SO_4=FeSO_4+H_2$$

$$Fe+2HCl=FeCl_2+H_2$$

В концентрированных азотной и серной кислотах железо не растворяется, так как на поверхности металла возникает пленка, препятствующая реакции металла с кислотой (происходит пассивация металла)

Химические свойства железа.

3. Реагирует с растворами солей металла согласно электрохимическому ряду напряжений металлов.

$$Fe + CuSO_4 = Fe\ SO_4 + Cu$$

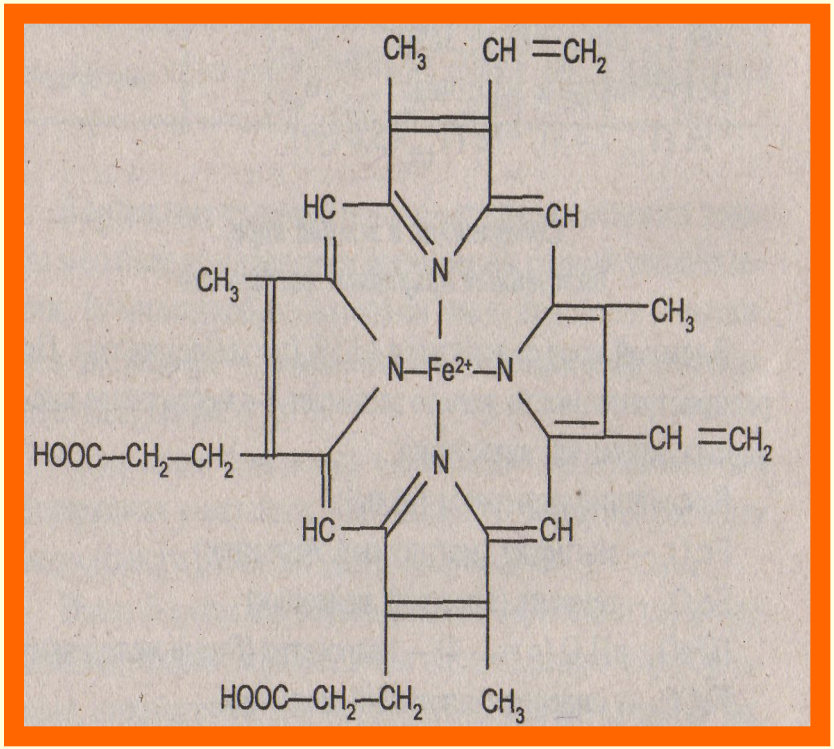
Биологическая роль железа:

- Железо — наиболее распространенный в организме d-элемент. В организме человека его содержится около 5 г. Суточная потребность в железе составляет 0,02 г.
- Большая часть железа (около 70%) сосредоточена в гемоглобине крови.
- В 100 мл крови в норме содержится около 15 г гемоглобина.
- Основным источником железа для человека является пища. Его много в зеленых овощах, сухофруктах, мясе, шоколаде.

Fe

Строение гемоглобина:

Гемоглобин представляет собой сложный белок, молекула которого содержит 4 полипептидных цепи (глобин), каждая из которых связана с небелковой группой (гемом). Гем — это комплекс железа (II) с полициклическим органическим веществом — порфирином.



Ферментативная роль железа:

- Железо входит также в состав большой группы ферментов, катализирующих процесс переноса электронов в митохондриях, это так называемые цитохромы (ЦХ).
- За одну секунду одна молекула каталазы разлагает около 50 тыс. молекул H_2O_2.
- Ионы железа Fe^{3+} входят в активные центры ферментов каталазы и пероксидазы, которые защищают клетку от пероксида водорода, образующегося в организме. Эти ферменты разлагают пероксид водорода по реакции:

  каталаза

  $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$

Применение железа и его соединений в медицине:

- Железный купорос $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ используют при лечении анемии, связанной с недостатком железа в организме.
- Карбонат железа (II) $FeCO_3$ применяют при слабости и истощении.
- Восстановленное железо (Fe^{2+}) назначают при слабости и истощении: оно входит в состав более 20 лекарственных средств, применяемых при лечении различных видов анемий.
- Гексагидрат хлорида железа (III) $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ применяется наружно как дезинфицирующее и кровоостанавливающее средство.
- Таблетки «Бло» (содержат $FeSO_4$) используют при лечении железодефицитной анемии»

Применение железа:

«Чистое железо способно быстро намагничиваться и размагничиваться, поэтому его применяют для изготовления сердечников, трансфо-, мембраноматоров, электромагнитов и мембран микрофонов. Больше всего на практике используют сплавы железа - чугуна и стали».

Технологическая карта

План исследования	Ответы
1. Историческая справка о железе	Слово «железо» произошло от санскритских слов «джальжа» (металл, руда) или «жель» (блистать)
2. Положение железа в периодической таблице и строение атома	Порядковый номер 26, VIII В группа, атомная масса – 55,847, строение внешнего электронногоуровня $3s^2\ 3p^6 3d^6 4s^2$
3.Распространение в природе	Бурый железняк(лимонит), магнитный железняк(магнетит), красный железняк(гематит), железный колчедан(пирит).
4. Получение	$Fe_2O_3 + Al = Fe + Al_2O_3$ $FeO + C = Fe + CO$ $Fe3O4 + 4CO = Fe + CO_2$
5. Физические свойства	мягкий ковкий серебристо-серый металл, темп-ра плавления – 1535 0С, темп-ра кипения-2800 0С, легко намагничивается
6. Химические свойства	$2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$ $Fe + S = FeS$ $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$ $Fe + CuCl_2 = FeCl_2 + Cu$
7. Биологическое значение	В организме человека его содержится около 5 г. Суточная потребность в железе составляет 0,02 г. Основным источником железа для человека является пища. Его много в зеленых овощах, сухофруктах, мясе, шоколаде.
8. Применение	Сердечники, трансформаторы, электромагинты, сплвы – чугун, сталь.

Химический диктант

- 1. Железо – это активный щелочной металл
- 2. Железо легко куется.
- 3. Железо взаимодействует с разбавленными кислотами.
- 4. Железо не обладает способностью намагничиваться.
- 5. Железо вытесняет медь из его солей.
- 6. Железо не взаимодействует с кислородом.
- 7. С раствором серной кислоты образует сульфат железа (III).
- 8. Железо не подвергается коррозии.

Домашнее задание §43, с. 135 № 1-5, с. 136 №1-2