

Железо и его соединения



Положение в Периодической системе

The image shows a close-up of the periodic table for elements 26 and 27. Element 26 is Iron (Fe), with atomic number 26, symbol Fe, name ЖЕЛЕЗО, and electron configuration $3d^6 4s^2$. Element 27 is Cobalt (Co), with atomic number 27, symbol Co, name КОБАЛЬ, and electron configuration $3d^7 4s^2$. The table also shows the atomic weights 55.8 and 58.9, and the group number VII. The elements are shown with their respective symbols and names in Russian. The background is a dark blue color.

4.9 $5s^2$ 4,7	26 Fe ЖЕЛЕЗО	55.8 $3d^6 4s^2$ 2,3	27 Co КОБАЛЬ
98]	44	101.1	45

Порядковый номер

26

Период

4

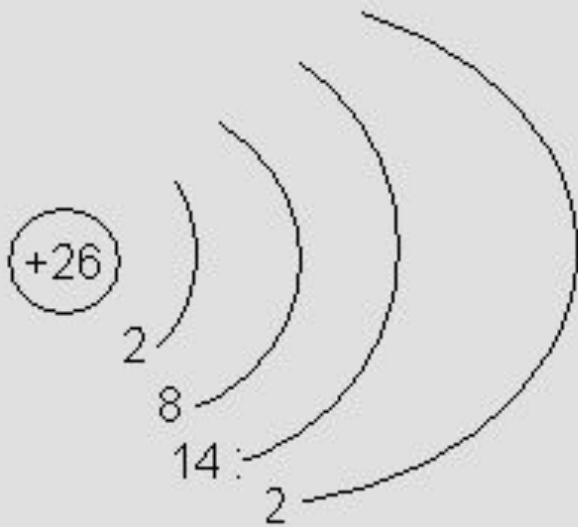
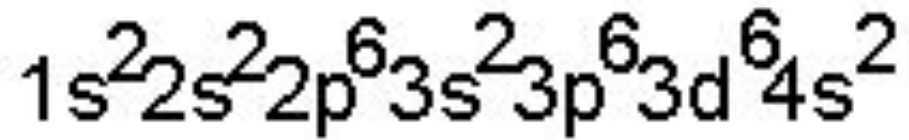
Группа

8

Подгруппа

побочная

Строение атома



C. O. : +2, +3

Нахождение в природе.

ХАЛЬКОПИРИТ



ПИРИТ



Fe

ЧЁРНЫЙ ПИРИТ



ГЕМАТИТ



Важнейшие железные руды

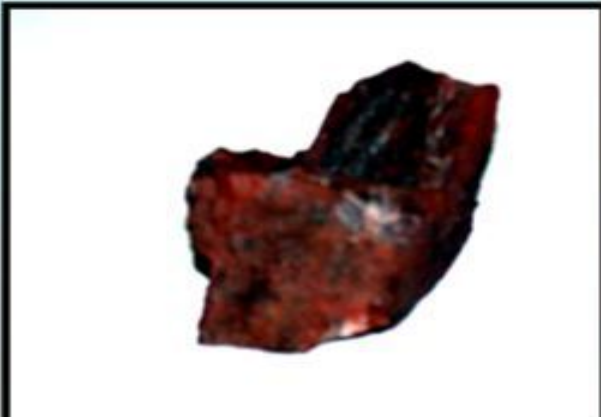
1. магнитный железняк Fe_3O_4
2. красный железняк Fe_2O_3
3. бурый железняк $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
4. железный колчедан FeS_2



Магнетит



Гематит



Пирит



Важнейшие соединения железа

■ Соль Мора: $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.

Представляет собой парамагнитные, неярко сине-зелёные моноклинные кристаллы. Устойчива на воздухе. Соль Мора используется в медицине (добавляется в пищу, или в виде фармакопейного препарата, при нехватке в организме больного железа), для пропитки древесины для защиты её от гниения.



■ Железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Применяется в текстильной промышленности, в сельском хозяйстве как фунгицид, для приготовления минеральных красок.



Роль железа в жизнедеятельности организмов.

Ионы Fe необходимы для питания и дыхания растений

Повышают яркость зелёной

Окраски растений

В случае потери зелёной окраски растение лечат железным купоросом $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Ион Fe^{2+} - зелёная окраска листьев, плодов растений

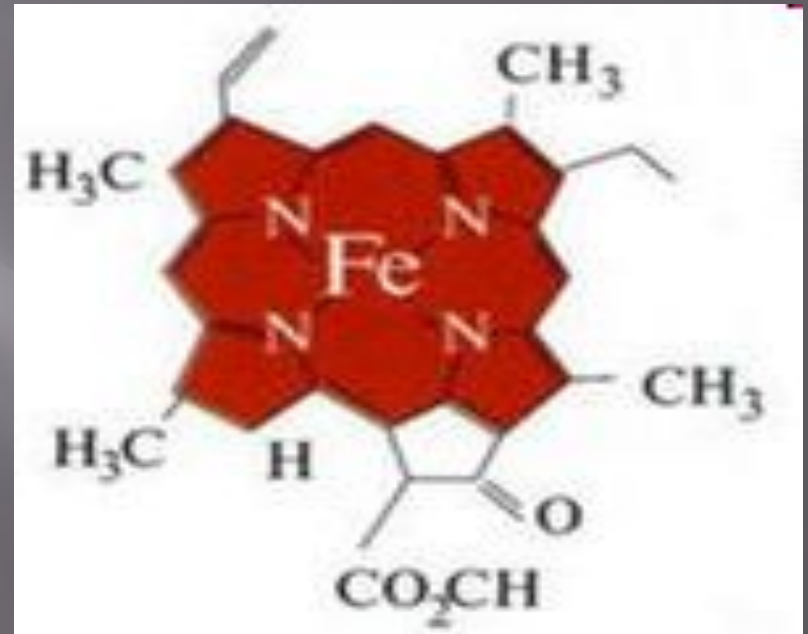
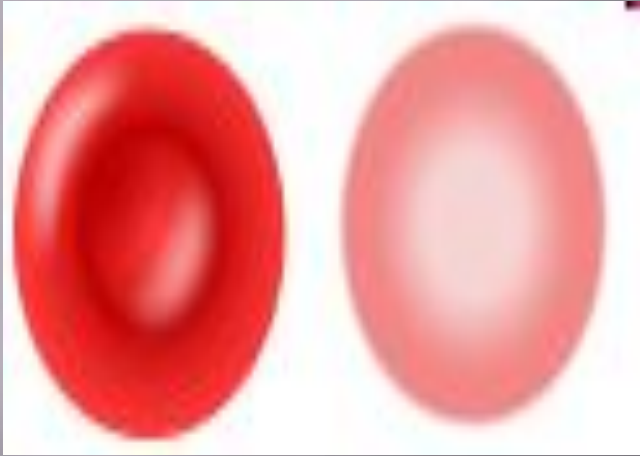


Роль железа в жизнедеятельности организмов.

Ион Fe^{3+} -
красная
окраска
листьев,
плодов.



Роль железа в жизнедеятельности организмов.



Простое вещество



Физические свойства

- ▣ Твердое
- ▣ Серо-серебристое
- ▣ Блестящее
- ▣ Хорошо проводит тепло и электрический ток
- ▣ Достаточно ковкое и пластичное
- ▣ Обладает магнитными свойствами

Свойство металла при повышении температуры приобретать разные кристаллические решетки, а, следовательно, и разные физико-механические свойства, принято называть *аллотропией* или *полиморфизмом*.

Полиморфные модификации обозначают строчными греческими буквами α , β , γ , δ и т. д., причем α соответствует модификации, существующей при наиболее низкой температуре.

Полиморфизм характерен для железа, олова, кобальта, марганца, титана и некоторых других металлов.

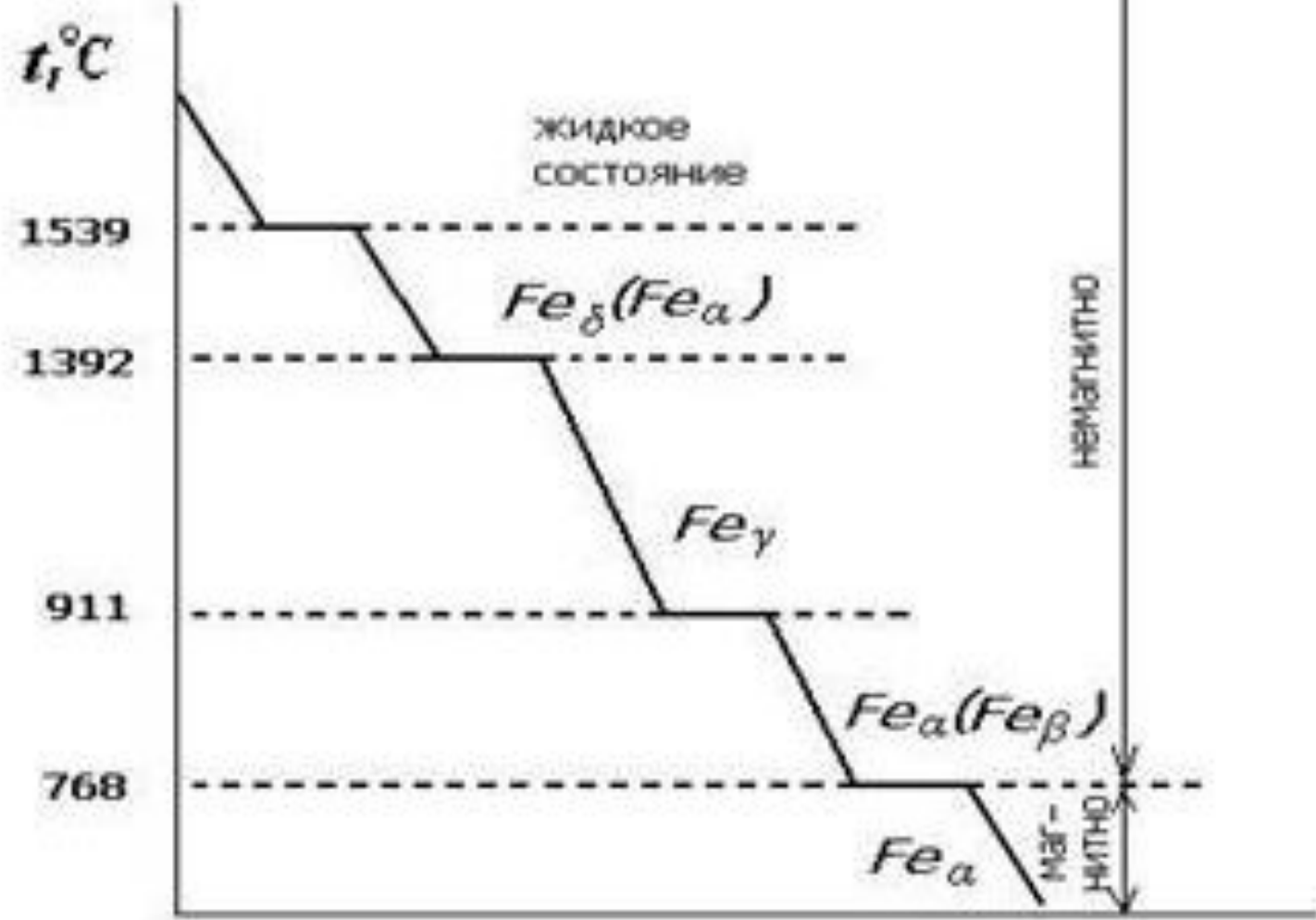
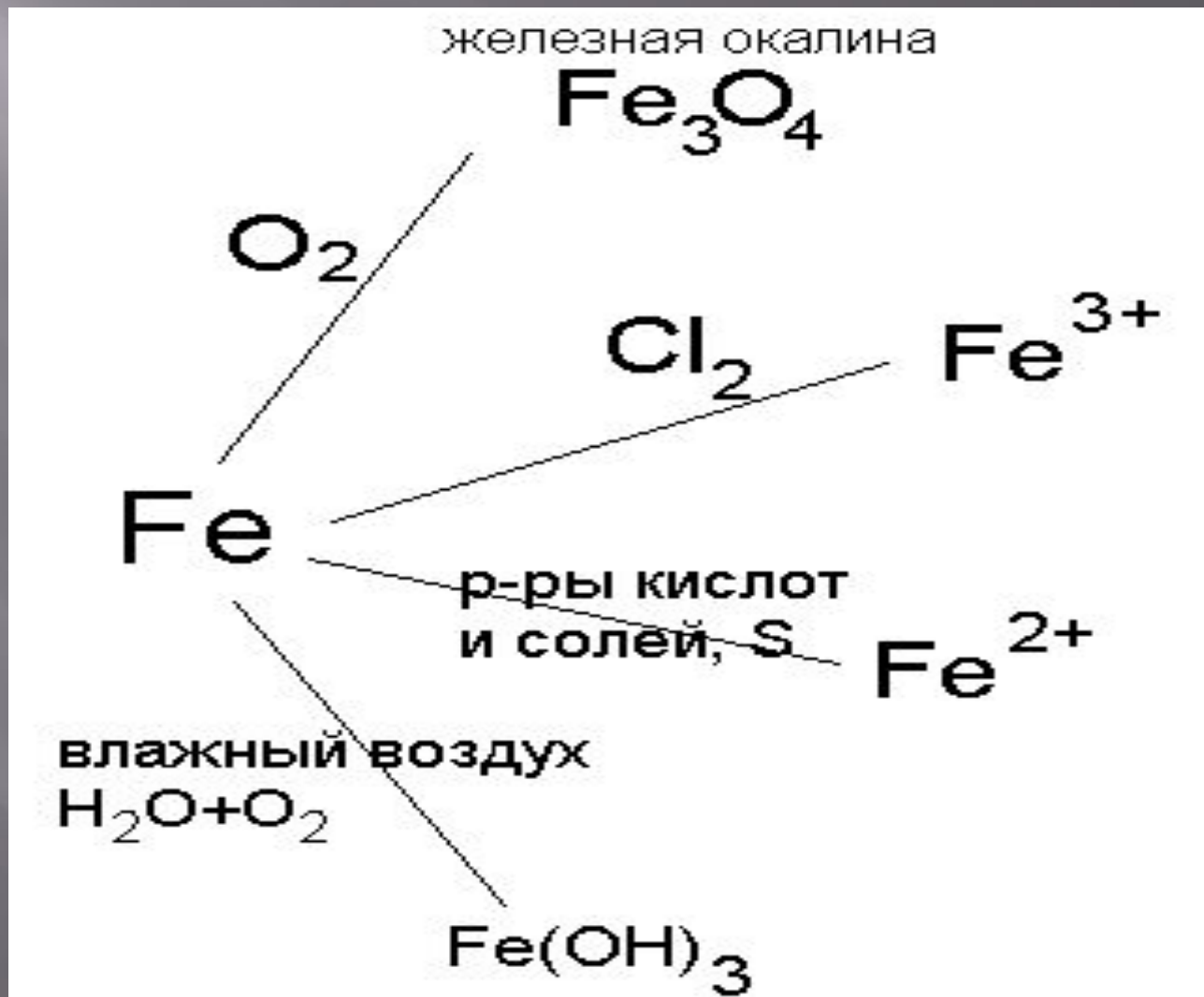


Рис.5 Кривая охлаждения железа.

Химические свойства

Металл
средней
активности
и

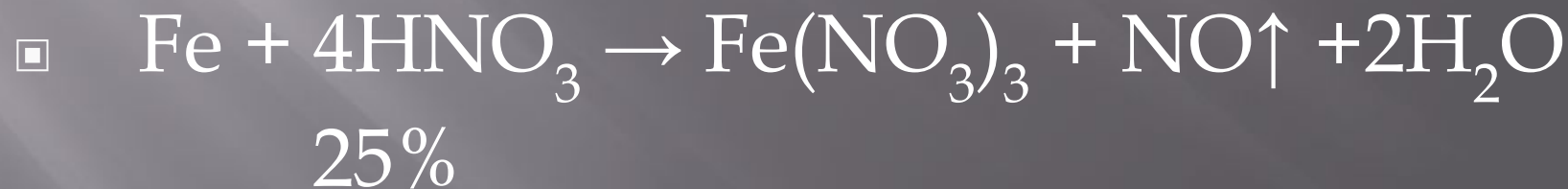
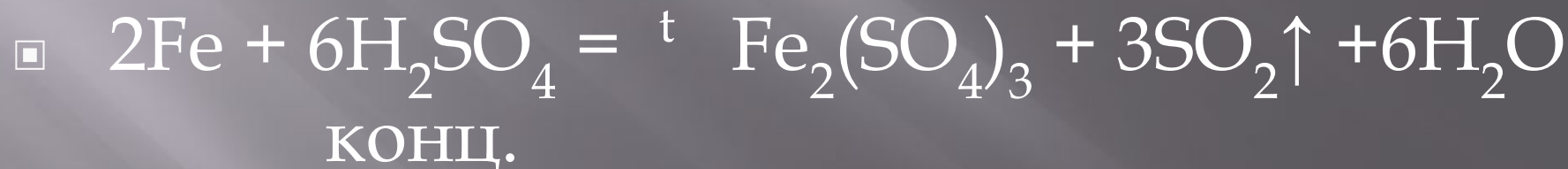


Химические свойства

- ▣ $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$
- ▣ $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$
- ▣ $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- ▣ $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$
- ▣ $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- ▣ $\text{Fe} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Fe}(\text{OH})_3$



Концентрированные азотная и серная кислоты при комнатной температуре пассивируют железо, а при нагревании реакции протекают следующим образом:





Оксиды железа

Оксид железа (II)

Название	Формула	Свойства	Характер
Оксид железа (II)	FeO	Твердый, темно-серый, нерастворимый в воде, на воздухе окисляется	основный
Оксид железа (III)	Fe_2O_3	Твердый, темно-коричневый, нерастворимый в воде	амфотерный
Железная окалина	Смесь FeO и Fe_2O_3	Обладает магнитными свойствами «магнитный железняк»	

Гидроксиды железа



OSAD WOHOBOTI ENKI ŽELI AZAM

Название Fe(OH)_2

Формула

Свойства

Характер

Гидроксид
железа (II)

Fe(OH)_2

Твердый, зеленый,
нерастворимый в
воде, на воздухе
окисляется

основный

Гидроксид
железа
(III)

Fe(OH)_3

Твердый, темно-
коричневый,
нерастворимый в
воде

амфотерный

ГИДРОКСИД ЖЕЛЕЗА (II) $Fe(OH)_2$.

Получают гидроксид железа (II) следующим образом:



Гидроксид железа (II) окисляется кислородом воздуха до гидроксида железа (III):



воздух

красно-бурый

Сульфат железа (II) в окислительно-восстановительных реакциях может быть восстановителем:



Доказательство амфотерности Fe_2O_3 и $Fe(OH)_3$.

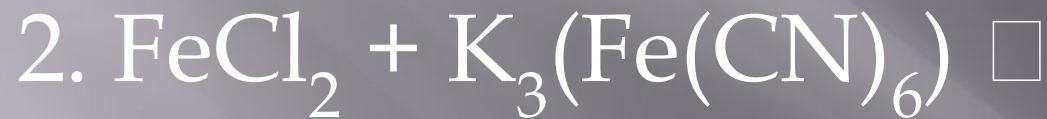
- ▣ $Fe_2O_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 3H_2O$
- ▣ $Fe_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na[Fe(OH)_4]$

- ▣ $2Fe(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Fe_2(SO_4)_3 + 6H_2O$
- ▣ $Fe(OH)_3 + 3NaOH \rightarrow Na_3[Fe(OH)_6]$
- ▣ $Fe(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Fe(OH)_4]$

Качественные реакции на Fe^{2+}



зеленый

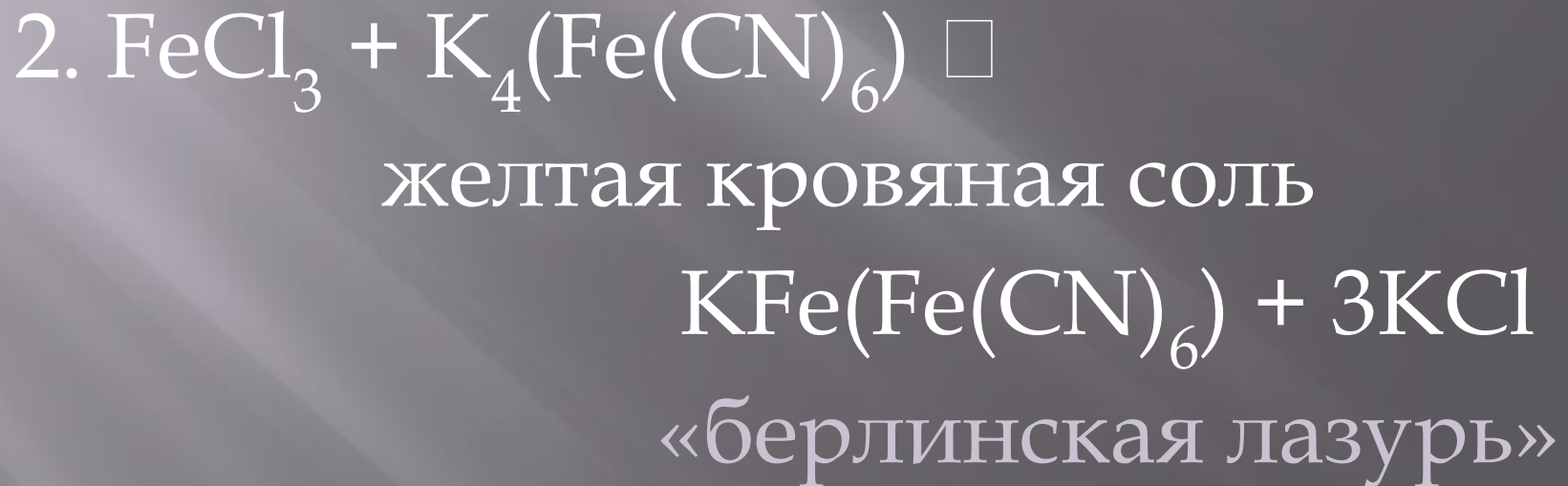


красная кровяная соль



«турнбуллева синь»

Качественные реакции на Fe^{3+}





Качественные реакции на Fe^{3+}



роданид калия

