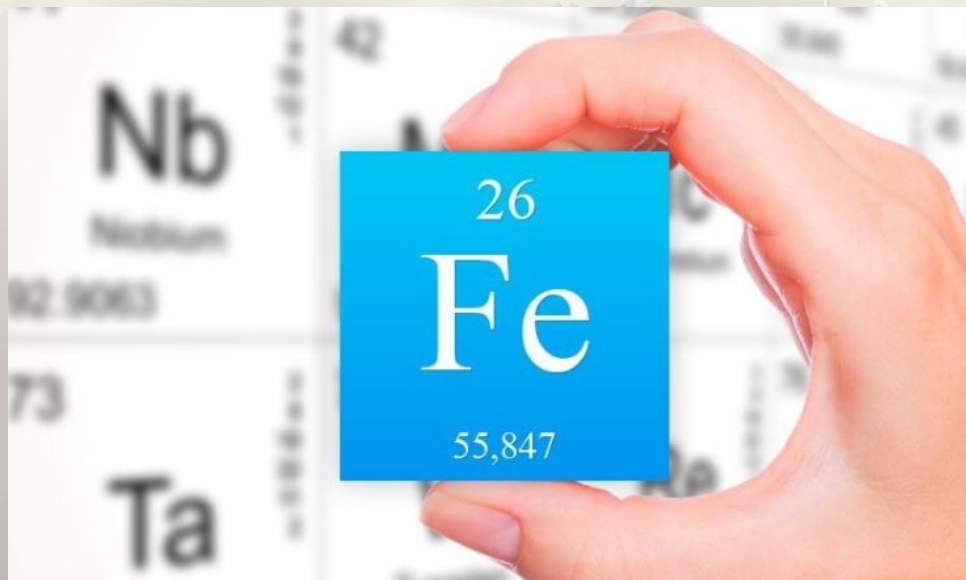
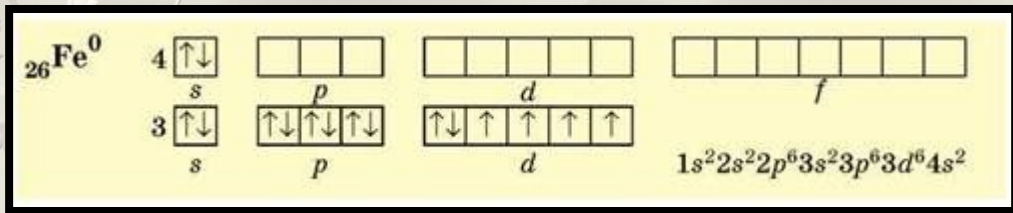


Ферум та його сполуки



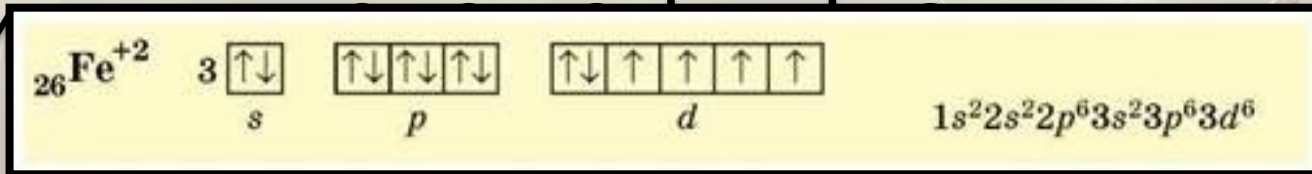
Ферум як хімічний елемент

26
Fe
 ЖЕЛЕЗО
 55,847
 3d⁶ 4s²
 2
 14
 8
 2

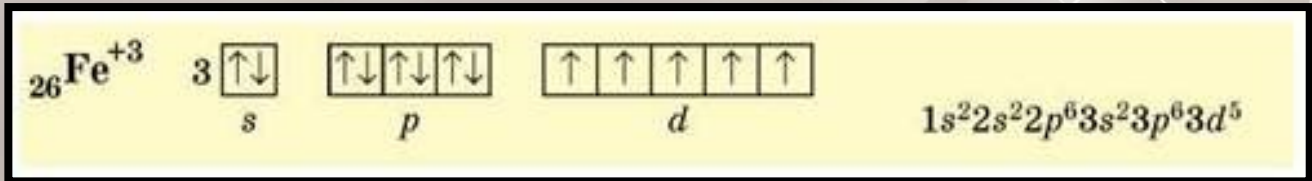


✓ d-елемент 4 періоду VIIIВ підгрупи;
 ВІДНОВНИК

✓ Ступінь окиснення
 $\text{Fe} - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$



$\text{Fe} - 3\text{e} = \text{Fe}^{3+}$



Поширення в природі



Переважає у вигляді сполук – 2-ий за поширенням метал в природі (4-е місце за поширенням серед всіх елементів земної кори) – 5,1% по масі



МІНЕРАЛИ

Магнітний
залізняк (б)
 Fe_3O_4

Червоний
залізняк (в)
 Fe_2O_3

Бурий залізняк
 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (а)

Пірит
 FeS_2

Фізичні властивості заліза

- ✓ Метал сірого кольору з металічним блиском;
- ✓ добре проводить електричний струм і теплоту;
- ✓ пластичний, ковкий, наявність домішок, зокрема вуглецю, підвищує твердість і крихкість заліза;
- ✓ $t_{\text{пл.}} = 1540 \text{ }^\circ\text{C}$, $t_{\text{кип.}} = 2860 \text{ }^\circ\text{C}$;
- ✓ густина $7,87 \text{ г/см}^3$;
- ✓ притягується магнітом (парамагнетик).

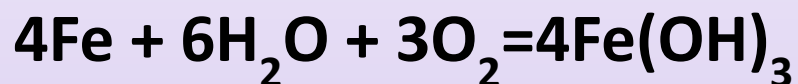




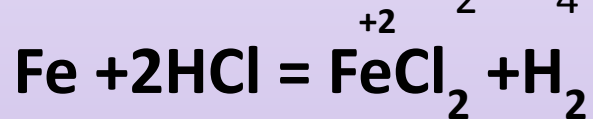
Хімічні властивості заліза як простої речовини

Без нагрівання:

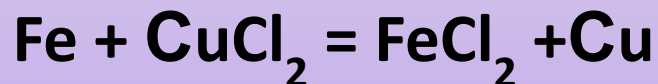
1) З киснем (на вологому повітрі):



2) З розбавленими кислотами HCl та H₂SO₄:

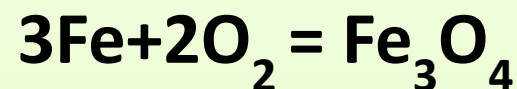


3) З розчинами солей менш активних металів

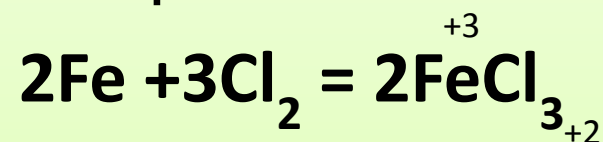


При нагріванні:

1) З киснем :

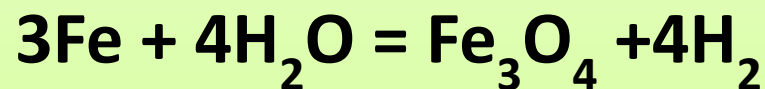


2) З хлором:



3) З сіркою: Fe + S = FeS

4) З парами води:



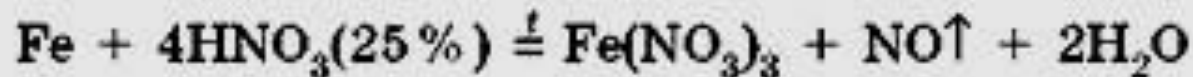
Хімічні властивості заліза як простої речовини

Без нагрівання:

холодні концентровані кислоти-окисники **пасивують** залізо, реакція відбувається лише за нагрівання:

При нагріванні:

з кислотами-окисниками (концентрованими сульфатною та нітратною кислотами) Ферум окиснюється до ступеня окиснення +3.



Хімічні властивості сполук Феруму

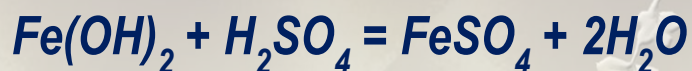
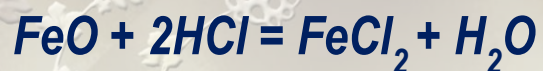
- ✓ $\text{FeO} \downarrow$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$ – переважно основні сполуки
- ✓ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \downarrow$ и $\text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ – амфотерні сполуки з переважанням основних властивостей
- ✓ Сполуки Fe (II) на повітрі окиснюються:
$$2 \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$$



Ферум (II) оксид та гідроксид

Оксид і гідроксид Феруму(II) мають переважно основні властивості:

1) взаємодія з кислотами

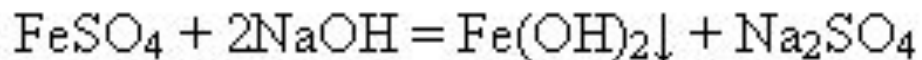


2) Ферум (II) оксид з лугами не взаємодіє.

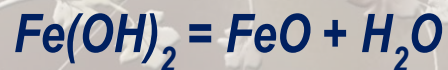
3) Ферум(II) гідроксид, якщо він свіжодобутий і під час кип'ятіння реагує з концентрованим розчином лугу:



4) Ферум(II) гідроксид утворюється внаслідок дії лугів на розчини солей Феруму (II):

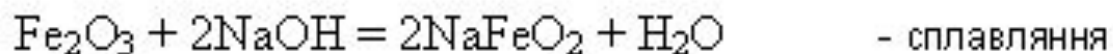
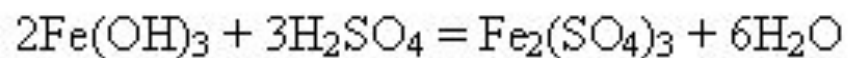
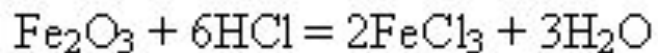


5) Гідроксид Феруму (II) під час нагрівання розкладається:

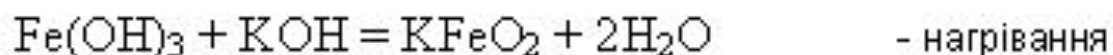
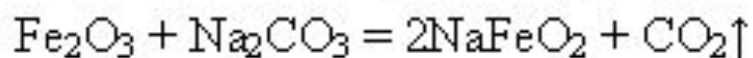


Ферум (III) оксид та гідроксид

Оксид і гідроксид Феруму(III) мають більш виражені амфотерні властивості:



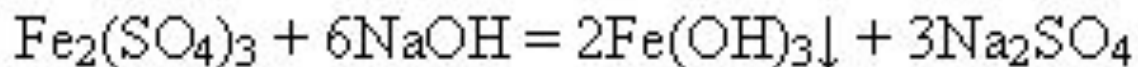
Натрій метаферат(III)



конець.



Ферум(III) гідроксид утворюється внаслідок дії лугів на розчини солей Феруму(III):

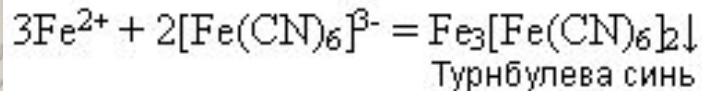
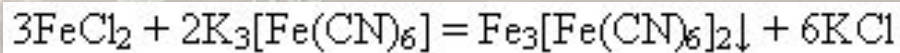


Гідроксид Феруму (III) під час нагрівання розкладається:

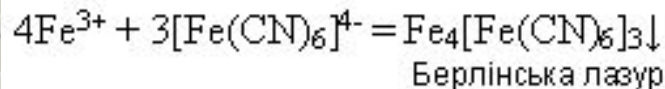
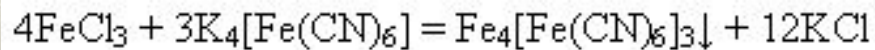


Якісні реакції на солі Феруму (II) та Феруму (III):

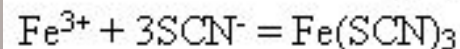
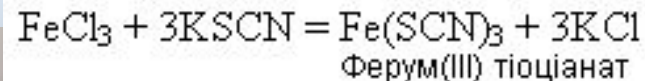
1) Реактивом на йони Феруму(II) є червона кров'яна сіль $K_3[Fe(CN)_6]$ - калій гексаціаноферат(III), з солями Феруму(II) дає осад синього кольору – турнбулеву синь:



2) Реактивом на йони Феруму(III) є жовта кров'яна сіль $K_4[Fe(CN)_6]$ - калій гексаціаноферат(II), з солями Феруму(III) дає осад синього кольору – берлінську лазур:



3) Реактивом на йони Феруму(III) є амоній тіоціанат NH_4SCN або калій тіоціанат $KSCN$. Утворюється сполука темно-червоного кольору:



Застосування заліза та його сплавів

СПЛАВИ Fe з C

Чавун

Вміст C до 4,5% по масі



Сталь

Вміст C від 0,3% до 1,7% по масі



Закріплення знань:

1. Здійсніть перетворення:

залізо → Ферум (III) оксид → Ферум (II) оксид → Ферум (II) сульфат →
Ферум (II) гідроксид → Ферум (III) гідроксид → Ферум (III) сульфат →
Ферум (III) нітрат

2. Обчисліть об'єм карбон(II) оксиду (н. у.), необхідний для повного відновлення ферум (III) оксиду масою 320 г.

3. Обчисліть масу магнетиту, що містить 15 % домішок, який необхідний для добування заліза масою 448 кг.

4. Обчисліть масу заліза, яка необхідна для одержання нітроген (II) оксиду масою 896 мл взаємодією заліза з гарячою нітратною кислотою.

5. Змішали залізну окалину Fe_3O_4 масою 34,8 г із порошком алюмінію масою 12,8 г. Суміш нагріли. Обчисліть масу утвореного заліза.