

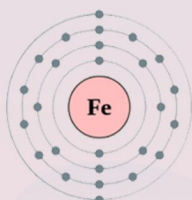
ЖЕЛЕЗО, ХРОМ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ

ТИПЫ РЕАКЦИЙ

окислитель + восстановитель (+ среда) - ОВР ПРИМЕРЫ: 1) $\text{Fe} + \text{Cl}_2 = \text{FeCl}_3$ 2) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	основное + кислотное = соль - основно-кислотные взаимодействия ПРИМЕРЫ: 1) $\text{Na}_2\text{O} + \text{CO}_2 = \text{Na}_2\text{CO}_3$ 2) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
более сильный ВЫТЕСНЯЕТ более слабого - вытеснение ПРИМЕРЫ: 1) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ 2) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$	электролит + электролит (р-р) = газ/осадок/сл.электролит - РИО ПРИМЕРЫ: 1) $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 2) $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgI}$

ЖЕЛЕЗО

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ



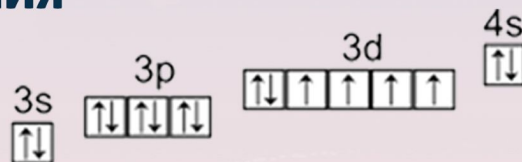
Нахождение: **VIIIВ-группа ПС**

Электронная формула:

$3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

Степени окисления: **0, +2, +3, +6**

Fe^0



НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ:
в основном в составе соединений!

железные руды

Fe_3O_4 - магнитный железняк, железная окалина
Fe_2O_3 - красный железняк
$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ - бурый железняк
FeS_2 - железный колчедан, пирит
FeCO_3 - сидерит

либо

в виде **метеоритного железа**
(простое вещество)

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА:

серебристо-серый металл

мягкий, ковкий

электропроводный

теплопроводный

намагничивается

быстро окисляется

на воздухе (ржавеет)

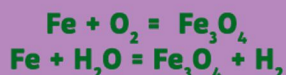
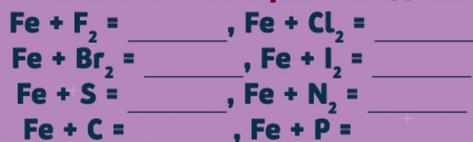
ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1) электролиз р-ров солей: $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ (эл.ток) = $\text{Fe} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2 + \text{Fe(OH)}_2$

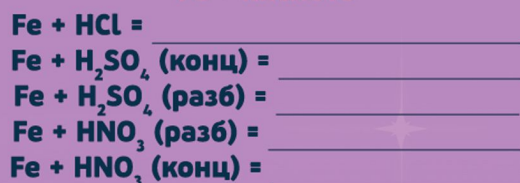
2) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{Al}$ (t) = $\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$; $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2$ (t) = $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$;

в промышленности: в-е Fe_2O_3 до Fe (CO); 3) $\text{FeCl}_2 + \text{Zn} = \text{ZnCl}_2 + \text{Fe}$

Fe + неметалл = бинарное соединение



Fe + кислота



Fe + соль менее активного металла



также часто встречаются:



ОКСИД И ГИДРОКСИД ЖЕЛЕЗА (II)

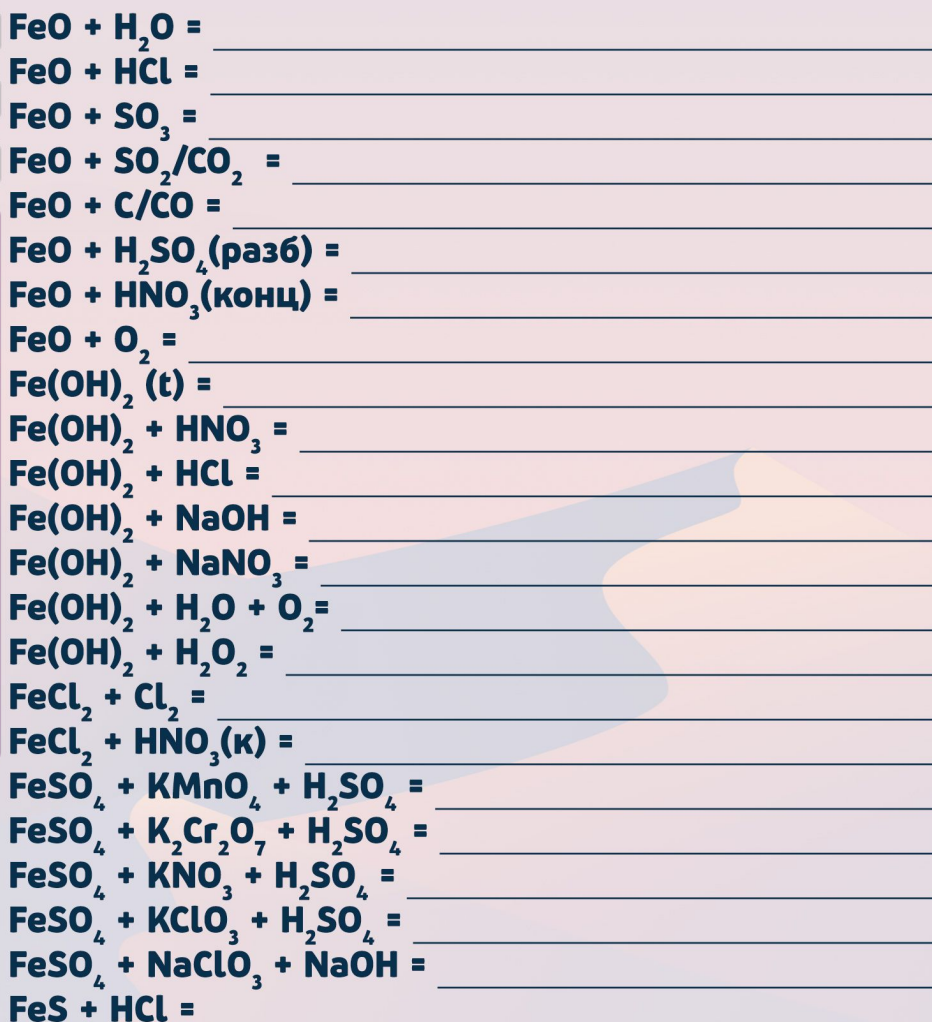
FeO и Fe(OH)₂

твёрдые вещества

основный оксид и основание

нерастворимы в воде

ОКСИД FeO обладает основными свойствами: реагирует с кислотами, с кислотными оксидами (нелетучими), вытесняется восстановителями из оксида; обладает восстановительными свойствами - легко окисляется;
ГИДРОКСИД Fe(OH)₂ обладает основными свойствами: реагирует с кислотами и некоторыми кислотными оксидами (нелетучими); обладает восстановительными свойствами за счёт Fe⁺² - легко окисляется до Fe⁺³ разлагается!



ОКСИД И ГИДРОКСИД ЖЕЛЕЗА (III)

Fe₂O₃ и Fe(OH)₃

твёрдые вещества

амфотерные соединения

нерастворимы в воде

Обладают амфотерными свойствами: реагируют с кислотами, с кислотными оксидами (нелетучими), со щелочами; проявляют окислительные свойства за счёт Fe^{3+} : восстанавливаются в ОВР до $+2$;

в жёстких условиях ("сильный окислитель + щелочная среда") окисляются до $+6$ (до ферратов).

Fe_2O_3 : вытесняет летучие оксиды из солей;

$\text{Fe}(\text{OH})_3$: разлагается при t .



ОКСИД ЖЕЛЕЗА (II, III) Fe_3O_4

твёрдое вещество

двойной оксид

не растворяется в воде

представляет собой смесь оксидов $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$;

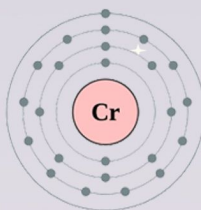
проявляет амфотерные свойства (основные за счёт FeO , амфотерные за счёт Fe_2O_3): реагирует с кислотами; способен восстанавливаться из оксида сильными восстановителями;

проявляет как восстановительные свойства (за счёт FeO), так и окислительные (за счёт Fe_2O_3): реагирует и с восстановителями, и с окислителями.



ХРОМ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

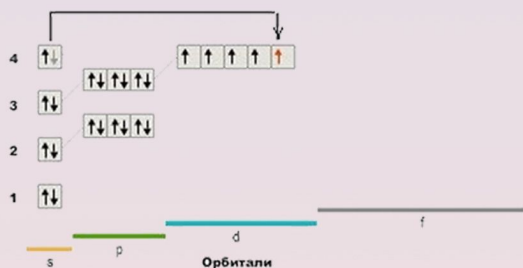


Нахождение: **VIB-группа ПС**
 Электронная формула:
 $3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$ (провал e)
 Степени окисления: **0, +2, +3, +6**

НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ:
 только в составе соединений!

$FeO \cdot Cr_2O_3$ - хромистый железняк
 $(Fe(CrO_2)_2)$

$PbCrO_4$ - свинцовая руда



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА:

серебристо-белый металл

тугоплавкий, но хрупкий

электропроводный

теплопроводный

САМЫЙ ТВЁРДЫЙ МЕ!

покрыт оксидной

плёнкой на воздухе

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И ПОЛУЧЕНИЕ

1) электролиз р-ров солей: $Cr_2(SO_4)_3 + H_2O$ (эл.ток) = $Cr + O_2 + H_2SO_4$

2) $FeO \cdot Cr_2O_3 + Al$ (t) = $Cr + Fe + Al_2O_3$;

$FeO \cdot Cr_2O_3 + C$ (t) = $Fe + Cr + CO$

Cr + неметалл = бинарное соединение

$Cr + F_2 =$ _____, $Cr + Cl_2 =$ _____

$Cr + Br_2 =$ _____, $Cr + I_2 =$ _____

$Cr + S =$ _____, $Cr + N_2 =$ _____

$Cr + C =$ _____, $Cr + P =$ _____

$Cr + O_2 = Cr_2O_3$

$Cr + H_2O$ (t) = $Cr_2O_3 + H_2$

Cr + кислота

$Cr + HCl =$ _____

$Cr + H_2SO_4$ (конц) = _____

$Cr + H_2SO_4$ (разб) = _____

$Cr + HNO_3$ (разб) = _____

$Cr + HNO_3$ (конц) = _____

Cr + соль менее активного металла

$Cr + CuSO_4 =$ _____

$Cr + ZnCl_2 =$ _____



также встречаются:

$Cr + KNO_3$ (t) = _____

$Cr + KClO_3$ (t) = _____

ОКСИД И ГИДРОКСИД ХРОМА (II)

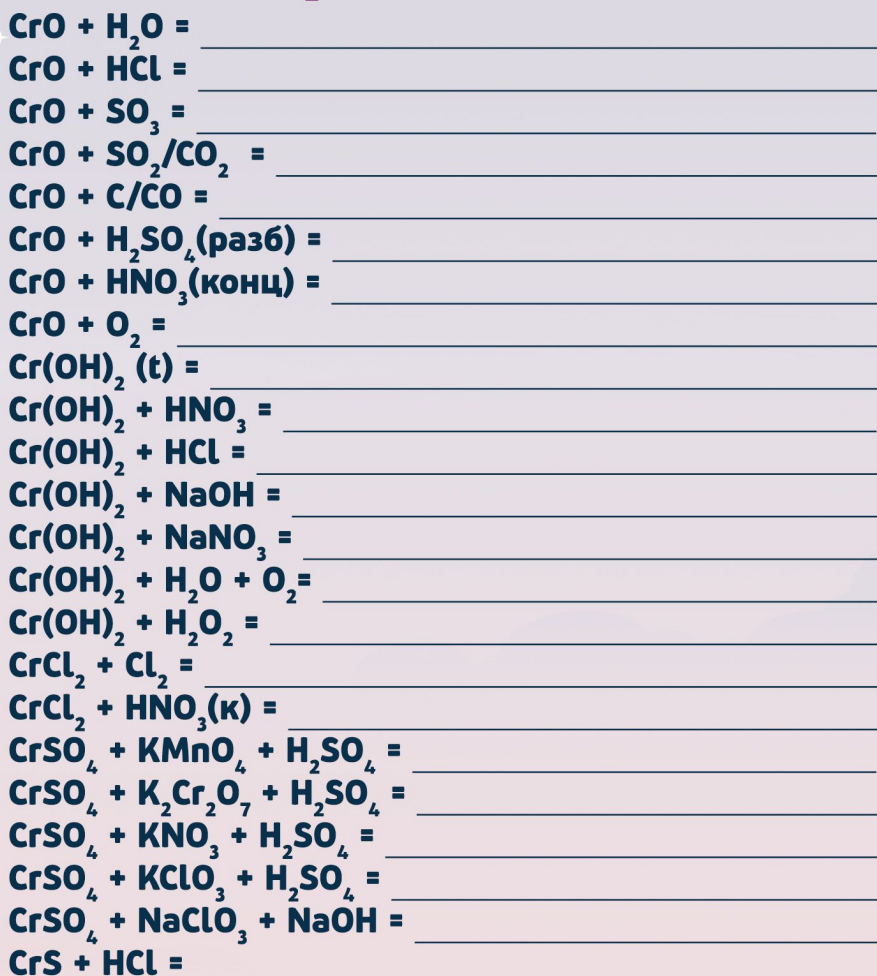
CrO и Cr(OH)₂

твёрдые вещества

основный оксид и основание

нерастворимы в воде

ОКСИД CrO обладает основными свойствами: реагирует с кислотами, с кислотными оксидами (нелетучими), вытесняется восстановителями из оксида; обладает восстановительными свойствами - легко окисляется; **ГИДРОКСИД Cr(OH)₂** обладает основными свойствами: реагирует с кислотами и некоторыми кислотными оксидами (нелетучими); обладает восстановительными свойствами за счёт Cr⁺² - легко окисляется до Cr⁺³ разлагается!



ОКСИД И ГИДРОКСИД ХРОМА (III)

Cr₂O₃ и Cr(OH)₃

твёрдые вещества

амфотерные соединения

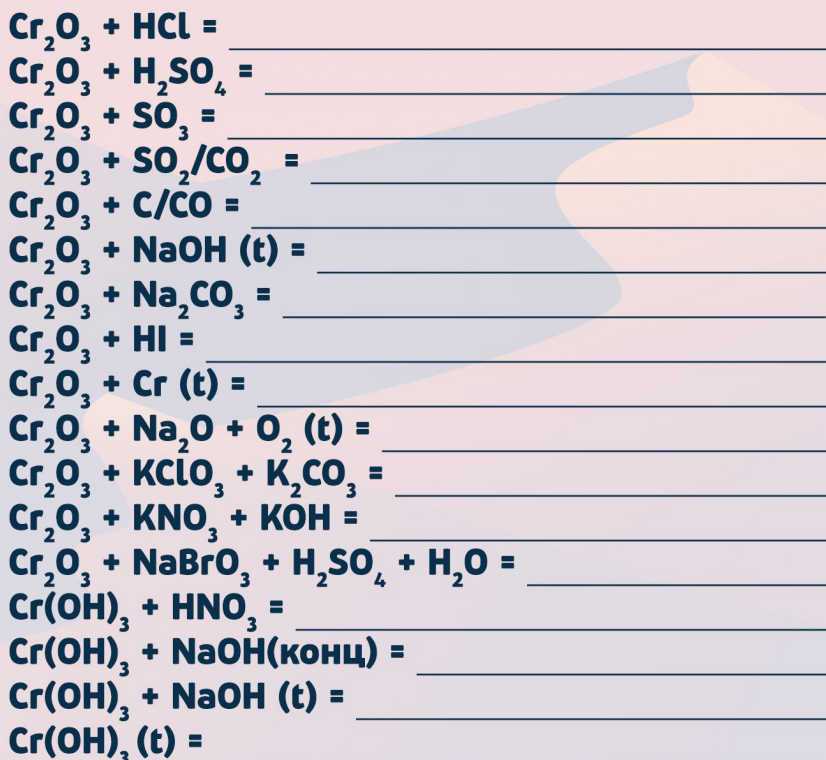
нерастворимы в воде

Обладают амфотерными свойствами: реагируют с кислотами, с кислотными оксидами (нелетучими), со щелочами; проявляют окислительные свойства за счёт Cr⁺³: восстанавливаются в ОВР до +2;

в жёстких условиях (сильный окислитель + H⁺/OH⁻-среда) окисляются до +6: до хроматов (OH⁻) или дихроматов (H⁺).

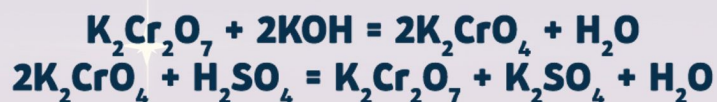
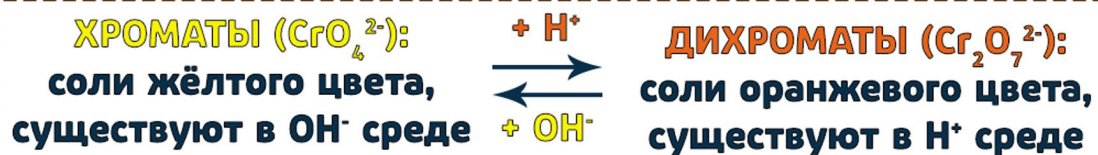
Cr₂O₃: вытесняет летучие оксиды из солей;

Cr(OH)₃: разлагается при t.



ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!

И в хроматах, и в дихроматах степень окисления хрома **+6**, поэтому **переход хроматов в дихроматы НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ОВР!**



Но! Несмотря на это, так как HCl , HBr , HI могут играть роль **ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ**, то между ними протекает ОВР:

