

ФОСФОР И ЕГО 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) $\text{KCl} + \text{AgNO}_3 = \text{KNO}_3 + \text{AgI}$

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

БЕЛЫЙ ФОСФОР P_4 :

молекулярная КР, бесцветное ядовитое в-во, самовоспламеняется на воздухе, не раств. в H_2O , но раств. в CS_2

КРАСНЫЙ ФОСФОР P_n :

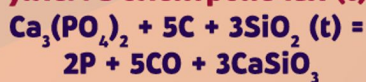
атомная КР, неядовитое в-во, при сильном нагревании может переходить в чёрный фосфор

ЧЁРНЫЙ ФОСФОР P_n :

атомная КР, термически устойчив, имеет слоистое строение, полупроводник

ПОЛУЧЕНИЕ - В ЛАБОРАТОРИИ

1) Восстановление фосфатов углём в электропечах (t):



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Нахождение в ПС: VA-группа, 3 период

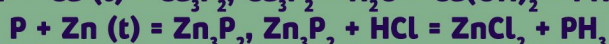
Строение атома: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

Степени окисления: от низшей (-3) до высшей (+5)

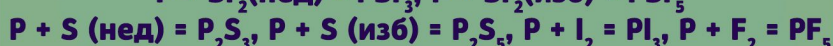
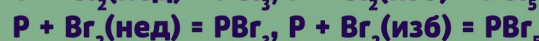
Соединения: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - фосфорит, $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$ - фтор-апатит, $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaCl}_2$ - хлорапатит.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

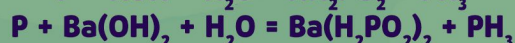
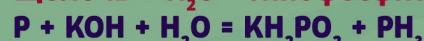
$\text{P} + \text{Me}$ (акт/сред. акт.) (t) = фосфид Me



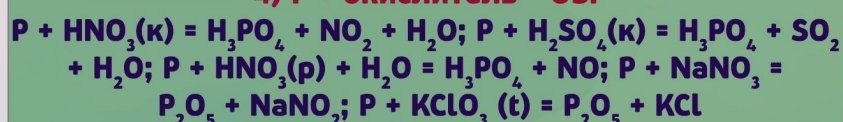
2) $\text{P} + \text{неMe}(t)$ = бинарное соединение



3) $\text{P} + \text{щёлочь} + \text{H}_2\text{O}$ = гипофосфит + PH_3



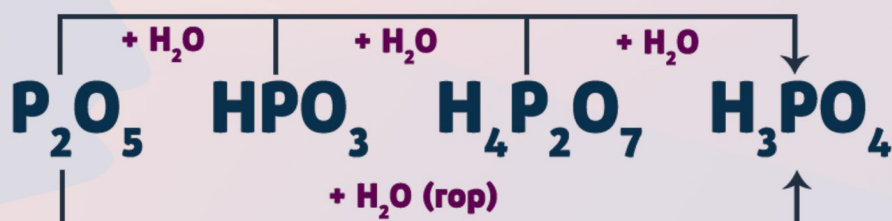
4) $\text{P} + \text{окислитель} = \text{ОВР}$



ОКСИДЫ ФОСФОРА

P_2O_3 : существует в виде димера P_4O_6 , легкоплавкое твёрдое в-во белого цвета;

P_2O_5 : существует в виде димера P_4O_{10} , порошок белого цвета, гигроскопичен.



ПОЛУЧЕНИЕ

Сжигание в нед/изб кислорода:

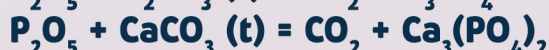
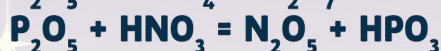
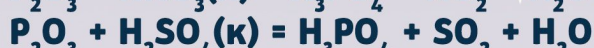


ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Типичные кислотные оксиды: реагируют с водой, с основными оксидами, основаниями, амф оксидами и гидроксидами.

P_2O_3 : типичный восстановитель, реагирует с окислителями

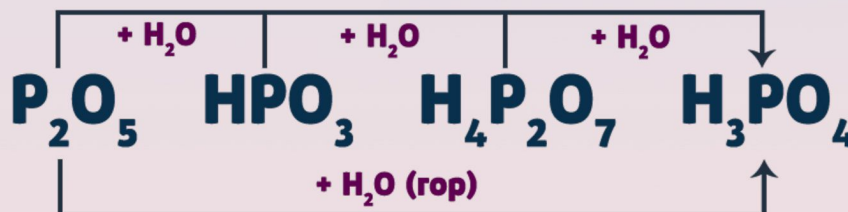
P_2O_5 : отнимает воду у безводных кислот, вытесняет летучие оксиды из солей



ОРТОФОСФОРНАЯ КИСЛОТА H_3PO_4 , ЕЁ СОЛИ - ОРТОФОСФАТЫ И ФОСФИН PH_3

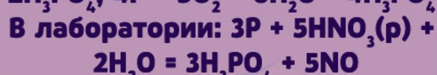
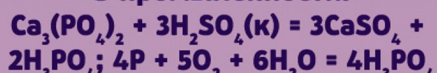
H_3PO_4 : бесцветное кристаллическое вещество, растворимое в воде;

PH_3 : ядовитый газ с запахом чеснока, самовоспламеняется на воздухе.



ПОЛУЧЕНИЕ

В промышленности:



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Типичная слабая кислота: реагирует с основными оксидами, основаниями, амф оксидами и гидроксидами, разлагается при нагревании.

PH_3 : типичный восстановитель, обладает слабыми основными свойствами

