

# ФОСФОР

УРОК ХИМИИ. 9 КЛАСС

Абдуллина Альфия Ахнафовна  
учитель химии МБОУ СОШ с.Никифарово  
МР Альшеевский район РБ



засветились в темноте.

**ФОСФОР И ЕГО**  
- Фосфор, – сказал я».  
**СОЕДИНЕНИЯ**

# ЦЕЛЬ УРОКА:

- познакомиться со свойствами фосфора, его аллотропными модификациями, соединениями и их свойствами;
- продолжить развитие понятия зависимости свойств вещества от строения вещества
- Пополнять и систематизировать знания;
- Определить уровень знаний, умений и навыков по этой теме.

# ПЛАН УРОКА:

## 1. Актуализация знаний

- Открытие фосфора.
- Положение фосфора в периодической системе химических элементов.

## 2. Изучение новой темы с последующим закреплением

- Нахождение фосфора в природе.
- Аллотропные модификации фосфора.
- Химические свойства элемента.
- Соединения фосфора и их свойства.
- Получение фосфора
- Применение фосфора и его соединений
- Фосфорные удобрения.

# ПРОИСХОЖДЕНИЕ НАЗВАНИЯ

V		VI	VII	VIII
N	7			
P	15			
23	V			
As	33			
41	Nb			
Sb	51			
73	Ta			
83	Bi			

От греч.(nitron genes) - образующий селитру

От греч.(phos+phoros) - светоносный

От греч.(arsenikon) - желтый пигмент, русское название от "мышь" и "яд"

От тур.(surma) - красить

От нем.(bisemutum)

Я светоносный элемент.

Я спичку вам зажгу в момент.

Сожгут меня – и под водой

Оксид мой станет кислотой.



# Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Периоды	Ряды	Группы элементов										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
I	1	<b>H</b> 1,00796 водород							<b>(H)</b>	<b>He</b> 4,002602 гелий		
II	2	<b>Li</b> 6,9412 литий	<b>Be</b> 9,01218 бериллий	<b>B</b> 10,812 бор	<b>C</b> 12,0108 углерод	<b>N</b> 14,0067 азот	<b>O</b> 15,9994 кислород	<b>F</b> 18,99840 фтор	<b>Ne</b> 20,179 неон			
III	3	<b>Na</b> 22,98977 натрий	<b>Mg</b> 24,305 магний	<b>Al</b> 26,98154 алюминий	<b>Si</b> 28,086 кремний	<b>P</b> 30,97376 фосфор	<b>S</b> 32,06 сера	<b>Cl</b> 35,453 хлор	<b>Ar</b> 39,948 аргон			
IV	4	<b>K</b> 39,0983 калий	<b>Ca</b> 40,08 кальций	<b>Sc</b> 44,9559 скандий	<b>Ti</b> 47,90 титан	<b>V</b> 50,9415 ванадий	<b>Cr</b> 51,996 хром	<b>Mn</b> 54,9380 марганец	<b>Fe</b> 55,847 железо	<b>Co</b> 58,9332 кобальт	<b>Ni</b> 58,70 никель	
		<b>Cu</b> 63,546 медь	<b>Zn</b> 65,38 цинк	<b>Ga</b> 69,72 галлий	<b>Ge</b> 72,59 германий	<b>As</b> 74,9216 мышьяк	<b>Se</b> 78,96 селен	<b>Br</b> 79,904 бром	<b>Kr</b> 83,80 криптон			
V	5	<b>Rb</b> 85,4678 рубидий	<b>Sr</b> 87,62 стронций	<b>Y</b> 88,9059 иттрий	<b>Zr</b> 91,22 цирконий	<b>Nb</b> 92,9064 ниобий	<b>Mo</b> 95,94 молибден	<b>Tc</b> 98,9062 технеций	<b>Ru</b> 101,07 рутений	<b>Rh</b> 102,9055 родий	<b>Pd</b> 106,4 палладий	
		<b>Ag</b> 107,868 серебро	<b>Cd</b> 112,41 кадмий	<b>In</b> 114,82 индий	<b>Sn</b> 118,69 олово	<b>Sb</b> 121,75 сурьма	<b>Te</b> 127,60 теллур	<b>I</b> 126,9045 йод	<b>Xe</b> 131,30 ксенон			
VI	6	<b>Cs</b> 132,9054 цезий	<b>Ba</b> 137,33 барий	<b>La</b> 138,9 лантан *	<b>Hf</b> 178,49 гафний	<b>Ta</b> 180,9479 тантал	<b>W</b> 183,85 вольфрам	<b>Re</b> 186,207 рений	<b>Os</b> 190,2 осмий	<b>Ir</b> 192,22 иридий	<b>Pt</b> 195,09 платина	
		<b>Au</b> 196,9665 золото	<b>Hg</b> 200,59 ртуть	<b>Tl</b> 204,37 таллий	<b>Pb</b> 207,2 свинец	<b>Bi</b> 208,9 висмут	<b>Po</b> 209 полоний	<b>At</b> 210 астат	<b>Rn</b> 222 радон			
VII	7	<b>Fr</b> 223 франций	<b>Ra</b> 226,0 радий	<b>Ac</b> 227 актиний **	<b>Rf</b> 261 резерфордий	<b>Db</b> 262 дубний	<b>Sg</b> 266 сигборгий	<b>Bh</b> 269 борий	<b>Hs</b> 269 хассий	<b>Mt</b> 268 мейтнерий	<b>Ds</b> 271 дармштадтий	
		<b>Rg</b> 272 рентгений										

<b>La</b> 57 138,9 лантан	<b>Ce</b> 58 140,1 церий	<b>Pr</b> 59 140,9 празеодим	<b>Nd</b> 60 144,2 неодим	<b>Pm</b> 61 145 прометий	<b>Sm</b> 62 150,4 самарий	<b>Eu</b> 63 151,9 европий	<b>Gd</b> 64 157,3 гадолиний	<b>Tb</b> 65 158,9 тербий	<b>Dy</b> 66 162,5 диспрозий	<b>Ho</b> 67 164,9 гольмий	<b>Er</b> 68 167,3 эрбий	<b>Tm</b> 69 168,9 тулий	<b>Yb</b> 70 173,0 иттербий	<b>Lu</b> 71 174,9 лютеций
<b>Ac</b> 89 227 актиний	<b>Th</b> 90 232,0 торий	<b>Pa</b> 91 231,0 протактиний	<b>U</b> 92 238,0 уран	<b>Np</b> 93 237 нептуний	<b>Pu</b> 94 244 плутоний	<b>Am</b> 95 243 америций	<b>Cm</b> 96 247 кюрий	<b>Bk</b> 97 247 берклий	<b>Cf</b> 98 251 калифорний	<b>Es</b> 99 252 эйнштейний	<b>Fm</b> 100 257 фермий	<b>Md</b> 101 258 менделевий	<b>No</b> 102 259 нобелий	<b>Lr</b> 103 262 лоуренсий

- s-элемент

- p-элемент

- d-элемент

- f-элемент

# ПОЛОЖЕНИЕ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

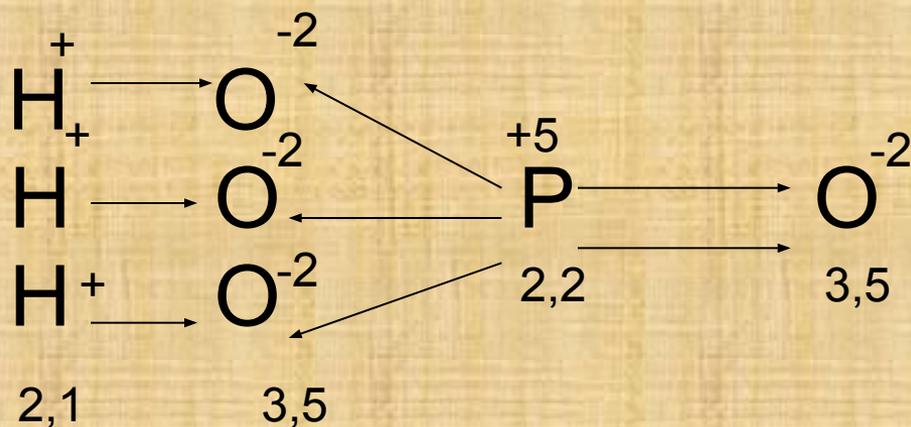
	В	А	У	В	А
6	<b>N</b> 14,006 АЗОТ		7	<b>O</b> 15,9994 КИСЛО	
14	<b>P</b> 30,97376 ФОСФОР		15	<b>S</b> 32,066 СЕРА	
<b>Ti</b>	23		<b>V</b> 50,9415	24	

<b>Характеристика элемента</b>	<b>ФОСФОР</b>
<b>ПОЛОЖЕНИЕ В ПСХЭ</b>	3 период V группа главная (A) подгруппа
<b>СТРОЕНИЕ АТОМА</b>	$P +15 )_2)8)_5$
<b>СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ</b>	+3, +5, -3



Составить схему определения степени окисления фосфора в  
 $\text{H}_3\text{PO}_4$

# СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ степени окисления фосфора в $\text{H}_3\text{PO}_4$





# Проверочный тест

# НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

**Р**

**ОРГАНИЗМЫ**

**МИНЕРАЛЫ**

**ФОСФОЛИПИДЫ,  
ФЕРМЕНТЫ,  
ФОСФАТ  
КАЛЬЦИЯ  
ЭФИРЫ  
ОРТОФОСФОРНОЙ  
КИСЛОТЫ**

**АПАТИТ  
ФОСФОРИТ  
БИРЮЗА**

**В ЗУБАХ И КОСТЯХ**

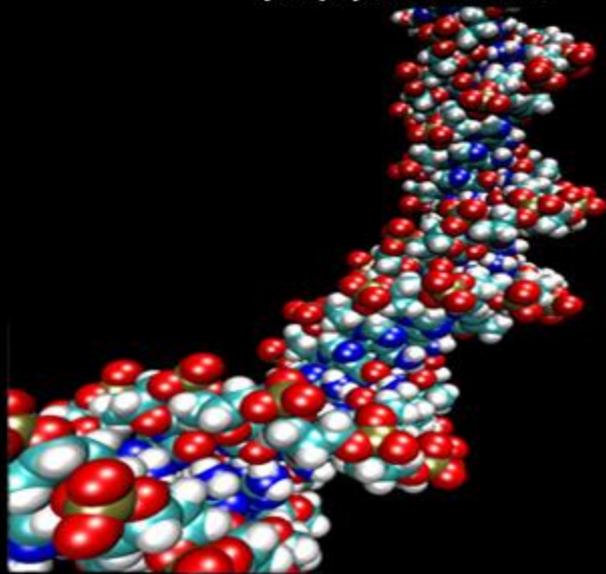


**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФОСФОРА  
И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ**



**Фосфор содержится в нервной ткани**

**В состав ДНК и РНК входят остатки  
фосфорной кислоты**



**Продукты - источники фосфора**



**Фосфор наряду с кальцием входит в состав  
костной ткани**

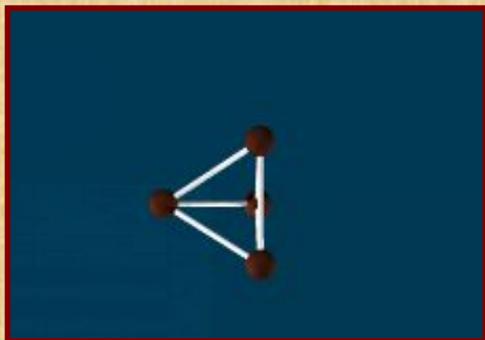


*Задача:*

Какова масса фосфора в вашем теле, если известно, что фосфор составляет  $\approx 1\%$  от массы тела?

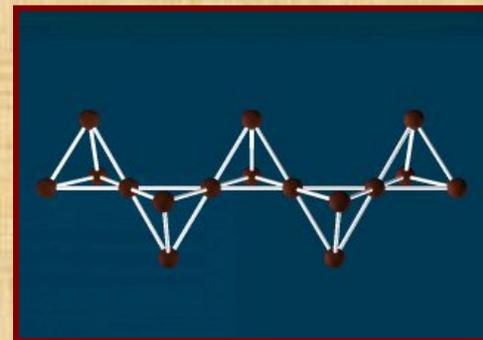
# АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ

БЕЛЫЙ

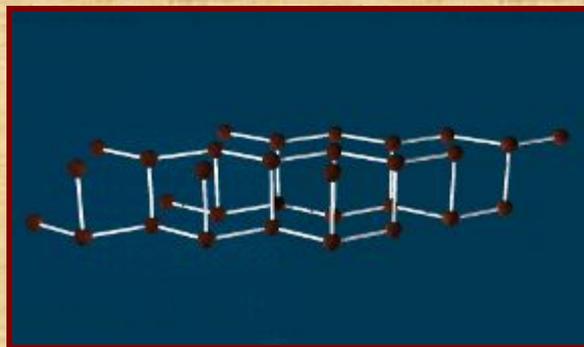


**P**

КРАСНЫЙ



ЧЕРНЫЙ



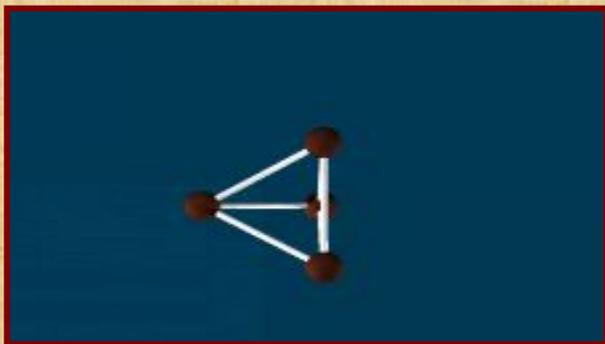
# Аллотропия фосфора:



$P$  (белый)  $\rightleftharpoons$   $P$  (красный)  $\rightleftharpoons$   $P$  (черный)



# БЕЛЫЙ ФОСФОР

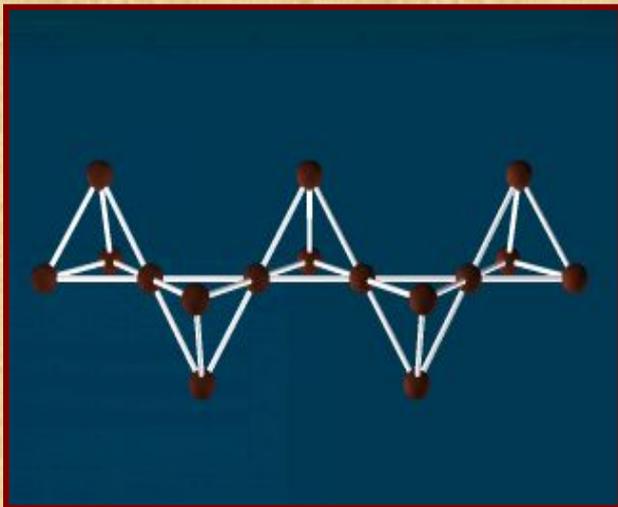


Белый фосфор – очень неустойчивая и самая реакционноспособная аллотропная модификация фосфора.

Молекулы  $P_4$  имеют форму тетраэдра. Это легкоплавкое  $t(\text{пл})=44,1^\circ\text{C}$ ,  $t(\text{кип})=275^\circ\text{C}$ , мягкое, бесцветное воскообразное вещество. Хорошо растворяется в сероуглероде и ряде других органических растворителей. Ядовит, воспламеняется на воздухе, светится в темноте. Хранят его под слоем воды.



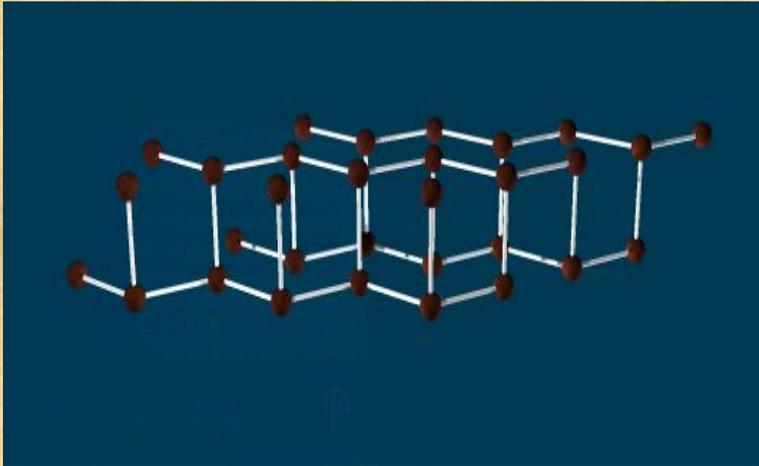
# КРАСНЫЙ ФОСФОР



Существует несколько форм красного фосфора Их структуры окончательно не установлены. Известно, что они являются атомными веществами с полимерной кристаллической решеткой. Их температура плавления  $585-600^{\circ}\text{C}$ , цвет от темно-коричневого до красного и фиолетового. Не ядовит.



# ЧЕРНЫЙ ФОСФОР



Гораздо реже встречается черный фосфор.

Черный фосфор имеет слоистую атомную кристаллическую решетку. По внешнему виду похож на графит, но является полупроводником. Не ядовит.



# ХИМИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ АЛЛОТРОПНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ФОСФОРА



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

□ С металлами:

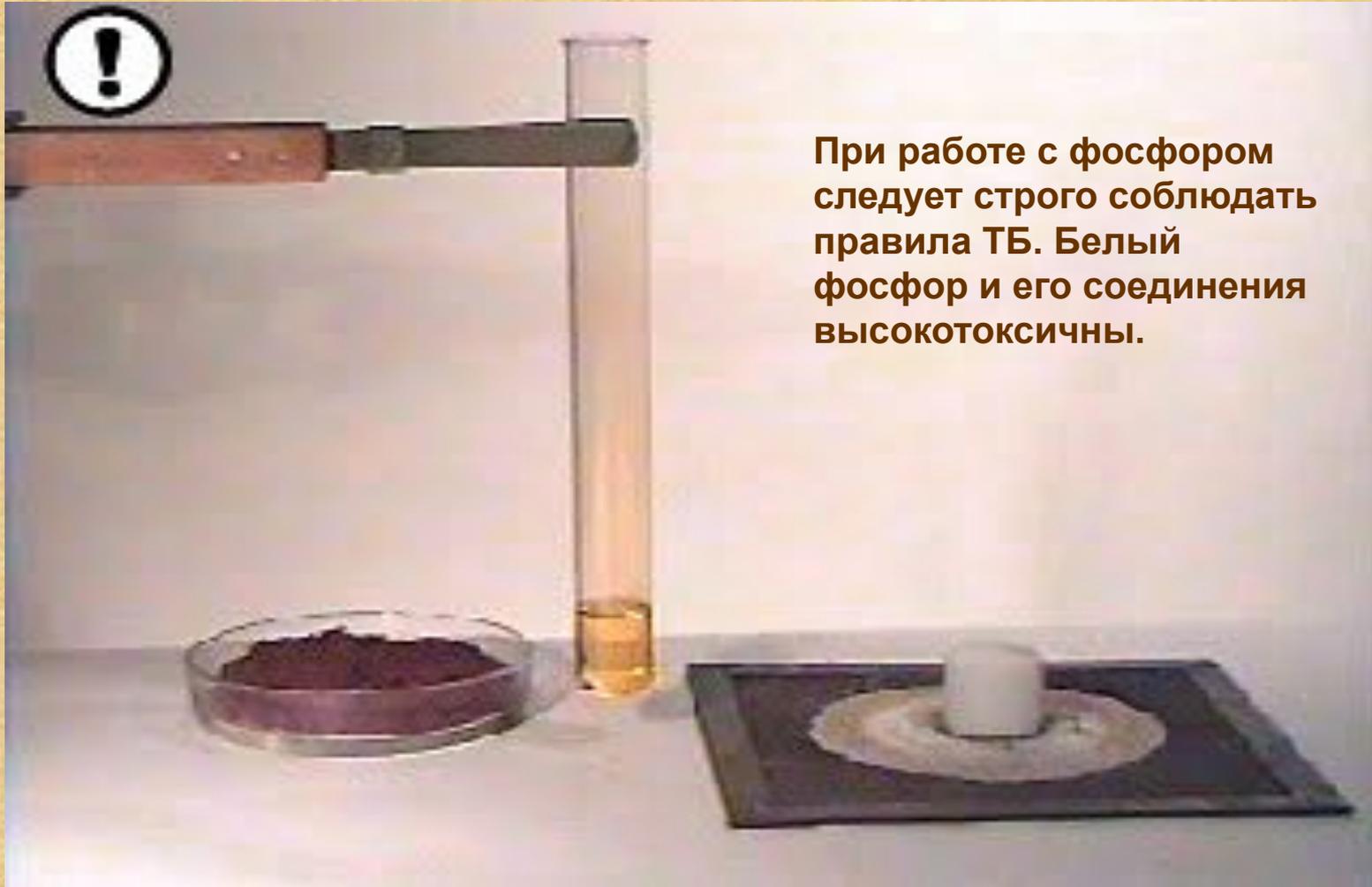


□ С неметаллами:



# Лабораторный опыт: Горение фосфора

## Реакция взаимодействия фосфора с азотной кислотой:



При работе с фосфором следует строго соблюдать правила ТБ. Белый фосфор и его соединения высокотоксичны.



*При трении спичечной головки на боковую поверхность коробка происходит воспламенение:*

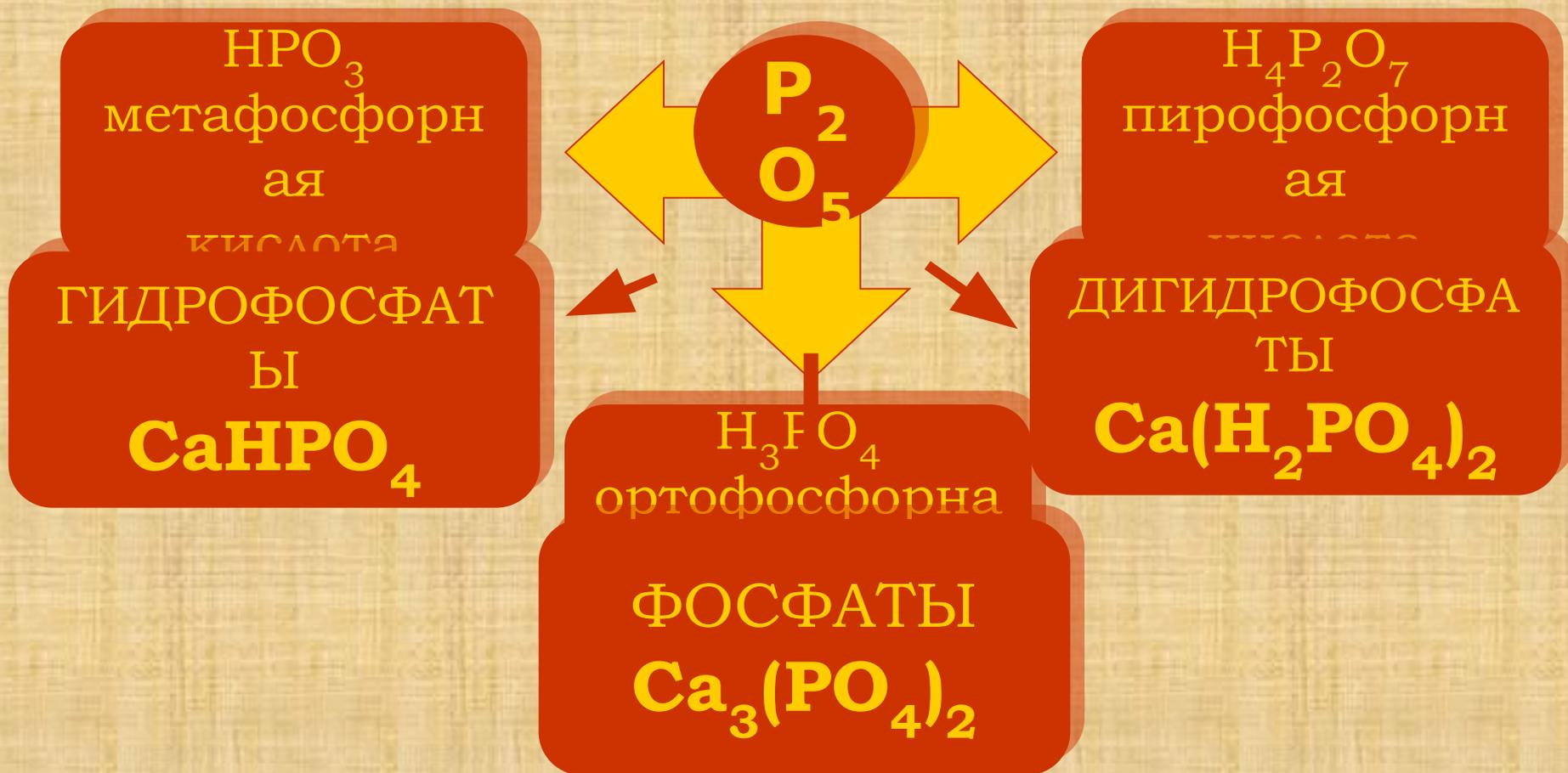


При обычных условиях красный фосфор устойчив.

**Задание. Расставьте коэффициенты по методу электронного баланса:**



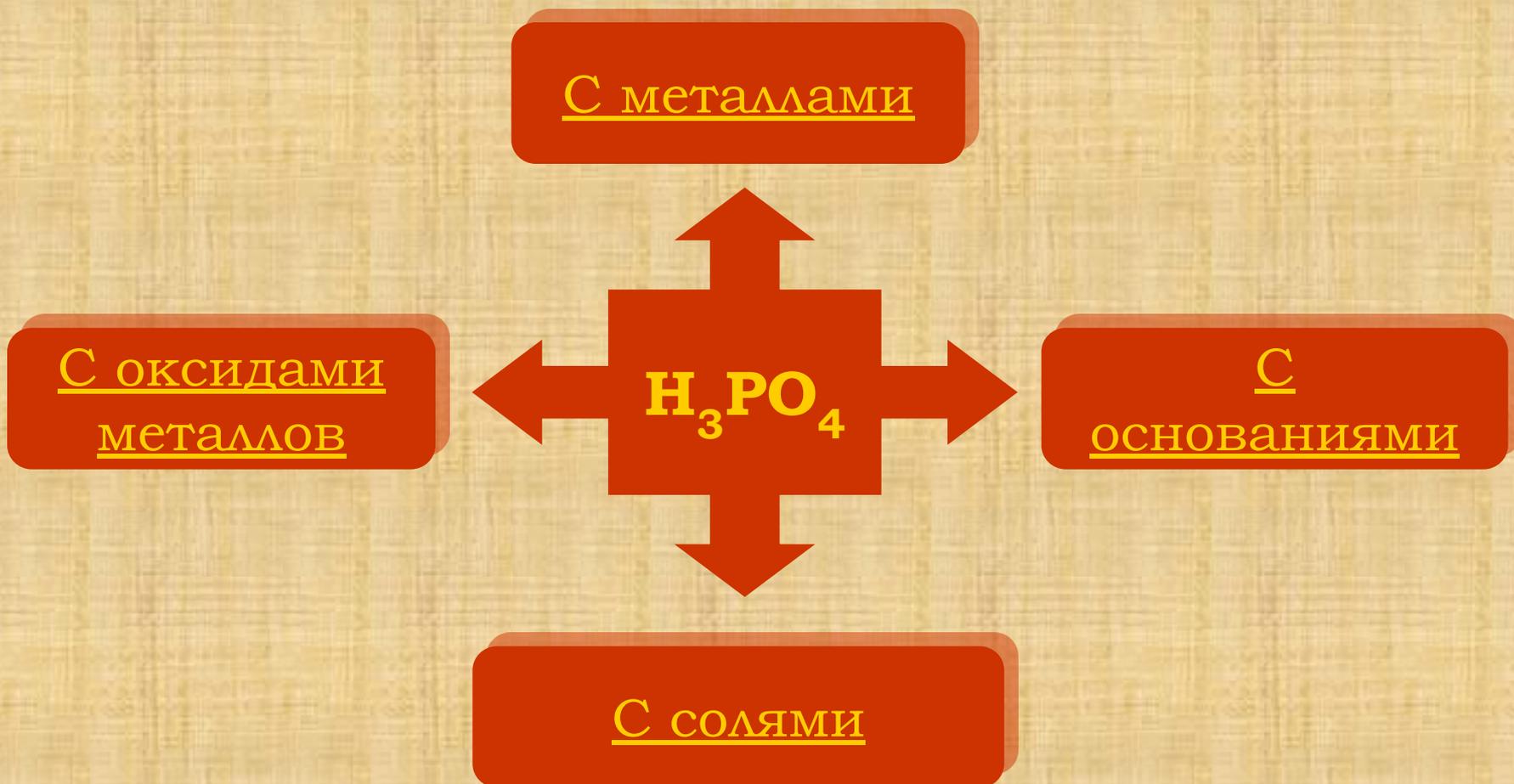
# СОЕДИНЕНИЯ ФОСФОРА



# Реакция соединения кислотного оксида фосфора(V) с водой:



# ОРТОФОСФОРНАЯ КИСЛОТА ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ:





С металлами



При комнатной температуре инертна.  
При повышенных температурах реагирует  
с большинством металлов.



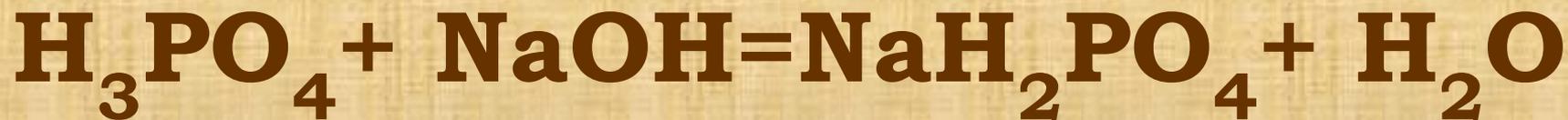
С оксидами  
металлов



При комнатной температуре инертна.  
При повышенных температурах реагирует  
с большинством оксидов металлов.



с  
основаниями



Фосфорная кислота является относительно слабой кислотой. При её нейтрализации можно, например, получить дигидро- и гидрофосфаты натрия. Фосфат натрия таким путём получить не удаётся из-за сильного гидролиза по аниону.



С солями

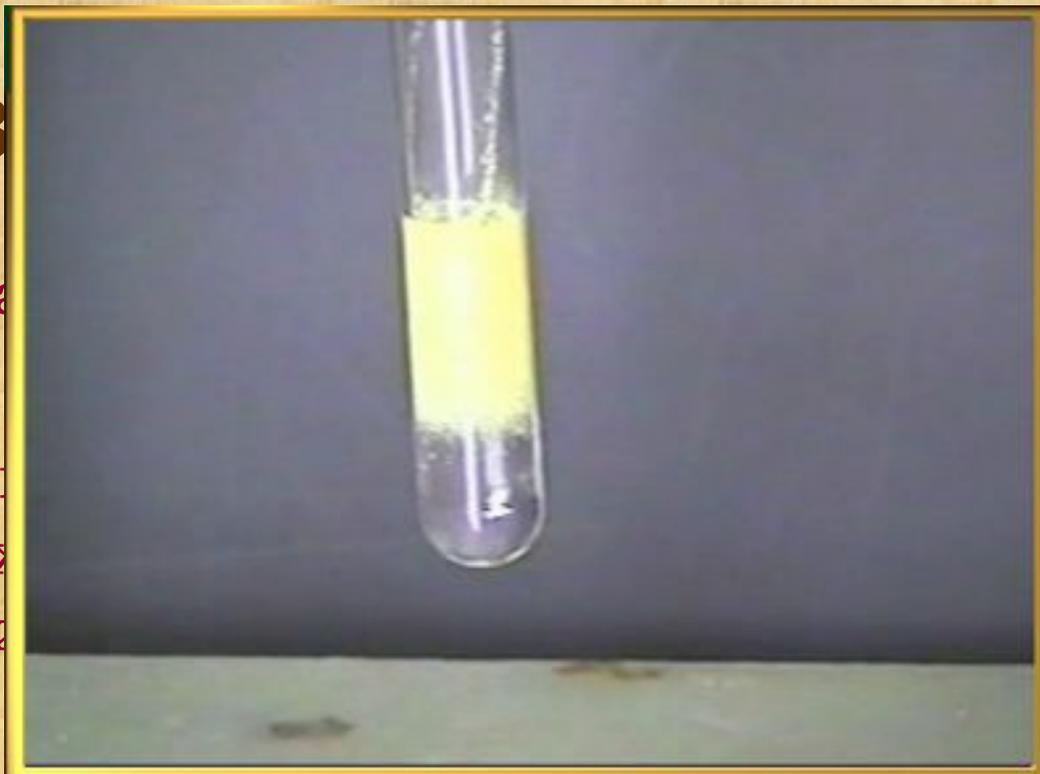


Фосфорная кислота реагирует с различными солями.

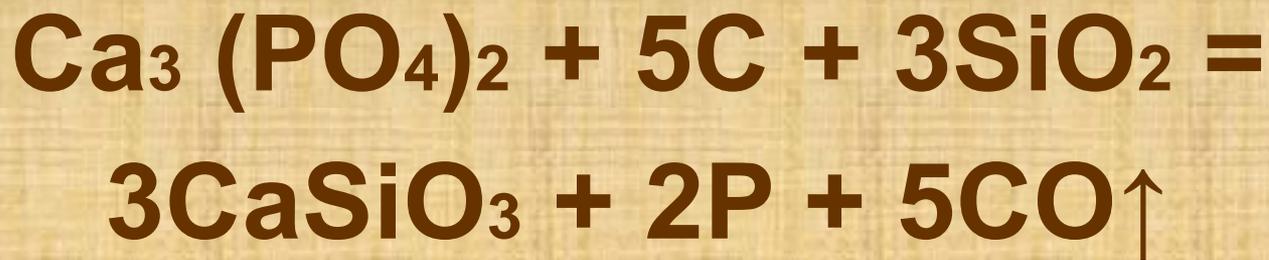
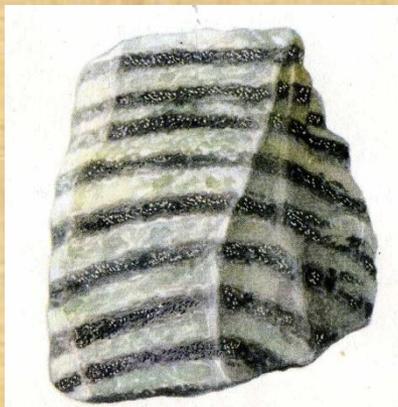
Соединять с

Фосфорную кислоту добавляют в растворы солей для выпадения осадка.

Соединять по реакции с



# Получение фосфора:



# ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРА



# ФОСФОРНЫЕ УДОБРЕНИЯ:

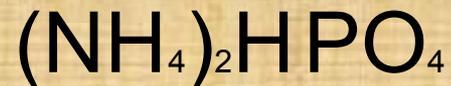
- Простой суперфосфат



- Двойной суперфосфат



- Аммофосы



- Фосфоритная мука



# **ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

§ 21,22, упр. 6.

## Закрепление:

Конан Дойль «Собака Баскервильей»

1. О каком аллотропном видоизменении шла речь в отрывке.

2. С каким свойством фосфора связана эта фантастическая история?

3. Какая ошибка была допущена автором?

4. Я светоносный элемент.

Я спичку вам зажгу в момент.

Сожгут меня – и под водой

Оксид мой станет кислотой.

О каких аллотропных модификациях и соединениях идет речь в стихотворении?

**ХИМІЯ**

**СПАСИБО ЗА УРОК!**