ФОСФОР

УРОК ХИМИИ. 9 КЛАСС

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

засветились в темноте.

- Фосфор, – сказал я».

ФОСФОР И ЕГО 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:

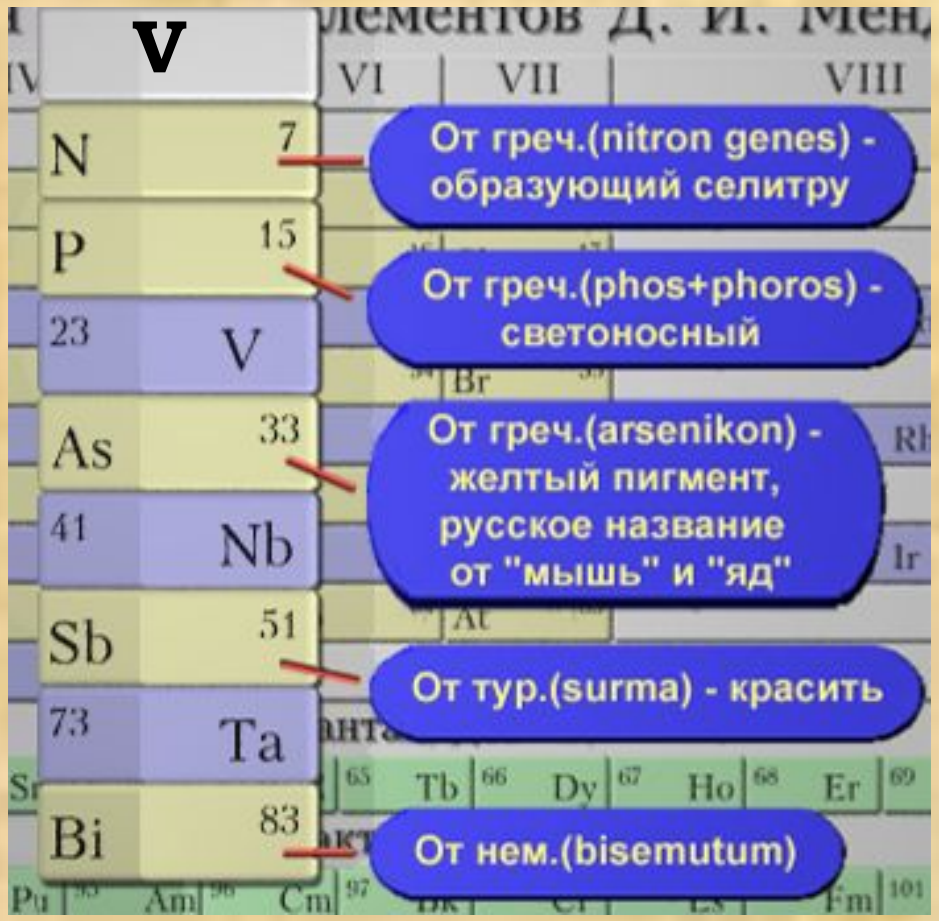
1. Актуализация знаний

- 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



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	H 1 1,00795 водород						(H)	2 He 4,002602 гелий		
II	2	Li 3 6,9412 литий	Be 4 9,01218 бериллий	B 5 10,812 бор	C 6 12,0108 углерод	N 7 14,0067 азот	O 8 15,9994 кислород	F 9 18,99840 фтор	10 Ne 20,179 неон		
III	3	Na 11 22,98977 натрий	Mg 12 24,305 магний	Al 13 26,98154 алюминий	Si 14 28,086 кремний	P 15 30,97376 фосфор	S 16 32,06 сера	Cl 17 35,453 хлор	18 Ar 39,948 аргон		
IV	4	K 19 39,0983 калий	Ca 20 40,08 кальций	Sc 21 44,9559 скандий	Ti 22 47,90 титан	V 23 50,9415 ванадий	Cr 24 51,996 хром	Mn 25 54,9380 марганец	Fe 26 55,847 железо	Co 27 58,9332 кобальт	Ni 28 58,70 никель
		Cu 29 63,546 медь	Zn 30 65,38 цинк	Ga 31 69,72 галлий	Ge 32 72,59 германий	As 33 74,9216 мышьяк	Se 34 78,96 селен	Br 35 79,904 бром	36 Kr 83,80 криптон		
V	5	Rb 37 85,4678 рубидий	Sr 38 87,62 стронций	Y 39 88,9059 иттрий	Zr 40 91,22 цирконий	Nb 41 92,9064 ниобий	Mo 42 95,94 молибден	Tc 43 98,9062 технеций	Ru 44 101,07 рутений	Rh 45 102,9055 родий	Pd 46 106,4 палладий
		Ag 47 107,868 серебро	Cd 48 112,41 кадмий	In 49 114,82 индий	Sn 50 118,69 олово	Sb 51 121,75 сурьма	Te 52 127,60 теллур	I 53 126,9045 иод	54 Xe 131,30 ксенон		
VI	6	Cs 55 132,9054 цезий	Ba 56 137,33 барий	La 57 138,9 лантан *	Hf 72 178,49 гафний	Ta 73 180,9479 тантал	W 74 183,85 вольфрам	Re 75 186,207 рений	Os 76 190,2 осмий	Ir 77 192,22 иридий	Pt 78 195,09 платина
		Au 79 196,9665 золото	Hg 80 200,59 ртуть	Tl 81 204,37 таллий	Pb 82 207,2 свинец	Bi 83 208,9 висмут	Po 84 209 полоний	At 85 210 астат	86 Rn 222 радон		
VII	7	Fr 87 223 франций	Ra 88 226,0 радий	Ac 89 227 актиний **	Rf 104 261 резерфордий	Db 105 262 дубний	Sg 106 266 сиборгий	Bh 107 269 борий	Hs 108 269 хассий	Mt 109 268 мейтнерий	Ds 110 271 дармштадтий
		Rg 111 272 рентгений									

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

- s-элемент
- p-элемент
- d-элемент
- f-элемент

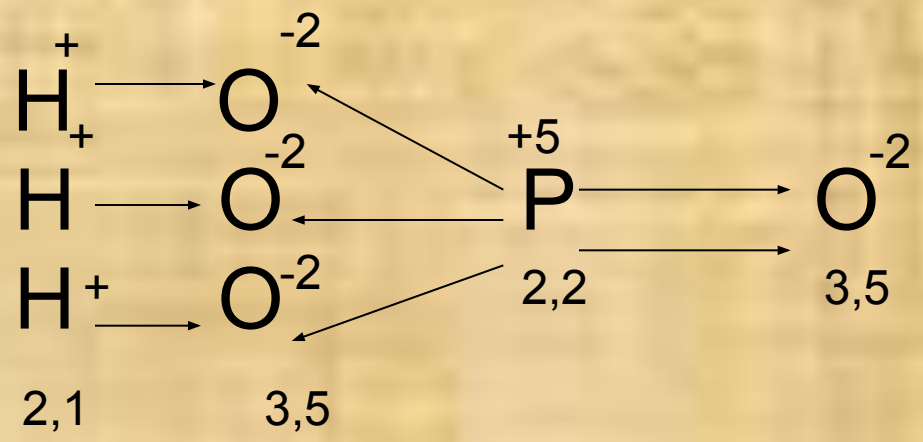
ПОЛОЖЕНИЕ В ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Характеристика элемента	ФОСФОР
ПОЛОЖЕНИЕ В ПСХЭ	3 период V группа главная (А) подгруппа
СТРОЕНИЕ АТОМА	$P +15)_2)_8)_5$
СТЕПЕНИ ОКИСЛЕНИЯ	+3, +5, **-3**

Составить схему определения степени окисления фосфора в

H_3PO_4

СХЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ степени окисления фосфора в H_3PO_4



Проверочный тест

НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

P

ОРГАНИЗМЫ

↓

ФОСФОЛИПИДЫ, ФЕРМЕНТЫ, ФОСФАТ КАЛЬЦИЯ ЭФИРЫ ОРТОФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ

↓

В ЗУБАХ И КОСТЯХ

МИНЕРАЛЫ

↓

АПАТИТ

ФОСФОРИТ

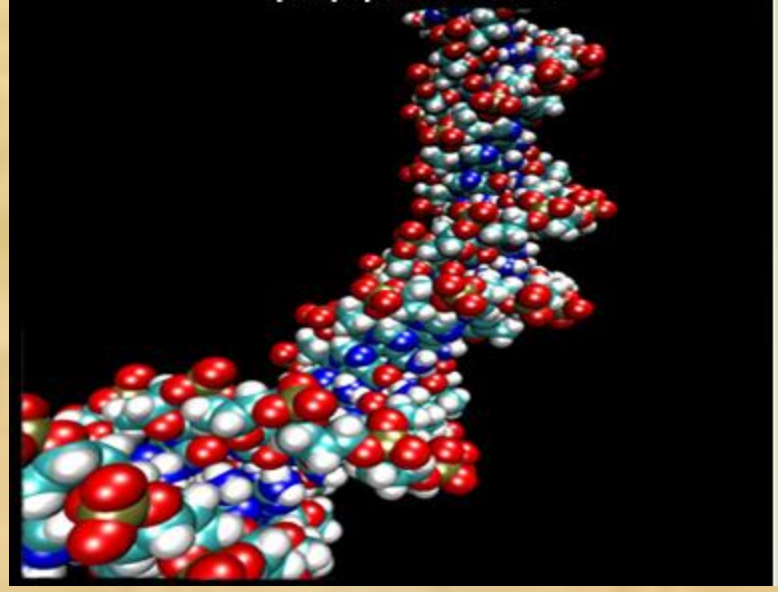
БИРЮЗА

БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФОСФОРА И ЕГО СОЕДИНЕНИЙ

Фосфор содержится в нервной ткани

Продукты - источники фосфора

В состав ДНК и РНК входят остатки фосфорной кислоты



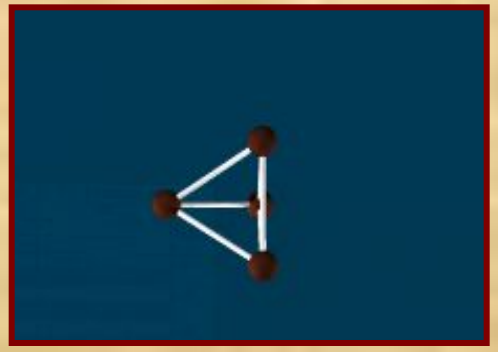
Фосфор наряду с кальцием входит в состав костной ткани

Задача:

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

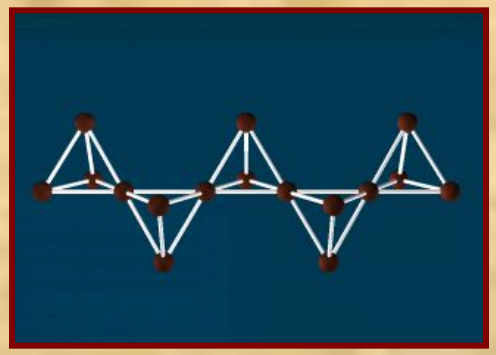
АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ

БЕЛЫЙ

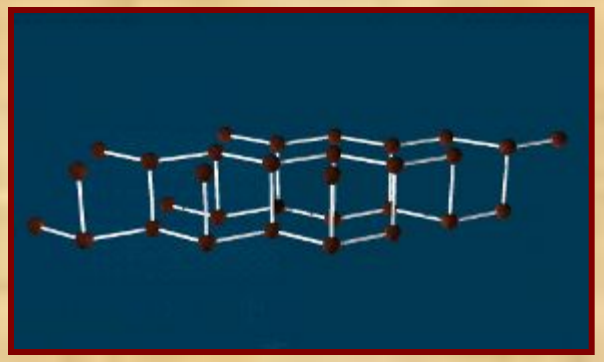


Р

КРАСНЫЙ



ЧЕРНЫЙ



Аллотропия фосфора:

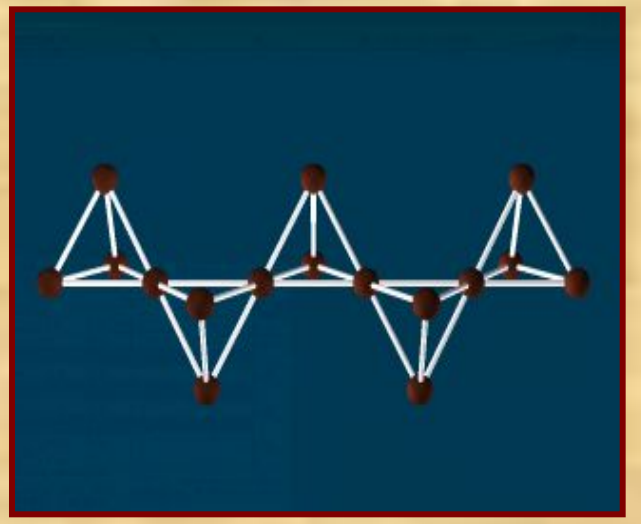
Р (белый) <=> Р (красный) <=> Р (черный)

БЕЛЫЙ ФОСФОР

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

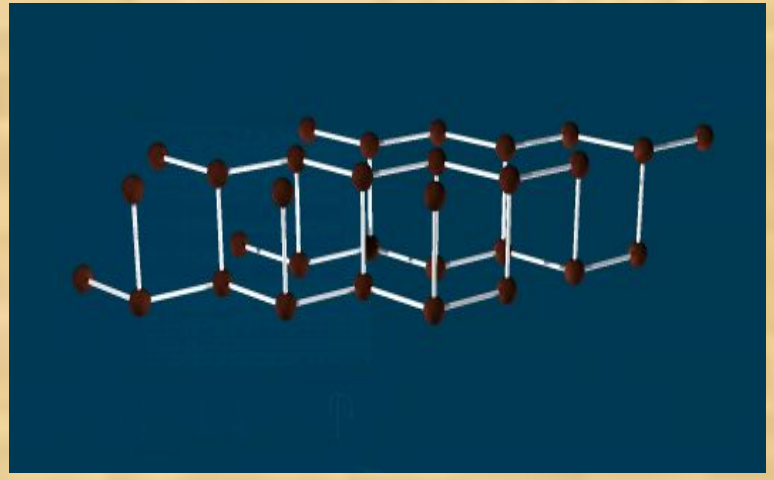
Молекулы P_4 имеют форму тетраэдра. Это легкоплавкое t(пл)=44,1°С, t(кип)=275°С, мягкое, бесцветное воскообразное вещество. Хорошо растворяется в сероуглероде и ряде других органических растворителей. Ядовит, воспламеняется на воздухе, светится в темноте. Хранят его под слоем воды.

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°С, цвет от темно-корчневого 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:

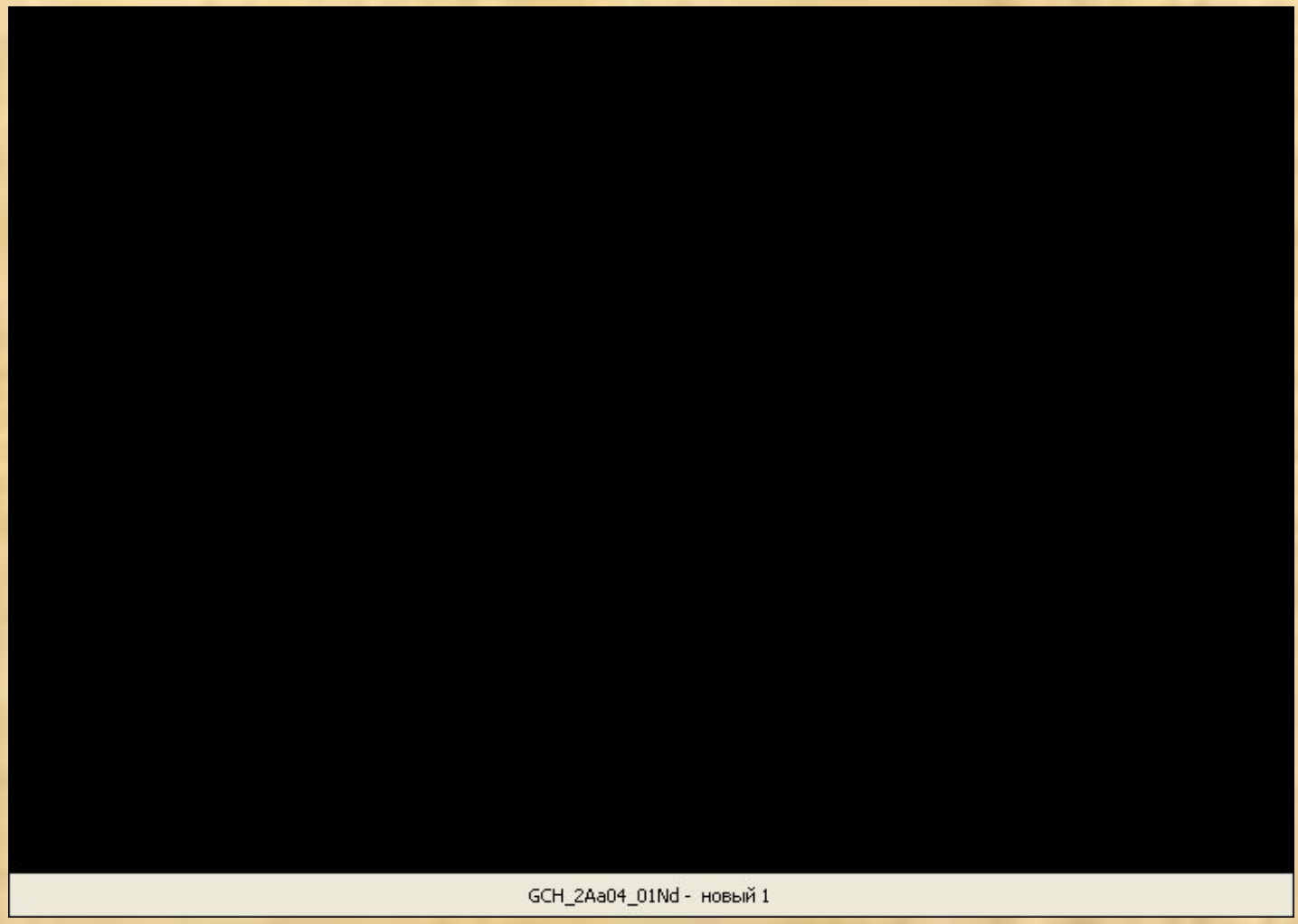
$$3Ca^0 + 2P^0 = Ca^{+2}_3P^{-3}_2$$

- С неметаллами:

$$4P^0 + 5O^0_2 = 2P^{+5}_2O^{-2}_5$$

$$2P^0 + 3S^0 = P^{+3}_2S^{-2}_3$$

Лабораторный опыт: Горение фосфора



Реакция взаимодействия фосфора с азотной кислотой:

$$P(кр.) + 5HNO_3(конц.) = 2H_3PO_4 + 5NO_2\uparrow + H_2O$$

При трении спичечной головки на боковую поверхность коробка происходит воспламенение:

При обычных условиях красный фосфор устойчив.

Задание. Расставьте коэффициенты по методу электронного баланса:

$$P + KCLO_3 = KCL + P_2O_5$$

$$6P + 5KCLO_3 = 5KCL + 3P_2O_5$$

СОЕДИНЕНИЯ ФОСФОРА

P_2O_5

HPO_3 метафосфорная кислота

ГИДРОФОСФАТЫ

$CaHPO_4$

$H_4P_2O_7$ пирофосфорная кислота

ДИГИДРОФОСФАТЫ

$Ca(H_2PO_4)_2$

H_3PO_4 ортофосфорна

ФОСФАТЫ

$Ca_3(PO_4)_2$

Реакция соединения кислотного оксида фосфора(V) с водой:

$$P_2O_5 + 3H_2O = 2\,H_3PO_4$$

ОРТОФОСФОРНАЯ КИСЛОТА ВЗАИМОДЕЙСТВУЕТ:

С металлами

С оксидами металлов

H_3PO_4

С основаниями

С солями

H_3PO_4 → С металлами

$$2H_3PO_4 + 3Mg = Mg_3(PO_4)_2 + 3H_2$$

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

H_3PO_4 → С оксидами металлов

$$2H_3PO_4+3CaO=Ca_3(PO_4)_2+3H_2O$$

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

H_3PO_4 → С основаниями

$$H_3PO_4 + NaOH = NaH_2PO_4 + H_2O$$

$$H_3PO_4 + 2NaOH = Na_2HPO_4 + 2H_2O$$

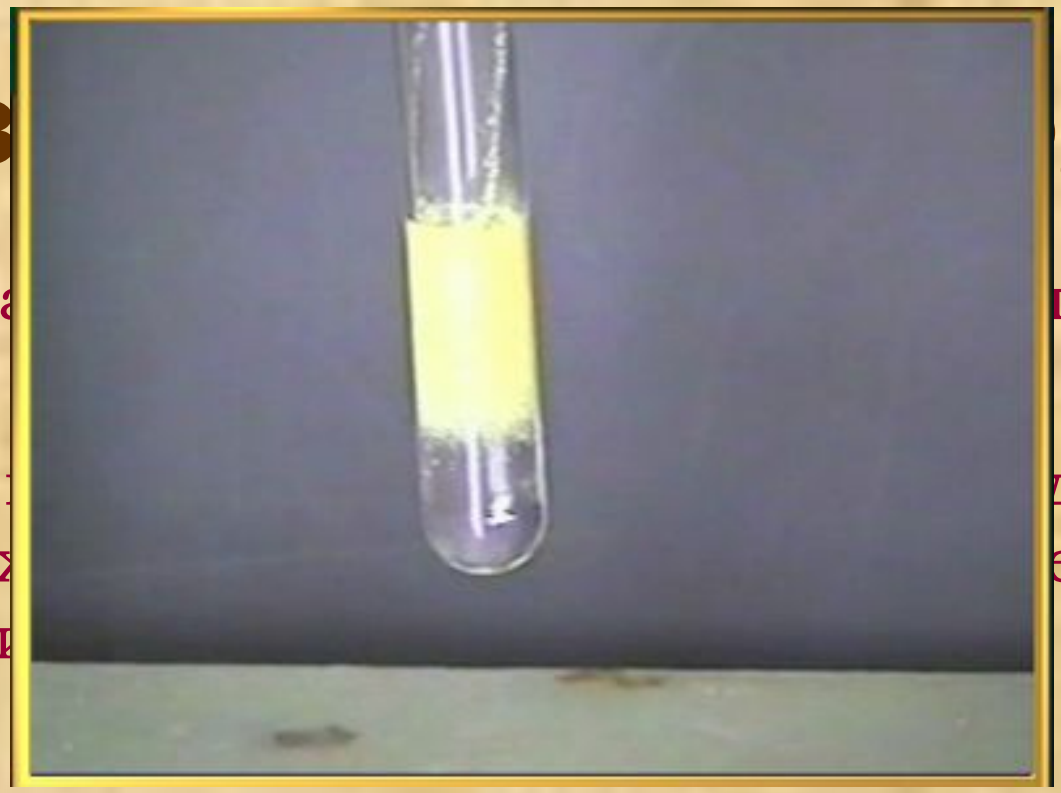
Фосфорная кислота является относительно слабой кислотой. При её нейтрализации можно, например, получить дигидро- и гидрофосфаты натрия. Фосфат натрия таким путём получить не удаётся из-за сильного гидролиза по аниону.

H_3PO_4 → С солями

$2H_3PO_4+3$ $_2+3H_2O$

Фосфорна твовать с различными

Фосфорную делить по выпадению х ействии с раствором ни



$$H_3PO_4+3AgNO_3=Ag_3PO_4\downarrow+3HNO_3$$

Получение фосфора:

$$Ca_3(PO_4)_2 + 5C + 3SiO_2 = 3CaSiO_3 + 2P + 5CO\uparrow$$

ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРА

ФОСФОРНЫЕ УДОБРЕНИЯ:

- Простой суперфосфат

  $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot CaSO_4$ (20% P_2O_5)
- Двойной суперфосфат

  $Ca(H_2PO_4)_2$ (40-50% P_2O_5)
- Аммофосы

  $NH_4H_2PO_4$

  $(NH_4)_2HPO_4$
- Фосфоритная мука

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

§ 21,22, упр. 6.

Закрепление:

Конан Дойль «Собака Баскервилей»

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?

СПАСИБО ЗА УРОК!