



Урок в 9 классе



Прав ли был Артур Конан-Дойл?

...Да! Это была собака, огромная, черная, как смоль. Но такой собаки еще никто из нас, смертных, не видывал. Из ее отверстой пасти вырывалось пламя, глаза метали искры, по морде и загривку переливался мерцающий огонь. Ни в чьем воспаленном мозгу не могло возникнуть видение более страшное, более омерзительное, чем это адское существо, выскочившее на нас из тумана...

Страшный пес, величиной с молодую львицу. Его огромная пасть все еще светилась голубоватым пламенем, глубоко сидящие дикие глаза были обведены огненными кругами. Я дотронулся до этой светящейся головы и, отняв руку, увидел, что мои пальцы тоже засветились в темноте. Фосфор, – сказал я”.

Открытие фосфора

Фосфор открывали несколько раз. Причем всякий раз получали его из ... мочи. Есть упоминания о том, что первооткрывателем фосфора был арабский алхимик Альхильд Бехиль (XII век), перегонявший мочу с глиной, известью и углем. Но все же годом открытия фосфора считается 1669-й. Гамбургский алхимик

Хеннинг Бранд

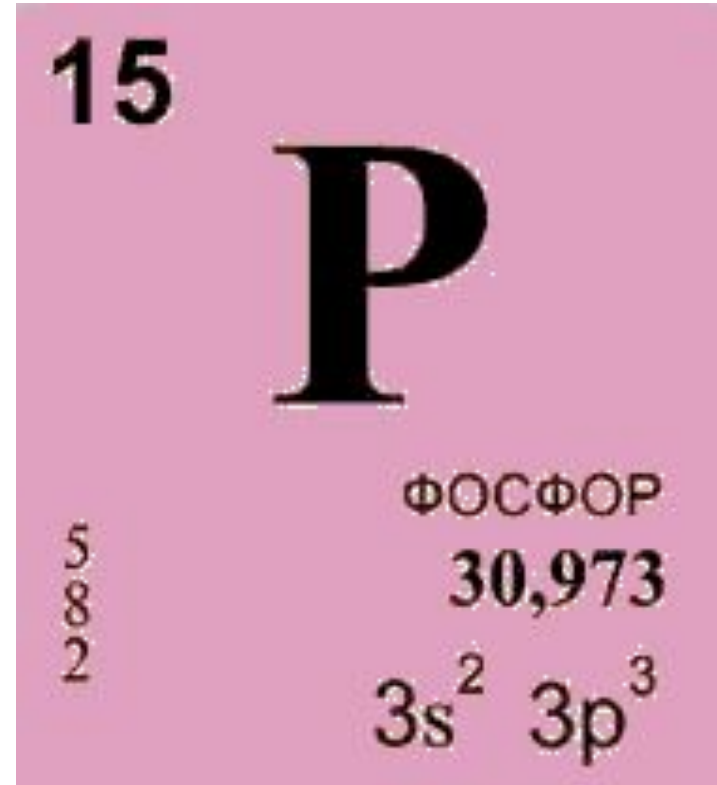
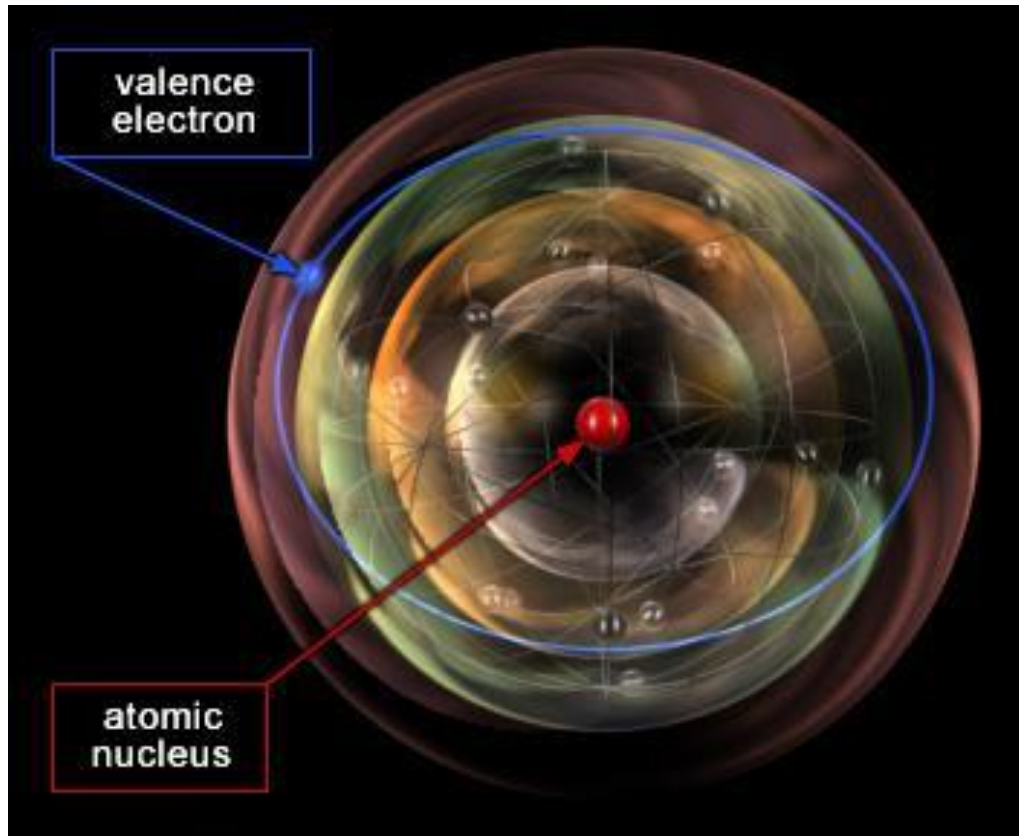
1669 год

«Фосфор» -

**от греческого
«СВЕТОНОСНЫЙ»**



Строение атома фосфора



Фосфор как химический элемент

период

III

группа

VA

валентных электронов

5

степени окисления

-3, +3, +5

высший оксид

P_2O_5

водородное соединение

PH_3

15

P

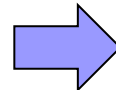
ФОСФОР

30.973

3s² 3p³

5
8
2

Detailed description: This block shows a standard periodic table entry for Phosphorus. At the top right is the atomic number 15. Below it is the element symbol 'P' in a large blue font. Underneath the symbol is the name 'ФОСФОР' in Russian. Below the name is the atomic weight '30.973'. At the bottom of the entry is the electron configuration '3s² 3p³'. To the right of the main entry, there is a vertical column of numbers: 5, 8, and 2, representing the number of electrons in each shell.



АЛЛОТРОПНЫЕ МОДИФИКАЦИИ

Сравните физические свойства
АЛЛОТРОПНЫХ МОДИФИКАЦИЙ

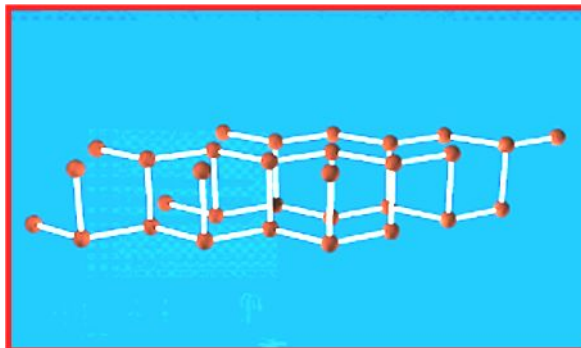
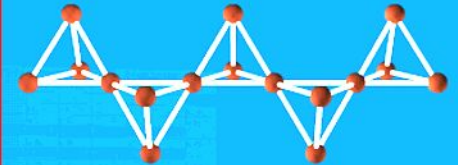
ФОСФОРА

Р

БЕЛЫЙ

КРАСНЫЙ

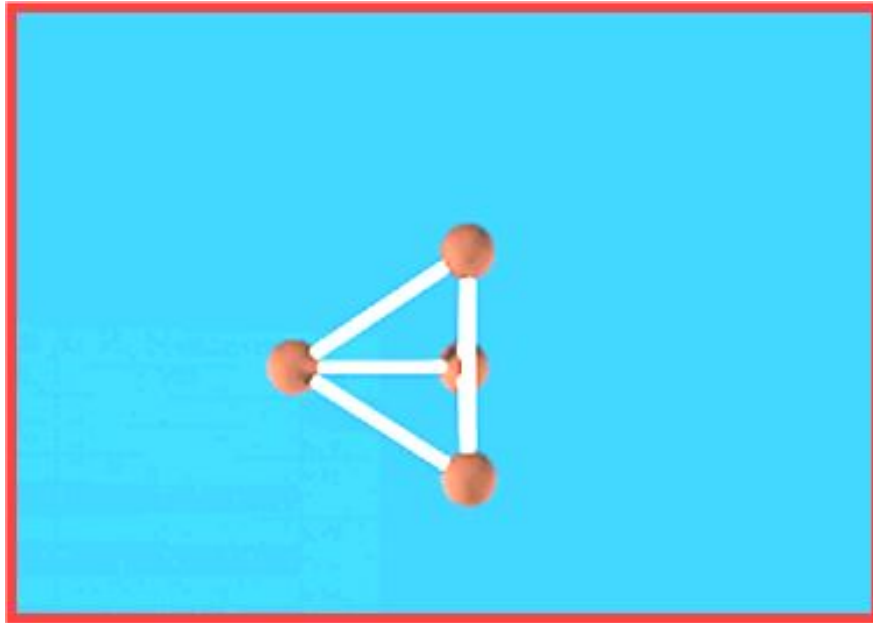
ЧЕРНЫЙ



Наиболее распространённые
модификации: красный и белый (жёлтый)



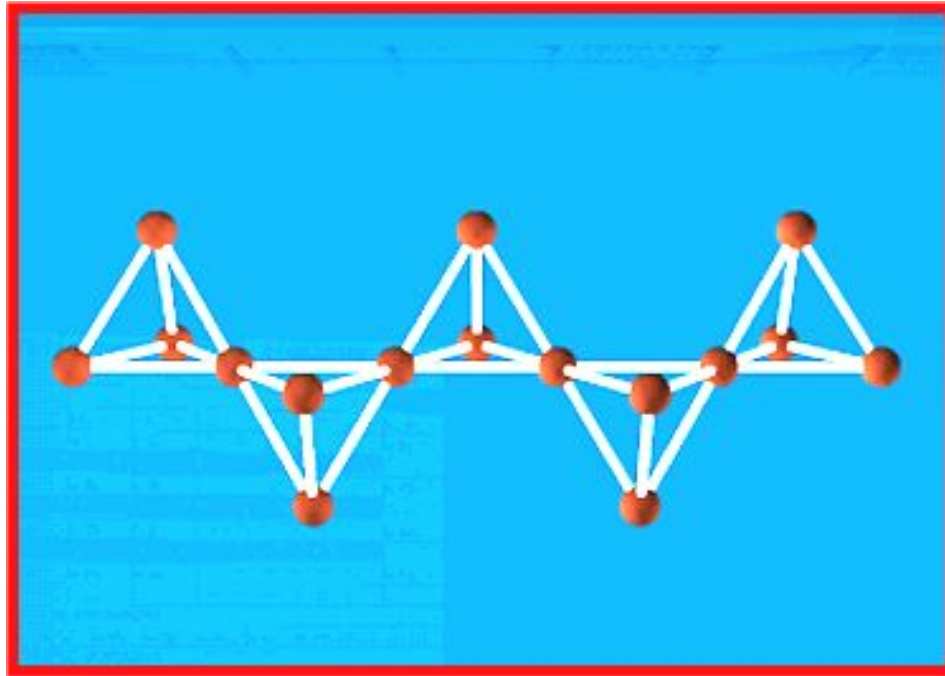
БЕЛЫЙ ФОСФОР



Молекулы P₄ 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.



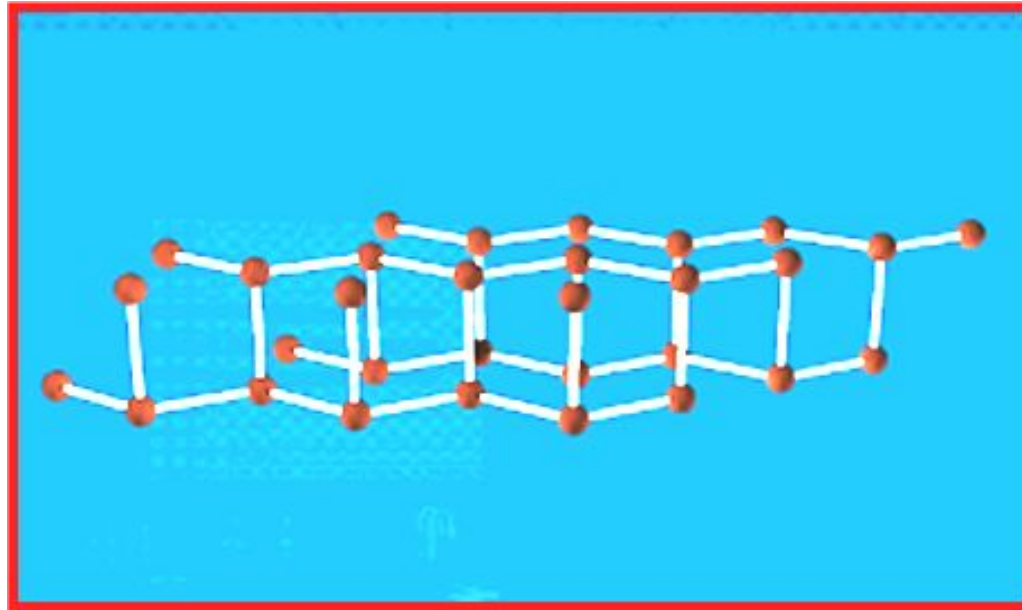
КРАСНЫЙ ФОСФОР



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



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



Сравнение свойств разновидностей фосфора

Аллотропное
видоизменение

Строение вещества

Свойства вещества

**Фосфор белый
(желтый)**

Имеет молекулярную кристаллическую решетку кубического типа, состоящую из молекул P_4 , которые могут свободно вращаться, связаны очень непрочными связями и имеют форму тетраэдра.

В чистом виде совершенно бесцветен и прозрачен, продажный продукт окрашен в желтоватый цвет и по внешнему виду похож на воск. На холоду хрупок, мягкий при темп. выше 15 градусов Цельсия, с характерным запахом. Легоплавок и летуч. Очень ядовит. Не растворяется в воде, но хорошо растворяется в сероуглероде. Светится в темноте. В порошке самовоспламеняется. При темп. $340^{\circ}C$. Поэтому его хранят под водой.

Фосфор красный

Имеет аморфное строение или атомную кристаллическую решетку, полимерное строение: тетраэдры P_4 связаны в бесконечные цепи. Несколько отличен

Порошок красно-бурого цвета (название красный относится сразу к нескольким модификациям, отличающимся по плотности и окраске от оранжевой до темно-красной и даже фиолетовой), не ядовит.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

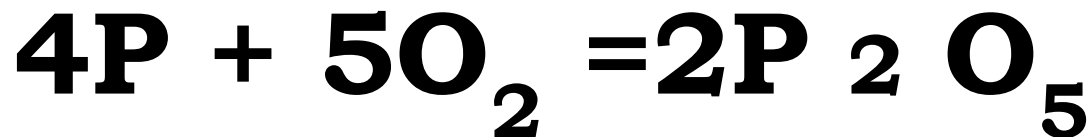
□ 1. С металлами:



фосфид

кальция

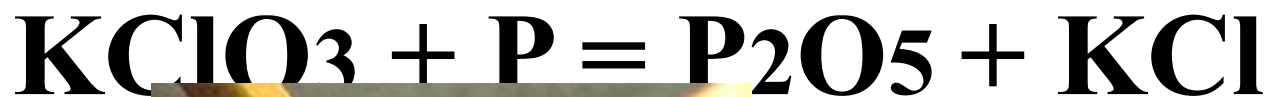
□ 2. С неметаллами:



оксид фосфора



- ❑ **3. с бертолетовой солью при ударе взрывается, воспламеняется:**



НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ



ОРГАНИЗМЫ

МИНЕРАЛЫ

↓
ФОСФОЛИПИДЫ,
ФЕРМЕНТЫ,
ФОСФАТ
КАЛЬЦИЯ
ЭФИРЫ
ОРТОФОСФОРНОЙ
КИСЛОТЫ

↓
ФОСФОРИТ
БИРЮЗА
АПАТИТ

↓
В ЗУБАХ И КОСТЯХ



Физиологическое действие белого фосфора



Появление лягушек с уродствами -результат применения фосфорных удобрений, которые смываются в реки и пруды,



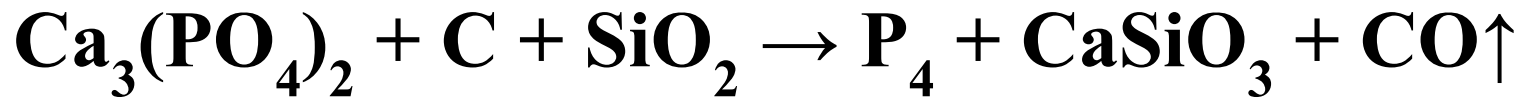
Фосфорный некроз
– поражение
челюстей



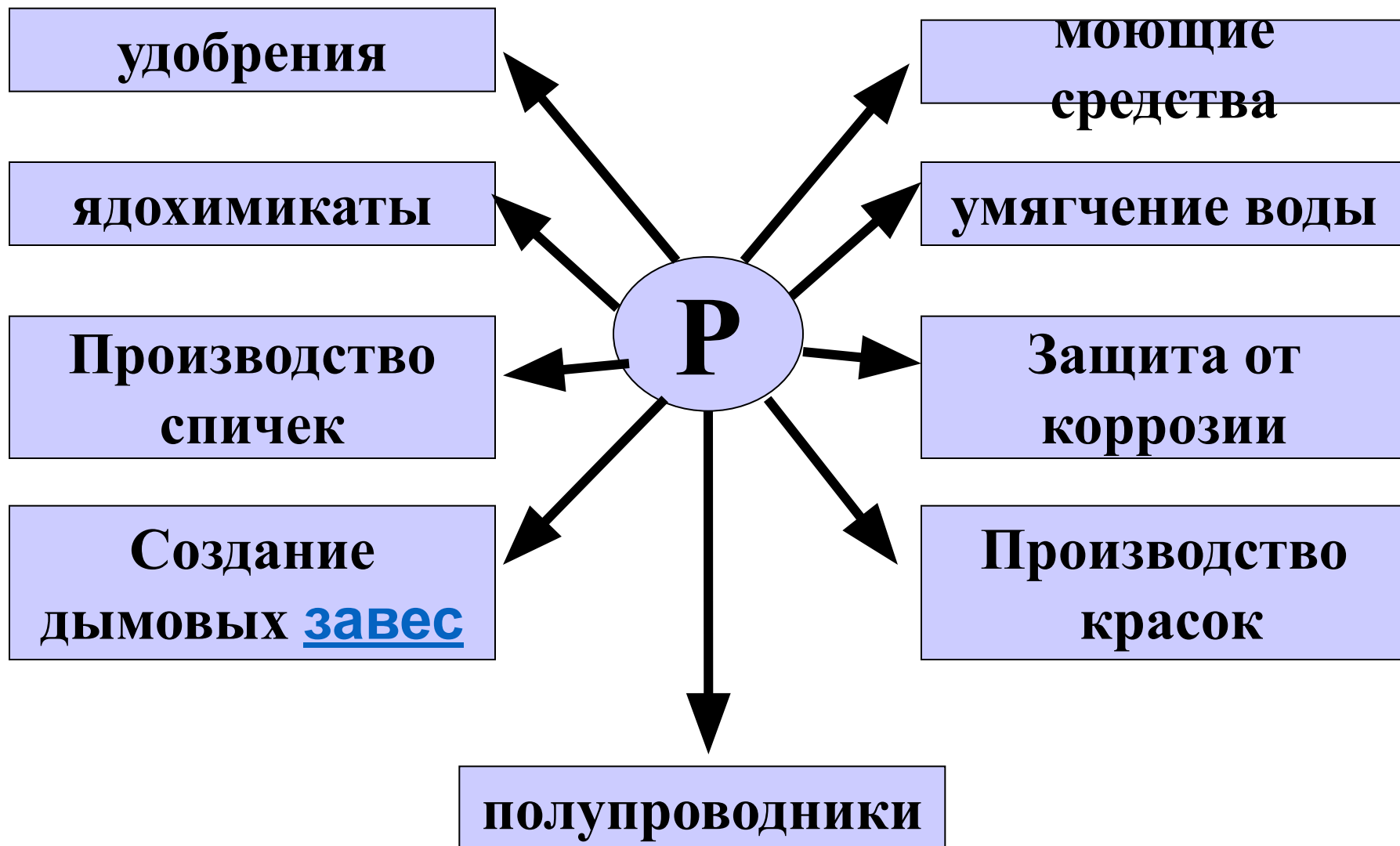
Результат применения
чрезмерного количества
фосфора

Получение фосфора

нагреванием смеси фосфорита, угля и
песка в электропечи:



ПРИМЕНЕНИЕ ФОСФОРА



Биологическая роль фосфора

- ✓ Суточная потребность для взрослого человека 1 грамм
- ✓ Входит в состав скелета
- ✓ Входит в состав зубной ткани
- ✓ Соединения фосфора принимают участие в обмене энергии
- ✓ Необходим для нормальной мышечной и умственной деятельности

Реакция организма на недостаток и избыток фосфора

□ Недостаток P

Развивается заболевание рахит, снижается умственная и мышечная деятельность.

□ Избыток P

Развивается мочекаменная болезнь, соединения фосфора высоко токсичны (летальная доза 60 мг.).

ФОСФОР

Продукты богатые фосфором:



Рыба, морепродукты, бобы, цветная капуста, сельдерей, твердые сыры, молоко, финики, инжир, грибы.

Ф	5
Фосфор	5
30,973	8
$3S^23P^3$	2

ФОСФОР

ВАЖНЕЙШИЕ ИСТОЧНИКИ ФОСФОРА В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ
в 100 г продукта



Продукты питания богатые фосфором (P)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

Сыр плавленый



600 мг

Камбала



400 мг

Брынза



375 мг

Сардина



280 мг

Тунец



280 мг

Скумбрия



280 мг

Осетр



270 мг

Ставрида



250 мг

Кальмар



250 мг

Краб



260 мг

Мойва



240 мг

Минтай



240 мг

Корюшка



240 мг

Креветка



225 мг

Творог



220 мг



Здоровая пища



*○ Рыба – богата фосфором,
благоприятно сказывающемся на
зрении*



**Войска США
использовали
фосфорные
Бомбы
в Ираке,
2004 г.**



ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

§21(Г.Е.Рудзитис)

Индивидуальные задания.

Подготовить сообщения:

- 1) об истории спичек;
- 2) о биологической роли фосфора и его соединений.



ПОВТОРИМ

1. ЗАКОНЧИТЕ УРАВНЕНИЯ:



Укажите окислитель и восстановитель

2. Задача:

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

3. Осуществите превращения:

