

**Академик А.Е.Ферсман  
назвал этот элемент  
«элементом мысли и  
жизни»**



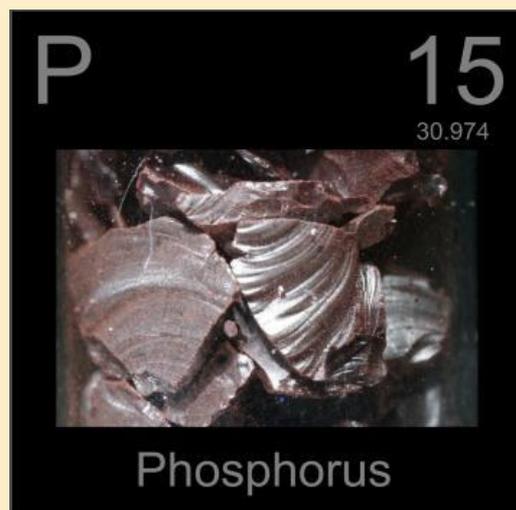


# Эпиграф

О фосфор, ты наш лучший друг.  
Всегда нам в жизни нужен.  
Находишься всегда вокруг  
И есть в болотной луже.  
Ты, фосфор, нужен для костей,  
И очень нужен для детей.  
Ты ярко светишь в темноте,  
Бываешь в рыбе и на дне.  
Без фосфора нам жизни нет!  
Передаём ему привет!

# Строение атома

- Порядковый номер – 15
- Период – 3
- Группа – V
- Низшая СО - 3
- Высшая СО + 5



15

P

5  
8  
2

ФОСФОР

30,973

$3s^2 3p^3$

**Открытие  
фосфора  
Х. Брантдом**



# НАХОЖДЕНИЕ ФОСФОРА В ПРИРОДЕ.

В земной коре содержится около 0,08% фосфора. В природе фосфор содержится в виде соединений – минералов (апатиты и фосфориты).



# Фосфор – простое вещество



# Свойства аллотропных видоизменений фосфора

**Свойства**

**Белый**

**Красный**

**Черный**

**Кристаллическая  
решетка**

**Цвет**

**Запах**

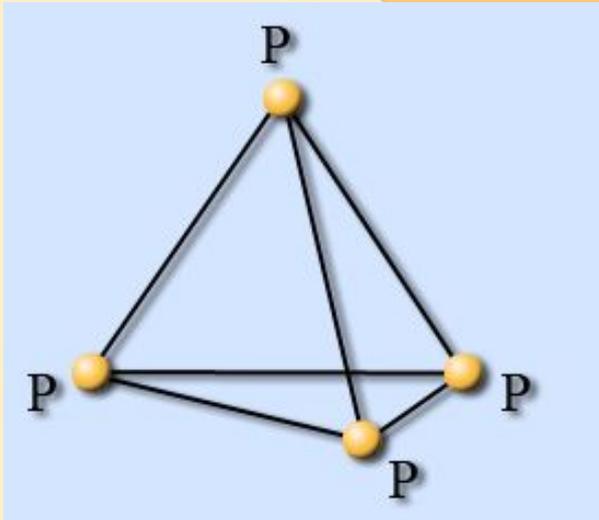
**Растворимость в  
воде**

**Свечение**

**Действие на  
организм**

# Белый фосфор

Молекулярное строение



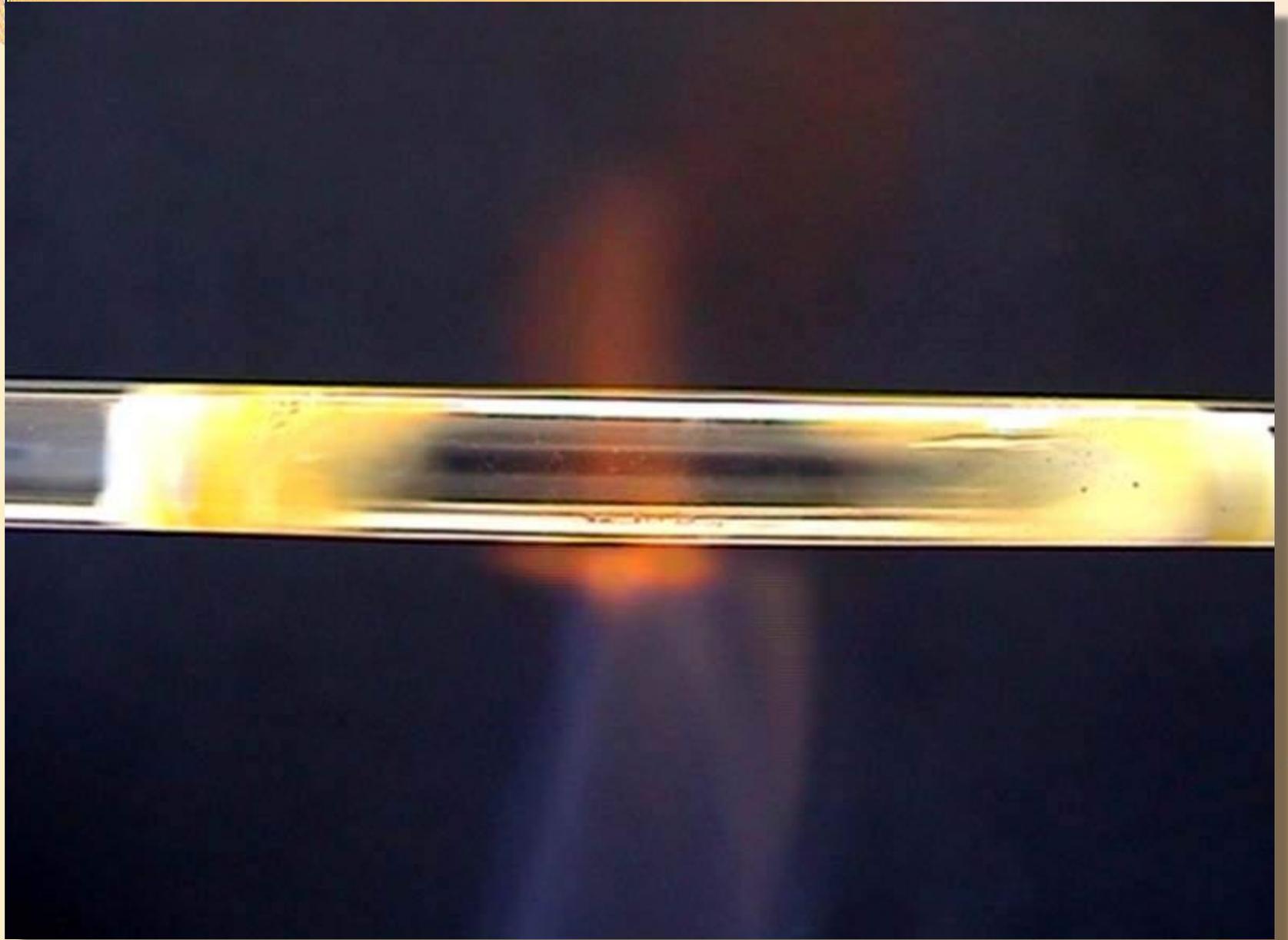
Мягкое воскообразное  
твердое вещество,  
с низкой температурой  
плавления



Самовоспламеняется при 44° С

# Свѣтится в темноте





# Красный фосфор

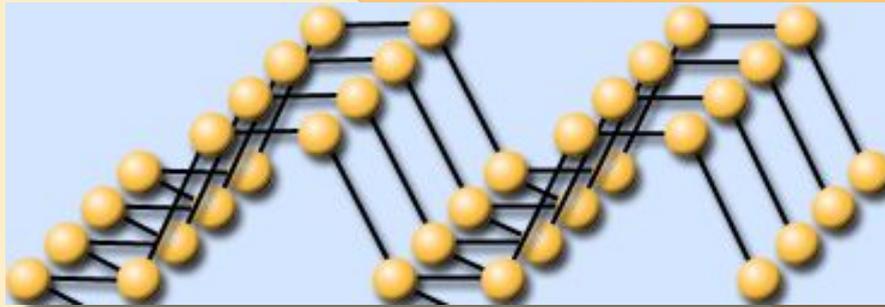


Порошок красного цвета,  
гигроскопичен, не светится.  
Не ядовит

При нагревании превращается  
в белый фосфор



# Черный фосфор

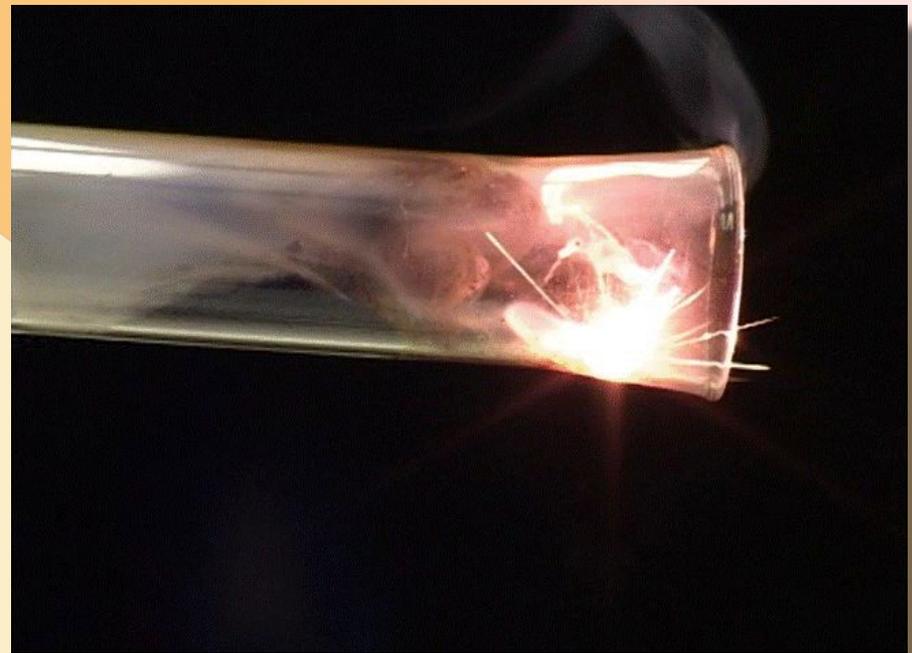
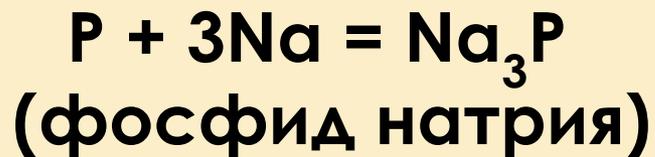


Твердое вещество с металлическим блеском, жирное на ощупь, похожее на графит, полупроводник, малоактивен, практически негорюч

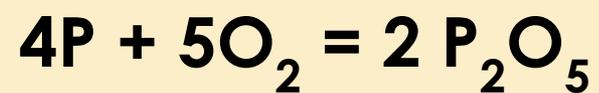


# Химические свойства

- ⊙ Взаимодействует с металлами



# Горит в кислороде



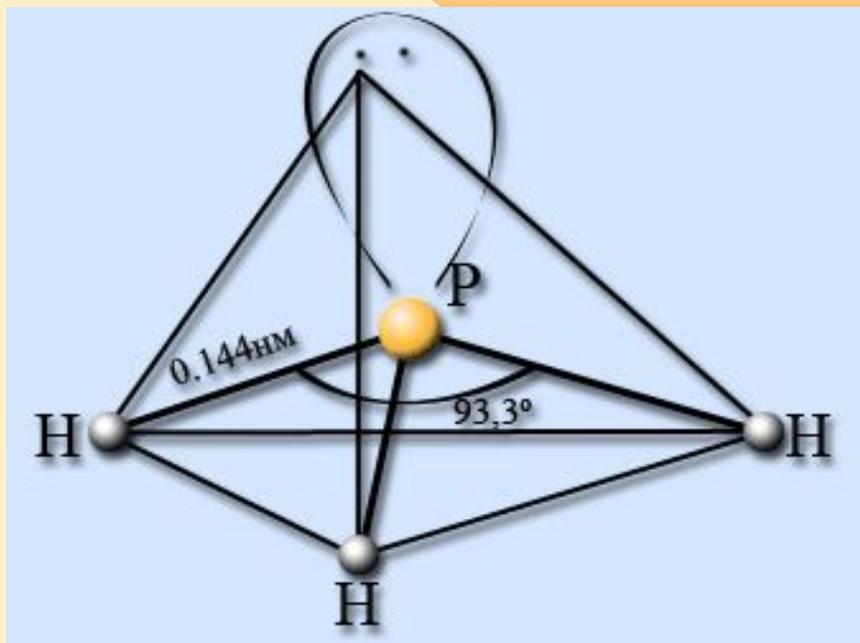
оксид фосфора



# Соединения фосфора

- Фосфин
- Оксид фосфора (V)
- Ортофосфорная кислота

# Фосфин $\text{PH}_3$

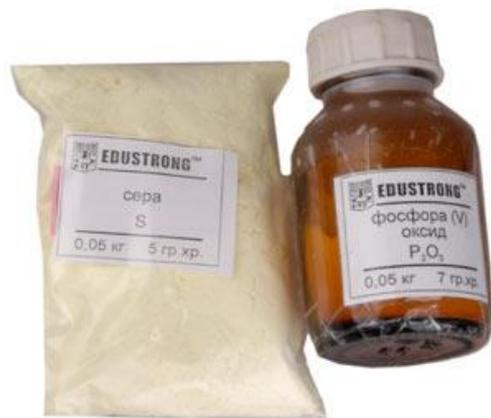
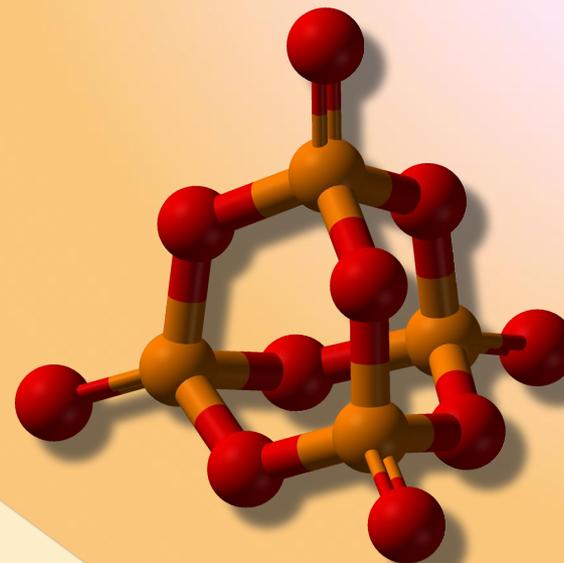


Самовоспламеняется  
при  
гидролизе фосфидов

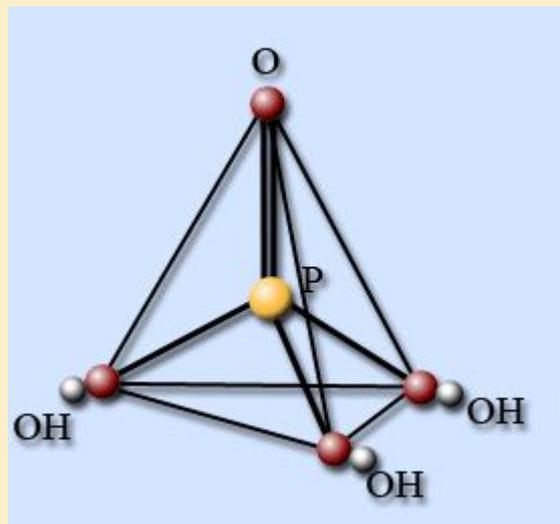
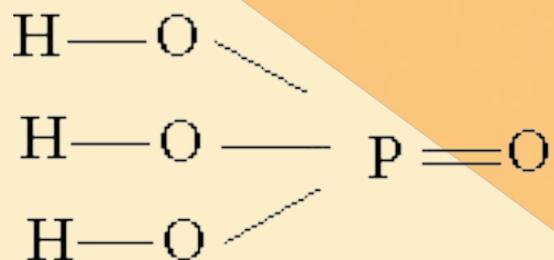


# Оксид фосфора (V) $P_2O_5$

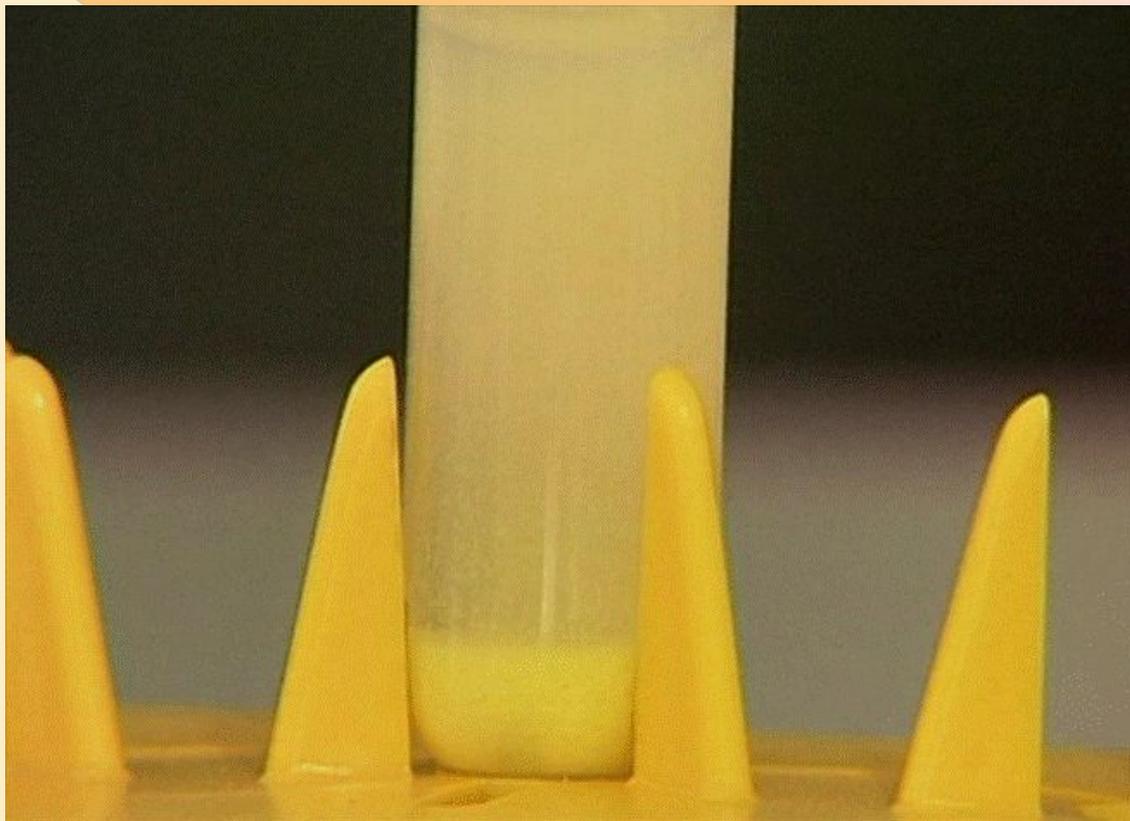
- Белый гигроскопичный порошок, хорошо растворяется в воде, является КИСЛОТНЫМ ОКСИДОМ.



# Ортофосфорная кислота



# Качественная реакция на фосфат-ион





Как трехосновная кислота  $H_3PO_4$  образует три ряда солей: средние соли фосфаты, кислые соли гидро- и дигидрофосфаты.

# Фосфор и здоровье Человека

Содержание фосфора в организме человека (масса тела 70 кг) составляет 780 г.

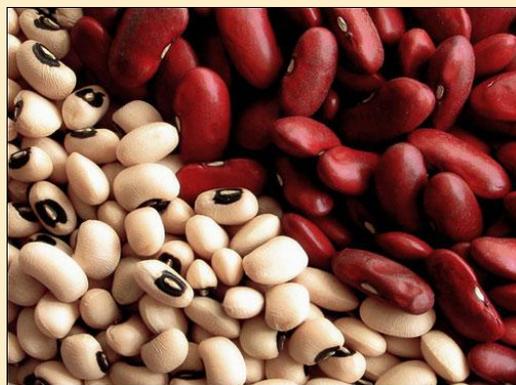
Суточная доза для взрослых 1 г.

## *Биологическая роль*

- Входит в состав скелета и зубов в виде ортофосфата  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
- Соединения фосфора принимают участие в обмене энергии.
- Необходим для нормальной мышечной и умственной деятельности.



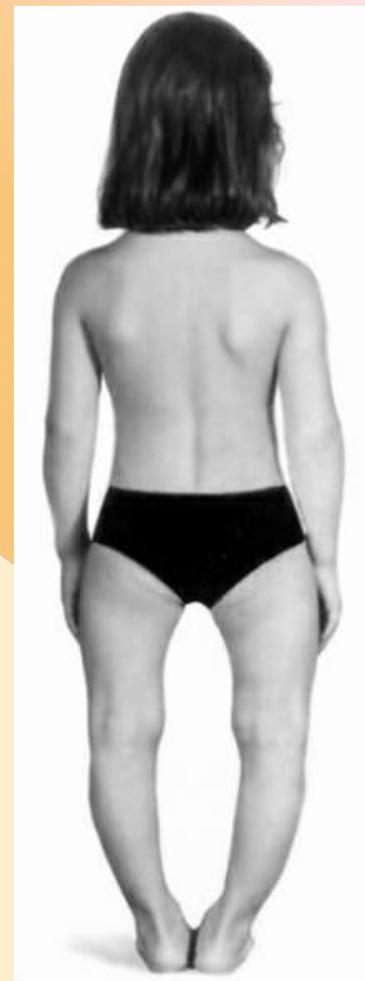
# Продукты, содержащие фосфор



При избытке  
фосфора  
развивается  
мочекаменная  
болезнь



При недостатке  
фосфора  
развивается рахит



# Осторожно – фосфор!

- Летальная доза  $P_4$  равна 60 мг.
- Большую опасность представляют ожоги, возникающие при горении фосфора, из-за выделения большого количества тепла при взаимодействии образующегося при горении  $P_2O_5$  с влагой кожи.



# Применение



Производство спичек



Производство минеральных удобрений

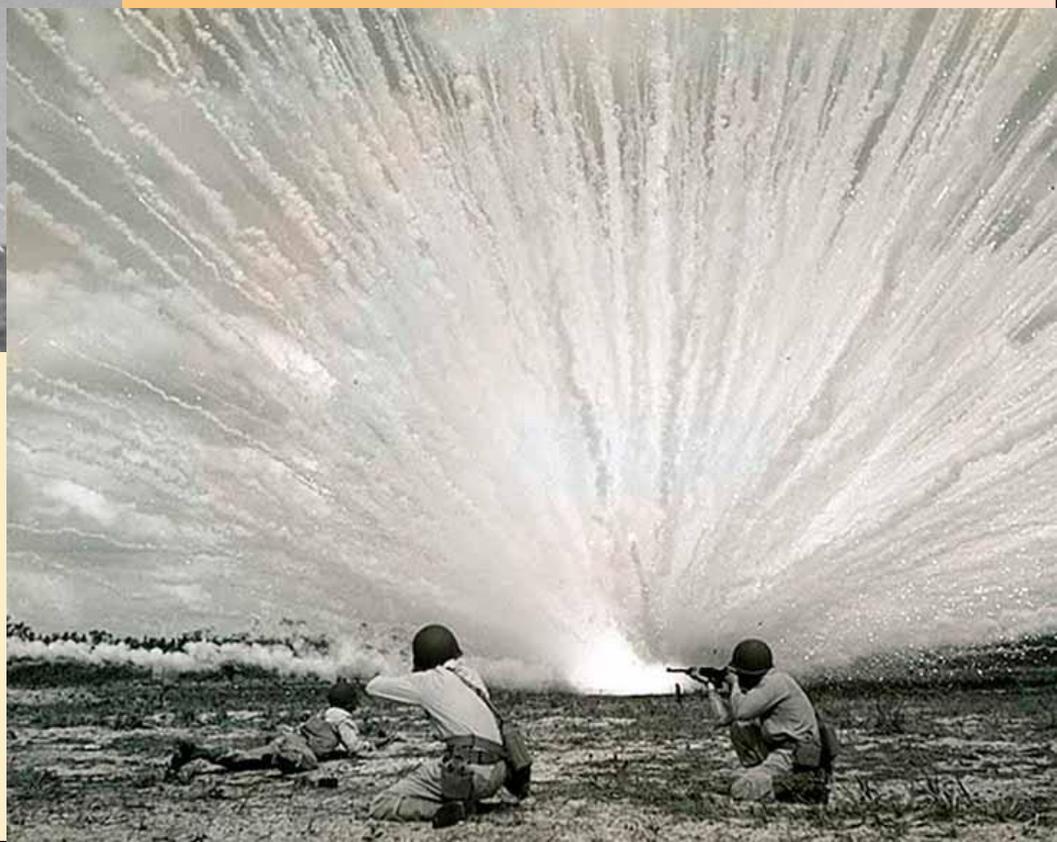


Производство инсектицидов

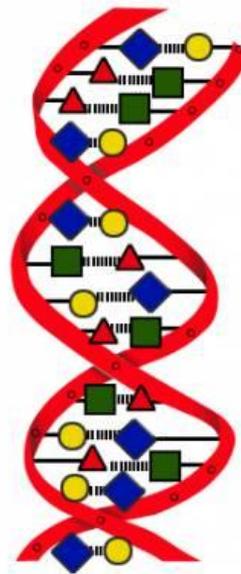
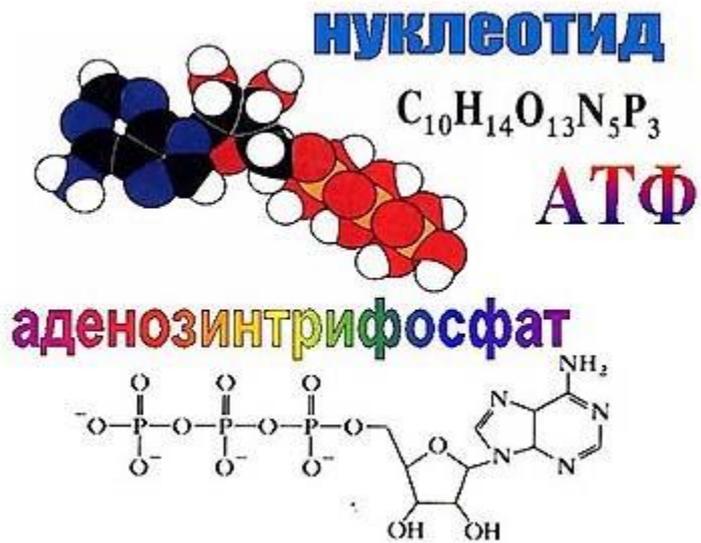
# История создания спичек



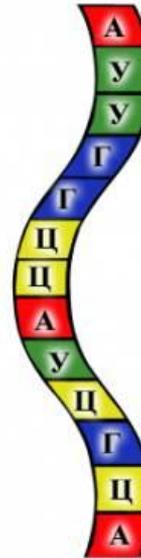
# Фосфор и военное дело



# Применение фосфорной КИСЛОТЫ



ДНК



РНК



# Рефлексивный тест (поставить + или -)

1. Узнал много нового.
2. Мне это пригодится в жизни.
3. На поставленные вопросы я получил ответы.
4. На уроке работал (с интересом, без удовольствия) и цели урока достигнуты.

**Способный приоткрыть золотые  
ворота,**

**Алхимик Бранд увидел синий  
пламень**

**И фосфором нарек его тогда.**

**Он “элементом мысли” будет  
назван,**

**Плодоношение трав определит.**

**И даст начало удобрениям разным:**

**Природный фосфорит и апатит.**

**Двуликий фосфор: миф о нем  
развеян.**

**Он даст завесы дым – лишь  
только тронь.**