

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

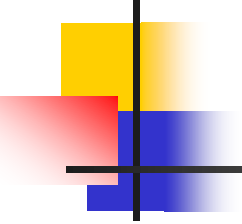


# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА



- Слово «спичка» происходит от немецкого Spitz – «заостренная палочка».
- На Руси спичками долгое время называли деревянные гвозди, которые использовали для изготовления обуви

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА фокусы аптекаря



---

- В 1826 году англ фармацевт Д.Уокер смешивал химикаты при помощи деревянной палки. В результате на кончике образовалась засохшая капля. Чтобы «очистить» палочку от нароста, Джон чиркнул ею об пол – и вспыхнул огонь. Мистер Уокер демонстрировал веселый фокус всем посетителям аптеки, пока один из них не выпытал у наивного ученого секрет трюка.

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА



- Семюэл Уилсон – так звали хитреца – наладил производство зажигательных щепок, назвав их «люциферчиками»
- Первые спички были метровой длины, рассыпали вокруг себя снопы искр и неприятно пахли. Этикетка на громадной коробке извещала, что ее содержимое опасно для людей с больными легкими.

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА тюремная искра

- На смену гигантским «люциферчикам» пришли еще более опасные зажигалки И. Каммерера. Каммерер нашел формулу смеси на основе белого фосфора, а выйдя из темницы, продал свой секрет венским предпринимателям. Поставленные на поток фосфорные палочки искрили от легчайшего прикосновения к любой поверхности, становясь причиной бесконечных пожаров. Работа на спичечных фабриках считалась адской. Вредный фосфор вызывал у трудяг некроз костей. Увеличилось количество самоубийц, ведь для летального исхода достаточно было съесть одну спичечную головку. Сам Каммерер закончил жизнь в сумасшедшем доме.



# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА формула безопасности

---

- Конец смертоубийству положил тихий шведский химик Й. Лундстрем. В 1855 году он придумал состав из безопасного красного фосфора. Новые спички не приносили вреда здоровью и воспламенялись только при трении о специальную поверхность.



# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

## история открытия фосфора

---

- Фосфор был открыт в 1669 году Хенингом Брандом, алхимиком, который пытался найти философский камень. Во время одного из опытов получил вещество, которое светилось в темноте (фосфор - от греческого слова *светоносный*).
- Фосфор – элемент 5 группы периодической системы Д.И. Менделеева, принадлежит к главной подгруппе.

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

## Физические свойства

Признаки	Белый фосфор	Красный фосфор	Черный фосфор
Цвет	белый	От коричневого до фиолетового	Серо черный
Запах	чеснока	Без запаха	Без запаха
твёрдость	Похож на воск	Твердый	Относительно мягкий
Температура плавления	44 С	Плавиться только под давлением, при $t > 280$ С переходит в пары белого фосфора	
Люминесценция	Зеленоватое свечение	-	-



# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

## Белый фосфор

- ❖ **Белый фосфор** - мягкое кристаллическое вещество, в чистом виде бесцветное и прозрачное, но обычно желтоватого цвета (похожее на воск)
  - летучее,
  - имеет запах чеснока,
  - плавится при 44 С,
  - легко воспламеняемое,
  - в воде не растворяется,
  - в темноте светится зеленовато-желтым цветом, при этом выделяется теплота.
- ❖ Теплота, что выделяется при этом, может расплавить фосфор и привести к воспламенению. Из-за этого белый фосфор сохраняют под водой. во время нагревания превращается в красный фосфор.
- ❖ **Белый фосфор – чрезвычайно ядовитое вещество, даже в малых дозах (50 мг.) действует смертельно!**

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

## Красный фосфор

- *Красный фосфор* – порошок от темно-коричневого до красного и фиолетового цвета, с атомными кристаллами (структура до конца не установлена),
  - без запаха,
  - не ядовит,
  - на воздухе окисляется медленно,
  - в темноте не светится, загорается только при 260 С.
  - Легко поглощает влагу (гигроскопичный),
  - В воде и в сероуглероде не растворяется.
  - Во время нагревания без доступа воздуха выпаривается,
  - При охлаждении его пары превращаются в белый фосфор.



# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

## Черный фосфор

---

- *Черный фосфор* – вещество похожее на графит,
  - имеет металлический блеск,
  - проявляет свойства полупроводника,
  - не ядовит.
- Образуется из белого фосфора при длительном нагревании (200 С) под большим давлением (1220 МПа).

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА



- Фосфор встречается в природе только с соединениях. (фосфориты и апатиты)
- В Украине залежи фосфоритов встречаются в Приднестровье, на Харьковщине, в Черниговской и Запорожской области.
- Фосфор – важный составляющий элемент организма человека, животных и растений. Из растений самые богатые на фосфор бобовые, подсолнечник и орехи. В организме человека фосфор обнаружен во всех тканях, особенно в нервной и костной. Фосфор входит в состав ферментов, которые содержатся в зубах.
- Фосфор – жизненно важный элемент для всех организмов.



# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

---

- СЕГОДНЯ СУЩЕСТВУЕТ БОЛЕЕ 100 РАЗНОВИДНОСТЕЙ СПИЧЕК.
- ТУРИСКИЕ - горят до 8 секунд даже на сильном ветру, этого достаточно, чтобы развести костер
- ШТОРМОВЫЕ – не подводят в условиях шквала и дождя
- СИГАРНЫЕ – чуть длиннее и толще обычных
- КАМИННЫЕ – на очень длинной палке – чтобы дотянуться до очага не вставая с кресла
- СИГНАЛЬНЫЕ – дают разноцветное пламя
- ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ – дающие мгновенную яркую вспышку, используемую при фотографировании
- ТЕРМИЧЕСКИЕ – развивающие при горении более высокую температуру и дающие при сгорании головки большое количество тепла
- .....

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

Температура горячей спичечной головки достигает  
1500 С

- Спичечная соломка во избежание тления пропитывается 1,5% раствором  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , а затем парафинируется
- Состав головки спички:
  - Бертолетова соль – 46,5%
  - Хромпик – 1,5%
  - Сера – 4,2%
  - Сурик – 15,3%
  - Белила цинковые – 3,8%
  - Стекло молотое – 17,2%
  - Клей костяной – 11,5%



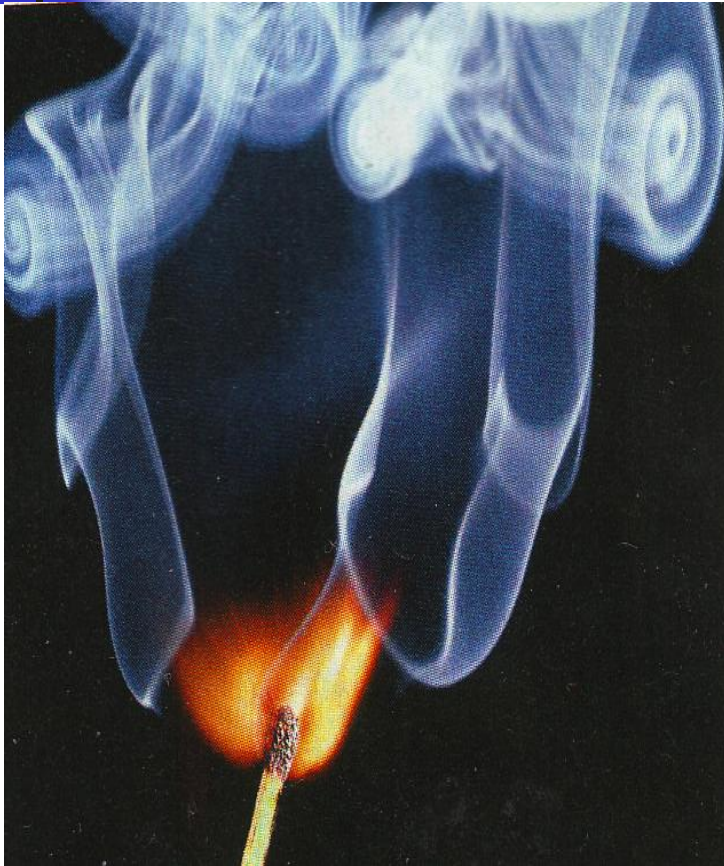


# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

---

Для полной готовности спички поочередно обмакивают в пять ванн с химикатами. В том числе в парафин – чтобы лучинка не гасла, как только сгорит головка, и в ортофосфорную кислоту – для ровного горения.

# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА



- В странах СНГ спички делают из осиновых или липовых щепок.
- В Западной Европе из-за дороговизны дерева чаще используют картон
- В Индии спички до сих пор считают дорогим и неудобным удовольствием. Для добывания огня сельские жители пользуются специальными кремниевыми камушками «чамак». Ударяя их друг о друга, можно высечь искры.





# ЗАЖИГАТЕЛЬНАЯ ШТУЧКА

---

- Современная спичечная машина делает 10 миллионов лучинок за восьмичасовую смену.
- Спецодежда работников заводов пропитана специальным огнезащитным составом.