

# Тема: «Свинец глазами физика и химика».

Выполнил ученик 11б класса  
МОУ «СОШ №27  
с углублённым изучением отдельных предметов  
Тарбеев Дима

г. Петрозаводск **2005** год.



# Проблемный вопрос учебной темы: Почему свинец во многом идеален?

## Цели исследования

- Выяснить какими важными достоинствами обладает свинец?

## Задачи

1. Познакомиться с литературой и Интернет ресурсами по данной теме;
2. Выяснить содержание свинца в природе:
  - В гранитоидном слое суши;
  - В живом веществе;
  - В морской воде.
3. Изучить физические и химические свойства, которые лежат в основе применения свинца в промышленности;
4. Сделать выводы по теме.

# Свинец

**СВИНЕЦ, Pb (plumbum), химический элемент IVA группы периодической системы элементов, член семейства C, Si, Ge, Sn, Pb.**

**Атомный номер свинца 82**

**Атомная масса свинца 207,2**

**Изотопы свинца**

**стабильные 204, 206 208**

**нестабильные 194 203, 205, 209 214**

**Температура плавления, свинца С 327,50°**

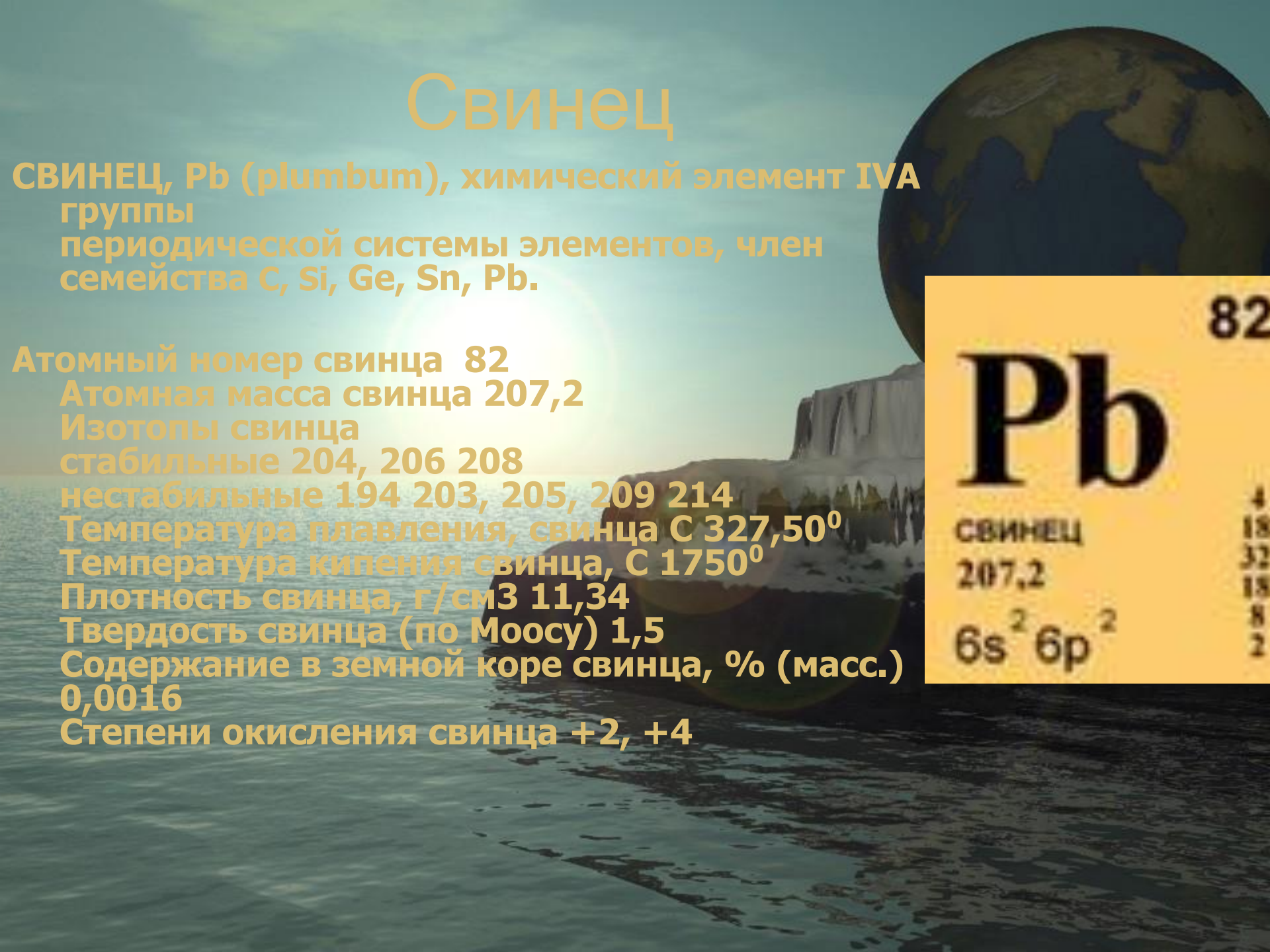
**Температура кипения свинца, С 1750°**

**Плотность свинца, г/см<sup>3</sup> 11,34**

**Твердость свинца (по Моосу) 1,5**

**Содержание в земной коре свинца, % (масс.) 0,0016**

**Степени окисления свинца +2, +4**



|             |
|-------------|
| 82          |
| <b>Pb</b>   |
| СВИНЕЦ      |
| 207,2       |
| $6s^2 6p^2$ |

# ИЗОТОПЫ СВИНЦА

Известно более 20 радиоактивных изотопов свинца:

$^{206}\text{Pb}$ (24,1%);  $^{207}\text{Pb}$ (22,1%);  $^{208}\text{Pb}$ (52,4%) – являются конечными продуктами радиоактивных превращений урана, актиния, тория.

\*Наиболее долгоживущие:  $^{202}\text{Pb}$ ;  $^{205}\text{Pb}$  (период полураспада: 300 тыс. и 15 млн. лет)

\*Короткоживущие изотопы:  $^{209}\text{Pb}$ ;  $^{210}\text{Pb}$ ;  $^{212}\text{Pb}$ ;  $^{214}\text{Pb}$  (период полураспада: 3,25 и 27,1 года и 26,8 мин.)

# Свинец в природе.

Кларк свинца в земной коре – 0,0016% по массе;

В гранитном слое суши –  $108864 \cdot 10^6$  тонн;

В живом веществе –  $1 \cdot 10^{-4}\%$  (В.В. Добровольский 1983г.);

В морской воде –  $3 \cdot 10^{-9}\%$



# Знаете ли Вы, что...?

Всего известно более 100 свинцовых минералов.

Основные:

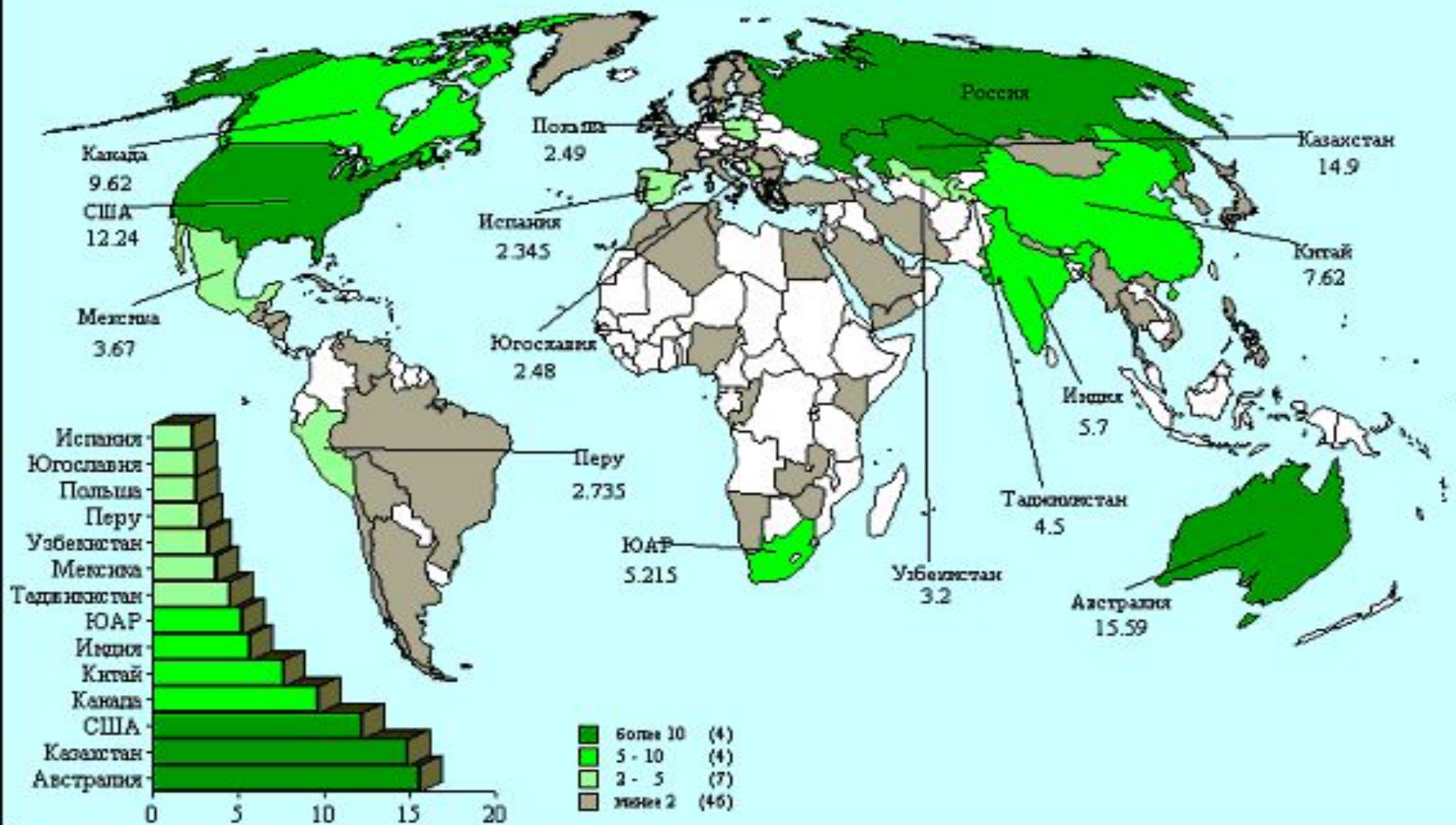
- Галенит (свинцовый блеск)  $PbS$ ;
- Англезит (свинцовый купорос)  $PbSO_4$ ;
- Церрусит («белая свинцовая руда»)  $PbCO_3$ ;

Реже встречаются в природе:

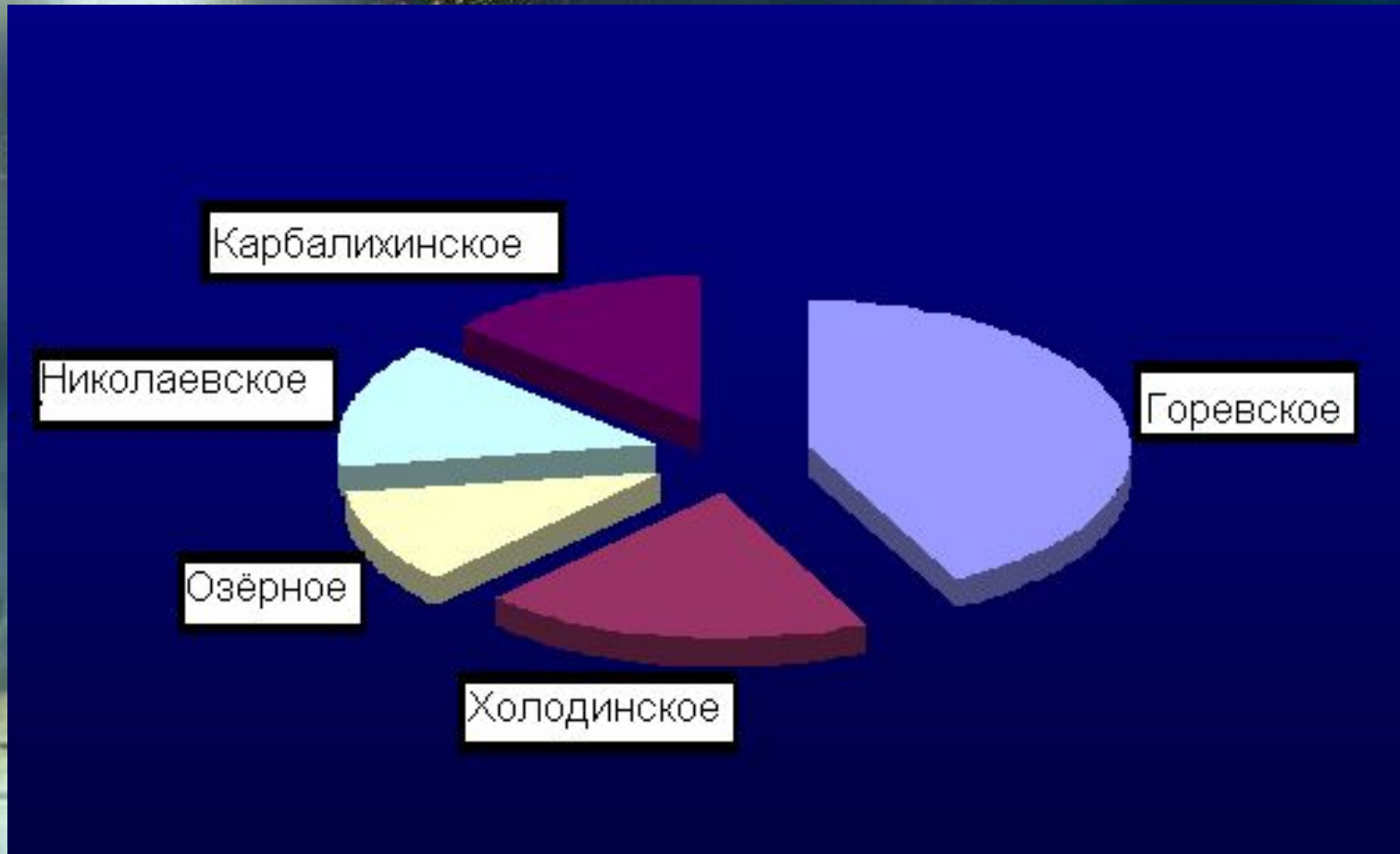
- Пироморфит («зеленая свинцовая руда»)  $PbCl_2 * 3Pb_3(PO_4)_3$
- Миметит  $PbCl_2 * 3Pb_3(AsO_4)_2$ ;
- Крокоит («красная свинцовая руда»)  $PbCrO_4$ ;
- Вульфенит («желтая свинцовая руда»)  $PbMoO_4$ ;
- Штольцит  $PbWO_4$ .

# Карта распределения запасов свинца по странам мира.

Запасы свинца (млн тонн)



# Наиболее крупное месторождение свинца в России (в % от общероссийских запасов)





# Знаете ли Вы, что...?

Этот способ получения свинца был известен еще в III тысячелетии до нашей эры.

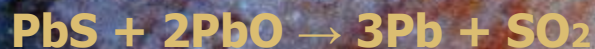
## 1. Обжиг руды.



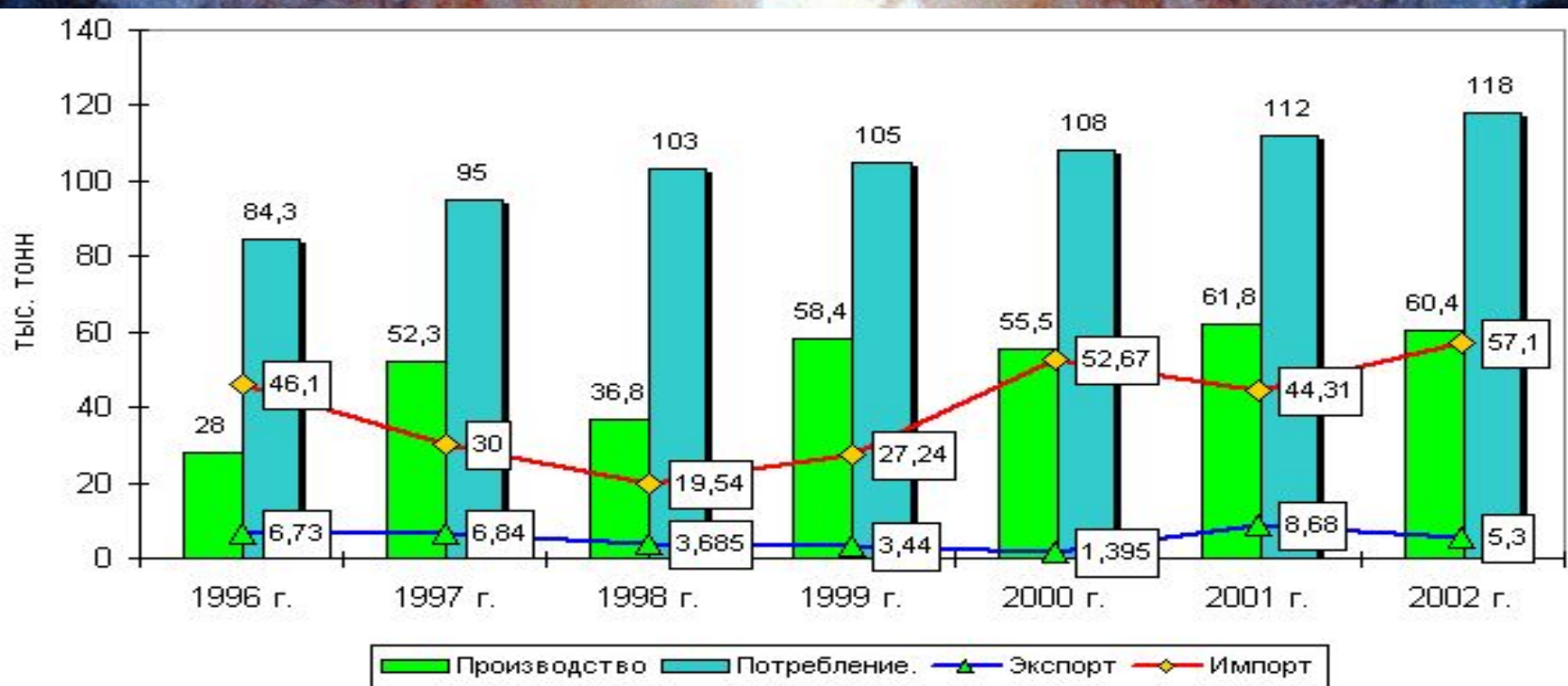
## 2. Восстановление свинца коксом и оксидом углерода (II)



## 3. Более экономический способ – автогенный способ



Черновой свинец (примеси Cu, Sb, As, Sn, Al, Bi, Au)

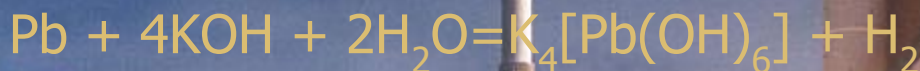
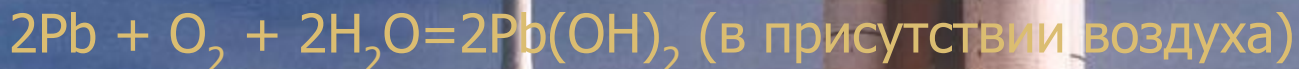


Состав → строение → свойства →  
применение

Свинец обычно имеет грязно-серый цвет, легко царапается ногтем и режется ножом. свежий его разрез имеет синеватый отлив и блестит, но быстро покрывается тускло-серой защитной пленкой  $PbO$  или основного карбоната  $Pb(OH)_2(CO_3)_2$ . Легко куется и прокатывается с увеличением давления.

# Химические свойства свинца.

Свинец – малоактивный металл.



гидроксоплюмбит калия

**Электрохимический ряд напряжений металлов  
(ослабление восстановительных свойств, активности)**

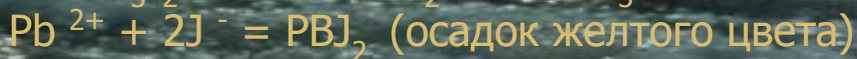
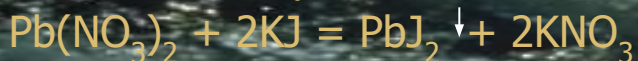
**Li K Ba Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Co Sn Pb H<sub>2</sub> Cu Hg Ag Au** →



# Соединения свинца.

- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  –
- $\text{Ca}_2\text{PbO}_4$   
ортоплюмбат кальция - антикоррозионные краски (защитный слой образуется за счет отложения карбонатов)
- $\text{BaPbO}_3$   
метаплюмбат бария
- $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$  – 2% водный раствор примочки воспаленных участков тела, болеутоляющее
- $\text{PbSO}_4$  – для количественного определения свинца в аналитической химии
- $\text{PbCrO}_4$  – желтая минеральная краска и пигмент для масляных красок
- $\text{PbS}$  – глазурное покрытие гончарных изделий, обладает свойством полупроводимости
- $\text{PbO} + \text{HCl} \neq$
- $\text{Pb} + \text{H}_2\text{SO}_4 \neq$  образуется пленка из нерастворимой соли.
- $2\text{Pb} + 4\text{CH}_3\text{COOH} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
«свинцовый сахар»

Качественная реакция на ионы свинца:



**Все растворы свинца ядовиты!**

# Выводы

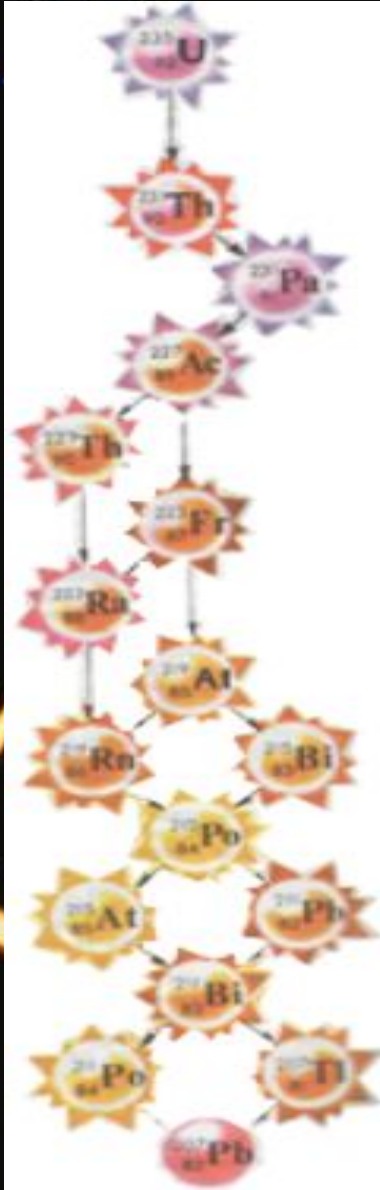
Свинец – это один из самых тяжелых металлов, который распространен гораздо больше чем Au, Hg и Bi. Это связано с тем, что разные изотопы свинца, являющимися конечным продуктом распада урана и тория, в результате чего содержание свинца в земной коре медленно увеличивалось.

Свинец – во многом идеальный металл, т.к. обладает массой важных для промышленности достоинств:

- Удобный в переработке из-за низкой температуры плавления ( $327^{\circ}\text{C}$ );
- Незначительная прочность и высокая пластичность, легко поддается вальцовке;
- Коррозионная стойкость металла;
- Относительно дешевый металл (в двое дешевле Al и в одиннадцать раз Sn);
- Хорошая растворимость благородных металлов в свинце;
- Низкая проводимость электричества и тепла;
- Способность задерживать рентгеновские лучи и гамма-излучения.

# Распад урана

238 -



235 -



# Распад тория





# Галенит

