

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/см³ 11,34

Твердость свинца (по Моосу) 1,5

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

Степени окисления свинца +2, +4

82

Pb

СВИНЕЦ

207,2

6s² 6p²

4
18
32
18
8
2

The image shows a yellow rectangular card representing the element Lead (Pb) from the periodic table. At the top right is the atomic number 82. The symbol 'Pb' is prominently displayed in the center. Below it, the name 'СВИНЕЦ' is written in Russian. The atomic weight '207,2' is shown below the name. At the bottom, the electron configuration '6s² 6p²' is listed. To the right of the card, a portion of the periodic table grid is visible, showing the numbers 4, 18, 32, 18, 8, and 2, which correspond to the number of electrons in each shell for the noble gas Xenon (Xe).

Изотопы свинца

Известно более 20 радиоактивных изотопов свинца:

^{206}Pb (24,1%); ^{207}Pb (22,1%); ^{208}Pb (52,4%) – являются конечными продуктами радиоактивных превращений урана ^{238}U (^{206}Pb), ^{235}U (^{207}Pb) и ^{232}Th (^{208}Pb) – являются конечными продуктами радиоактивных превращений урана, актиния, тория.

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

*Короткоживущие изотопы: ^{209}Pb ; ^{210}Pb ; ^{212}Pb ; ^{214}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:

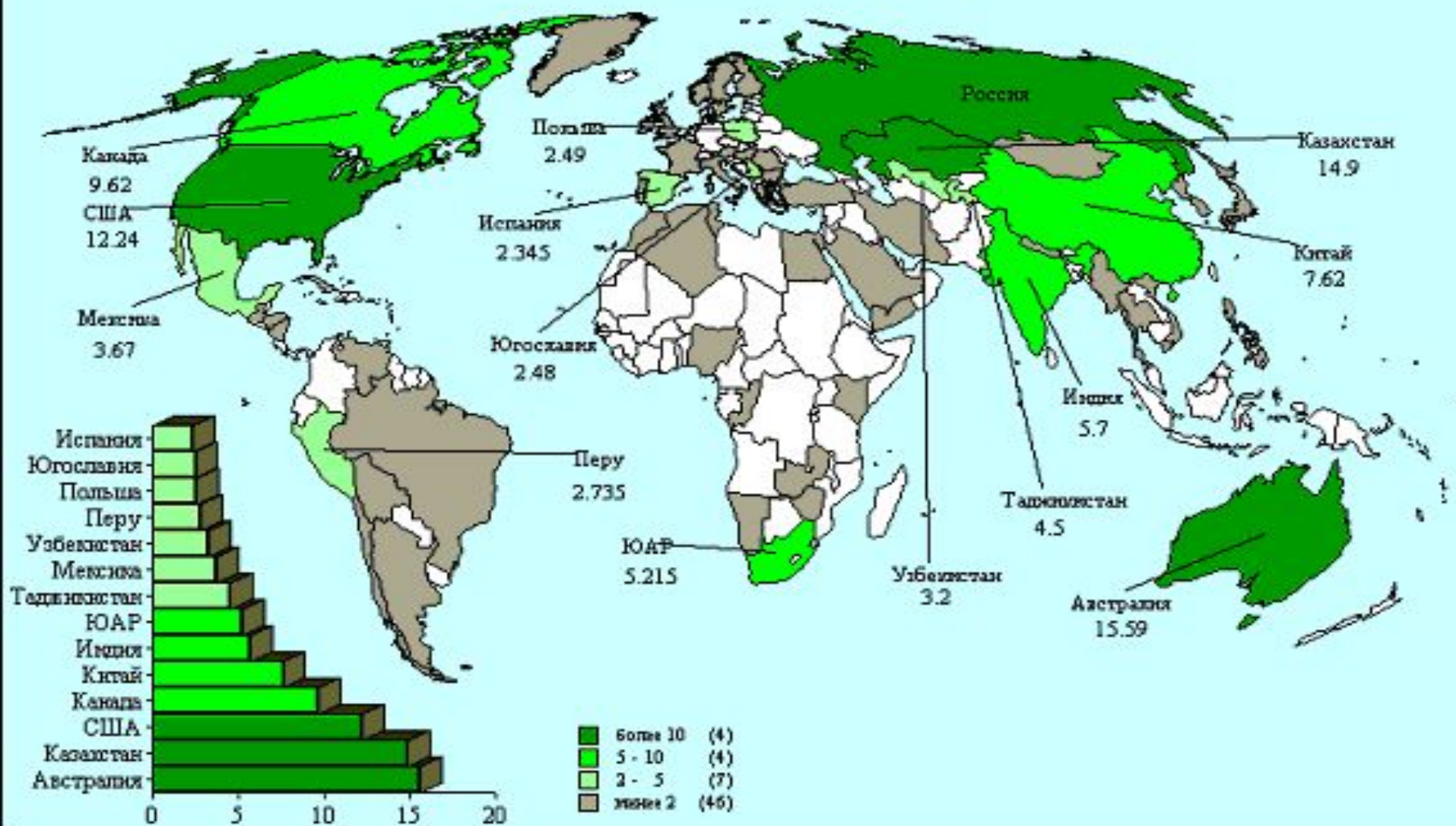
- Галенит (свинцовый блеск) PbS ;
- Англезит (свинцовый купорос) $PbSO_4$;
- Церрусит («белая свинцовая руда») $PbCO_3$;

Реже встречаются в природе:

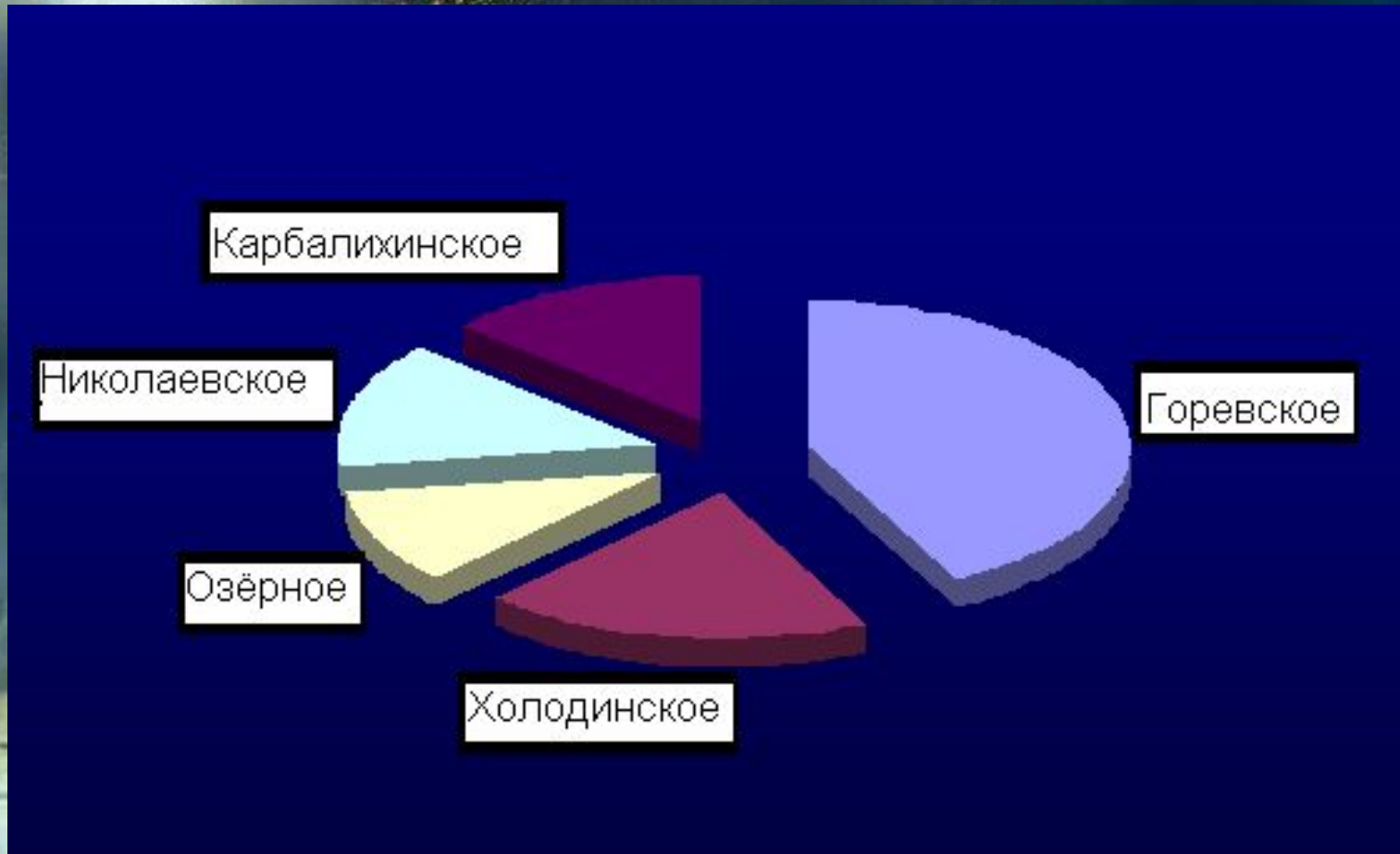
- Пироморфит («зеленая свинцовая руда») $PbCl_2 * 3Pb_3(PO_4)_3$
- Миметит $PbCl_2 * 3Pb_3(AsO_4)_2$;
- Крокоит («красная свинцовая руда») $PbCrO_4$;
- Вульфенит («желтая свинцовая руда») $PbMoO_4$;
- Штольцит $PbWO_4$.

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.



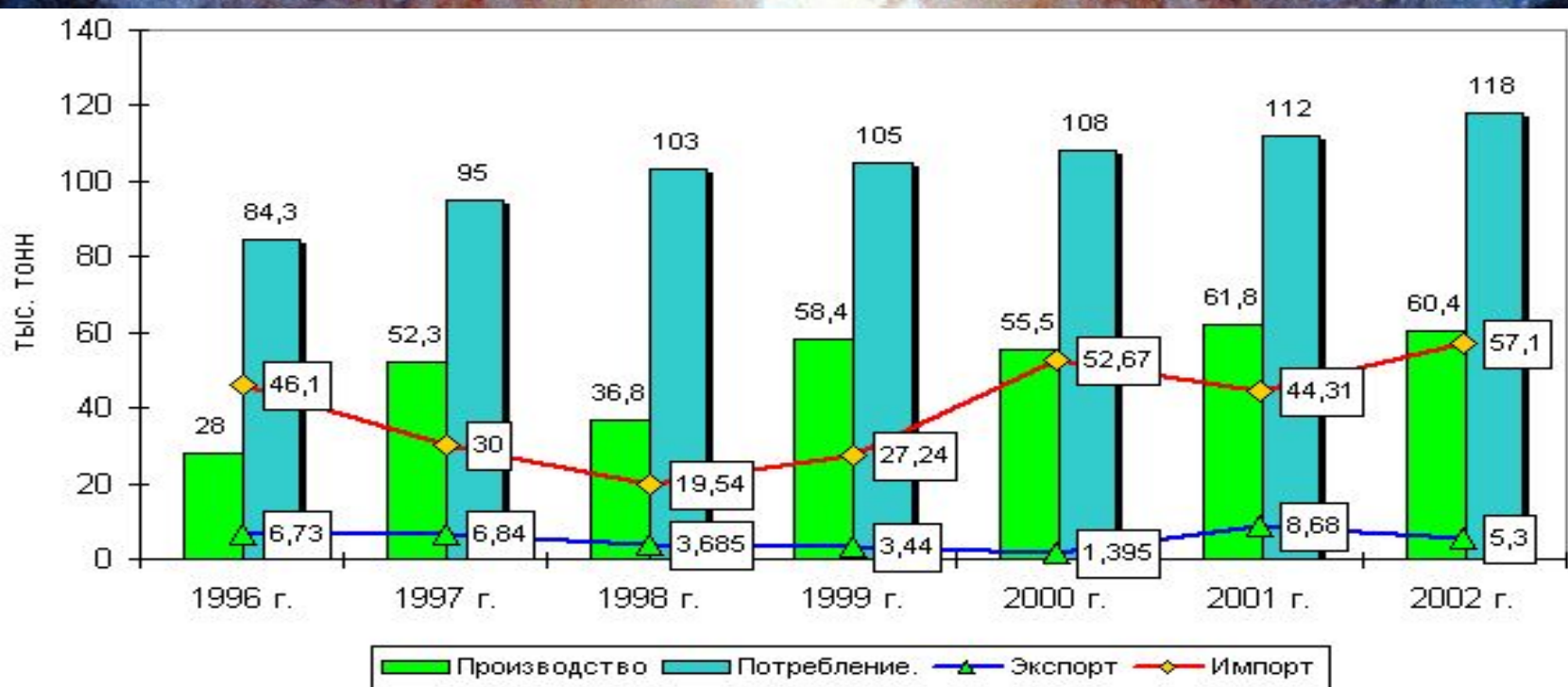
2. Восстановление свинца коксом и оксидом углерода (II)



3. Более экономический способ – автогенный способ



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



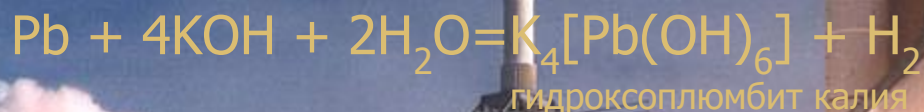
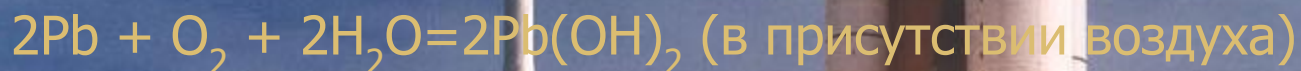


Состав → строение → свойства → применение

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.



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

Li K Ba Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Co Sn Pb H₂ Cu Hg Ag Au →

Оксиды свинца

Оксид свинца (II)
 $\text{PbO} \rightarrow \text{Pb}(\text{OH})_2$
модификации

Высший оксид
 PbO_2 —темно-бурый
порошок

Оксид свинца(II,IV)
 Pb_3O_4 -свинцовый
сурик(используется
в качестве красного
пигмента).

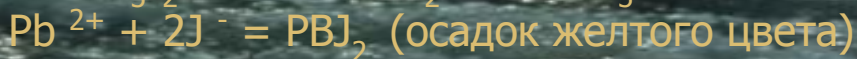
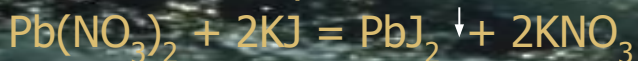
Желтый свинцовый
гнет

Оранжевая
массикота

Соединения свинца.

- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ –
- Ca_2PbO_4
ортоплюмбат кальция
- BaPbO_3
метаплюмбат бария
- $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ – 2% водный раствор примочки воспаленных участков тела, болеутоляющее
- PbSO_4 – для количественного определения свинца в аналитической химии
- PbCrO_4 – желтая минеральная краска и пигмент для масляных красок
- 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

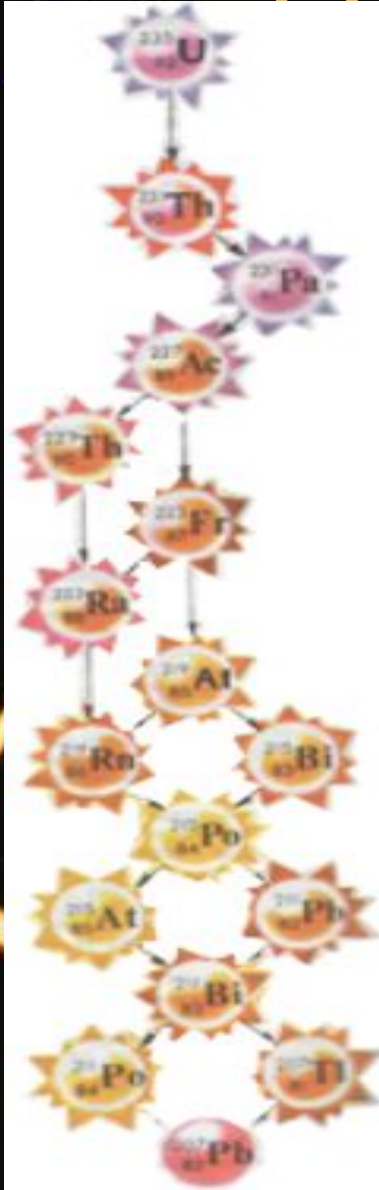
Свинец – это один из самых тяжелых металлов, который распространен гораздо больше чем Au, Hg и Bi. Это связано с тем, что разные изотопы свинца, являющимися конечным продуктом распада урана и тория, в результате чего содержание свинца в земной коре медленно увеличивалось.

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

- Удобный в переработке из-за низкой температуры плавления (327°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

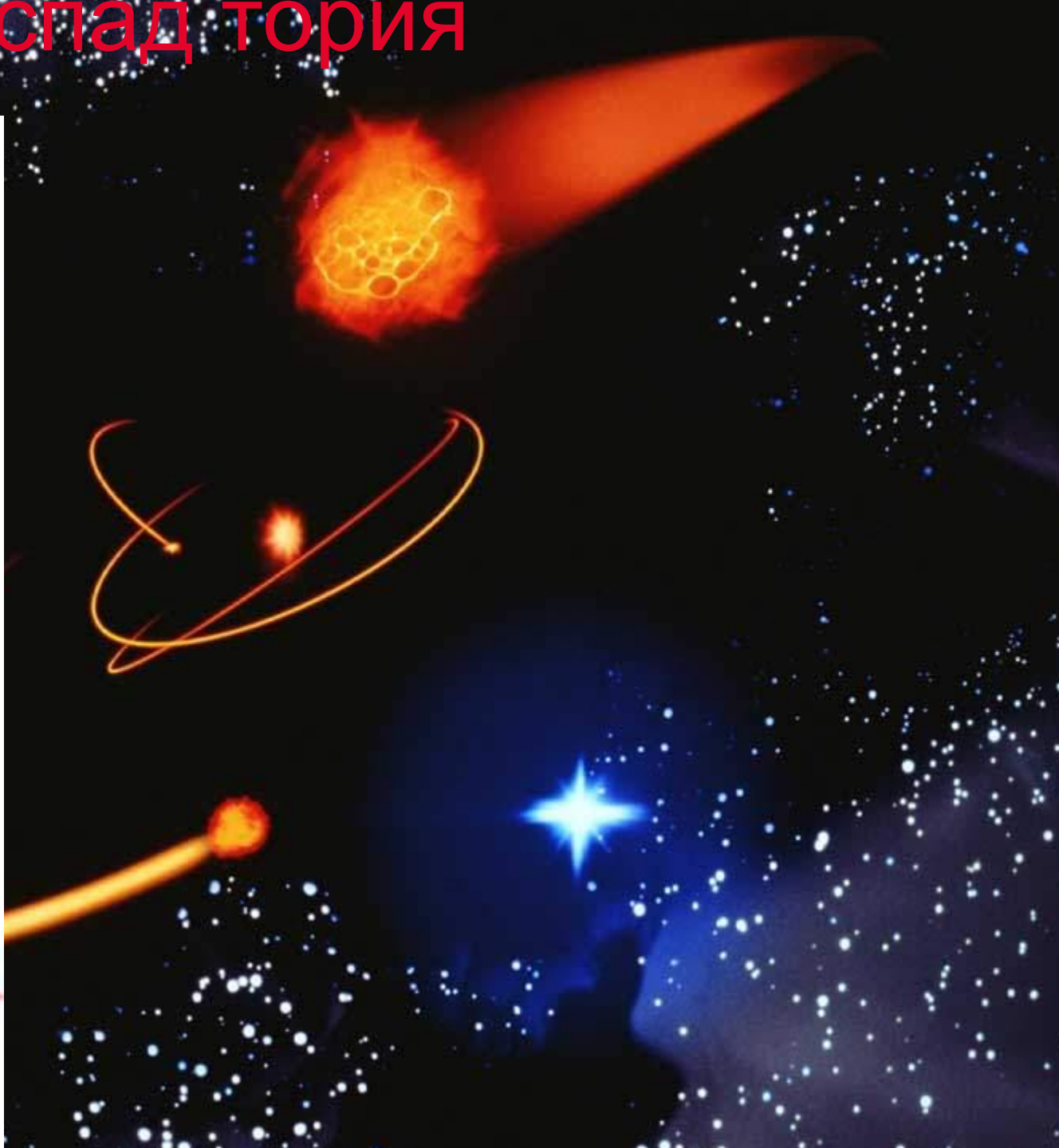
238 -



235 -



Распад тория



Галенит

