

# Цезий

Сверхактивный

1860 г.

55

Cs

1  
8  
18  
18  
8  
2ЦЕЗИЙ  
132,9056s<sup>1</sup>

## Общее об элементе



01

### Расположение

- В таблице находится в подгруппы первой группы шестого периода ПСХЭ Д.И. Менделеева

02

### Объяснение названия

- Цезий получил свое название из-за наличия двух ярких синих линий в эмиссионном спектре (от лат. caesius – небесно-голубой)

03

### Физические особенности

- Мягкий щелочной металл серебристо-желтого цвета

$$T_{пл.} = 28,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T_{кип.} = 672 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

- Твердость по шкале Мооса 0,2
- Отражает свет, с водой взрывается
- Пары зеленовато-синие

## Нахождение Cs в природе

### Ограниченность

- Cs входит в группу элементов ограниченного количества.
- Общие мировые запасы составляют 180 тыс. тонн
- Ежегодная добыча = 9 тонн. Потребности в Cs более чем в 8,5 раз превышают ее.

### Неполнота добычи

- В процессе извлечения металла из руд – рассеивается.

**Редкие минералы,**  
(поллуцит –  $(Cs,Na) [AlSi_2O_6] \cdot nH_2O$ ,  
лепидолит –  
 $KLi_2Al(Al,Si)_4O_{10}(F,OH)_2$ )

**Алюмосиликаты**  
(петаллит –  $Li[AlSi_4O_{10}]$ ,  
берилл –  $Al_2[Be_3(Si_6O_{18})]$ )

Поллуцит



Лепидолит



Берилл



Петаллит



# История открытия

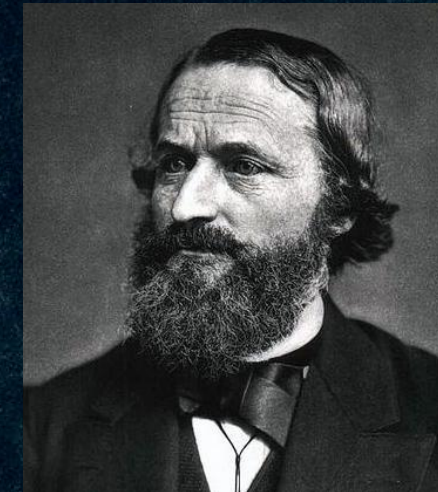
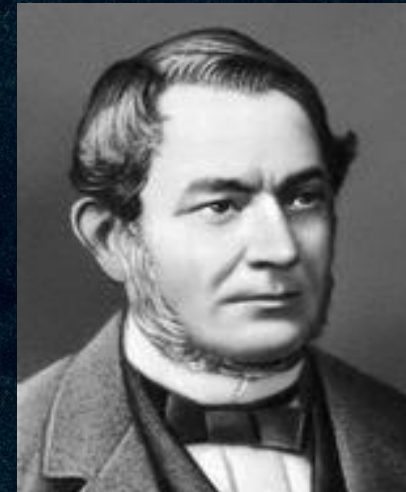
*Cs*



Германия, 1860 г.

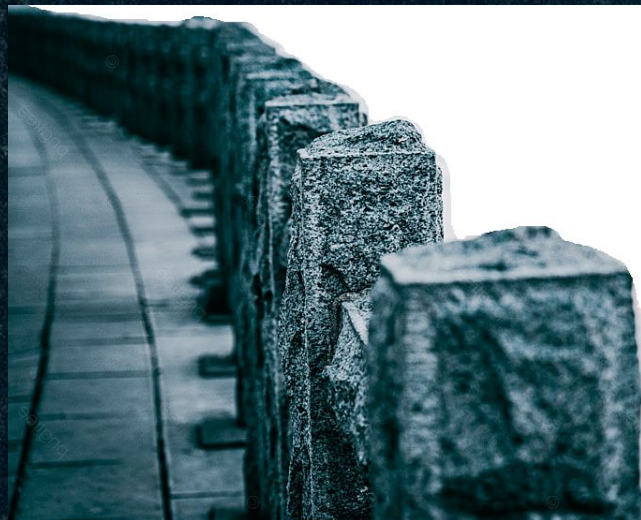


Р. В. Бунзен и Г. Р. Кирхгоф



Где и как?

- Р. Бунзен и Г. Кирхгоф обнаружили Cs в водах Бад-Дюркхаймского минерального ист.
- Cs – первый элемент, открытый методом оптической спектроскопии.



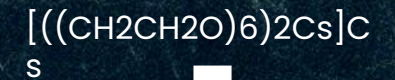
Немецкий химик и физик



## Химические свойства Cs



- Характерные степени окисления:  
-1 (цезид термически нестабилен, может существовать только при  $t < -60$ ), 0, 1
- Коорд. ч. = 8, 16 и др.

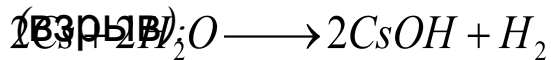


ди(18-краун-6)  
цезия цезид

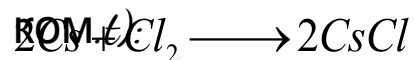


Cs в роли  
аниона

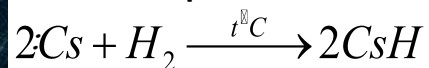
С водой



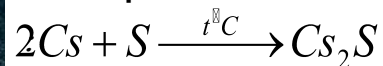
С галогенами (при



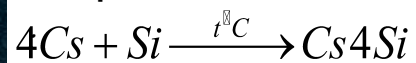
С водородом (300–350°C)



С серой (100–130°C)



С кремнием (сплавление)

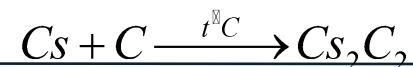
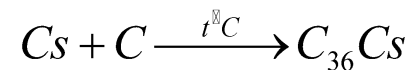
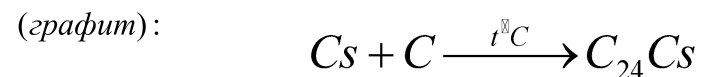
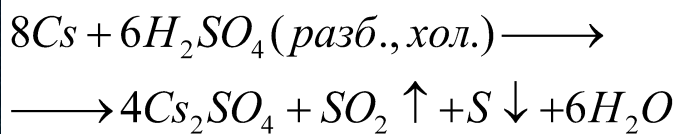
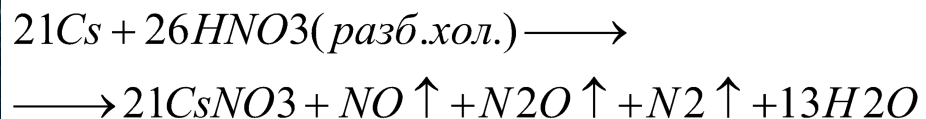
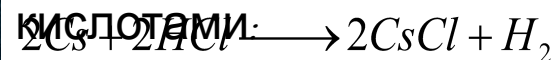


С кислородом (холод)  $4Cs + O_2 \longrightarrow 2Cs_2O$



НЕМЕ -

С



ТАЛЛЫ



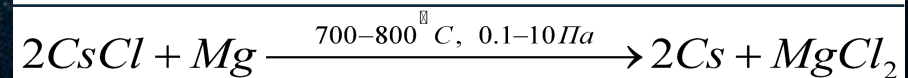
## Cs – СИЛЬНЫЙ ВОССТАНОВИТЕЛЬ

- Восст-ет *Si* из стекла и из кремнезема
- Со многими *Me* обра-ет интерметаллиды
- Растворим в жидком  $NH_3$ , алкиламинах и полиэфирах, образуя синие р-ры, обладающие электронной проводимостью



### Получение Cs (в пром.)

- **Металлотермия:**



- **Извлечение из поллуцита:**

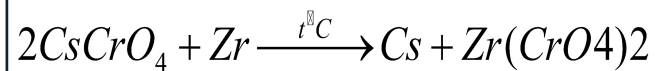
- 1) Поллуцит разлагают  $HCl_{(конц.)}$  или  $H_2SO_4$
- 2) Из р-ра ос-ют  $Cs_3[Sb_2Cl_9]$  с помощью  $SbCl_3$
- 3) Обработка  $H_2O_{(гор.)}$  или р-ом  $NH_3$  для образ.  $CsCl$



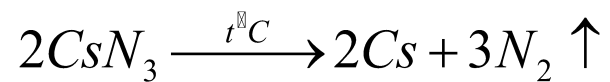


# Получение Cs в лаборатории

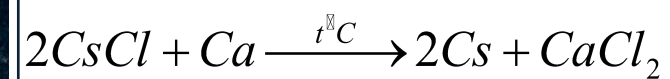
Нагрев в вакууме смеси  
 $CsCr_2O_7$  или  $CsCrO_4$  с  
цирконием



Разложение **азида цезия** в  
вакууме (высокоочищенный  
металл)



Нагрев  $CsCl$  со спец.  
подготов. **ЛИТИЕМ** или  
**КАЛЬЦИЕМ**



## Применение Cs

### ■ Как источник E →

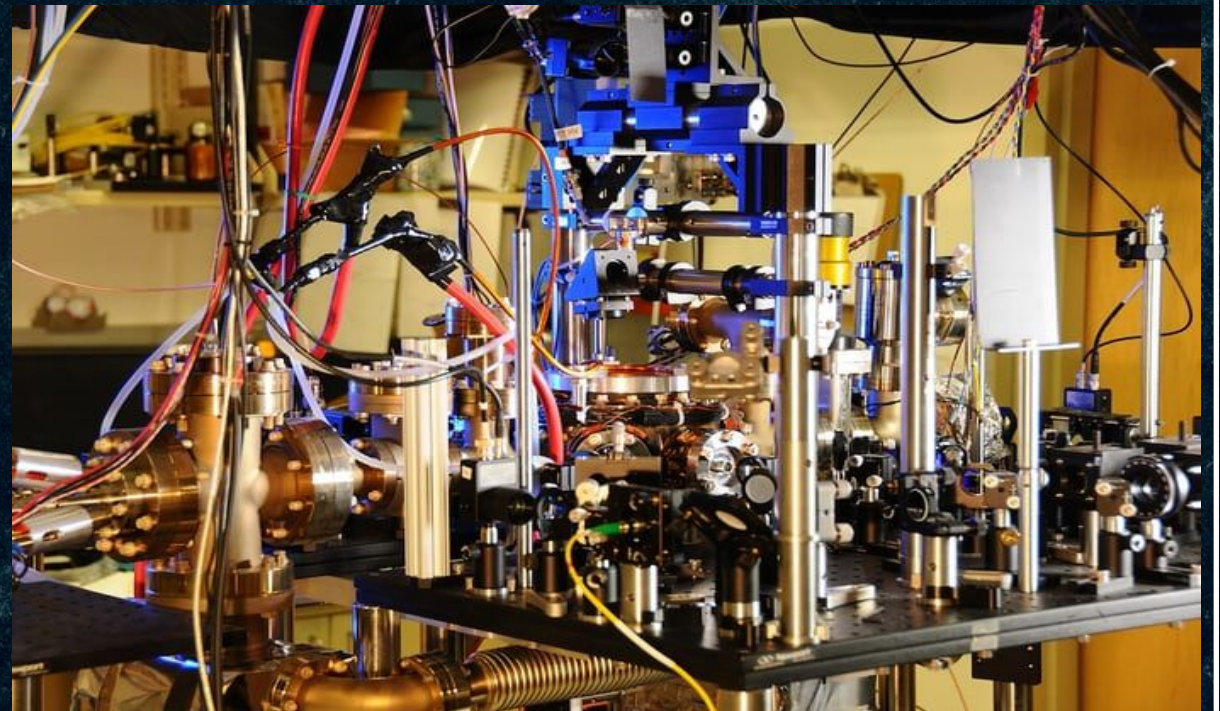
В атомных электростанциях. – радиоактивный изотоп цезий-137, **сплав цезия с барием** – электроракетные установки

### ■ В медицине ❤️

Входит в состав препаратов для лечения язвенных заболеваний, дифтерии, шоков, шизофрении.

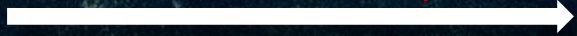
### ■ Как атомные часы 🕒 →

Они настолько точны, что не потеряют ни секунды за 20 миллионов лет.



## ■ Оптика

Йодид и бромид цезия – оптические материалы в оптике — инфракрасные приборы, очки и бинокли ночного видения, прицелы, обнаружение техники и живой силы противника (в том числе из космоса).

- Химические источники тока
- Источники света (метацирконаты и ортостаннаты цезия)
- Фотоэлементы, фотоумножители
- Катализаторы
- Metallургия (свойство резко повышать **жаропрочность**  $Mg$  и  $Al$ , так например добавка 0,3 % цезия к магнию – в 3 раза)
- Производство лазеров
- Производство электродов они использ. для **сварки Al** 
- Термоэлектрические элементы
- Защита воздушных судов (спец. Лампы с электронным управлением для создания **тепловых помех ракетам** противника)





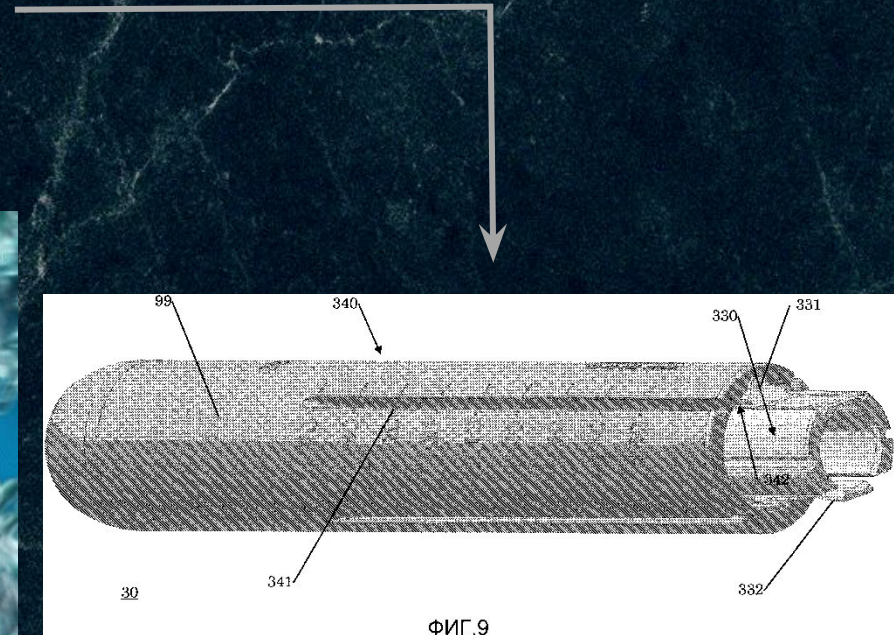
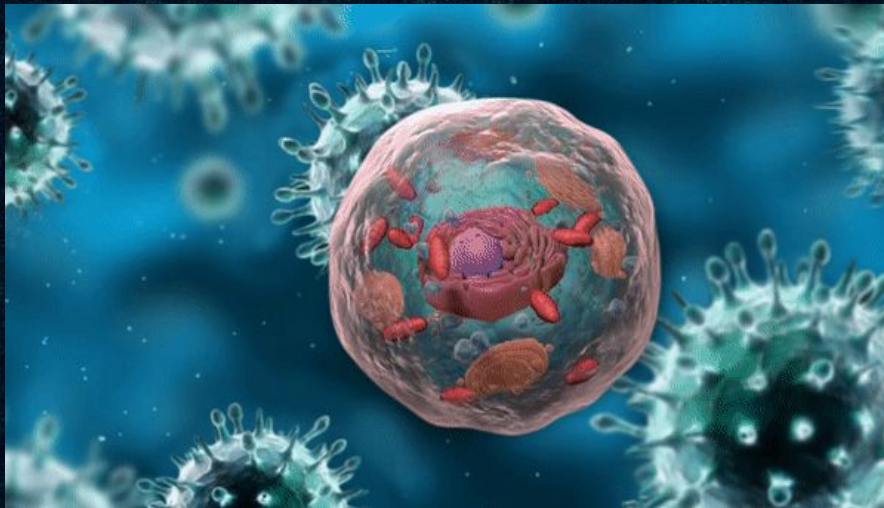
Время фактов

## Борьба с раком и цезий

«Все есть **яд**, и все есть **лекарство**. Дело лишь в **дозировке**» – Парацельс  
(XVI в.)

Радиоактивный изотоп Cs помещается в брахитерапевтическую капсулу, а она – в раковую ткань. Помогает справиться с некоторыми формами, например рак:

- простаты
- шейки матки
- эндометрия
- головного мозга



## Краматорская трагедия

Год за годом жильцы одного и того же дома начали умирать от лейкемии. Среди них было четверо несовершеннолетних.

Незадолго после гибели детей их мать заметила выжженное пятно на настенном ковре. Приехавшие специалисты испугались показаний счетчика Гейгера. В доме был сильный радиоактивный фон.

Эксперты обнаружили в стене квартиры капсулу с сильнейшим радиоактивных Цезием-137.

Позже выяснилось, что в Каранском карьере Тельмановского р-на, поставлявшего строительные материалы, в конце 1970-ых г. была утеряна радиоактивная капсула.


Таким образом погибло шестеро жильцов злополучного дома, а семеро получили инвалидность.



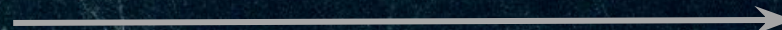
Краматорск,  
1981 год

## Задачи Cs в нефтегазовой промышленности

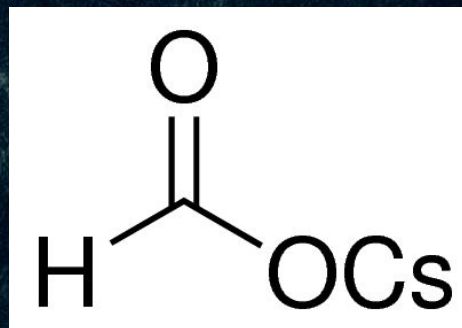
Нефтяники льют в скважины кубометры растворов солей цезия.

Зачем? 

Во время бурения плотные растворы помогают выносить наружу разрушенные породы и создавать в скважине противодавление, которое препятствует ее разрушению жидкостями, находящимися в пласте.

Алюминиевая деталь спокойно плавает в **формиате цезия**, плотность которого может достигать  $2,2 \text{ г/см}^3$  

!!! Соли муравьиной кислоты **безвредны** => они используются при буровых работах.



Спасибо!