

# Цинк и его соединения



# Положение в периодической системе

- Цинк — элемент побочной подгруппы второй группы, четвёртого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 30. Обозначается символом Zn

## системе

30	Zn
2	ЦИНК
18	65,37
8	
2	

# Нахождение в природе

Среднее содержание цинк в земной коре -  $8,3 \cdot 10^{-3}\%$  по массе, в основных изверженных породах его несколько больше. Основными минералами цинка являются сульфид цинка  $ZnS$  и карбонат цинка  $ZnCO_3$ . Цинк - важный биогенный элемент; в живом веществе содержится в среднем  $5 \cdot 10^{-4}\%$  цинка, но имеются и организмы-концентраторы (например, некоторые фиалки).



# История

- Сплав цинка с медью — латунь — был известен ещё в Древней Греции, Древнем Египте, Индии (VII в.), Китае (XI в.). Долгое время не удавалось выделить чистый цинк. В 1746 А. С. Марграф разработал способ получения чистого цинка путём прокаливания смеси его окиси с углём без доступа воздуха в глиняных огнеупорных ретортах с последующей конденсацией паров цинка в холодильниках. В промышленном масштабе выплавка цинка началась в XVII в.

# Происхождение названия



- Слово «цинк» впервые встречается в трудах Парацельса, который назвал этот металл словом «zincum» или «zinken» в книге Liber Mineralium II. Это слово, вероятно, восходит к нем. Zinke, означающее «зубец» (кристаллиты металлического цинка похожи на иглы).

# Месторождение

- Месторождения цинка известны в Австралии, Боливии. В России крупнейшим производителем свинцово-цинковых концентратов является ОАО «ГМК Дальполиметалл»

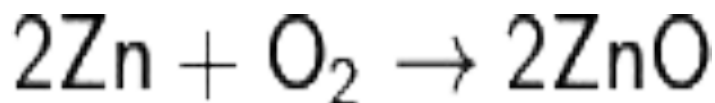


# Физические свойства

- В чистом виде — довольно пластичный серебристо-белый металл. Обладает гексагональной решеткой с параметрами  $a = 0,26649$  нм,  $c = 0,49431$  нм, пространственная группа  $P 63/mmc$ ,  $Z = 2$ . При комнатной температуре хрупок, при сгибании пластинки слышен треск от трения кристаллитов (обычно сильнее, чем «крик олова»). При  $100—150$  °С цинк пластичен. Примеси, даже незначительные, резко увеличивают хрупкость цинка. Собственная концентрация носителей заряда в цинке  $13,1 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$

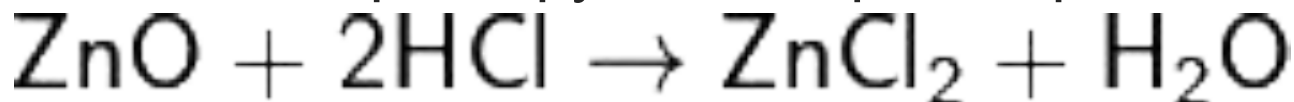
# Химические свойства

Типичный пример металла, образующего амфотерные соединения. Амфотерными являются соединения цинка  $ZnO$  и  $Zn(OH)_2$ . Стандартный электродный потенциал  $-0,76$  В, в ряду стандартных потенциалов расположен до железа. На воздухе цинк покрывается тонкой пленкой оксида  $ZnO$ :

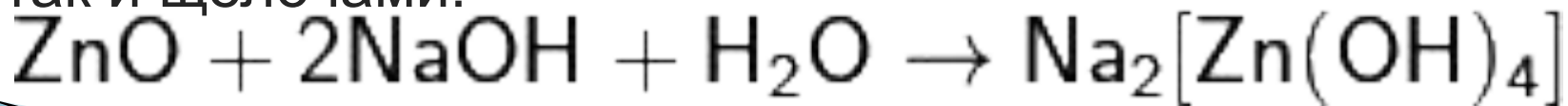


При сильном нагревании сгорает с образованием амфотерного белого оксида  $ZnO$

Оксид цинка реагирует как с растворами кислот:

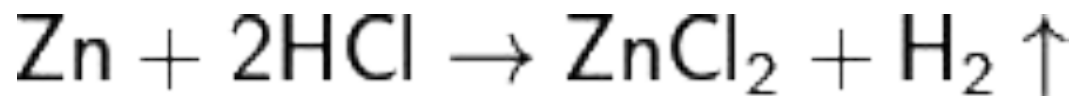


так и щелочами:

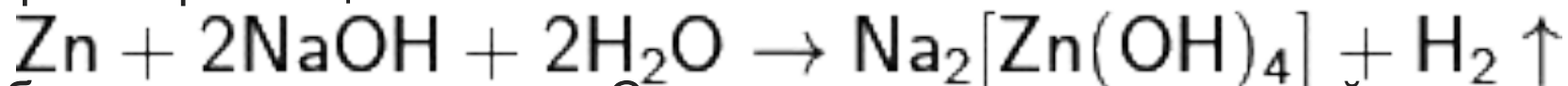




Цинк обычной чистоты активно реагирует с растворами кислот:



и растворами щелочей:



образуя гидроксоцинкаты. С растворами кислот и щелочей очень чистый цинк не реагирует. Взаимодействие начинается при добавлении нескольких капель раствора сульфата меди  $\text{CuSO}_4$ .

При нагревании цинк реагирует с галогенами с образованием галогенидов  $\text{ZnHal}_2$ . С фосфором цинк образует фосфиды  $\text{Zn}_3\text{P}_2$  и  $\text{ZnP}_2$ . С серой и её аналогами —селеном и теллуром— различные халькогениды,  $\text{ZnS}$ ,  $\text{ZnSe}$ ,  $\text{ZnSe}_2$  и  $\text{ZnTe}$ .

С водородом, азотом, углеродом, кремнием и бором цинк непосредственно не реагирует. Нитрид  $\text{Zn}_3\text{N}_2$  получают реакцией цинка с аммиаком при 550—600 °С.

В водных растворах ионы цинка  $\text{Zn}^{2+}$  образуют аквакомплексы  $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$  и  $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ .

# Применение

- ❖ Чистый металлический цинк используется для восстановления благородных металлов;
  - ❖ Применяется для защиты стали от коррозии;
  - ❖ Цинк используется в качестве материала для отрицательного электрода в химических источниках тока;
  - ❖ Пластины цинка широко используются в полиграфии;
  - ❖ Цинк вводится в состав многих твёрдых припоев для снижения их температуры плавления;
  - ❖ Окись цинка широко используется в медицине как антисептическое и противовоспалительное средство;
  - ❖ Также окись цинка используется для производства краски —цинковых белил.
  - ❖ Сплавы цинка с алюминием и магнием широко используются в машиностроении для точного литья;
  - ❖ Хлорид цинка — важный флюс для пайки металлов и компонент при производстве фибры;
  - ❖ Фосфид цинка используется в качестве отравы для грызунов;
  - ❖ Селенид цинка используется для изготовления оптических стёкол с очень низким коэффициентом поглощения в среднем инфракрасном диапазоне, например, в углекислотных лазерах.
- На разные применения цинка приходится:
- цинкование — 45-60 %
  - медицина (оксид цинка как антисептик) — 10 %
  - производство сплавов — 10 %
  - производство резиновых шин — 10 %
  - масляные краски — 10 %

# Основные проявления дефицита цинка

- ▣ Недостаток цинка в организме приводит к ряду расстройств. Среди них раздражительность, утомляемость, потеря памяти, депрессивные состояния, снижение остроты зрения, уменьшение массы тела, накопление в организме некоторых элементов (железа, меди, кадмия, свинца), снижение уровня инсулина, аллергические заболевания, анемия и другие.
- ▣ Для оценки содержания цинка в организме определяют его содержание в волосах, сыворотке и цельной крови.