

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

The image shows a blue rectangular box representing a portion of the periodic table. On the left side, the numbers 2, 18, 8, and 2 are stacked vertically, representing the number of elements in each period. In the top right corner, the atomic number 30 is displayed. To its right, the chemical symbol 'Zn' is written in a large, bold font. Below the symbol, the Russian name 'ЦИНК' is written in a bold, serif font. At the bottom right, the atomic weight '65,37' is shown.

30	Zn
ЦИНК	65,37

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»

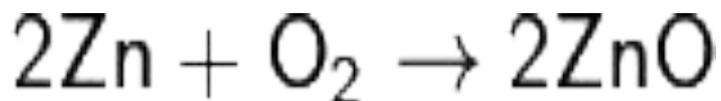


Физические свойства

- 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 :

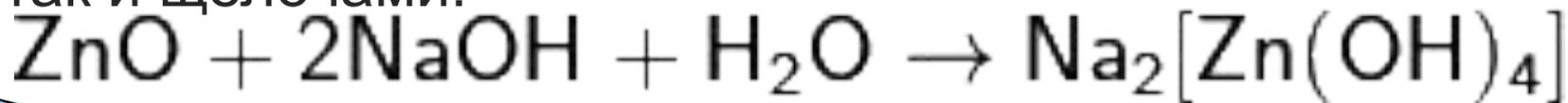


При сильном нагревании сгорает с образованием амфотерного белого оксида ZnO

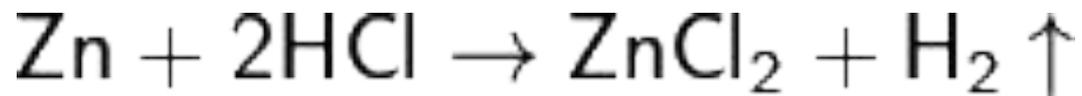
Оксид цинка реагирует как с растворами кислот:



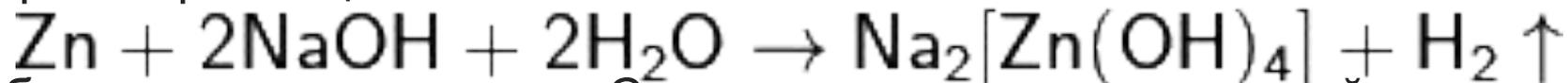
так и щелочами:



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 CuSO_4 .

При нагревании цинк реагирует с галогенами с образованием галогенидов ZnHal_2 . С фосфором цинк образует фосфиды Zn_3P_2 и ZnP_2 . С серой и её аналогами —селеном и теллуром— различные халькогениды, ZnS , ZnSe , ZnSe_2 и ZnTe .

С водородом, азотом, углеродом, кремнием и бором цинк непосредственно не реагирует. Нитрид Zn_3N_2 получают реакцией цинка с аммиаком при 550—600 °С.

В водных растворах ионы цинка 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.