

Цинк и его применение.

Работу выполнила:
Ученица 11 «А» класса
Хамгокова Милана.

Цинк

- элемент побочной подгруппы второй группы, четвёртого периода периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, с атомным номером 30. Обозначается символом *Zn* (лат. *Zincum*). Простое вещество **цинк** (CAS-номер: 7440-66-6) при нормальных условиях — хрупкий переходный металл голубовато-белого цвета (тускнеет на воздухе, покрываясь тонким слоем оксида цинка).



Нахождение в природе

- Известно 66 минералов цинка, в частности цинкит, сфалерит, виллемит, каламин, смитсонит, франклинит. Наиболее распространенный минерал — сфалерит, или цинковая обманка. Основной компонент минерала — сульфид цинка ZnS , а разнообразные примеси придают этому веществу всевозможные цвета. Из-за трудности определения этого минерала его называют обманкой (др.-греч. σφαλερός — обманчивый). Цинковую обманку считают первичным минералом, из которого образовались другие минералы элемента № 30: смитсонит $ZnCO_3$, цинкит ZnO , каламин $2ZnO \cdot SiO_2 \cdot H_2O$. На Алтае нередко можно встретить полосатую «бурундучную» руду — смесь цинковой обманки и бурого шпата. Кусок такой руды издали действительно похож на затаившегося полосатого зверька.

- Среднее содержание цинка в земной коре — $8,3 \cdot 10^{-30}\%$, в основных извержённых породах его несколько больше ($1,3 \cdot 10^{-20}\%$), чем в кислых ($6 \cdot 10^{-30}\%$). Цинк — энергичный водный мигрант, особенно характерна его миграция в термальных водах вместе со свинцом. Из этих вод осаждаются сульфиды цинка, имеющие важное промышленное значение. Цинк также энергично мигрирует в поверхностных и подземных водах, главным осадителем для него является сероводород, меньшую роль играет сорбция глинами и другие процессы.
- Цинк — важный биогенный элемент, в живых организмах содержится в среднем $5 \cdot 10^{-40}\%$ цинка. Но есть и исключения — так называемые организмы-концентраторы (например, некоторые фиалки).

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 $P 6_3/mmc$, $Z = 2$. 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 — селеном³ и теллуром² — 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 $550\text{—}600\text{ }^\circ\text{C}$.
- 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, добываемых подземным выщелачиванием (золото, серебро). Кроме того, цинк используется для извлечения серебра, золота (и других металлов) из черного свинца в виде интерметаллидов цинка с серебром и золотом (так называемой «серебристой пены»), обрабатываемых затем обычными методами аффинажа.
- Применяется для защиты стали от коррозии (оцинковка поверхностей, не подверженных механическим воздействиям, или металлизация — для мостов, емкостей, металлоконструкций).
- Цинк используется в качестве материала для отрицательного электрода в химических источниках тока, то есть в батарейках и аккумуляторах, например: марганцево-цинковый элемент, серебряно-цинковый аккумулятор (ЭДС 1,85 В, 150 Вт·ч/кг, 650 Вт·ч/дм³, малое сопротивление и колоссальные разрядные токи), ртутно-цинковый элемент (ЭДС 1,35 В, 135 Вт·ч/кг, 550—650 Вт·ч/дм³), диоксисульфатно-ртутный элемент, иодатно-цинковый элемент, медно-окисный гальванический элемент (ЭДС 0,7—1,6 Вольт, 84—127 Вт·ч/кг, 410—570 Вт·ч/дм³), хром-цинковый элемент, цинк-хлоросеребряный элемент, никель-цинковый аккумулятор (ЭДС 1,82 Вольт, 95—118 Вт·ч/кг, 230—295 Вт·ч/дм³), свинцово-цинковый элемент, цинк-хлорный аккумулятор, цинк-бромный аккумулятор и др.

- Очень важна роль цинка в цинк-воздушных аккумуляторах, которые отличаются весьма высокой удельной энергоёмкостью. Они перспективны для пуска двигателей (свинцовый аккумулятор — 55 Вт·ч/кг, цинк-воздух — 220—300 Вт·ч/кг) и для электромобилей (пробег до 900 км).
- Пластины цинка широко используются в полиграфии, в частности, для печати иллюстраций в многотиражных изданиях. Для этого с XIX века применяется цинкография — изготовление клише на цинковой пластине при помощи вытравливания кислотой рисунка в ней. Примеси, за исключением небольшого количества свинца, ухудшают процесс травления. Перед травлением цинковую пластину подвергают отжигу и прокатывают в нагретом состоянии^{[5]:30-31}.
- 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.
- Цинк — важный компонент латуни. Сплавы цинка с алюминием и магнием (ЦАМ, ЗАМАК) благодаря сравнительно высоким механическим и очень высоким литейным качествам очень широко используются в машиностроении для точного литья. В частности, в оружейном деле из сплава ЗАМАК (-3, -5) иногда отливают затворы пистолетов, особенно рассчитанных на использование слабых или травматических патронов. Также из цинковых сплавов отливают всевозможную техническую фурнитуру, вроде автомобильных ручек, корпуса карбюраторов, масштабные модели и всевозможные миниатюры, а также любые другие изделия, требующие точного литья при приемлемой прочности.

- Хлорид цинка — важный флюс для пайки металлов и компонент при производстве фибры.
- Сульфид цинка используется при изготовлении люминофоров краткого послесвечения и других люминесцирующих составов, обычно это смеси ZnS и CdS , активированные ионами других металлов. Люминофоры на базе сульфидов цинка и кадмия также применяются в электронной промышленности для изготовления светящихся гибких панелей и экранов в качестве электролюминофоров и составов с коротким временем высвечивания.
- Теллурид, селенид, фосфид, сульфид цинка — широко применяемые полупроводники. Сульфид цинка — составная часть многих люминофоров. 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, вуглекислотных 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 %