



**Ртуть**

---

# Введение

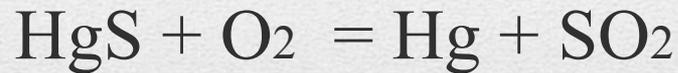
- Ртуть (лат. *Hydrargyrum*) – химический элемент 2 группы периодической системы Менделеева; атомный номер 80, атомная масса 200,59. Ртуть – тяжелый (плотность 13,52 г/см<sup>3</sup>) металл серебристо-белого цвета, единственный металл, жидкий при обычных условиях. При нагревании ртуть довольно сильно расширяется, плохо проводит электрический ток и тепло – в 50 раз хуже серебра.

Многие металлы хорошо растворяются в ртути с образованием амальгамы.



# Получение ртути

- Ртутные руды содержащие ртуть в виде киновари, подвергают окислительному обжигу.



Обжиговые газы, пройдя пылеуловительную камеру, поступают в трубчатый холодильник из нержавеющей стали или монель-металла. Жидкая ртуть стекает в железные приёмники. Для очистки сырую ртуть пропускают тонкой струйкой через высокий (1 – 1,5 м) сосуд с 10%-ной  $\text{HNO}_3$ , промывают водой, высушивают и перегоняют в вакууме. Разработаны способы извлечения ртути электролизом сульфидных растворов.

---

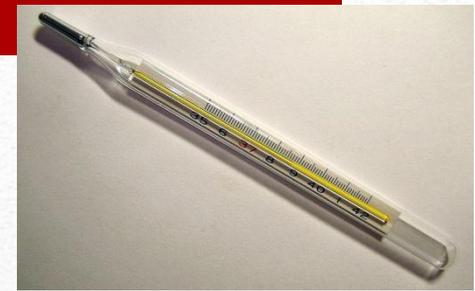
# Распространение Ртуты в природе

- Ртуть принадлежит к числу весьма редких элементов. Приблизительно в таких количествах она содержится в изверженных горных породах. Важную роль в геохимии играет её миграция в газообразном состоянии и в водных растворах. В земной коре ртуть преимущественно рассеяна; осаждается из горячих подземных вод, образуя *ртутные руды* (содержание ртути в них составляет несколько процентов), Известно 35 ртутных минералов; главнейший из них – киноварь  $\text{HgS}$ .
  - В биосфере ртуть в основном рассеивается и лишь в незначительных количествах сорбируется глинами и илами (в глинах и сланцах в среднем  $4 \cdot 10^{-5}\%$ ). В морской воде содержится  $3 \cdot 10^{-9}\%$  ртути.
  - Самородная ртуть, встречающаяся в природе, образуется при окислении киновари в сульфат и разложении последнего, при вулканических извержениях (редко), гидротермальным путём (выделяется из водных растворов).
-

# Историческая справка

- Самородная ртуть была известна за 2000 лет до и. э. народам Индии и Китая. Ими же, а также греками и римлянами применялась *киноварь* (природная HgS) как окраска, лекарственное и косметическое средство. Алхимики считали ртуть главной составной частью всех металлов. “Фиксация” ртути (переход в твердое состояние) признавалась первым условием ее превращения в золото. Твёрдую ртуть впервые получили в декабре 1759 петербургские академики И. А. Браун и М. В. Ломоносов. Ученым удалось заморозить ртуть в смеси из снега и концентрированной азотной кислоты. В опытах Ломоносова отвердевшая ртуть оказалась ковкой, как свинец. Известие о “фиксации” ртути произвело сенсацию в ученом мире того времени; оно явилось одним из наиболее убедительных доказательств того, что ртуть – такой же металл, как и все прочие.
-

# Применение



- Ртуть широко применяется при изготовлении научных приборов (барометры, термометры, манометры, вакуумные насосы и др.), в ртутных лампах, переключателях, выпрямителях; как жидкий катод в производстве едких щелочей и хлора электролизом, в качестве катализатора при синтезе уксусной кислоты, в металлургии для амальгамации золота и серебра, при изготовлении взрывчатых веществ; в медицине (каломель, сулема, ртутьорганические и др. соединения), в качестве пигмента (киноварь), в сельском хозяйстве (органические соединения ртути) в качестве протравителя семян и гербицида, а также как компонент краски морских судов (для борьбы с обрастанием их организмами). ртуть и ее соединения токсичны, поэтому работа с ними требует принятия необходимых мер предосторожности.
-

# Отравления

- Основной опасностью представляют пары металлической ртути, выделение которых с открытых поверхностей возрастает при повышении температуры воздуха. При вдыхании ртуть попадает в кровь. В организме ртуть циркулирует в крови, соединяясь с белками; частично откладывается в печени, в почках, селезенке, ткани мозга и др. Токсическое действие связано с нарушением деятельности головного мозга (в первую очередь, гипоталамуса). Из организма ртуть выводится через почки, кишечник, потовые железы и др. Острые отравления ртути и её парами встречаются редко. При хронических отравлениях наблюдаются эмоциональная неустойчивость, раздражительность, снижение работоспособности, нарушение сна, дрожание пальцев рук, снижение обоняния, головные боли. характерный признак отравления – появление по краю дёсен каймы сине-черного цвета.
-

# ЦИНК



# Получение цинка

Основной способ получения цинка — электролитический (гидрометаллургический). Обожжённые концентраты обрабатывают серной кислотой; получаемый сульфатный раствор очищают от примесей (осаждением их цинковой пылью) и подвергают электролизу в ваннах, плотно выложенных внутри свинцом или винипластом. Цинк осаждается на алюминиевых катодах, с которых его ежедневно удаляют (сдирают) и плавят в индукционных печах. Обычно чистота электролитного цинка 99,95 %, полнота извлечения его из концентрата (при учете переработки отходов) 93-94 %. Из отходов производства получают цинковый купорос, Pb, Cu, Cd, Au, Ag; иногда также In, Ga, Ge, Tl.



# Физические свойства

- В чистом виде — довольно пластичный серебристо-белый металл. Обладает гексагональной решеткой с параметрами  $a = 0,26649$  нм,  $c = 0,49468$  нм. При комнатной температуре хрупок, при сгибании пластинки слышен треск от трения кристаллитов. При  $100—150^{\circ}\text{C}$  цинк пластичен. Примеси, даже незначительные, резко увеличивают хрупкость цинка

# Химические свойства

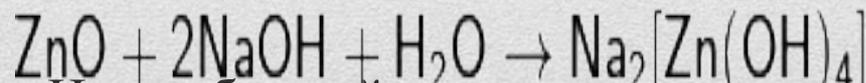
Типичный пример металла, образующего амфотерные соединения. Амфотерными являются соединения цинка  $ZnO$  и  $Zn(OH)_2$ . Стандартный электродный потенциал  $-0,76$  В, в ряду стандартных потенциалов расположен до железа.

На воздухе цинк покрывается тонкой пленкой оксида  $ZnO$ . При сильном нагревании сгорает с образованием амфотерного белого оксида  $ZnO$ :  $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$

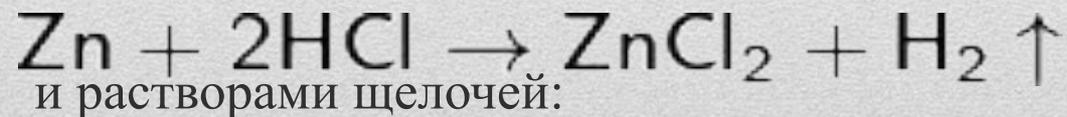
Оксид цинка реагирует как с растворами кислот:

$$ZnO + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2O$$

так и щелочами:



Цинк обычной чистоты активно реагирует с растворами кислот:



# Применение

- Чистый металлический цинк используется для восстановления благородных металлов добываемых подземным выщелачиванием (золото, серебро).
- Цинк используется для извлечения серебра, золота и др.
- Применяется для защиты стали от коррозии.
- Также окись цинка используется для производства краски — цинковых белил.
- Окись цинка широко используется в медицине как антисептическое и противовоспалительное средство.
- Используется в качестве материала для отрицательного электрода в химических источниках тока, то есть в батарейках и аккумуляторах.



# Цинк

В среднем в организме находится около 3 г цинка, а его суточное потребление составляет 15 мг. **Дефицит** цинка у человека выражается в потере аппетита, нарушении в скелете и оволосении, повреждении кожи, замедлении полового созревания.

Важную роль цинк играет в заживлении ран. При дефиците цинка этот процесс идёт медленно в следствии снижения синтеза белка коллагена.



Устрицы очень богаты цинком