

САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



Этот класс объединяет минералы, являющиеся по своему составу несвязанными в химические соединения элементами таблицы Д. И. Менделеева. В самородном состоянии в природе известно около 45 химических элементов (точнее, простых веществ), но большинство из них встречается очень редко. Главным образом это металлы. Все простые вещества- очень редкие минералы, суммарно они слагают 0,02 % массы земной коры. Однако именно в виде таких минералов образуют промышленные концентрации некоторые особо ценны металлы – золото, платина, серебро и др.



Из самородных металлов несколько чаще других встречается **медь**.

Самородное железо встречается преимущественно в виде метеоритов, их состав достаточно сложен (содержат никель, и другие элементы).

Такие металлы, как свинец (Pb), олово (Sn), ртуть (Hg), цинк (Zn), хром (Cr), алюминий (Al) и др. встречаются как самородные элементы гораздо реже.

Из всех природных веществ самородные металлы обладают лучшей электропроводностью и теплопроводности.

Все они обладают сильным металлическим блеском, т.е. высокой отражательной способностью (лишь для золота и меди они меньше 1). Цвет – преобладает серебряно – или оловянно – белый (исключение золото и медь). Большой удельный вес.

Неметаллы

Очень часто в самородном состоянии встречаются углерод С (минералы углерода — алмаз и графит), сера.

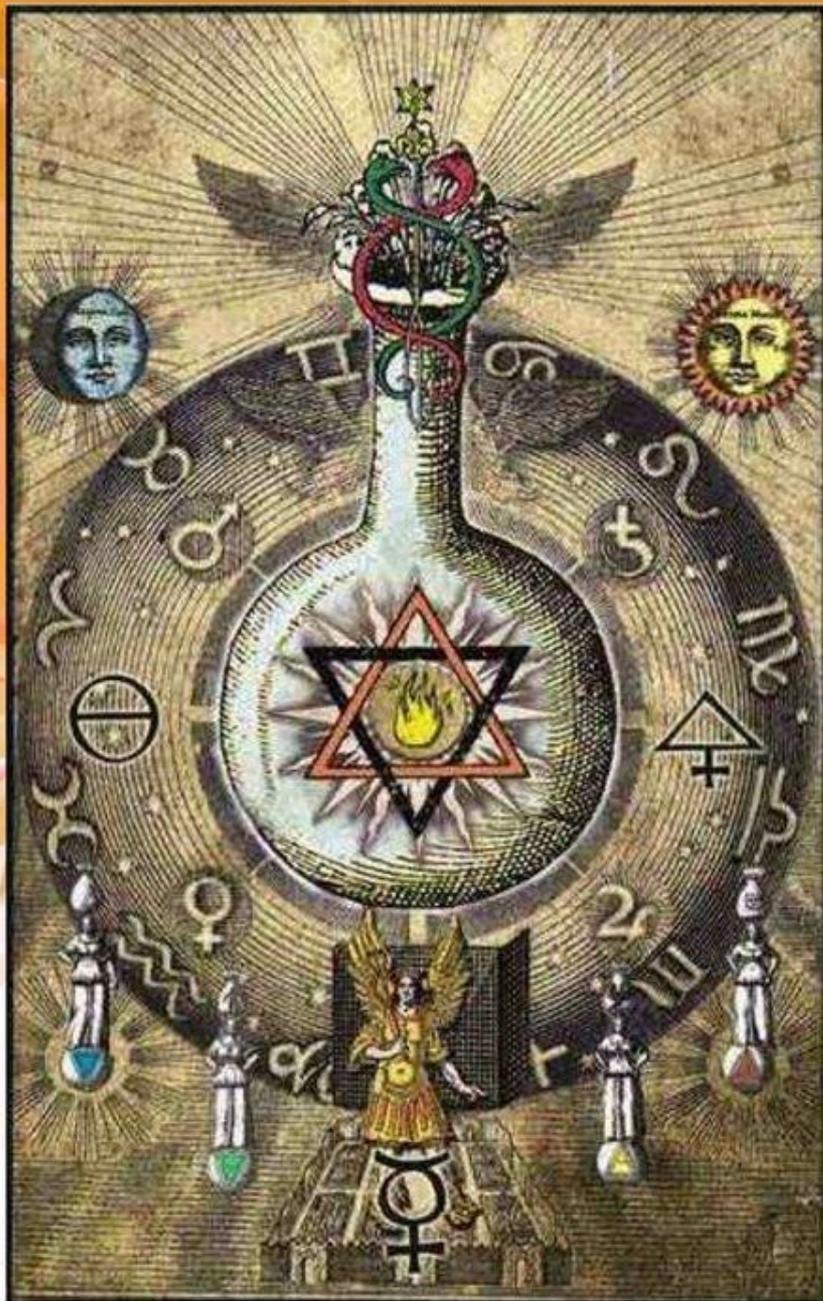
Металлоиды (полуметаллы)

Реже встречаются так называемые полуметаллы, к которым относятся мышьяк (As), сурьма (Sb), висмут (Bi), теллур (Te).



САМОРОДНАЯ СЕРА





*Все металлы произошли от
серы и ртути в разных
соотношениях*

- ✧ Два «**первоначала**» алхимии – сера и ртуть – олицетворяли два рода основных для того времени свойств **ГОРЮЧЕСТЬ** (сера) и **ЛЕПУЧЕСТЬ** (ртуть)
- ✧ В 14 веке к этим «первозэлементам» добавился еще один – **соль**, олицетворявший растворимость.

Сера. Обозначается символом S (лат. *sulfur*). Важнейшие природные минералы серы: FeS_2 — железный колчедан, или пирит, ZnS - сфалерит, PbS — свинцовый блеск, или галенит, HgS — киноварь, Sb_2S_3 — антимонит, Cu_2S — халькозин, CuFeS_2 — халькопирит. Кроме того, сера присутствует в нефти, природном угле, природных газах и сланцах. Жизненно важный элемент для высших организмов, концентрируется в волосах. Латинское название серы *sulphur* обозначает «горение». Происхождение русского слова однозначно не выяснено.

Самородная сера на почтовой марке,
2009



Цвет.

У серы наблюдаются различные оттенки желтого цвета: соломенно-желтый, медово-желтый, желтовато-серый, бурый и черный (от углеродистых примесей).

Цвет черты.

Черты почти не дает, порошок слабо-желтоватый.

Блеск.

На гранях алмазный, в изломе жирный. В кристаллах просвечивает.

Твердость.

1-2.

Очень хрупкий минерал.

Спайность.

Спайность несовершенная.

Уд. вес.

2,05-2,08.



Сера образуется при выветривании сульфидных месторождений металлов.

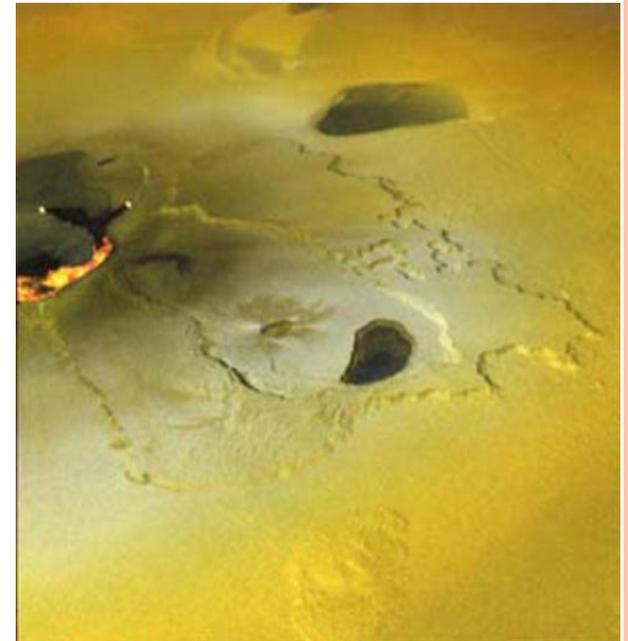
В окрестностях некоторых затухающих (или остывших) вулканов на поверхность земли поступают растворы, насыщенные ионами сульфидов металлов. При их осаждении тоже образуется самородная сера.

Самородная сера образуется при окислении и разложении **гипса** ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Такие месторождения есть на южном и северном побережьях Италии.



Сера — распространенный минерал, как на Земле, так и на других планетах. Так, например, спутник Сатурна **Ио** представляет собой небольшую планету (сравнимую по объему с Луной), с расплавленным ядром. На Ио часто извергаются вулканы, при их остывании выделяется много самородной серы. Этот минерал делает поверхность планеты похожим на яичный желток. Породы, слагающие кору **Венеры** — в основном серые базальты. Но на этой планете есть немало областей, в которых действуют вулканы. По данным сканирования космическими аппаратами, поверхность в этих районах также покрыта слоем самородной серы.

Извержение вулкана на Ио — спутнике Сатурна (фото космического аппарата Вояджер). Поверхность планеты покрыта слоем серы.



Местонахождения:

Водинское месторождение, Самарская обл., Россия (крупные /до 10 см./ кристаллы с гипсом, кальцитом, целестином).



Применение серы



Содержание серы в теле взрослого человека примерно 0,16 %. Сера содержится во всех тканях организма, много ее в мышцах, скелете, печени, нервной ткани, крови. Богаты серой и поверхностные слои кожи.

Основные признаки нехватки серы в организме: тусклость и выпадение волос, ломкость ногтей, повышенное АД, боли в суставах, тахикардия (увеличение частоты сердечных сокращений от 90 ударов в минуту), раздражительность, повышенное содержание сахара в крови.

Сера необходима: при туберкулезе, суставном ревматизме, проблемах с волосами, болезнях кожи и ногтей, болях в суставах, изжоге, проблемах с кишечником (синдром раздраженного кишечника).

Из продуктов животного происхождения серой богаты: нежирная свинина и говядина, мясо птицы, рыба, яйца, молочные продукты, твердые сыры, моллюски, морепродукты.

Из растительных продуктов – все бобовые, крупы (гречка, овсянка, пшено), чеснок, лук, зелень, злаки, хрен, горчица и все хлебобулочные изделия.



Сера входит в состав лекарств и используется в чистом виде для лечения (кожные заболевания, аллергии). Когда мы режем лук и "плачем" - должны сказать "спасибо" именно сере, которая впитывается в почву, где он растет.



Основные признаки переизбытка серы: зуд, конъюнктивиты, ощущение песка в глазах, ломота в бровях и глазных яблоках, светобоязнь, слезотечение, общая слабость, головные боли, головокружение, тошнота, бронхит, ослабление слуха, расстройства пищеварения, снижение массы тела, психические нарушения, снижение интеллекта.

16

СЕРА

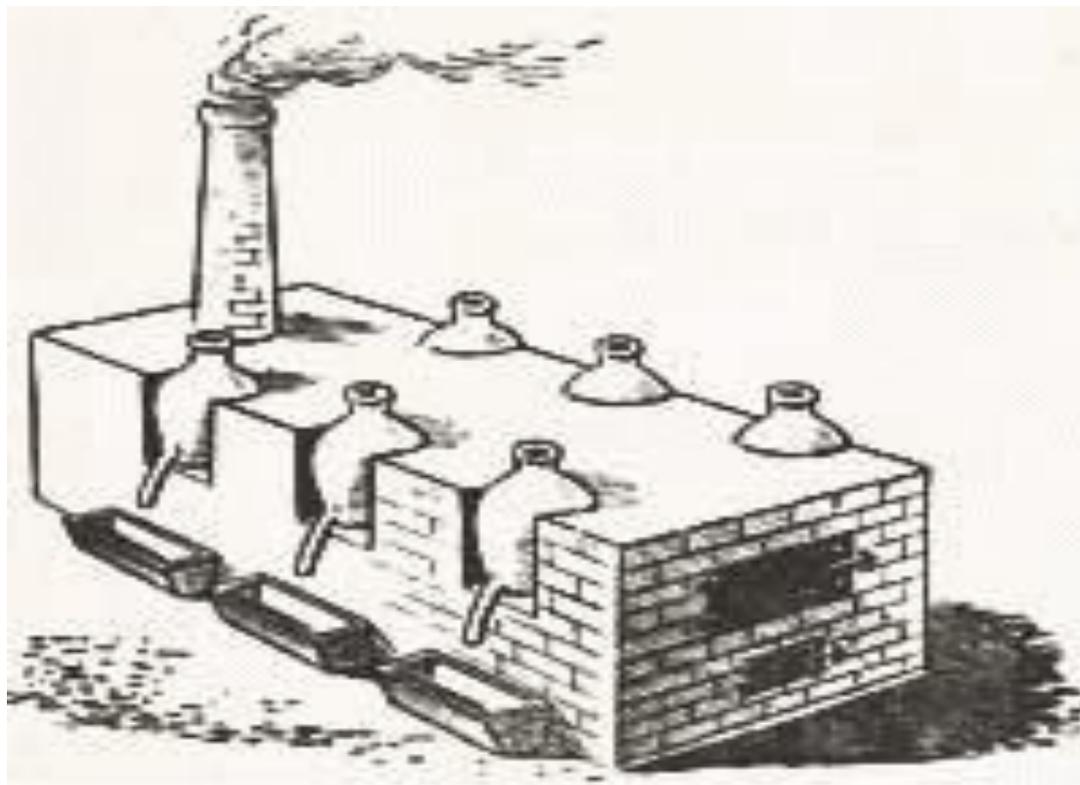


Сера - вонючий боевой элемент, находится в гранатах и порохе.

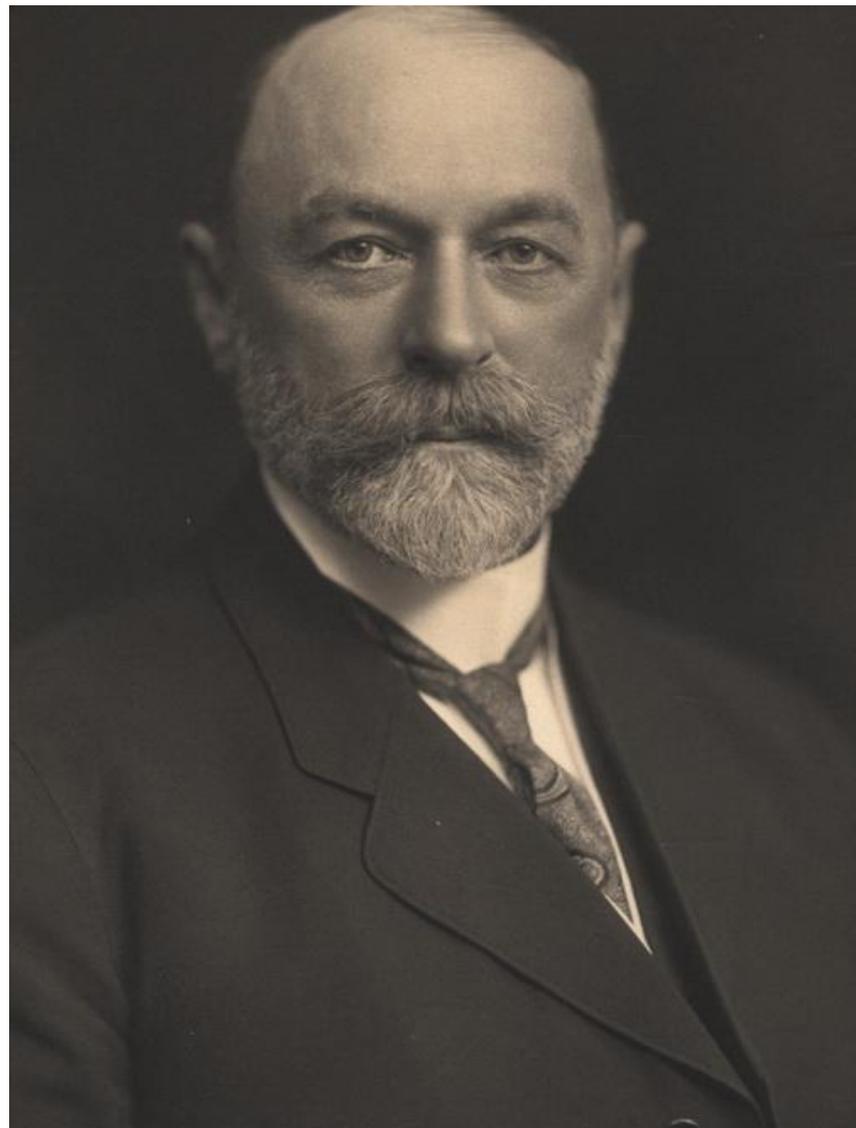
S



В древности и в средние века серу добывали, вкапывая в землю глиняный горшок, на который ставили другой, с отверстием на дне. Последний заполняли породой, содержащей серу, и затем нагревали. Сера плавилась и стекала в нижний горшок.



В настоящее время серу получают главным образом путём выплавки самородной серы непосредственно в местах её залегания под землёй. Этот способ плавить серу и через скважины, подобные нефтяным, выкачивать её на поверхность предложил в 1890 г. Герман Фраш



Сера изучена человечеством практически полностью. В зависимости от верований, сере отводилась мистическая роль как средства для изгнания нечистых духов (Древняя Греция, индейские цивилизации), так и признака их присутствия (христианство)

Сера упоминается Гомером в «Одиссее» как лекарство от недугов.

В Древнем Египте её использовали для приготовления красок, косметических средств.

В Древней Греции , сжигая серу, дезинфицировали помещение и вещи.

В Древнем Риме - лечили кожные заболевания.

В Средние века в Европе сера была одним из «начал» у алхимиков, составной частью «философского камня».

В средневековом Китае и Японии получали различные пиротехнические смеси, а затем и черный порох.

В Византии её использовали для изготовления «греческого огня»



Сера в самородном состоянии, а также в виде сернистых соединений известна с древнейших времён. С запахом горящей серы, удушающим действием сернистого газа и отвратительным запахом сероводорода человек познакомился, вероятно, ещё в доисторические времена. Именно из-за этих свойств сера использовалась жрецами в составе священных курений при религиозных обрядах. Сера считалась произведением сверхчеловеческих существ из мира духов или подземных богов. Неприятный удушающий запах, возникающий при горении, принёс этому веществу дурную славу. Чуть ли не во всех религиях мира расплавленная сера, источающая невыносимое зловоние, ассоциировалась с адской преисподней.



Очень давно сера стала применяться в составе различных горючих смесей для военных целей. Уже у Гомера (легендарный древнегреческий поэт-сказитель) описаны «сернистые испарения», смертельное действие выделений горячей серы. Сера, вероятно, входила в состав «греческого огня», наводившего ужас на противников. В сухопутном сражении при Делии древнегреческими воинами из полого бревна выпускалась некая зажигательная смесь сырой нефти, серы и масла. Собственно «греческий огонь» был изобретён в 673 году инженером и архитектором Каллиником, который, по-видимому, сконструировал специальное метательное устройство — «сифон» — для метания зажигательной смеси. Около VIII в. китайцы стали использовать серу в пиротехнических смесях, в частности, в смеси типа пороха.

Использование греческого огня.
Миниатюра Мадридского
Скилица, «Хроники» Иоанна
Скилицы



Смерть Плиния Старшего, знаменитого историка, случилась от серы...

24 августа 79 года началось извержение вулкана Везувия. В Стабиях он отравился серными испарениями и умер. Причина, по которой Плиний приблизился к извергающемуся вулкану, неясна, из-за чего он часто воспринимается лишь как жертва собственной любознательности. Однако его племянник, подробно описал гибель дяди: он отправился на другой берег залива не только, чтобы понаблюдать за редким явлением природы вблизи, но также для того, чтобы помочь спастись своим друзьям. В Стабиях он успокаивал паниковавших местных жителей и дожидался, когда сменится ветер и успокоится море, чтобы отплыть. Сообщение Плиния Младшего о том, что у его дяди было «тонкое и слабое от природы горло», в настоящее время обычно понимается как астма. Впрочем, имеется версия будто естествоиспытатель умер, попросив своего раба избавить себя от мучений.



В провинции Индонезии Восточная Ява находится слабоактивный вулкан Кава Иджен. Вулкан находится на высоте около 2400 метров над уровнем море, диаметр его кратера 175 метров, а глубина – 212 метров. В его жерле расположено, наверное, самое странное и пугающее озеро прекрасного яблочно-изумрудного цвета, в котором рискнет искупаться разве что Терминатор, поскольку вместо воды в нем серная кислота. А точнее сказать – смесь серной и соляной кислоты объемом 40 млн. тонн. Внутри кратера вулкана постоянно происходят выбросы газовых испарений, которые оседают на керамических трубах. Со временем в них начинает конденсироваться красная расплавленная сера, которая вскоре стекает вниз и отвердевает. Местные шахтеры добывают этот минерал, чтобы заработать себе на хлеб. Для этого они сбивают серу стальной арматурой, взваливают отломленные куски себе на плечи и несут на станцию взвешивания.

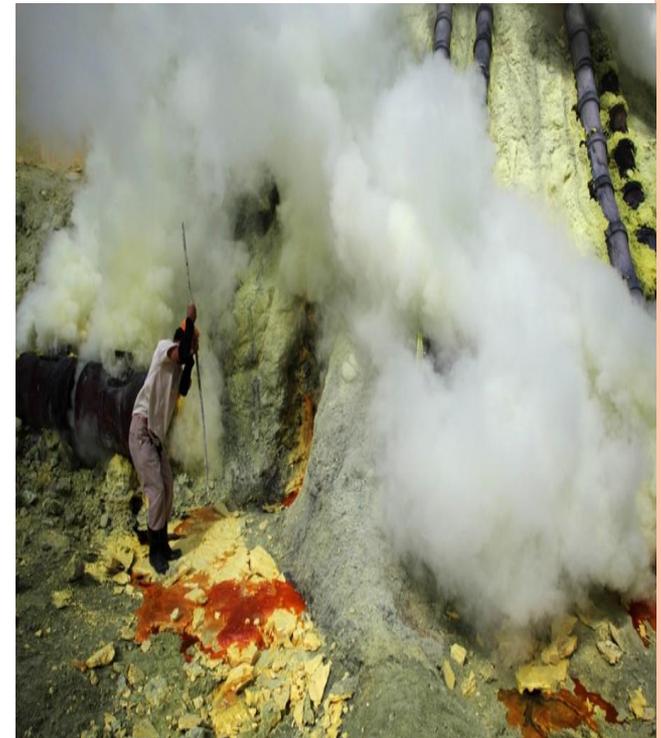


Озеро. Каждый литр этой смертельной жижи содержит дополнительно по 5 грамм расплавленного алюминия. Всего же в озере по приблизительным подсчетам содержится более 200 тонн алюминия. На поверхности озерца температура колеблется в районе 60 градусов, а на его дне и все 200.



При этом рабочие особо не защищаются от опасных газов и жидкостей, которые выделяются во время процесса добычи серы. Ноша шахтеров составляет приблизительно 45-90 кг, один рабочий делает в день две-три ходки. В конце трудового дня шахтеры получают зарплату – 50 тысяч рупий, или 5 долларов.

24 мая 2009 год, Восточная Ява, Индонезия. Работник выбивает серу из трубы кратера вулкана Иджен. Расплавленная сера вытекает в виде красной жидкости, затем постепенно охлаждается, желтеет и затвердевает.



На этой фотографии показаны тяжелые условия шахтеров. Процесс поднятия серы на поверхность кратера лишен механизации, то есть, рабочие вынуждены нести тяжелую ношу на своих плечах. Средняя продолжительность жизни индонезийского шахтера — около 30 лет.



Шрамы и увечья на коже шахтера – результат тяжелого и опасного труда, вулкан Кава Иджен, 24 мая 2009 года.



Вулкан Иджен: серное озеро Кавах (остров Ява, Индонезия).

Известный французский фотограф Оливье Грюневальд (Olivier Grunewald) описал здешний запах как невыносимый, требующий маску или противогаз для техники безопасности.

Фотограф запечатлел тяжёлую работу по добыче серы. После просмотра этих фотографий, Ваша работа покажется Вам сказкой.



**Шахтёры возвращаются домой,
набрав полные корзины
застывшей серы. (Olivier
Grunewald)**

На этом фото можно увидеть горящую серу, кислотное озеро и залитые лунным светом стены кратера. (Olivier Grunewald)



Расплавленная сера горит на твёрдых серных залежах. Прежде чем покинуть вулкан, шахтёры тушат огонь, чтобы предотвратить потерю серы. (Olivier Grunewald)



В цехе серные глыбы дробят на более мелкие кусочки. Затем кусочки серы помещают в большие сосуды над топками для очередной переплавки.

Фото: Olivier Grunewald



Расплавленную серу переливают в вёдра для переноски. (Olivier Grunewald)



В конце дня рабочие разливают жидкую серу на плиты для охлаждения. После затвердевания, её отправят на местные фабрики для использования в вулканизировании резины, отбеливании сахара и других производственных процессах. (Olivier Grunewald)



Самородная ртуть Hg



5 мм

Ртуть на киноварь-кварцевом агрегате. Levigliani, Тоскана, Италия



6 мм

Ртуть на барите. Шахта Анна, Зигерланд, Германия



1.2 мм

Ртуть. Neubulach, Шварцвальд, Германия

Капли ртути на киновари. Альмаден, Испания



Формула

Hg

Цвет

оловянно-белый

Цвет черты

-

Твёрдость

- (жидкость)

Блеск

сильный металлический

Спайность

-

Сингония

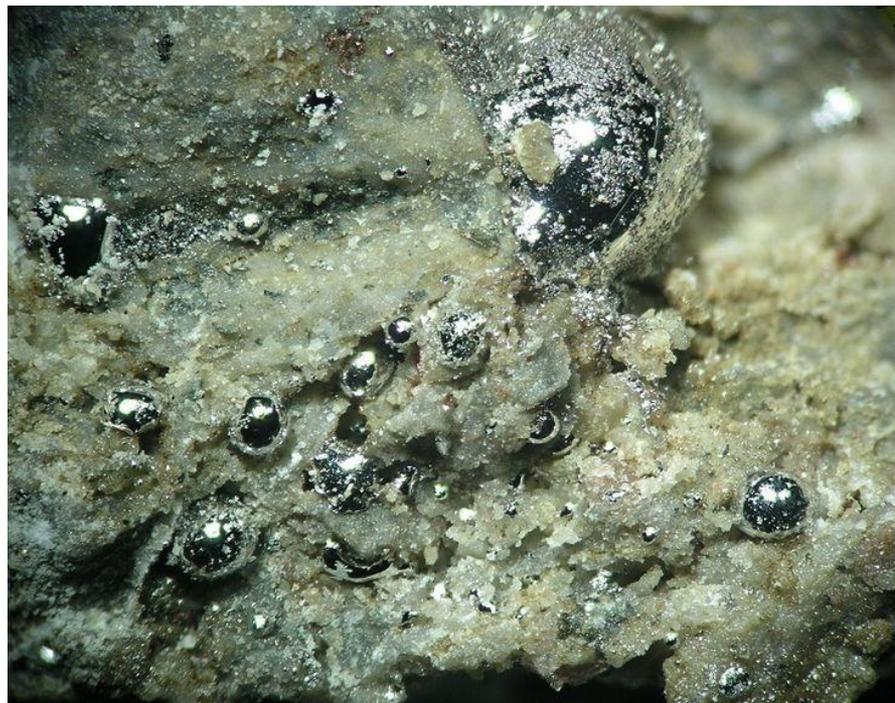
тригональная (в твёрдом состоянии), нет (в жидком состоянии)

Плотность

13,6 — 14,5 г/см³

Прочие свойства:

низкая температура
плавления (-38°C)

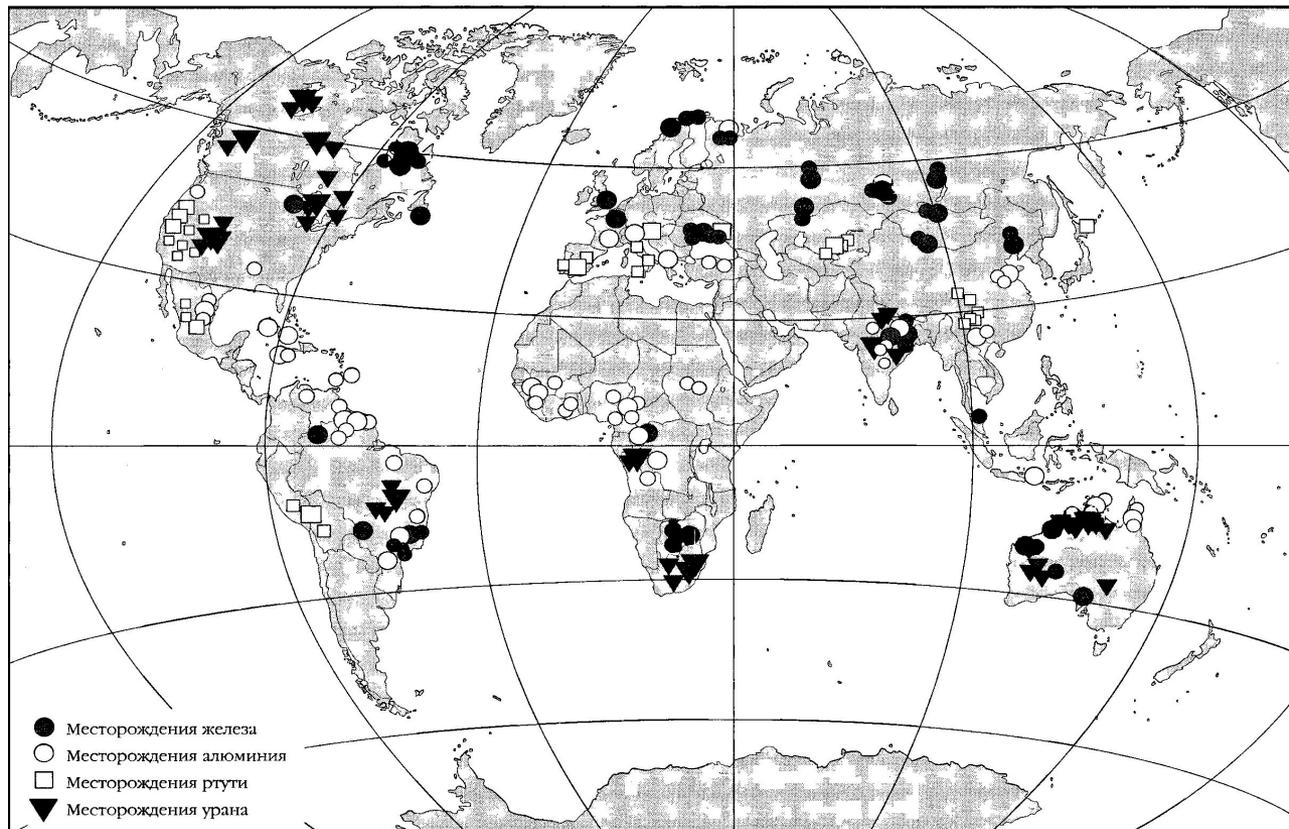


Русское название ртути происходит от праславянского. *Рѣтъть* -«катиться». Символ Hg заимствован от латинского алхимического названия этого элемента *hydrargyrum* (отдр.- греч. ὕδωρ «вода» и ἄργυρος «серебро»).



Одно из крупнейших в мире ртутных месторождений находится в Испании (Альмаден). Известны месторождения ртути на Кавказе (Дагестан, Армения), в Таджикистане, Словении, Киргизии (Хайдаркан — Айдаркен) Украине (Горловка, Никитовский ртутный комбинат). В России находятся 23 месторождения ртути, промышленные запасы составляют 15,6 тыс. тонн (на 2002 год), из них крупнейшие разведаны на Чукотке — Западно-Палянское и Тамватнейское.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЖЕЛЕЗА, АЛЮМИНИЯ, РТУТИ И УРАНА



Ртуть за ее подвижность и серебристый цвет издавна называли «живым серебром». Впервые это название стал употреблять Аристотель. Другой древнегреческий ученый и врач Диоскорид называл ртуть «гидраргирос» - «серебряная вода», «жидкое серебро».



Киноварь – основной минерал ртути.



Ртуть издавна известна человеку. Ее находили в самородном состоянии, в виде капель на горных породах. Ртуть издавна добывали в ртутных шахтах. Естественно меры предосторожности не всегда при этом соблюдались, либо по причине неосведомленности и токсичности ртути, либо по причине отсутствия возможности обеспечить защитные средства. Таким образом, в таких ртутных рудниках, в частности содержащих самородную ртуть, как в Испании, погибало много шахтеров.



Ртуть была известна по крайней мере за 1500 лет до н.э., уже тогда ее умели получать из киновари. Ртуть употребляли в Египте, Индии, Месопотамии и Китае; она считалась важнейшим исходным веществом в операциях священного тайного искусства по изготовлению препаратов, продлевающих жизнь и именуемых пилюлями бессмертия. В IV - III вв. до н. э. о ртути как о жидком серебре (от греч. вода и серебро) упоминают Аристотель и Теофраст. Позднее Диоскорид описал получение ртути из киновари путем нагревания последней с углем.



Ртуть считали основой металлов, близкой к золоту и поэтому называли меркурием (Mercurius), по имени ближайшей к солнцу (золоту) планеты Меркурий. Усилия арабских, а позднее и западноевропейских алхимиков сводились к так называемой фиксации ртути, т. е. к превращению ее в твердое вещество. По мнению алхимиков, получающееся при этом чистое серебро (философское) легко превращалось в золото.

Двенадцатый ключ" из книги Василия Валентина, изданной в Эйслебене в 1599 г., изображает последнюю стадию трансмутации - превращения неблагородных металлов в благородные. Символ Меркурия (ртути) в центре гравюры, над цветком, как бы объединяет символы Солнца (золота) и Луны (серебра)

Источник:

<http://www.nts-lib.ru/Online/chem/hg.html>



Разбили градусник и переживаете, не навредили ли организму, пока собирали раскатившиеся по полу шарики ртути? Вплоть до середины XX века подобных опасений у людей не возникало. Более того, ртуть воспринималась как лечебное средство. Но, увы, положительное действие сохранялось недолго. До 80% пациентов вскоре умирали от тяжелого отравления, ведь ртуть, накапливаясь в организме, крайне негативно действует на нервную, сердечно - сосудистую систему, приводит к нарушению белкового обмена, вызывает проблемы с дыханием...

Симптомы отравления парами РТУТИ (Hg)

С **F**

Острое отравление ртутью проявляется через несколько часов после начала отравления.

Хроническое отравление возникает при воздействии ничтожных доз в течение 5-10 лет.

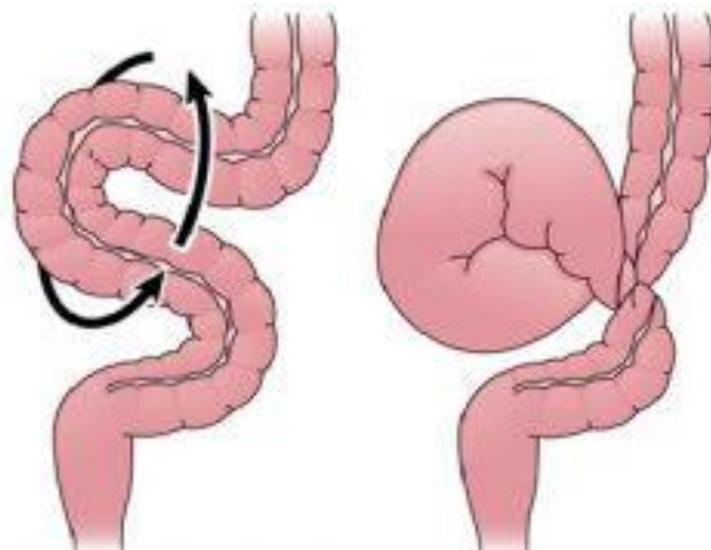
СЛАБОСТЬ **СОНЛИВОСТЬ**

- Головная боль
- Головокружения
- Металлический вкус во рту
- Слюнотечение
- Набухание и кровоточивость десен
- Боль при глотании
- Боли в груди
- Кашель
- Отдышка

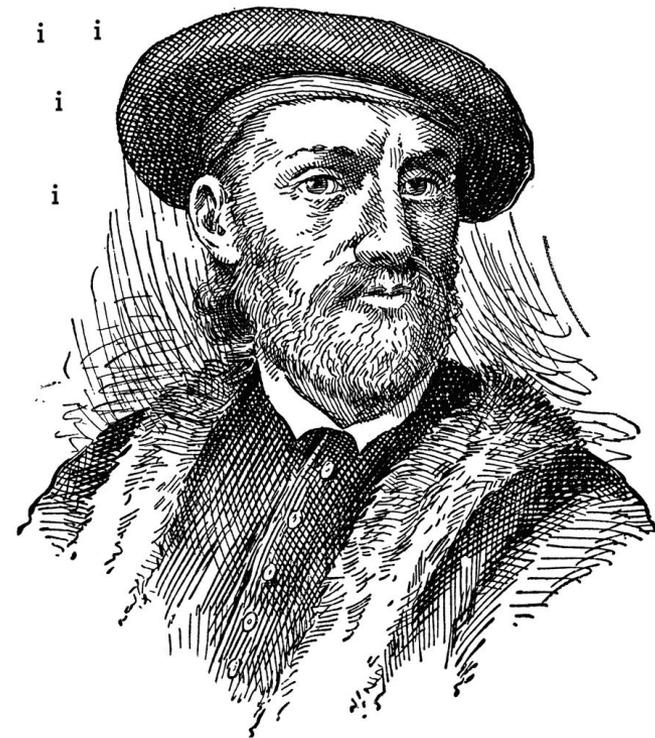
Самородную ртуть и киноварь в лечебных целях начали использовать в Китае и Индии уже в 4-3 тыс. до н. э. Известно, что китайцы применяли их для лечения проказы. Древнейшие тексты упоминают киноварь в качестве средства для обеспечения долголетия. Так, один правитель «принимал киноварь внутрь в течение трех лет, после чего покрылся легкой пылью божественной киновари. Принимая ее в течение пяти лет, он приобрел способность летать».



В свое время металлическую ртуть применяли при лечении заворота кишок. Больному давали выпить 1/2 фунта (около одной рюмки) ртути. Врачи надеялись, что благодаря своей высокой плотности ртуть будет способствовать распрямлению и распутыванию кишечника. Однако от такого применения ртути пришлось отказаться, и вовсе не из-за ее токсичности: употребление тяжелой ртути могло привести к разрыву оболочки желудка с очень неприятными последствиями. Кроме того, ртуть распадалась в желудке на мелкие шарики и не оказывала ожидаемого действия на больной кишечник.



Один из самых знаменитых алхимиков Китая Баопу-цзы (3-4 вв.) утверждал: если смешать три фунта киновари и фунт меда и высушить эту смесь на солнце, пока не получатся пилюли величиной с конопляное семечко, то стоит принять в течение года десять таких пилюль - и седые волосы потемнеют, на месте выпавших зубов вырастут новые и т. п.; если же принимать их и дальше, обретешь бессмертие». Тысячу лет спустя Марко Поло видел в Индии людей, которых зовут куигуи (это, видимо, йоги); живут они дольше других, от полутора до двухсот лет, но крепки здоровьем.. Чудным покажется вам, что они едят: принимают они ртуть с серою; питье делают из этой смеси и говорят, что оно им прибавляет жизни; чтобы дольше жить, принимают то питье с детства. Кто долго живет, тот принимает это питье с серою и ртутью».



Классический случай острого ртутного отравления произошел с известным химиком Луи Жаком Тенаром. Во время лекции он по ошибке выпил раствор сулемы (HgCl_2), думая, что в стакане питьевая вода. Поняв, что произошло, химик спокойно поставил стакан на место и хладнокровно объяснил: «Господа, я отравился. Мне могут помочь сырые яйца, принесите мне их, пожалуйста». Перепуганные студенты бросились по соседним лавкам и домам в поисках спасительного противоядия. Тенар принял внутрь несколько сырых яиц, разболтанных с водой. Это и спасло ему жизнь, сырой яичный белок – прекрасный антидот при отравлении солями ртути.



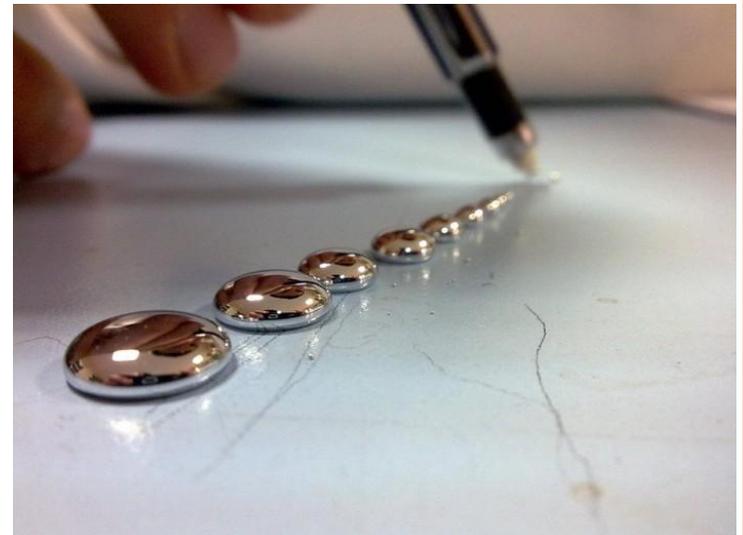
THÉNARD .



Ртутный фонтан — это не вымысел, это реальность. Он действительно существует, вместо воды в нем течет ртуть. Впервые такой фонтан был продемонстрирован в 1937 году на всемирной выставке в Париже. Когда ядовитость паров ртути была доказана, фонтан был заключен в стеклянную комнату в музее Барселоны, где и находится по сей день.



Ртуть применяется в изготовлении термометров, парами ртути наполняются ртутно-кварцевые и люминесцентные лампы (ртутные лампы используются в качестве источников интенсивного УФ излучения). Применяется для получения целого ряда важнейших сплавов. Ранее различные амальгамы металлов, особенно амальгамы золота и серебра, широко использовались в ювелирном деле, в производстве зеркал и зубных пломб. В технике ртуть широко применялась для барометров и манометров. Соединения ртути использовались как антисептик (сулема), слабительное (каломель), но в связи с её высокой токсичностью к концу XX века были практически вытеснены из этих сфер (замена амальгамирования на напыление и электроосаждение металлов, полимерные пломбы в стоматологии).



Ртуть используется в качестве балласта в подводных лодках. Раньше ртутными красками покрывали днища кораблей, чтобы они не обрастали ракушками. Иначе корабль снижает скорость, расходует больше топлива. Ртутью иногда легируют другие металлы. Небольшие добавки элемента увеличивают твердость сплава свинца со щелочноземельными металлами. Даже при паянии бывает подчас нужна ртуть: припой из 93% свинца, 3% олова и 4% ртути – лучший материал для пайки оцинкованных труб.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

