

# Кобальт

27	Co
58,9332	

ко́бальт (лат. Cobaltum), химический элемент VIII группы периодической системы. Название от немецкого Kobold — домовый, гном. Серебристо-белый металл с красноватым оттенком; плотность  $8,9 \text{ г/см}^3$ ,  $t_{\text{пл}} 1494^\circ\text{C}$ ; ферромагнитен (точка Кюри  $1121^\circ\text{C}$ ). При обычной температуре на воздухе химически стоек. Минералы редки, добывается из руд никеля. В основном кобальт используется для получения кобальтовых сплавов (магнитные, жаропрочные, сверхтвёрдые, коррозионностойкие и др.). Радиоактивный изотоп  $^{60}\text{Co}$  используют как источник  $\gamma$ -излучения в медицине и технике. Кобальт важен для жизни



**Презентация разработана преподавателем химии ГБОУ СПО РО ОАТТ Задёра М.И.**

# История открытия

- С древности оксиды кобальта использовались для окрашивания стекол и эмалей в глубокий синий цвет. До 17 века секрет получения краски из руд держался в тайне. Эти руды в Саксонии называли «кобольд» (нем. Kobold — домовый, злой гном, мешавший рудокопам добывать руду и выплавлять из нее металл). Честь открытия кобальта принадлежит шведскому химику Г. Брандту (см. [БРАНДТ Георг](#)). В 1735 году он выделил из коварных «нечистых» руд новый серебристо-белый со слабым розоватым оттенком металл, который предложил называть «кобольдом». Позднее это название трансформировалось в «кобальт».
-

# Нахождение в природе

- В земной коре содержание кобальта равно  $4 \cdot 10^{-3}\%$  по массе. Кобальт входит в состав более 30 минералов. К ним относятся каролит  $\text{CuCo}_2\text{S}_4$ , линнеит  $\text{Co}_3\text{S}_4$ , кобальтин  $\text{CoAsS}$ , сферокобальтит  $\text{CoCO}_3$ , смальтит  $\text{CoAs}_2$  и другие. Как правило, кобальту в природе сопутствуют его соседи по 4-му периоду — никель, железо, медь марганец. В морской воде приблизительно  $(1-7) \cdot 10^{-10} \%$  кобальта.



# Получение

- Кобальт — относительно редкий металл, и богатые им месторождения в настоящее время практически исчерпаны. Поэтому кобальтсодержащее сырье (часто это никелевые руды, содержащие кобальт как примесь) сначала обогащают, получают из него концентрат. Далее для извлечения кобальта концентрат или обрабатывают растворами серной кислоты или аммиака, или методами пирометаллургии перерабатывают в сульфидный или металлический сплав. Этот сплав затем выщелачивают серной кислотой. Иногда для извлечения кобальта проводят сернокислотное «кучное» выщелачивание исходной руды (измельченную руду размещают в высоких кучах на специальных бетонных площадках и сверху поливают эти кучи выщелачивающим раствором). Для очистки кобальта от сопутствующих примесей все более широко применяют экстракцию. Наиболее сложная задача при очистке кобальта от примесей — это отделение кобальта от наиболее близкого к нему по химическим свойствам никеля. Раствор, содержащий катионы двух этих металлов, часто обрабатывают сильными окислителями — хлором или гипохлоритом натрия  $\text{NaOCl}$ ; кобальт при этом переходит в осадок. Окончательную очистку (рафинирование) кобальта осуществляют электролизом его сульфатного водного раствора, в который обычно добавлена борная кислота  $\text{H}_3\text{BO}$

# Физические свойства



Кобальт — твердый металл, существующий в двух модификациях. При температурах от комнатной до  $427^{\circ}\text{C}$  устойчива альфа-модификация (кристаллическая решетка гексагональная с параметрами  $a=0,2505$  нм и  $c=0,4089$  нм). Плотность  $8,90$  кг/дм<sup>3</sup>. При температурах от  $427^{\circ}\text{C}$  до температуры плавления ( $1494^{\circ}\text{C}$ ) устойчива бета-модификация кобальта (решетка кубическая гранецентрированная). Температура кипения кобальта около  $2960^{\circ}\text{C}$ . Кобальт — ферромагнетик

# Применение

Основная доля получаемого кобальта расходуется на приготовление различных сплавов. Так, добавление кобальта позволяет повысить жаропрочность стали, обеспечивает улучшение ее механических и иных свойств. Кобальт — компонент некоторых твердых сплавов, из которых изготавливают быстрорежущий инструмент (сверла, разцы). Особенно важны магнитные кобальтовые сплавы (в том числе так называемые магнитомягкие и магнитотвердые). Магнитные сплавы на основе кобальта используют при изготовлении сердечников электродвигателей, их применяют в трансформаторах и в других электротехнических устройствах. Для изготовления головок магнитной записи применяют кобальтовые магнитомягкие сплавы. Кобальтовые магнитотвердые сплавы типа  $\text{SmCo}_5$ ,  $\text{PrCo}_5$ , характеризующиеся большой магнитной энергией, используют в современном приборостроении. Для изготовления постоянных магнитов находят применение сплавы, содержащие 52% кобальта и 5—14% ванадия или хрома. Кобальт и некоторые его соединения служат катализаторами. Соединения кобальта, введенные в стекла при их варке, обеспечивают красивый синий (кобальтовый) цвет стеклянных изделий. Соединения кобальта используют как пигменты многих красителей.



# Биологическая роль

- **Кобальт** – постоянная составная часть растительных и животных организмов. Он оказывает существенное влияние на процессы кроветворения. Это действие кобальта наиболее выражено при достаточно высоком содержании в организме железа и меди. Кобальт активирует ряд ферментов, усиливает синтез белков, участвует в выработке витамина В<sub>12</sub> и в образовании инсулина. На тканевое дыхание действует угнетающе.
- Есть такая болезнь – злокачественное малокровие. При его развитии сильно снижаются количество эритроцитов и уровень гемоглобина в крови, нарушается синтез миелина и миелинизация нервов, разрушается эпителий кишечника и в конечном итоге наступает смерть. В поисках средства от этого недуга врачи обнаружили, что сырая печень, употребляемая в пищу, задерживает развитие малокровия.

- Из печени удалось выделить вещество, способствующее появлению красных кровяных клеток. Восемь лет потребовалось, чтобы выяснить его химическое строение. За эту работу английской исследовательнице Дороти Ходжкин присудили в 1964 г. Нобелевскую премию по химии. Вещество это, получившее название кобаламина, или витамина  $B_{12}$ , содержит 4,5% кобальта. Кобаламин содержится только в продуктах животного происхождения, поэтому вегетарианцам рекомендуется принимать его дополнительно в виде витаминного препарата.
- Исследования с радиоактивным кобальтом показали, что в наибольших количествах он содержится в печени и почках, меньше – в поджелудочной железе и еще меньше – в других тканях. Содержание кобальта в цельной крови составляет 4-10 мкг %. Кобальт всегда содержится в молоке.





- Содержание кобальта в различных пищевых продуктах незначительно. Однако обычно смешанные пищевые рационы вполне удовлетворяют организм в кобальте. Кобальт содержится в незначительных количествах в мясе, рыбе, яйцах, молочных продуктах, картофеле, воде. Более богаты кобальтом печень, почки, а также свекла, горох, земляника, клубника. Также кобальт содержится в винограде. Во многих южных странах виноградники опрыскивают раствором сернокислого кобальта. С таких участков собирают больше ягод, и они слаще, чем с «бескобальтовых» участков (кобальт принимает участие в углеводном обмене). Суточная потребность организма человека 0,1-0,2 мг.



## Продукты питания богатые кобальтом (Co)

Указано ориентировочное наличие в 100гр продукта:

**Кальмар**



95 мкг

**Тунец**



40 мкг

**Треска**



30 мкг

**Сардина**



30 мкг

**Морской окунь**



30 мкг

**Салака**



25 мкг

**Манка**



25 мкг

**Хек**



25 мкг

**Судак**



20 мкг

**Щука**



20 мкг

**Камбала**



20 мкг

**Горбуша**



20 мкг

**Скумбрия**



20 мкг

**Сом**



20 мкг

**Зубатка**



20 мкг

# Применение радиоактивного кобальта

- 1934 году известные французские ученые Фредерик и Ирен Жолио-Кюри открыли явление, искусственной радиоактивности, наука и техника стали проявлять большой интерес к радиоактивным изотопам различных элементов, в том числе и кобальта. Из 12 радиоактивных изотопов этого металла
- наиболее широкое практическое применение получил кобальт-60.
- Его лучи обладают высокой проникающей способностью. По мощности излучения 17 граммов радиоактивного кобальта эквивалентны 1 килограмму радия - самого мощного природного источника радиации. Вот почему при получении, хранении и транспортировке этого изотопа, как, впрочем, и других, тщательно соблюдают строжайшие правила техники безопасности, принимают все необходимые меры, чтобы надежно оградить людей от смертоносных лучей.

