

²⁷**Со-кобальт**^{58,933}

3d74s2

Кобальт – элемент девятой (по старой классификации – побочной подгруппы восьмой группы) четвёртого периода периодической системы химических элементов.



Нахождение Co в природе

- ▣ Массовая доля кобальта в земной коре $4 \cdot 10^{-3}\%$. Кобальт входит в состав минералов: каролит CuCo_2S_4 , линнеит Co_3S_4 , кобальтин CoAsS , сферокобальтит CoCO_3 , смальтин CoAs_2 , скуттерудит $(\text{Co}, \text{Ni})\text{As}_3$ и других. Всего известно около 30 кобальтосодержащих минералов. Кобальту сопутствуют железо, никель, хром, марганец и медь. Содержание в морской воде приблизительно $(1,7) \cdot 10^{-10}\%$.

Самый крупный поставщик кобальта — Демократическая Республика Конго^[3]. Также есть богатые месторождения в Канаде, США, Франции, Замбии, Казахстане, России.

Физические сво-ва Co

- Кобальт — твердый металл, существующий в двух модификациях. При температурах от комнатной до 427 °С устойчива α -модификация. При температурах от 427 °С до температуры плавления (1494 °С) устойчива β -модификация кобальта (решётка кубическая гранецентрированная). Кобальт — ферромагнетик, точка Кюри 1121 °С. Желтоватый оттенок ему придает тонкий слой оксидов.

Химические свойства

- Оксиды---На воздухе кобальт окисляется при температуре выше 300 °С.
- Устойчивый при комнатной температуре оксид кобальта представляет собой сложный оксид Co_3O_4 , имеющий структуру шпинели, в кристаллической структуре которого одна часть узлов занята ионами Co^{2+} , а другая — ионами Co^{3+} ; разлагается с образованием CoO выше 900 °С.
- При высоких температурах можно получить α -форму или β -форму оксида CoO .
- Все оксиды кобальта восстанавливаются водородом:
- Оксид кобальта (III) можно получить, прокаливая соединения кобальта (II), например:
- При нагревании кобальт реагирует с галогенами, причём соединения кобальта (III) образуются только с фтором.
- С серой кобальт образует 2 различных модификации CoS . Серебристо-серую α -форму (при сплавлении порошков) и чёрную β -форму (выпадает в осадок из растворов).
- При нагревании CoS в атмосфере сероводорода получается сложный сульфид Co_9S_8
- С другими окисляющими элементами, такими, как углерод, фосфор, азот, селен, кремний, бор. Кобальт тоже образует сложные соединения, являющиеся смесями, где присутствует кобальт со степенями окисления 1, 2, 3.
- Кобальт способен растворять водород, не образуя химических соединений. Косвенным путем синтезированы два стехиометрических гидрида кобальта CoH_2 и CoH .
- Растворы солей кобальта CoSO_4 , CoCl_2 , $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ придают воде бледно-розовую окраску. Растворы солей кобальта в спиртах темно-синие. Многие соли кобальта нерастворимы.
- Кобальт создаёт комплексные соединения. Чаще всего на основе аммиака.
- Наиболее устойчивыми комплексами являются лутеосоли $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ жёлтого цвета и розеосоли $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]^{3+}$ красного или розового цвета.
- Также кобальт создаёт комплексы на основе CN^- , NO_2^- и многих других.

Получение кобальта в промышленности

- Кобальт получают в основном из никелевых руд, обрабатывая их растворами серной кислоты или аммиака. Также используется методы пирометаллургии. Для отделения от близкого по свойствам никеля используется хлор, хлорат кобальта ($\text{Co}(\text{ClO}_3)_2$) выпадает в осадок, а соединения никеля остаются в растворе.



Применение Кобальта

- Легирование кобальтом стали повышает её жаропрочность, улучшает механические свойства. Из сплавов с применением кобальта создают обрабатывающий инструмент: свёрла, резцы, и т. п.
- Магнитные свойства сплавов кобальта находят применение в аппаратуре магнитной записи, а также сердечниках электромоторов и трансформаторов.
- Для изготовления постоянных магнитов иногда применяется сплав, содержащий около 50 % кобальта, а также ванадий или хром.
- Кобальт применяется как катализатор химических реакций.
- Кобальт при литье применяется в качестве высокоэффективного положительного электрода для производства литиевых аккумуляторов.
- Силицид кобальта — отличный термоэлектрический материал, он позволяет производить термоэлектрогенераторы с высоким КПД.
- Радиоактивный кобальт-60 (период полураспада 5,271 года) применяется в гамма-дефектоскопии и медицине.
- ^{60}Co используется в качестве топлива в радиоизотопных источниках энергии.