



НИКЕЛЬ

- **Никель** —элемент побочной подгруппы восьмой группы, четвертого периода периодической системы
- Атомный номер = 28
- $[\text{Ar}]3d^8 4s^2$
- Атомная масса = 58,6934
- Радиус атома = 124 пм
- Степени окисления = 3, 2, 0
- Плотность = 8,902 г/см³
- Температура плавления = 1726 К
- Температура кипения = 3005К

- 
- Никель (англ., франц. и нем. Nickel) открыт в 1751 г.
 - Никель получил своё название от гнома Ника, который, согласно французской мифологии, подбрасывал искателям серебра похожий на серебро металл.



Нахождение в природе

- Никель довольно распространён в природе — его содержание в земной коре составляет ок. 0,01 % (масс.). В земной коре встречается только в связанном виде, в железных метеоритах содержится самородный никель (до 8 %). Никель обычно содержится в сульфидных и мышьяк-содержащих медно-никелевых рудах.
- никелин (красный никелевый колчедан, купферникель) NiAs
- хлоантит (белый никелевый колчедан) $(\text{Ni}, \text{Co}, \text{Fe})\text{As}_2$
- гарниерит $(\text{Mg}, \text{Ni})_6(\text{Si}_4\text{O}_{11})(\text{OH})_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ и другие силикаты
- магнитный колчедан $(\text{Fe}, \text{Ni}, \text{Cu})\text{S}$
- мышьяково-никелевый блеск (герсдорфит) NiAsS ,
- Пентландит $(\text{Fe}, \text{Ni})_9\text{S}_8$

Получение

- Основную массу никеля получают из гарниерита и магнитного колчедана.
- Силикатную руду восстанавливают угольной пылью во вращающихся трубчатых печах до железо-никелевых окатышей (5—8 % Ni), которые затем очищают от серы, прокаливают и обрабатывают раствором аммиака. После подкисления раствора из него электролитически получают металл.
- Карбонильный способ (метод Монда). Вначале из сульфидной руды получают медно-никелевый штейн, над которым пропускают CO под высоким давлением. Образуется легколетучий тетракарбонилникель $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$, термическим разложением которого выделяют особо чистый металл.
- Аллюминотермический способ восстановления никеля из оксидной руды: $3\text{NiO} + 2\text{Al} = 3\text{Ni} + \text{Al}_2\text{O}_3$

Физические свойства

- Металлический никель имеет серебристый цвет с желтоватым оттенком, очень тверд, вязкий и ковкий, хорошо полируется, притягивается магнитом, проявляя магнитные свойства при температурах ниже $340\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Химические свойства

- Химически малоактивен.
- Никель характеризуется высокой коррозионной стойкостью — устойчив на воздухе, в воде, в щелочах, в ряде кислот. Химическая стойкость обусловлена его склонностью к пассивированию — образованию на его поверхности плотной оксидной пленки, обладающей защитным действием. Никель активно растворяется в азотной кислоте

- Никель образует соединения со степенью окисления +2 и +3. При этом никель со степенью окисления +3 только в виде комплексных солей. Для соединений никеля +2 известно большое количество обычных и комплексных соединений. Оксид никеля Ni_2O_3 является сильным окислителем.

Окись никеля



Нитрат никеля



Хлорид никеля

Сплавы

- Никель является основой большинства суперсплавов — жаропрочных материалов, применяемых в аэрокосмической промышленности для деталей силовых установок.
- монель-металл (65 — 67 % Ni + 30 — 32 % Cu + 1 % Mn), жаростойкий до 500 °С, очень коррозионно-устойчив;
- нихром, сплав сопротивления (60 % Ni + 40 % Cr);
- пермаллой (76 % Ni + 17 % Fe + 5 % Cu + 2 % Cr), обладает высокой магнитной восприимчивостью при очень малых потерях на гистерезис;
- инвар (65 % Fe + 35 % Ni), почти не удлиняется при нагревании.
- Кроме того, к сплавам никеля относятся никелевые и хромоникелевые стали, нейзильбер и различные сплавы сопротивления типа константана, никелина и манганина.



Применение

- **Никелирование**
 - **Производство аккумуляторов**
 - **Радиационные технологии**
 - **Медицина**
- 