

28 Никель
Ni 58,693

$3d^8 4s^2$

ForexAW.com

Никель

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ НИКЕЛЯ

- Никель – это серебристо белый металл, не тускнеет на воздухе. Имеет гранцентрированную кубическую решетку с периодом $a = 0,35238$ нм, пространственная группа $Fm\bar{3}m$. В чистом виде поддается обработке давлением. Является ферромагнетиком с точкой Кюри 358 С.
- Удельное электрическое сопротивление $0,0684$ мк Ом·м.
- Коэффициент линейного теплового расширения $\alpha = 13,5 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹ при 0 С
- Коэффициент объёмного теплового расширения $\beta = 38—39 \cdot 10^{-6}$ К⁻¹
- Модуль упругости $196-210$ ГПа.
- Атомы никеля имеют внешнюю электронную конфигурацию $3d^8 4s^2$. Наиболее устойчивым для никеля является состояние окисления Ni(II).
- 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.



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 плёнки, обладающей защитным действием. Никель активно растворяется в азотной кислоте.

С оксидом углерода CO никель легко образует летучий и весьма ядовитый карбонит $\text{Ni}(\text{CO})_4$.

Тонкодисперсный порошок никеля пирофорный (самовоспламеняется на воздухе).

Никель горит только в виде порошка. Образует два оксида NiO и Ni_2O_3 и соответственно два гидроксида $\text{Ni}(\text{OH})_2$ и $\text{Ni}(\text{OH})_3$. Важнейшие растворимые соли никеля — ацетат, хлорид, нитрат и сульфат.

СОЛИ НИКЕЛЯ

Растворы окрашены обычно в зелёный цвет, а безводные соли — жёлтые или коричнево-жёлтые. К нерастворимым солям относятся оксалат и фосфат (зелёные), три сульфида:

NiS (чёрный)

Ni_3S_2 (желтовато-бронзовый)

Ni_3S_4 (серебристо-белый).

Никель также образует многочисленные координационные и комплексные соединения.



НАХОЖДЕНИЕ В ПРИРОДЕ

- Никель довольно распространён в природе — его содержание в земной коре составляет около 0,01 % (масс.). В земной коре встречается только в связанном виде, в железных метеоритах содержится самородный никель (до 8 %). Содержание его в ультраосновных породах примерно в 200 раз выше, чем в кислых (1,2 кг/т и 8 г/т). В ультраосновных породах преобладающее количество никеля связано с оливинами, содержащими 0,13 — 0,41 % Ni. Он изоморфно замещает железо и магний.
- Небольшая часть никеля присутствует в виде сульфидов. Никель проявляет сидерофильные и халькофильные свойства. При повышенном содержании в магме серы возникают сульфиды никеля вместе с медью, кобальтом, железом и платиноидами. В гидротермальном процессе совместно с кобальтом, мышьяком и серой и иногда с висмутом, ураном и серебром, никель образует повышенные концентрации в виде арсенидов и сульфидов никеля. Никель обычно содержится в сульфидных и мышьяк-содержащих медно-никелевых рудах.
- Никелин (красный никелевый колчедан, купферникель) Ni As.
Источник:

НИКЕЛИН



ХЛОАНТИТ (БЕЛЫЙ НИКЕЛЕВЫЙ
КОЛЧЕДАН)
 $(\text{Ni, Co, Fe})\text{As}_2$



ПОЛУЧЕНИЕ

- Общие запасы никеля в рудах на начало 1998 г. оцениваются в количестве 135 млн. т., в том числе достоверные — 49 млн. т. Основные руды никеля — никелин (купферникель) $NiAs$, миллерит NiS , пентландит $(FeNi)_9S_8$ — содержат также мышьяк, железо и серу; в магматическом пирротине также встречаются включения пентландита. Другие руды, из которых тоже добывают Ni , содержат примеси Co , Cu , Fe и Mg . Иногда никель является основным продуктом процесса рафинирования, но чаще его получают как побочный продукт в технологиях других металлов. Из достоверных запасов, по разным данным, от 40 до 66 % никеля находится в окисленных никелевых рудах (ОНР),
- 33 % в сульфидных. По состоянию на 1997 г. доля никеля, произведённого переработкой ОНР, составила порядка 40 % от общемирового объёма производства. В промышленных условиях ОНР делят на два типа: магнезиальные и железистые.
- Тугоплавкие магнезиальные руды, как правило, подвергают электроплавке на ферроникель (5-50 % $Ni+Co$, в зависимости от состава сырья и технологических особенностей).
- Наиболее железистые — латеритовые руды перерабатывают гидрометаллургическими методами с применением аммиачно-карбонатного выщелачивания или сернокислотного автоклавного выщелачивания. В зависимости от состава сырья и применяемых технологических схем конечными продуктами этих технологий являются: закись никеля (76-90 % Ni), синтер (89 % Ni), сульфидные концентраты различного состава, а также металлические никель электролитный, никелевые порошки и кобальт.

МАГНИТНЫЙ КОЛЧЕДАН



ПРИМЕНЕНИЕ

□ Сплавы

- Никель является основой большинства супер сплавов — 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;
- белое золото (585 проба содержит 58,5 % золота и сплав (лигатуру) из серебра и никеля (или палладия));

ИНВАР (65 % FE + 35 % NI), ПОЧТИ НЕ УДЛИНЯЕТСЯ ПРИ
НАГРЕВАНИИ;
ИСТОЧНИК:



НИКЕЛИРОВАНИЕ

- Наиболее распространено электролитическое и химическое никелирование. Чаще никелирование (так называемое матовое) производится электролитическим способом. Наиболее изучены и устойчивы в работе сернокислые электролиты. При добавлении в электролит блеск образователей осуществляется так называемое блестящее никелирование. Электролитические покрытия обладают некоторой пористостью, которая зависит от тщательности подготовки поверхности основы и от толщины покрытия. Для защиты от коррозии необходимо полное отсутствие пор, поэтому наносят многослойное покрытие, которое при равной толщине надёжнее однослойного (например, стальные изделия часто покрывают по схеме



— (Cr).

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ НИКЕЛЯ

- Биологическая роль никеля относится к числу микроэлементов, необходимых для нормального развития живых организмов. Однако о его роли в живых организмах известно немного. Известно, что никель принимает участие в ферментативных реакциях у животных и растений. В организме животных он накапливается в ороговевших тканях, особенно в перьях. Повышенное содержание никеля в почвах приводят к эндемическим заболеваниям — у растений появляются уродливые формы, у животных — заболевания глаз, связанные с накоплением никеля в роговице. Токсическая доза (для крыс) — 50 мг. Особенно вредны летучие соединения никеля, в частности, его тетракарбонил $Ni(CO)_4$. ПДК соединений никеля в воздухе составляет от 0,0002 до 0,001 мг/м³ (для различных соединений).
- Никель основная причина аллергии (контактного дерматита) на металлы, контактирующие с кожей (украшения, часы, джинсовые заклепки).
- В Евросоюзе ограничено содержание никеля в продукции, контактирующей с кожей человека.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ НИКЕЛЯ

- В XX веке было установлено, что поджелудочная железа очень богата никелем. При введении вслед за инсулином никеля продлевается действие инсулина и тем самым повышается гипогликемическая активность. Никель оказывает влияние на ферментативные процессы, окисление аскорбиновой кислоты, ускоряет переход сульфгидрильных групп в дисульфидные. Никель может угнетать действие адреналина и снижать артериальное давление. Избыточное поступление никеля в организм вызывает витилиго. Депонируется никель в поджелудочной и околощитовидной железах.

□

МОНЕТНОЕ ДЕЛО

- Никель широко применяется при производстве монет во многих странах. В США монета достоинством в 5 центов носит разговорное название «никель»
- Никель был компонентом монет, начиная с середины 19 века. В Соединенных Штатах, термин "никель" или "ник" первоначально был применен в медно-никелевых монетах (летающий орел), который пришел на смену меди с 12% никеля 1857-58.

