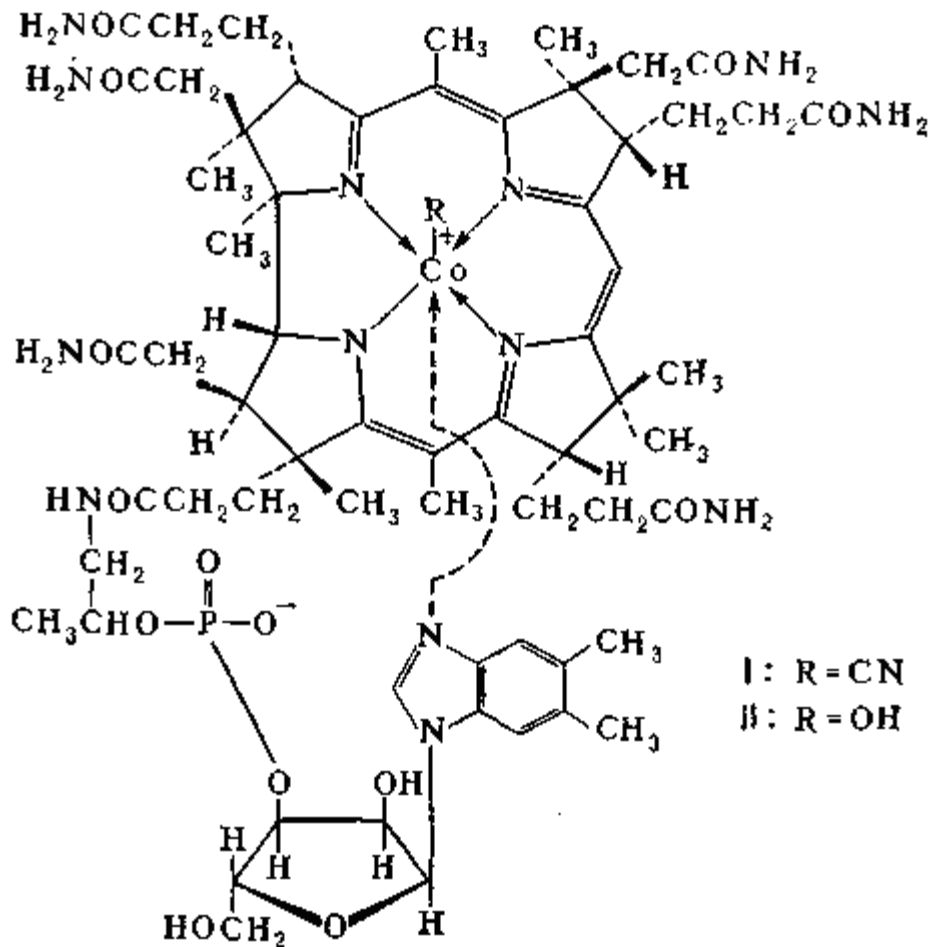


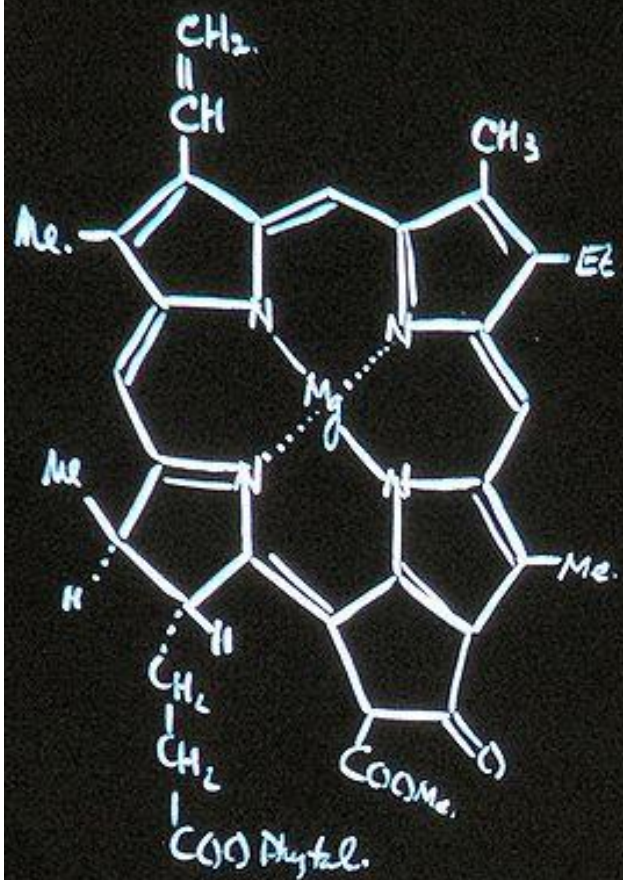
Применение Fe, Co, Ni

1. Fe -стали, чугун
2. $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ - в ферритах
3. Ферромагнитные материалы (температура Кюри)
4. Оксиды Fe - пигменты
5. Co - коррозионно-стойкие сплавы, производство витамина B12, изотоп Co-60 (гамма-нож)
6. Соединения Co- синие пигменты
7. Ni-монетный металл, тонкие покрытия
8. Никель - металлгидридные аккумуляторы

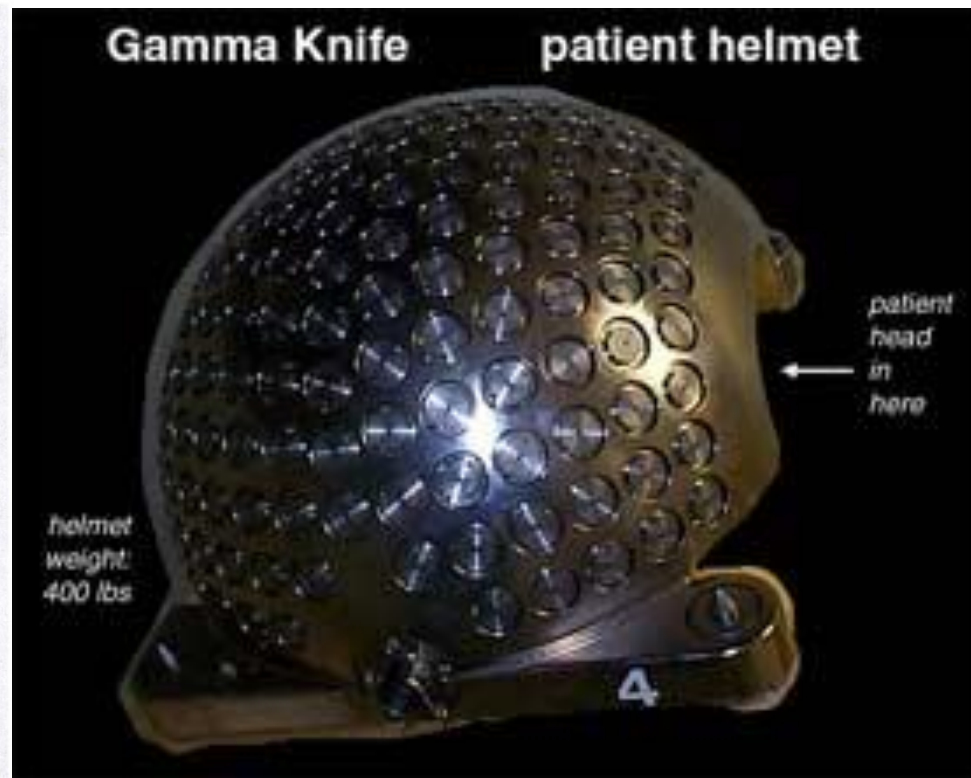
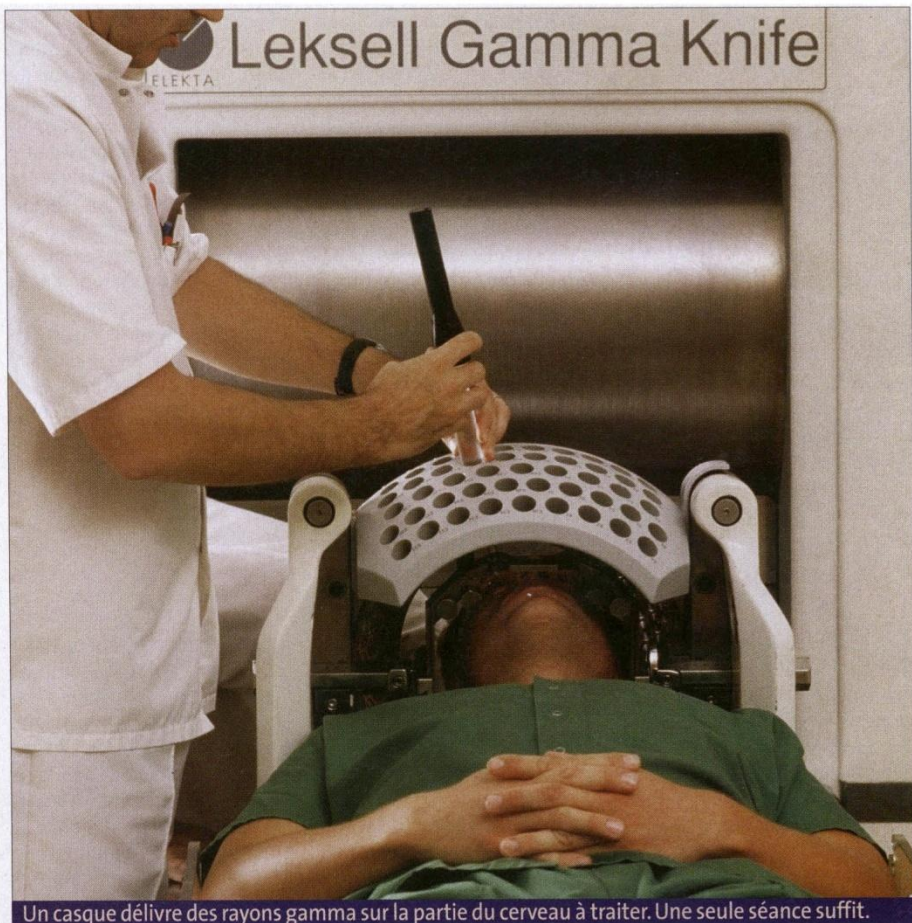
Витамин В12



- Дефицит витамина В₁₂ является причиной некоторых видов анемий. Подопытные собаки, которым давали в пищу большое количество печени, излечивались от анемии.
- Джордж Уипл (*George Whipple*), Джордж Майнот (*George Minot*) выделили из печени фактор, отвечающий за это и получивший название витамина В₁₂, (1934 Нобелевская премии по медицине).
- Р. Вудворд (синтез, **почти 100 стадий** (1973), Нобелевская премия по химии (1965))



Гамма-нож



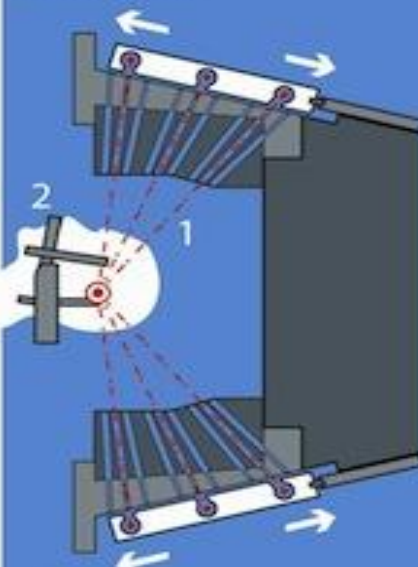
- 201 сфокусированный источник γ -излучения, излучение от каждого из них в отдельности не оказывает повреждающего действия на мозг, но сходясь в одной точке, они дают суммарное излучение, достаточное для желаемого биологического эффекта в патологическом очаге
- Погрешность облучения не более 0.2 мм (важно, если патологический очаг- в функционально важных зонах или по соседству с радиочувствительными структурами (глазной нерв или ствол мозга)). Точность обеспечивается, в том числе, жесткой фиксацией головы в раме.

Leksell Gamma Knife Perfexion

Treats brain disorders with a high dose of radiation delivered with surgical precision.

Radiation unit

1 Ionizing gamma radiation is emitted from 192 cobalt-60 sources whose beams converge on a precise selected area of the brain. The accuracy is about 0.5 mm. There is minimal effect on the surrounding healthy tissue.



2 A stereotactic frame is attached to the patients head and interlocked to the Gamma Knife unit. This to ensure maximum precision.

The patient can communicate via video camera and an intercom at all times. The treatment time varies between 20 minutes and several hours depending on the complexity of the treatment.

With the treatment planning software, Leksell GammaPlan, the shape and amount of radiation is decided to give an optimal treatment.

Perfexion is designed to treat patients with different types of brain disorders, for example benign and malignant tumors.

Leksell Gamma Knife Perfexion is fully automated. The radiation unit is housed inside of the machine itself. The radiation beams are shaped exactly around the tumor. Several tumors can be treated in one session.

20 ton

Применение никеля

- 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) (практически нулевая магнитострикция);
- инвар (65 % Fe + 35 % Ni), почти не удлиняется при нагревании.

Никелирование

- Электрохимическое
- Бестоковое никелирование проводится в растворе NiCl_2 и гипофосфита натрия в присутствии цитрата натрия (зачем ?)



Платиновые металлы

Цена (USD за тройскую унцию (31.1 г)/
содержание в земной коре, %

Ru 100 / 10^{-7}

Rh 1350 / $2 \cdot 10^{-8}$ ($\text{Na}_3\text{RhCl}_6 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, 5г - 400 USD)

(январь 2008 — 7000 USD, ноябрь 2008 – 900 USD, ?)

Pd 610 / $6 \cdot 10^{-8}$

Os 400 / 10^{-8}

Ir 1050 / $3 \cdot 10^{-10}$

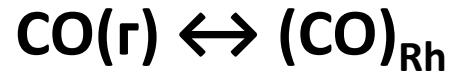
Pt 1450 / 10^{-7}

Рутений

- износостойчивые сплавы (для электрических контактов) и монокристаллические суперсплавы на основе Ni и Al (сплав TMS-138A содержит 3.8% рутения)
- RuO_2 (суперконденсаторы, оксидные аноды для установок обеззараживания воды в бассейнах)
- RuO_4 (окислитель в органическом синтезе)

Родий

- **Трехмаршрутные** катализаторы (TWC) (пористая керамика с нанесенным $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$, содержащим примеси Rh, Pd, Pt и оксидов La, Ce, Ba, Ni):



сера – отравляющая примесь

- Ювелирное дело (холодный белый блеск Rh хорошо сочетается с бриллиантами, нанесение на ювелирное изделие покрытия Rh уменьшает износ и увеличивает твердость изделия, защищая от царапин, а также придает яркий блеск).

Родий

- Термопары Rh-Ir (60/40) (до 2200⁰С)
- Сплав Rh/Pt — фильеры для стеклонитей, очень эффективный катализатор для производства HNO_3 окислением аммиака воздухом (до сих пор нет альтернативной замены)
- Катализатор для удаления NO_3^- из сточных вод (восстановление до N_2)

Палладий

- Катализатор, в основном в процессе гидрогенизации жиров и крекинге нефти
- Обратимо поглощает водород
- Ювелирное дело



Осмий

- OsO_4 (органическая химия и биология (для окрашивания препаратов, в микроскопии))
- ^{187}Os (для определения возраста некоторых горных пород).
 ^{187}Re -период полураспада $4.12 \cdot 10^{10}$ лет- превращается в ^{187}Os .
Измерив относительную концентрацию рения и осмия, можно определить возраст породы.
- Катализатор для синтеза аммиака, гидрирования органических соединений, в катализаторах метанольных топливных элементов.
- Сплав «осрам» ($\text{Os} + \text{W}$) использовался для изготовления нитей ламп накаливания.
- Компонент сверхтвёрдых и износостойких сплавов с Ir и Ru (опорные оси точных приборов, наконечники перьев для авторучек)

Иридий

- «Золотое» перо
- Добавка 10% Ir к Pt повышает ее твердость и предел прочности почти втрое. Если же количество Ir в сплаве увеличить до 30%, твердость сплава возрастет ненамного, но зато предел прочности увеличится еще вдвое – до 99 кг/мм². Поскольку такие сплавы обладают исключительной коррозионной стойкостью, из них делают жаростойкие тигли, выдерживающие сильный нагрев в агрессивных средах. В таких тиглях выращивают, в частности, кристаллы для лазерной техники. Pt-Ir сплавы привлекают и ювелиров – украшения из этих сплавов красивы и почти не изнашиваются. Из Pt-Ir сплава делают также эталоны.
- Слаботочная техника как идеальный материал для контактов. Каждый раз, когда происходит замыкание и размыкание обычного медного контакта, возникает искра; в результате поверхность меди довольно быстро окисляется. Когда мы имеем дело со слаботочной аппаратурой, например в технике связи, тонкий слой CuO затрудняет прохождение тока через контакт.
- Катализатор (Ir - Ni - получение пропилена из ацетилена и метана).

Платина

- Что можно и что нельзя прокаливать в платиновых тиглях?
- PtF_6 – окислитель
- Химиотерапия опухолевых заболеваний (цис- $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Cl}_2]$), **транс - влияние**)
- Монеты (Россия, 1828-1845)



•Cu – электротехника, сплавы:

латунь (20 - 40% Zn),

бронзы (20% Sn),

томпак (12 – 15% Zn),

мельхиор (68% Cu, 30% Ni, 1% Mn, 1% Fe),

МОНЕТНЫЕ СПЛАВЫ

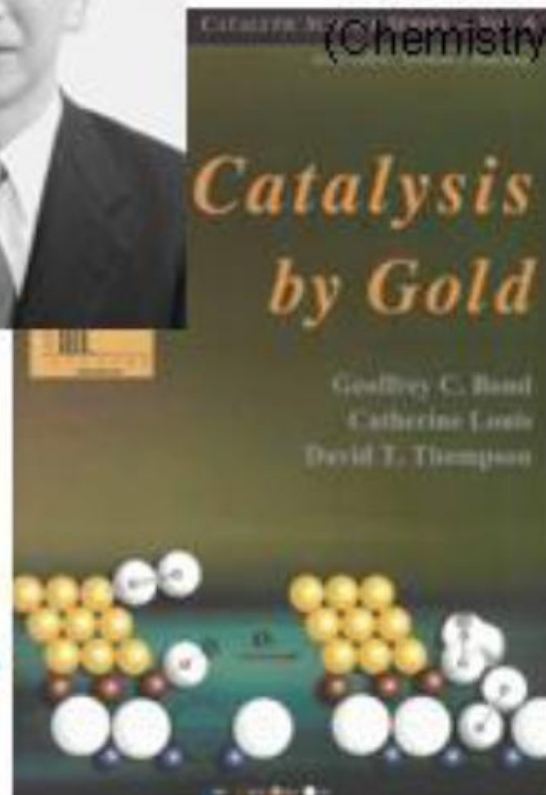
(95% Cu + 5% Al, 80% Cu + 20% Ni)

Наночастицы золота – активные катализаторы



Masatake Haruta (Япония) в 1987 первым обнаружил высокую каталитическую активность наночастиц золота, нанесенных на $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ при температуре -70°C .

(Chemistry LibreTexts)



Книга «Catalysis by Gold»: использование золота в катализе, механизмы реакций, связь состава, микроструктуры и свойств

World Gold Council (www.utilisegold.com) применение золота (биомедицина, катализ, электроника, ювелирные изделия и т.д.)

Применение Cu, Ag, Au

1. Cu, Ag, Au – монетные сплавы
2. Cu, Ag – электросплавы
3. Cu – производство фунгицидов
4. Cu – производство катализаторов
5. Cu – ВТСП материалы
6. Cu, Ag, Au – ювелирные изделия
7. Ag – в фотографии
8. Cu, Ag, Au – лабораторная посуда, покрытия
9. Ag, Au – в медицине

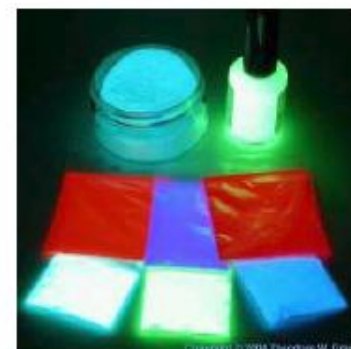


Copyright © 2007 Theodore W. Gray

Свойство	Zn	Cd	Hg
Температура плавления, °С	419	321	-39
Температура кипения, °С	907	767	357
Энтальпия плавления, кДж/моль	6,67	6,11	2,33
Энтальпия испарения, кДж/моль	115,3	99,9	59,2
Энтальпия атомизации*, кДж/моль	130,7	112,0	61,3
Плотность*, г/см ³	7,14	8,65	13,53
Электрическое сопротивление**, мкОм · см	5,8	7,5	95,8
Модуль Юнга, ГПа	104,5	62,6	—
Стандартный электродный потенциал $E^{\circ}(M^{2+}/M^0)$, В	-0,762	-0,402	+0,853

Применение Zn, Cd, Hg

1. **Zn** оцинковка (45%)
2. **Zn** производство латуни (20%)
3. **Zn** производство красок (15%)
4. **Zn** ZnO в парфюмерии, в пластиках
5. **Zn, Cd** в электронике
6. **Zn, Cd, Hg** гальванические элементы, лампы, электроды
7. **Zn** катализаторы
8. **Cd** припои, легкоплавкие сплавы
9. **Hg** в химической промышленности



АКТИНОИДЫ

Ядерное топливо (**U-235, Pu-239**)

Уран: обедненный уран ($19,1 \text{ г/см}^3$) - сердечник бронебойных снарядов («Буря в пустыне», 300 тонн), определение возраста горных пород

Pu-238: ядерная батарейка (термоэлектрическое преобразование энергии радиоактивного распада) (спутники)

Детекторы дыма (**Am-241**)

Cf-252: нейтронное излучение

