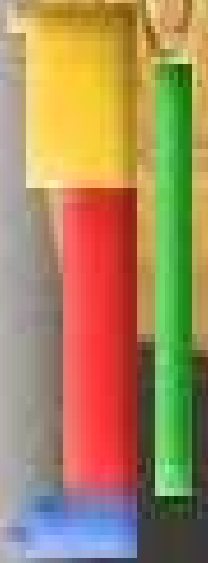


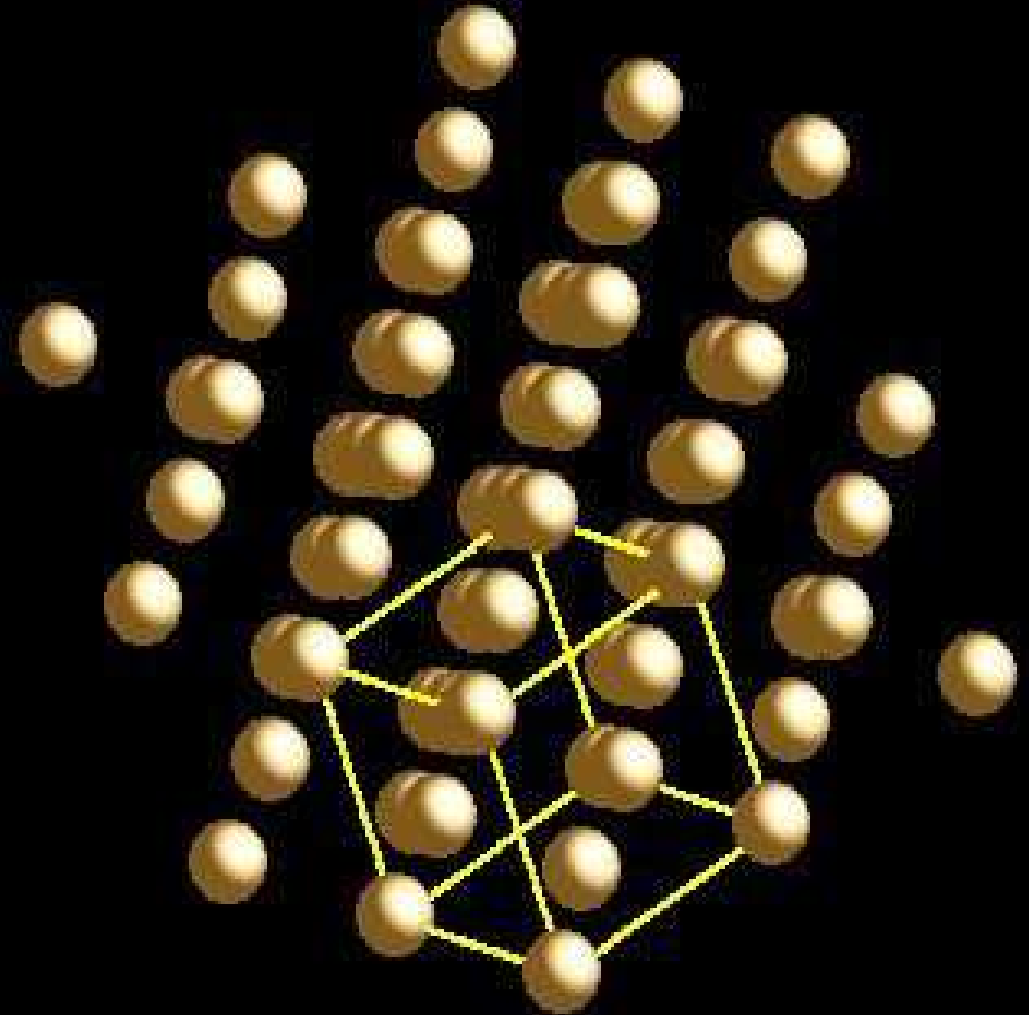
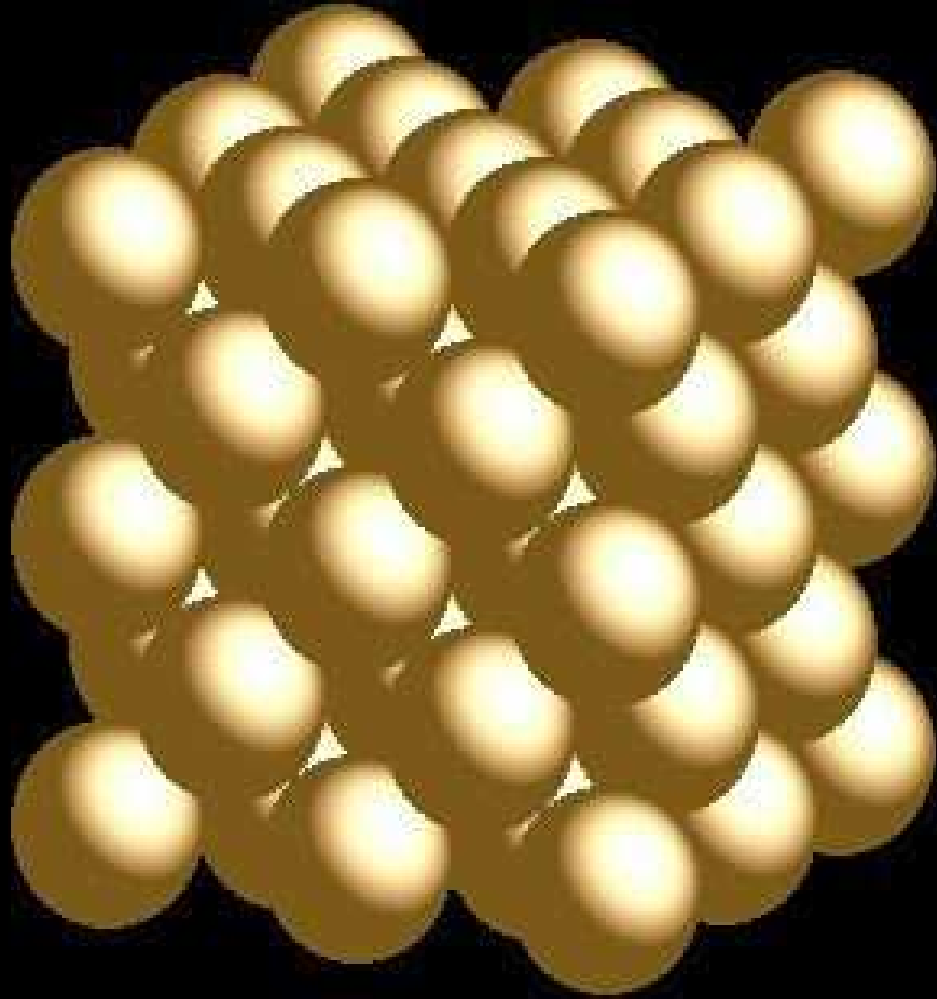
Niato

GOULD
BROS.

LEO
A
C



Krystalová struktura



Charakteristika

- Zlato latinsky Aurum
- Au protonové číslo 79
- relativní atomová hmotnost 196,96655
- Paulingova elektronegativita 2,54
- teplota tání 1337,33 K, 1064,18°C
- teplota varu 3129 K, 2856°C
- skupina I.B perioda 6
- skupenství (při 20°C) pevné
- oxidační čísla ve sloučeninách I, III

Elektronová konfigurace

- $[\text{Xe}] 4f^{14}5d^{10}6s^1$



Výskyt

- V přírodě se zlato vyskytuje převážně v ryzí formě, ale může se nacházet v menší míře i ve sloučeninách.
- Velké množství zlata pochází z křemenných hornin, ve kterých je rozptýleno, a z **anodických kalů** při rafinaci mědi.
- Zlato také často provází stříbro a někdy i železo v jejich rudách, ale je zde obsaženo pouze ve stopovém množství.
- Je také obsaženo i v mořské vodě, ale zatím bohužel není znám vhodný způsob jeho těžby z tohoto jistě významného zdroje.

Vlastnosti

- Zlato je měkký a ušlechtilý kov žluté barvy, který je velmi málo reaktivní.
- Nereaguje ani s kyslíkem ani se sírou.
- Je také odolné vůči hydroxidům i kyselinám
- Rozpouští se pouze v **lučavce královské** a v roztocích kyanidů za přítomnosti kyslíku.

Průmyslová výroba...

- Postupným rozpadem a zvětráváním hornin a minerálů se zlato dostalo do řek a potoků, které vytvořily nánosy zlatonosného písku.
- Nejstarší a nejjednodušší způsob těžby zlata je **rýžování**, při kterém se tento zlatonosný písek přeséval a vybíraly se malé částičky zlata.
- V dnešní době jsou však téměř všechna významná rýžoviště vyčerpána a zlato se musí těžit z hornin na obsah zlata velmi chudých.

...průmyslová výroba...

- Nejdříve se tyto horniny rozdrtí a poté se z nich zlato izoluje rtutí nebo **kyanidem**.
- Pomocí prvního způsobu se zlato převede na **amalgám**, ze kterého se zlato získá následující destilací rtuti, která se poté vrací zpět na začátek procesu a reaguje s dalším zlatem.
- Druhý způsob výroby zlata je založen na jeho reakci s roztokem kyanidu (většinou **kyanid sodný** - NaCN nebo **kyanid draselný** - KCN) za přítomnosti vzduchu.
- $4\text{Au} + 8\text{NaCN} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2] + 4\text{NaOH}$

...průmyslová výroba

- Výsledný roztok obsahující **kyanozlatanové anionty** dále reaguje se zinkem za vzniku elementárního zlata, které se dále čistí a odděluje se od něho stříbro, měď a někdy i platina.
- $2[\text{Au}(\text{CN})_2]^- + \text{Zn} \rightarrow [\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-} + 2\text{Au}$
- Tyto dvě metody na výrobu zlata jsou sice účinné, ale při neuváženém používání, což není dnes výjimkou, bohužel velmi drastické k přírodě a životnímu prostředí.

Použití

- Zlato se používá hlavně ve formě slitin na výrobu různých šperků nebo ozdobných předmětů, ve zdravotnictví na výrobu zubních protéz a dále například v elektrotechnice.
- Tyto slitiny obsahují různé množství zlata, jehož obsah je nejčastěji udáván v **karátech**.
- Čistému zlatu odpovídá **24 karátů**, ve šperkařství často používané zlato je **14-ti karátové** (z 24 dílů slitiny je 14 dílů zlata).
- Nejčastěji se zlato používá ve slitině se stříbrem.

Kde všude se uplatní zlato?



Industrial Applications

Understand how and why industrial designers, engineers and scientists exploit the unrivalled technical properties of gold in a diverse range of uses in electronics, dental treatments, medicine, nanotechnology, decoration, coatings, chemicals, materials and alloys.

[More »](#)



Gold Bulletin

The latest issue of the sole journal focused on the science, technology and industrial applications for gold, Gold Bulletin, is now available on-line containing state of the art scientific research and news of patent publications.

[More »](#)



Nanotechnology

Solaris Nanosciences are pursuing the development of gold nanotechnology for exciting new applications in solar cells, liquid crystal displays and medical treatments, utilising gold's unique optical properties at the nanoscale.

[More »](#)



Dental

The American Dental Association, the leading professional body for the profession, provides a technical evaluation of the main metals and materials used for dental restorations, including gold alloys.

[More »](#)



Gold Colloid

Information on the synthesis of colloidal gold (particles of gold in a suspension of liquid) being widely investigated for use in medicine, electronics and novel materials.

[More »](#)



GOLD 2006

Attend 'Gold 2006: New Industrial Applications for Gold', a major international conference to be held in Limerick, Ireland between 3-6 September 2006, focused on the science and industrial uses of the metal.

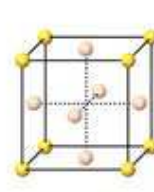
[More »](#)



Catalysts

The team at Project Autek, South Africa have announced that for the first time, potential end-users of gold catalysts are able to access pilot plant quantities of catalysts for their specific end application.

[More »](#)



Properties

Understand more about the unique chemical and physical properties of gold that enable it to be utilised in a diverse range of practical applications

[More »](#)



Bonding Wire

The development of new ultra-high stiffness gold bonding wire is reported by a team from leading manufacturer Kulicke and Soffa.

[More »](#)



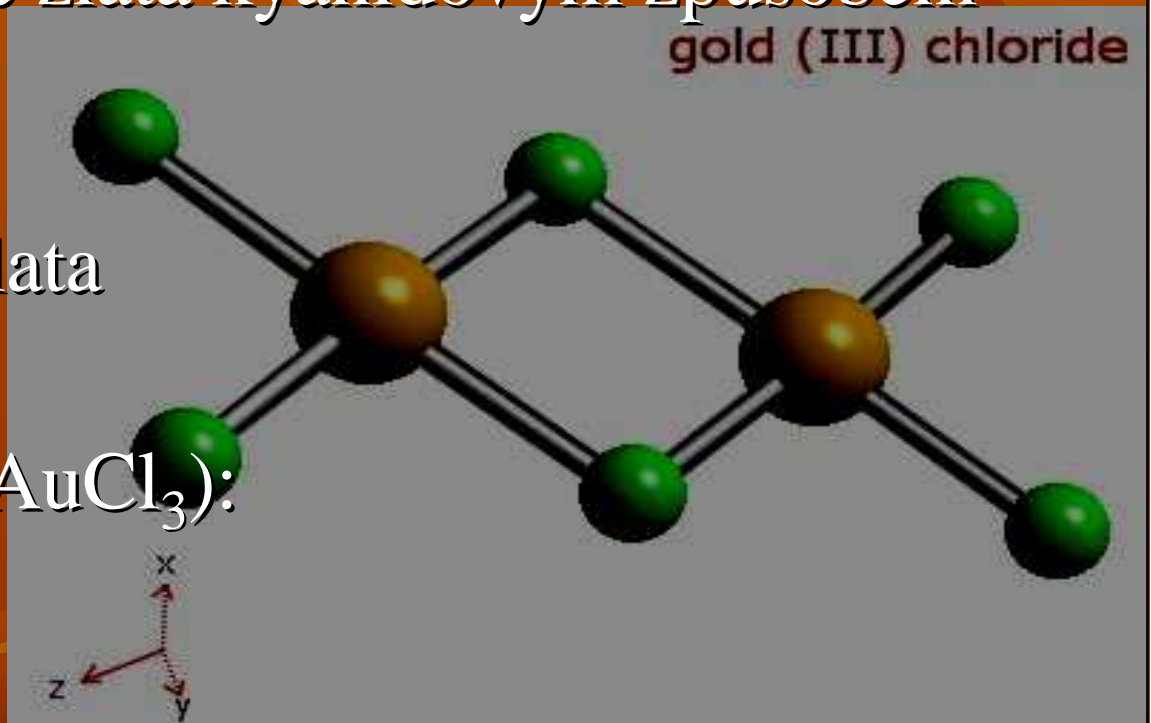
Emerging Technologies

Find organisations that have new advanced gold-based technologies available for commercial exploitation and that are seeking partners.

[More »](#)

Sloučeniny zlata

- $\text{H}[\text{AuCl}_4]$ - kyselina tetrachlorozlatitá
vzniká reakcí zlata s kyselinou chlorovodíkovou,
která je nasycena chlorem
- $\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ - dikyanozlatnan sodný
meziprodukt při výrobě zlata kyanidovým způsobem
- Au_2O_3 - oxid zlatitý
- AuCl_3 - chlorid zlatitý
- vzniká rozpouštěním zlata
- v lučavce královské
- má diméerní strukturu (AuCl_3):



Reakce zlata

- 1. Reakcí zlata s lučavkou královskou vzniká chlorid zlatitý a též oxid dusnatý
 - Zápis souhrnnou rovnicí
 - $\text{Au} + 3\text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{AuCl}_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - II. Systémem dvou rovnic (přes chlorid nirosylu vzniklým reakcí kyselin chlorovodíkové a dusičné)
 - a) $3\text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{NOCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - b) $\text{Au} + \text{Cl}_2 + \text{NOCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{AuCl}_3 + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 2. Reakcí zlata s lučavkou královskou (při přebytku HCl) vzniká kyselina tetrachlorozlatitá a též oxid dusnatý
 - I. Zápis souhrnnou rovnicí
 - $\text{Au} + 3\text{HCl} + \text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - II. Systémem dvou rovnic (přes chlorid nirosylu vzniklým reakcí kyselin chlorovodíkové a dusičné)
 - a) $3\text{HCl} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{NOCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
 - b) $\text{Au} + \text{HCl} + \text{Cl}_2 + \text{NOCl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}[\text{AuCl}_4] + \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$

...reakce zlata

- 3. a) Zlato se rozpouští v koncentrovaných roztocích kyanidů alkalických kovů za přítomnosti kyslíku. Vzniká dikyanozlatnan.
 - $4\text{Au} + 8\text{CN}^{-1} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4[\text{Au}(\text{CN})_2]^{-1} + 4\text{OH}^{-1}$
- b) Zlato se rozpouští v koncentrovaném roztoku kyanidu draselného za přítomnosti kyslíku.
 - $4\text{Au} + 8\text{KCN} + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2] + 4\text{KOH}$
- 4. Zlato lze vyrobit redukcí dikyanozlatnanu draselného zinkem (tzv. cementace).
 - $2\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2] + \text{Zn} \rightarrow 2\text{Au} + \text{K}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$
- 5. Oxid zlatný vzniká hydrolýzou silně alkalického vodného roztoku chloridu zlatného.
 - $2\text{AuCl} + 2\text{OH}^{-1} \rightarrow \text{Au}_2\text{O} + 2\text{Cl}^{-1} + \text{H}_2\text{O}$
- 6. Oxid zlatný při vyšších teplotách disproportionuje.
 - $3\text{Au}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Au} + \text{Au}_2\text{O}_3$
- 7. Hydroxid zlatitý lze získat z roztoků tetrachlorozlatitanů alkalickou hydrolýzou.
 - $[\text{AuCl}_4]^{-1} + 3\text{OH}^{-1} \rightarrow \text{Au}(\text{OH})^3 + 4\text{Cl}^{-1}$
- 8. Oxid zlatitý lze získat opatrnou dehydratací hydroxidu zlatitého.
 - $2\text{Au}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Au}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

Zlaté pravidlo o pravdě

**Pravdu má ten,
kdo má zlato!**

