

KOVY

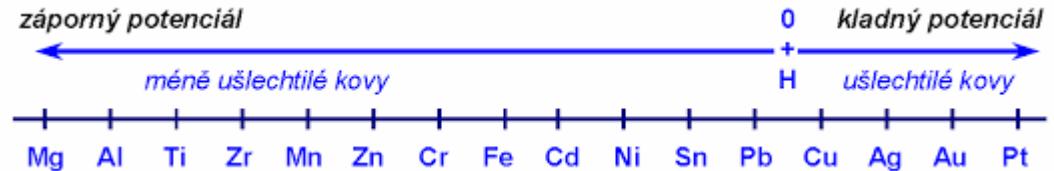
Obsah

- Co jsou kovy
- V jaké formě se vyskytují
- Jak se vyrábí
- Struktura a vlastnosti kovů
- Koroze kovů
 - Druhy koroze
 - Korozní prostředí

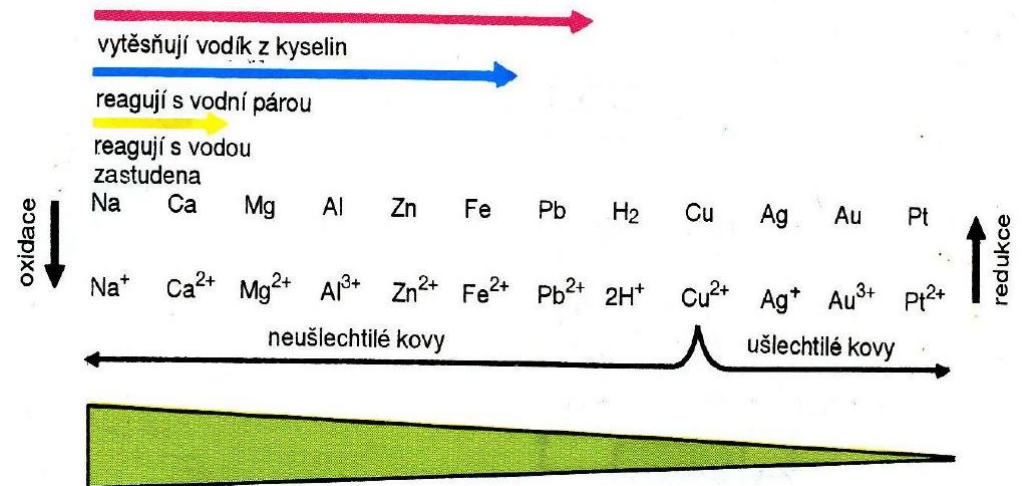
CO JSOU KOVY?

Z chemického hlediska:

- Elektropozitivní



- Becketovova řada napětí kovů



- Alkalické, alkalických zemin, přechodné, nepřechodné, ušlechtilé, skupina železa, platinové, lanthanoidy a aktinoidy

Z průmyslového hlediska:

- Kovové materiály – slitiny kovů nebo kovů s nekovy
- Využívány pro ojedinělé fyzikální vlastnosti, snadnou opracovatelnost
- První zpracování již 7 000 př. Kristem

Vlastnosti

- Vysoká elektrická a tepelná vodivost,
- kujné, lesklé, pružné, houževnaté, odolné
- obvykle vysoká teplota tání a varu,
- mohou být toxické (Hg, Pb, Cd)

VÝSKYT KOVŮ

Ve sloučeninách ve formě:

Oxidů (nejčastěji):

Fe_2O_3 – rez

TiO_2

Al_2O_3

SnO



Sulfidů:

FeS_2 – pyrit

HgS – cinabarit

Ag_2S – akantit



Halogenidů:

NaCl – halit



Ryzí kovy:

Au

Ag

Pt

Cu



VÝROBA Z RUD

Separáční postupy

Odstranění doprovodných hornin a substancí – založeno na fyzikálních jevech

Chemick  reakce

- **Termick  rozklad** - dodáním tepla

Oxid  kovů

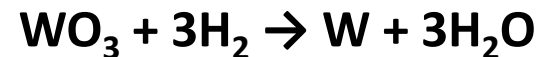


Karbonyl /halogenidů kovů



- **Redukce** – v přitomnosti redukčních činidel (C, CO, H)

Redukce vodíkem



Metalotermick  r. (Aluminotermie)



Cementační reakce (kov kovem)



Elektrolýza (redukce na katodě) – princip galvanoplastiky

- **Pra en **

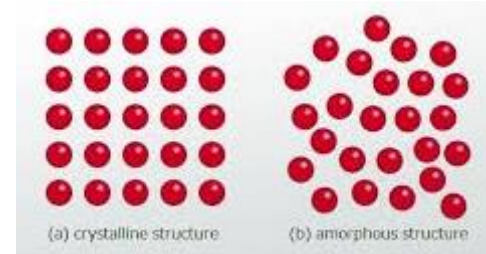
Výroba kovů ze sulfidů



STRUKTURA A VLASTNOSTI KOVŮ

KRYSTALOVÁ STRUKTURA

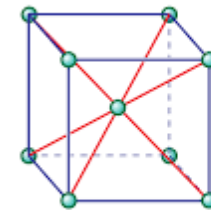
Elementární buňka – pravidelně se opakující šestistěn, tvoří krystal – zrno



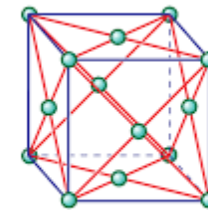
Struktura

- **Hexagonální** – nejtěsněji uspořádané, Mg, Zn, Cd
- **Kubická plošně centrovaná** – Al, Cu, Ni, Au, Pt
- **Kubická prostorově centrovaná** – nemá maximální zaplnění prostoru, α -Fe, Mo, Cr, W, V

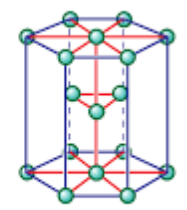
Common metallic crystal structures



body-centred cubic (bcc)

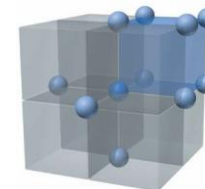
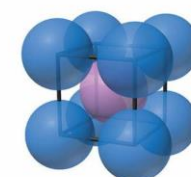
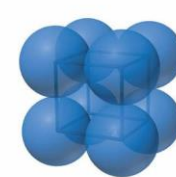


face-centred cubic (fcc)

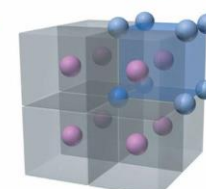


hexagonal close-packed (hcp)

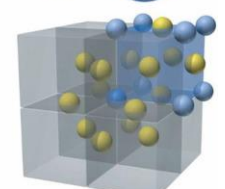
© 2012 Encyclopædia Britannica, Inc.



Coordination number = 6



Coordination number = 8



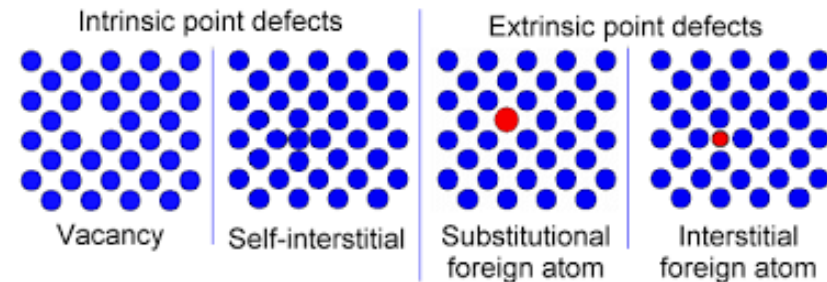
Coordination number = 12

Poruchy krystalové struktury

Odchytky od ideálního stavu ovlivňují technicky důležité vlastnosti

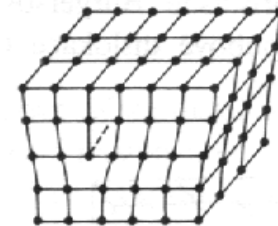
a) Bodové poruchy

- vakance (chybí atom v mřížce)
- intersticiály (vmezeření atomu)
- substituce (nahrazení atomu základního kovu atomem příměsi)
- intersticiální příměsi (vmezeření příměsi mezi atomy základního kovu)



b) Čárové poruchy

- dislokace - vznikají během tuhnutí kovu – ovlivňuje trvalou deformaci, s nižší pohyblivostí dislokací získáme tvrdší a pevnější materiál – dochází ke zpevnění



c) Plošné poruchy

- hranice zrn – zvýšená koncentrace bodových i čárových poruch
- mezifázové hranice (u vícefázových materiálů) – chemické složení, krystalová struktura i fyzikální vlastnosti se skokově mění při přechodu z jedné fáze do druhé
- obě poruchy – významný vliv na mechanické vlastnosti: jemnozrnný materiál → celková plocha hranic zrn větší → účinnější překážka plastické deformace → pevnější a tvrdší materiál

d) Prostorové poruchy (většinou z výroby)

- Dutiny – rozdílný objem taveniny a ztuhlé slitiny; plyny v tavenině
- Trhliny – vnitřní pnutí materiálu,

KOROZE KOVŮ

„Koroze kovů je fyzikálně-chemická interakce kovu a prostředí, vedoucí ke změně vlastností kovu, které mohou vyvolávat významné zhoršení funkce kovu, prostředí nebo technického systému, jehož jsou kov a prostředí složkami.“

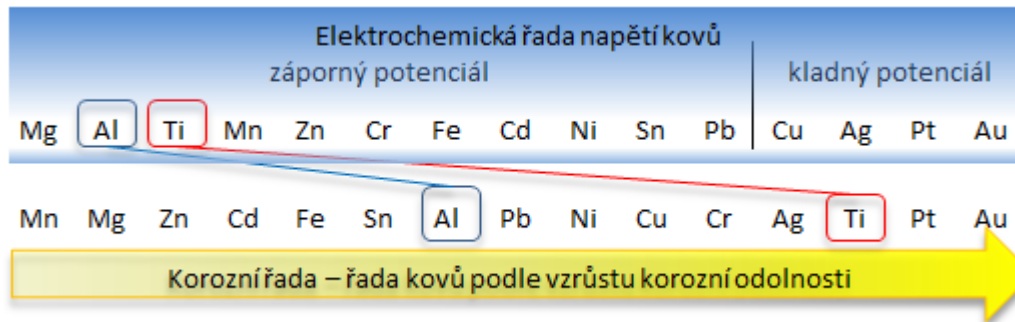
Koroze × korozní produkt

Vede ke **snížení primárních užitných vlastností** výrobků – snížení mechanických vlastností, zhoršení přestupu tepla, zhoršení estetických vlastností, až ztráta integrity.

Korozi kovů v podstatě nejde zastavit – **korozní rychlost** – u kovových předmětů kulturního dědictví by měla být do 0,01 μ za rok. Nulová korozní rychlost je nereálná

Corrosion of Metals

https://www.youtube.com/watch?v=T4pSufIO9fk&ab_channel=FuseSchool-GlobalEducation



<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/2286>

- Atmospheric Corrosion Vs Galvanic Corrosion - What's the difference?
- https://www.youtube.com/watch?v=Gy7hFxdIzvA&ab_channel=AREBasics
- Corrosion and rust- Science
- https://www.youtube.com/watch?v=XMr4vse7Ybo&ab_channel=Elearnin
- Corrosion : Factors Affecting Corrosion (Chapter 1)
- https://www.youtube.com/watch?v=voKRXIZjzvQ&ab_channel=KINETICSCHOOL
- Corrosion : Dry or Chemical Corrosion (Chapter 2)
- https://www.youtube.com/watch?v=I3QLMI1AK9Y&ab_channel=KINETICSCHOOL
- Corrosion : Electrochemical Cell or Corrosion Cell (Chapter 3)
- https://www.youtube.com/watch?v=KdYWfaUS4uA&list=PLnQmyIBkUJL99u7ZBIVltrxDC-UJpRUY&index=3&ab_channel=KINETICSCHOOL
- Corrosion : Types of Electrochemical Cells (Chapter 4)
- https://www.youtube.com/watch?v=PAfZ6-ycZw4&list=PLnQmyIBkUJL99u7ZBIVltrxDC-UJpRUY&index=4&ab_channel=KINETICSCHOOL
- Corrosion : Rusting of Iron (Chapter 5)
- https://www.youtube.com/watch?v=YDJJtfHc-H8&list=PLnQmyIBkUJL99u7ZBIVltrxDC-UJpRUY&index=5&ab_channel=KINETICSCHOOL

Elektrochemická koroze

Při těsném, plošném spojení dvou odlišných kovů dochází v místě kontaktu ke vzniku tzv. elektrochemického článku (galvanický, elektrolytický).

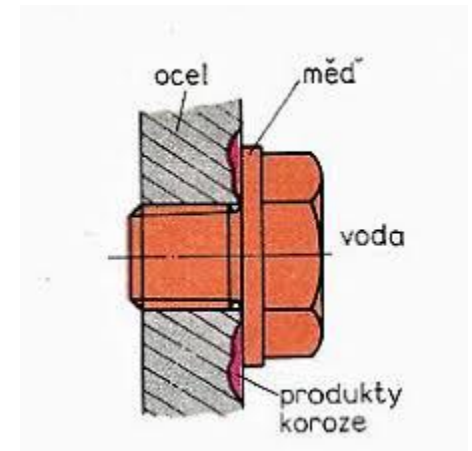
Kovy se liší svým standardním redoxním potenciálem z jejichž rozdílu lze měřit rovnovážné napětí článku

Článek vzniká v prostředí elektrolytu, kde dochází k výměně iontů (anoda-katoda)

Elektrolytem může být kapalná i pevná fáze, která je iontově vodivá (vzdušná vlhkost).

Děj probíhá i za pouhé přítomnosti vzdušné vlhkosti

Kovy jsou elektricky vodivé a jsou často vystaveny účinku vodného elektrolytu → **koroze je téměř vždy elektrochemická přeměna anodickým rozpouštěním**



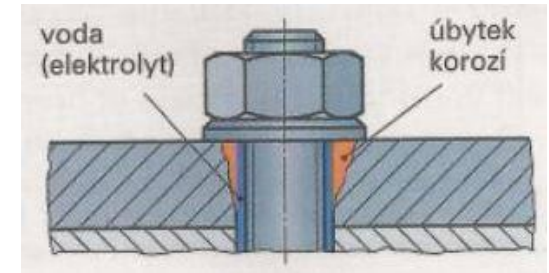
DRUHY KOROZE

PLOŠNÁ KOROZE – na celém povrchu,
+/- stejnou rychlostí



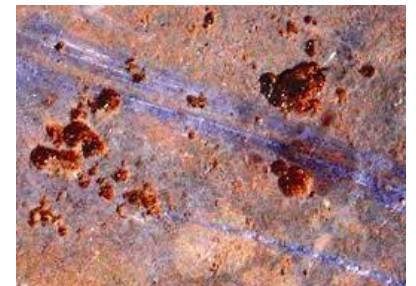
ŠTĚRBINOVÁ KOROZE

Vzniká ve spárách a štěrbinách, nevětraných dutinách kde se hromadí voda



BODOVÁ A DŮLKOVÁ KOROZE

Lokalizovaná, na kovovém povrchu vznikají hluboké důlky a okolní povrch zůstává bez napadení



KONTAKTNÍ KOROZE

V místě kontaktu dvou různých kovů, koroduje méně ušlechtilý kov

MEZIKRYSTALOVÁ KOROZE

Způsobena strukturní a chemickou nehomogenitou kovu na hranici zrn; projevuje se při svařování

SELEKTIVNÍ KOROZE

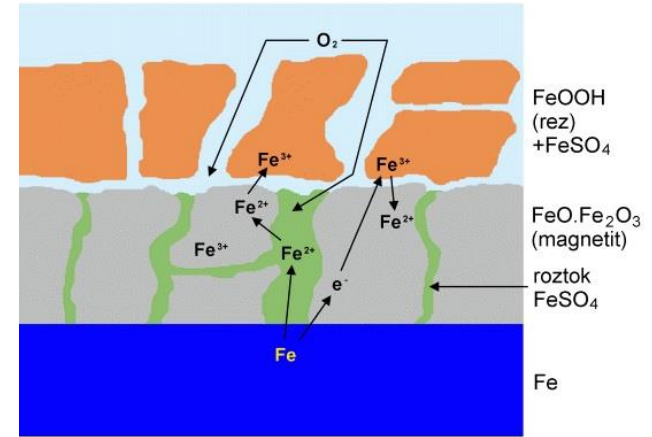
Odstranění jedné složky slitiny, např. odzinkování mosazí



KOROZNÍ PROSTŘEDÍ

ATMOSFÉRA

Až 80 % veškeré koroze,
Ovlivněna především relativní vlhkostí
atmosféry
Povrchová rez, podkorodování, poškození
spojů



VODA

Vodné prostředí – čistá voda, slabě
koncentrované roztoky
Ovlivněno příměsemi obsaženými ve
vodném prostředí (O₂, soli, organické
látky, pH, teplota, obsah pevných částic,
rychlost proudění)



PŮDA

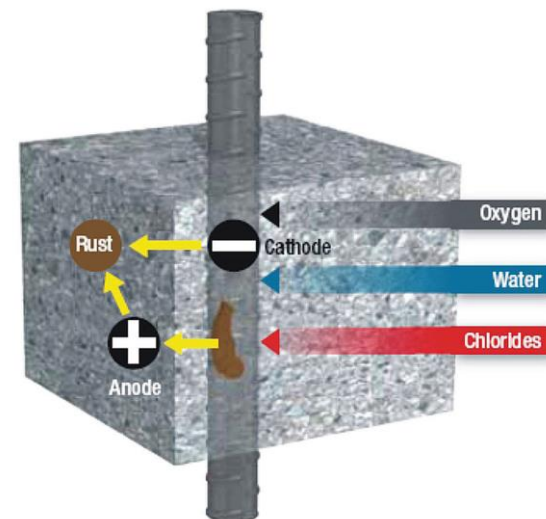
Korozní agresivita ovlivněna typem a soudržností půdy, homogenitou, chemickým složením půdního elektrolytu, pH a redox potenciálu, kolísáním spodní vody (vlhkost), hloubkou, ročním obdobím, mikroorganismy

Jílové půdy jsou agresivnější než propustné půdy



STYK SE STAVEBNÍMI HMOTAMI

Při styku s nealkalickými silikátovými materiály (cihla, kámen, ...) – propustné pro vlhkost → praskání silikátů, vznik barevných skvrn



MIKROBIÁLNÍ KOROZE

Stimulace korozních procesů mikroorganismy - mohou využívat složky prostředí nebo korozní produkty pro svůj metabolismus

Mikroorganismy ve vodném prostředí – uchyťí se na povrch a rostou → vrstva biofilmu – způsobuje změny v chemickém složení i ve fyzikálních podmínkách

- bakterie schopné oxidovat Fe^{2+} na Fe^{3+}
- mikroorganismy jako zdroj agresivních látek, např. produkce H_2SO_4 síru oxidujícími bakteriemi
- vznik koncentračních článků

<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2001/cislo-4/mikrobialni-koroze-kovu.html>

<https://www.engineering.sk/strojarstvo-extra/3442-mikrobiologicka-koroze-priciny-a-formy-napadeni>

Shrnutí