



**Investice do rozvoje vzdělávání**

# Inovace profesní přípravy budoucích učitelů chemie

**CZ.1.07/2.2.00/15.0324**

*Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.*



**Investice do rozvoje vzdělávání**

# Výroba kovů, slitiny

**Mgr. Jana Prášilová, Prof. RNDr. Jiří Kameníček, CSc.**

*Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.*

# Obsah prezentace:

## 1.Kovy

- a) Kovy v periodické tabulce prvků
- b) Fyzikální vlastnosti kovů
- c) Chemické vlastnosti kovů
- d) Výskyt kovů v přírodě

## 2.Výroba kovů

## 3.Slitiny

# Kovy v periodické tabulce prvků

- nekovy, polokovy, kovy
- s-prvky (vyjma vodíku)
- p-prvky – hranice mezi nekovy a kovy
- d-prvky – kovy
- f-prvky - kovy

I.A												VIII.A					
H	II.A											III.A	IV.A	V.A	VI.A	VII.A	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	III.B	IV.B	V.B	VI.B	VII.B	VIII.B	VIII.B	VIII.B	I.B	II.B	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac															

Lanthanoidy	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Aktinoidy	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #00FF00; border: 1px solid black;"></span> kovy	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #FFFF00; border: 1px solid black;"></span> polokovy	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black;"></span> nekovy
--	--	---

**Kovy v periodické tabulce prvků  
(hranici mezi kovy a nekovy nelze přesně definovat)**

# Fyzikální vlastnosti kovů

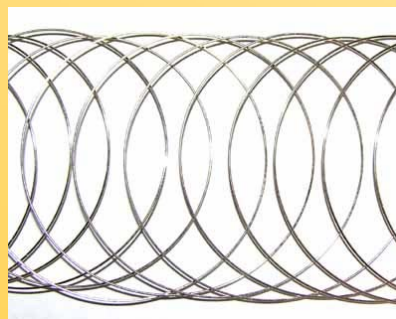
kovový lesk

tažnost, kujnost,  
ohebnost

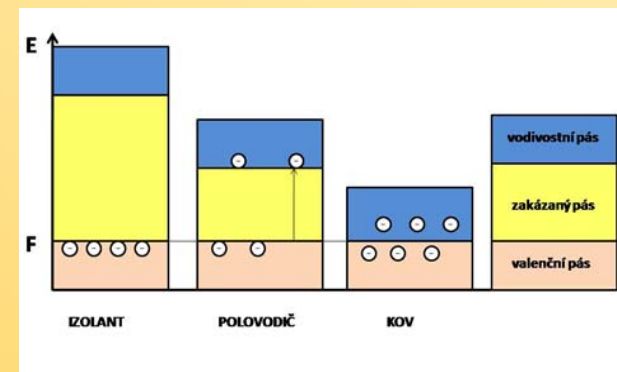
tepelná a  
elektrická vodivost



Platina



Kovový drát



Pásový model pevných látek

# Chemické vlastnosti kovů

kovy  
neušlechtilé X ušlechtilé

reakce s kyselinami

koroze

K, Ca, Na, Mg, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Co, Ni, Sn, Pb, **H<sub>2</sub>** Cu, Ag, Hg, Au

*neušlechtilé kovy*

*ušlechtilé kovy*

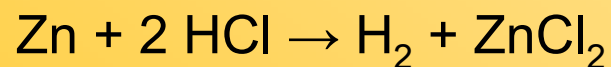
# Chemické vlastnosti kovů

kovy  
neušlechtilé X ušlechtilé

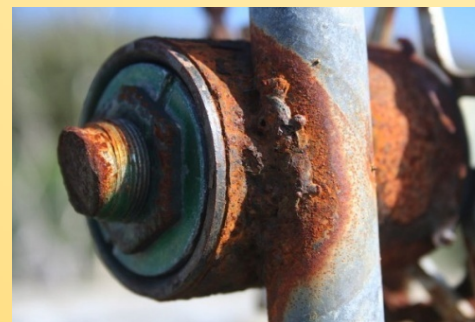
reakce s kyselinami

koroze

Při reakci neušlechtilých kovů s kyselinami dochází k uvolňování vodíku.



Ušlechtilé kovy jsou odolné vůči působení běžných kyselin. Výjimečně reagují s oxidujícími kyselinami. Nevytěsňuje se však vodík.



Koroze železných  
předmětů

# Chemické vlastnosti kovů

hoření práškových kovů

barvení plamene kationty kovů

<b>Kationt kovu</b>	<b>Barva plamene</b>	<b>Kationt kovu</b>	<b>Barva plamene</b>
Li <sup>+</sup>	růžová	Ca <sup>2+</sup>	cihlově červená
Na <sup>+</sup>	žlutá	Sr <sup>2+</sup>	červená
K <sup>+</sup>	fialová	Ba <sup>2+</sup>	žlutozelená
Rb <sup>+</sup>	fialová	Cu <sup>2+</sup>	modrozelená
Cs <sup>+</sup>	šedomodrá		





---

# Hoření práškových kovů v plameni

---



---

# Barvení plamene kationty kovů

---



# Výskyt kovů v přírodě

Hliník



bauxit  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$



kryolit  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$



barevné odrůdy korundu  $\text{Al}_2\text{O}_3$

Cín



kasiterit  $\text{SnO}_2$

Olovo



galenit  $\text{PbS}$

Zinek



sfalerit  $\text{ZnS}$

Rtuť



cinabarit  $\text{HgS}$



# Výskyt kovů v přírodě

## Železo



hematit  $\text{Fe}_2\text{O}_3$



limonit  $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$



magnetit  $\text{Fe}_3\text{O}_4$



pyrit  $\text{FeS}_2$

## Měď



chalkopyrit  $\text{CuFeS}_2$



malachit  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$



azurit  $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu(OH)}_2$

# Výroba kovů

Kov vystupuje v rudě v kladném oxidačním čísle, lze jej vyredukovat.



Výrobní postup:



# Výroba kovů

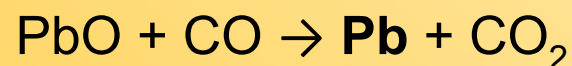
Získ surového kovu:

## A.Redukce chemickým činidlem

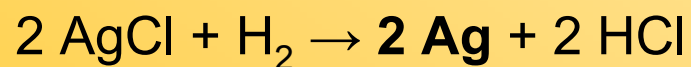
- redukce uhlíkem



- redukce oxidem uhelnatým



- redukce vodíkem



- redukce kovem



# Výroba kovů

Získ surového kovu:

## **B. Elektroredukce**

- stejnosměrný elektrický proud
- kov se vylučuje na záporné elektrodě (katodě)
- elektrolýza tavenin solí X elektrolýza roztoků solí

## **C. Tepelný rozklad sloučenin**

- především oxidy ušlechtilých kovů



## **D. Speciální metody**

- Mondova metoda pro výrobu niklu, van Arkel-de Boerova metoda pro výrobu titanu

# Slitiny

**Slitina** = ztuhlá směs roztavených kovů.

Složení slitiny nelze vyjádřit chemickým vzorcem.

Hlavní typy slitin:

1. Lehké slitiny

2. Nízkotající slitiny

3. Slitiny barevných kovů

4. Amalgámy

5. Legované oceli



# Slitiny

## 1. Lehké slitiny – nízká hustota, vysoká pevnost

dural

magnalium

silumin

elektron

Al, Cu, Mg

Al, Mg

Al, Si, Mg

Mg, Al, Zn



**konstrukční materiál**



**píst**



**součástky motoru**



**sportovní potřeby**



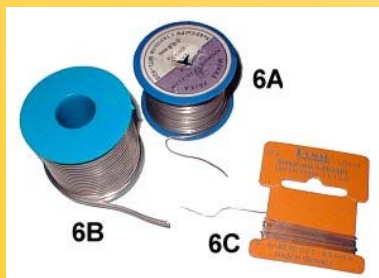
**pyrotechnika**

# Slitiny

## 2. Nízkotající slitiny – mají nízkou teplotu tání

pájky

Sn, Pb



pájení

liteřina

Pb, Sb, Sn



litera

Roseův kov

Bi, Pb, Sn



slévárenské  
modely

Woodův kov

Bi, Pb, Sn, Cd



Woodův kov  
teplota tání cca 63°C

# Slitiny

## 3. Slitiny barevných kovů – slitiny neželezných kovů

bronzy

Cu, Sn + ....



socha



zvon

mosazi

Cu, Zn + ....



žest'ové nástroje



armatury

Monelův kov

Ni, Cu



chemické  
nádobí

alpaka

Cu, Ni, Zn



příbor



mince

# Slitiny

## 4. Amalgámy – slitiny rtuti

zlatý

Hg, Au



**zlatý amalgám**

stříbrný

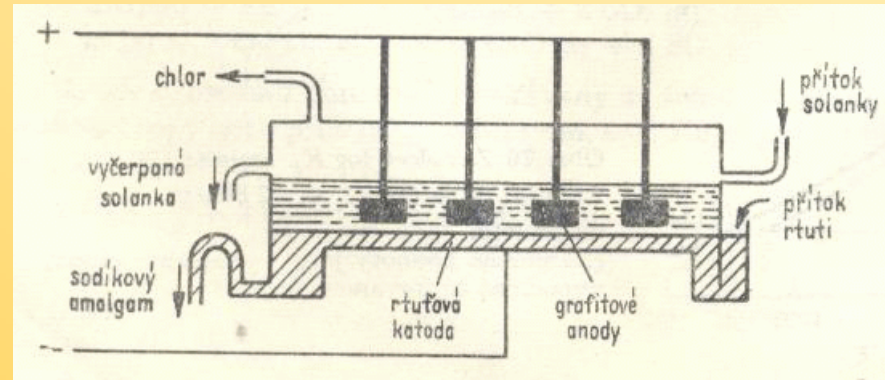
Hg, Ag



**amalgámová výplň**

alkalických kovů

Hg, alkalický kov



**amalgámový způsob výroby NaOH**

# Slitiny

## 5. Legované oceli – ocel obsahující více než 5 % dalších kovových prvků

nerezová

Fe, Cr, Ni



nerezové nádoby

vanadová

Fe, V



karosérie  
automobilů

pružinová

Fe, Cr



pružina

ohnivzdorná

Fe, Mo, W



trezor



chirurgické nástroje



**Investice do rozvoje vzdělávání**

# Konec

*Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.*