



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## TECHNICKY VÝZNAMNÉ KOVY IV. – VIII. B SKUPINY PSP

### Charakteristika:

- **přísadové kovy** – přísady do slitin a ocelí; již v malém množství zlepšují vlastnosti těchto materiálů (tvrdost, odolnost vůči korozi aj.) – např.: V, W, Mo, Co, Ni, Ti
- patří mezi **d-prvky**; jejich valenční elektrony obsazují orbitály  $ns^{1-2}$  a  $(n-1)d^{1-10}$ ;  $n = 4-7$
- obecně: **všechny d-prvky jsou kovy** (do kovové vazby poskytují více valenčních elektronů většinou z neúplně obsazených *d*-orbitalů); mají vysokou hustotu, teplotu tání i varu, jsou tvrdé, křehké, tepelně a elektricky vodivé, kujné, tažné, vzájemně tvoří slitiny  
Poznámka:
  - ve sloučeninách mají různá oxidační čísla
  - jejich ionty a sloučeniny jsou barevné (pohlcením viditelného světla dochází k přechodům *d*-elektronů mezi blízkými hladinami)
- **VIII. B skupina – 6 platinových kovů – drahé, ušlechtilé kovy, stálé na vzduchu i ve vodě (největší uplatnění: Os, Ir, Pt)**
- největší technický význam: Fe, Cr, Mn

### VYBRANÉ PRVKY IV. B AŽ VIII. B SKUPINY

#### **Titan (Ti)\*\*\***

#### Výskyt:

- 10. nejrozšířenější prvek na zemi – součástí minerálů  
ILMENIT       $\text{FeTiO}_3$  (oxid železnatotitaničitý)  
RUTIL          $\text{TiO}_2$  (oxid titaničitý)

#### Charakteristika:

- odolný vůči korozi, velmi tvrdý, lehký kov

#### Užití:

- Ti – ocel – antikorozivní ocel
- výroba součástí nadzvukových letadel, raket
- malířství ( $\text{TiO}_2$  – titanová běloba – má největší krycí schopnost)

#### **Vanad (V)\*\*\***

#### Výskyt:

- doprovází železné rudy; součástí cca 60 minerálů (např.: PATRONIT... $\text{VS}_4$ ); v ropě

#### Užití:

- katalyzátory průmyslových a chemických výrob ( $\text{V}_2\text{O}_5$ ;  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$  při průmyslové výrobě  $\text{H}_2\text{SO}_4$ )
- V – oceli – patří mezi nejpevnější oceli



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Mangan (Mn)

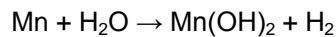
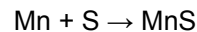
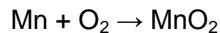
### Výskyt:

- v zemské kůře – součástí minerálů a hornin:
 

<b>BUREL</b>	<b>MnO<sub>2</sub></b>
<b>BRAUNIT</b>	<b>Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>
<b>HAUSMANIT</b>	<b>MnO.Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>
MANGANIT	MnO(OH)
RODONIT	MnSiO <sub>3</sub>
- v minerálních vodách
- součást enzymů – stopový biogenní prvek

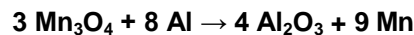
### Charakteristika, reaktivita:

- neušlechtilý kov
- stříbrolesklý, tvrdý, křehký kov
- rozpuštěný v kyselinách i zásadách na manganaté sloučeniny a za vzniku vodíku H<sub>2</sub>
- reaguje např.:



### Výroba:

- aluminotermicky z Mn<sub>3</sub>O<sub>4</sub>



- elektrolýzou vodného roztoku MnSO<sub>4</sub>

### Užití, vybrané sloučeniny Mn:

- přísada do ocelí – výroba velmi namáhaných součástí strojů (houževnaté, nárazuvzdorné)
- redukcí směsí MnO<sub>2</sub> a Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> uhlíkem C vzniká FEROMANGAN – obsahuje až 80 % Mn
- sloučeniny Mn jsou barevné
- MnO<sub>2</sub>** **BUREL**
  - černý prášek se silnými oxidačními účinky, katalyzátor
  - ve sklářském průmyslu – barvivo
  - dobry vodič – suché el. články (baterie)
  - součást nátěrových hmot a barviv
- KMnO<sub>4</sub>** **MANGANISTAN DRASELNÝ = HYPERMANGAN = PERMANGANÁT**
  - tmavofialové lesklé krystalky, ve vodě dobře rozpustné na červenofialový roztok
  - silné oxidační činidlo
  - desinfekční prostředek (lékařství)
  - bělení textilií

## Chrom (Cr)

### Výskyt:

- v zemské kůře – součást minerálů:
 

<b>CHROMIT</b>	<b>FeCr<sub>2</sub>O<sub>4</sub></b>	(FeO.Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )
----------------	--------------------------------------	---------------------------------------
- stopově přítomen v drahokamech (smaragdech, rubínech)
- metabolismus cukrů
  - v ox. č. III – stopový biogenní prvek
  - v ox. č. VI – pro člověka toxický



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



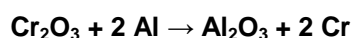
## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Charakteristika, reaktivita:

- **neušlechtilý kov**
- **stříbrolesklý kov, tvrdý, s nádechem domodra**
- **odolný proti korozi – na vzduchu stálý (pokrývá se souvislou vrstvou Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)**
- s kyslíkem reaguje na oxid chromitý (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>); s halogeny na halogenidy chromité; se sírou na sulfid chromitý (Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub>)
- **reaguje se zředěnou HCl a H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> za vzniku vodíku H<sub>2</sub>**
- **v koncentrované HNO<sub>3</sub> se pasivuje** – na jeho povrchu vzniká souvislá vrstva oxidů chromu, která chrání vnitřní část kovu před další korozi (způsobuje, že kov již nereaguje se zředěnými kyselinami např.: ve formě kyselých dešťů)

### Výroba:

- **aluminotermicky z Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**



- elektrolýzou vodných roztoků jeho sloučenin

### Užití, vybrané sloučeniny Cr:

- **galvanické pokovování** (zabraňuje rezavění)
- výroba nerezových ocelí – FERROCHROM (slitina Fe + Cr) – obsahuje až 70 % Cr
- **Cr – ocel – korozivzdorná, odolává vlhkosti i kyselinám, velmi tvrdá (výroba ložisek, přístrojů, chirurgických nástrojů), obsahuje více než 12 % Cr**
- **sloučeniny chromu jsou barevné (barvířství) a jedovaté**
- **Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**
  - **zelený prášek, nerozpustný ve vodě, kyselinách ani zásadách**
  - **výroba olejových barev – CHROMOVÁ ZELENĚ (pigment)**
  - **k impregnaci dřeva**
  - **ochrana proti korozi**
- **CrO<sub>3</sub>**
  - tmavočervené krystalky (jehlice)
  - **jedovatý, hygroskopický (váže vodu)**
- **CHROMANY (žluté) a DICHROMANY (oranžové)**
  - **silné oxidační účinky; vysoce toxické**
  - BaCrO<sub>4</sub> – ŽLUTÝ PIGMENT (barvivo)
  - PbCrO<sub>4</sub> – CHROMOVÁ ŽLUŤ (barvivo)
  - ZnCrO<sub>4</sub> – ZINKOVÁ ŽLUŤ (barvivo)
  - jejich reakcí s kyselinami vznikají DICHROMANY
  - Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> – antikoroziční přísada do vody v ústředním topení

## **Wolfram (W)\*\*\***

### Výskyt:

- **poměrně vzácný; obvykle doprovází cínové rudy**

### Charakteristika, reaktivita:

- tvrdý, lesklý kov
- chemicky velmi odolný; rozpouští se pouze ve směsi HNO<sub>3</sub> + HF

### Užití, vybrané sloučeniny W:

- **výroba žáruvzdorných slitin**
- **materiál pro žhavicí vlákna žárovek**

## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**PRVKY SKUPINY ŽELEZA**

1. TRIÁDA – Fe, Co, Ni
2. TRIÁDA – lehké Pt-kovy (malá  $\rho$ ): Ru, Rh, Pd
3. TRIÁDA – těžké Pt-kovy (velká  $\rho$ ): Os, Ir, Pt

(platinové kovy mají uplatnění zejména ve šperkařství, fyzice (fyzikální přístroje – termočlánky – měření teplot do 1900°C; radary), lékařství (chirurgické nástroje))

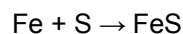
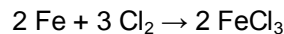
**Železo (Fe)**Výskyt:

- 4. nejrozšířenější prvek v přírodě (5,1 % v zemské kůře)
- v zemské kůře – ve sloučeninách a železných rudách:

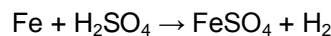
MAGNETOVEC (MAGNETIT)	$\text{Fe}_3\text{O}_4$	(oxid železnatoželezitý)
KREVEL (HEMATIT)	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	
HNĚDEL (LIMONIT)	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$	$\text{FeO}(\text{OH})$
PYRIT	$\text{FeS}_2$	(disulfid železa)
OCELEK (SIDERIT)	$\text{FeCO}_3$	
- v minerálních vodách  $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$
- v rostlinách a živočiších (hemoglobin) – biogenní prvek

Charakteristika, reaktivita:

- nejdůležitější kov současné civilizace
- čisté železo je stříbrobílé, lesklé, měkké, za tepla dobře kujné a tažné
- reaguje s mnoha prvky (např. s  $\text{O}_2$  - rezavění), za vyšší teploty s  $\text{Cl}_2$ , S

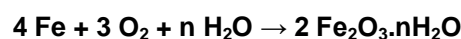


- neušlechtilý kov  $\Rightarrow$  ve zředěných kyselinách se rozpouští za vzniku  $\text{H}_2$



- s konc.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  za normální teploty nereaguje; v konc.  $\text{HNO}_3$  se pasivuje
- feromagnetické (zesiluje magnetické pole); se zvyšující se teplotou magnetické vlastnosti ztrácí
- na vlhkém vzduchu rezaví (KOROZE) = oxiduje se na hydratovaný  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{REZ} = \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \Rightarrow$  ochrana povrchu Fe:
  - nátěry (miniem)
  - pokovování (pozinkování, pocínování, pochromování, poniklování)
  - výroba předmětů ze slitin železa (chromová, manganová a jiná ocel)

**KOROZE Fe** = reakce Fe se vzdušným  $\text{O}_2$  a vzdušnou vlhkostí:





evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Výroba:

- **ve vysoké peci** redukcí svých oxidů uhlíkem (koksem) nebo oxidem uhelnatým (CO)

#### 1) Úprava rudy

Přeměna rudy na oxidy a odstranění příměsí tzv. hlušiny.

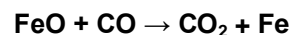
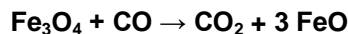
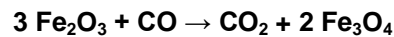
#### 2) Plnění pece

Vysoká pec se shora plní upravenou rudou, koksem a struskotvornými přísadami (vápenec, oxidy Si); struskotvornými přísadami se převádí hlušina do strusky.

#### 3) Vysoká pec (výška: 25 – 30 m; poloměr: 7 m)

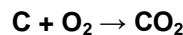
##### Horní část:

- 200°C – vysoušení materiálů
- 400°C – 900°C rozklad  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ ;  $2 \text{CO} \rightarrow \text{C} + \text{CO}_2$
- 900°C – **NEPŘÍMÁ REDUKCE** oxidů Fe oxidem uhelnatým (CO, vznikajícím spalováním koksu za nedostatečného přístupu vzduchu); probíhá zde i **nauhličování Fe**:  
 $3 \text{Fe} + \text{C} \rightarrow \text{Fe}_3\text{C}$  (karbid triželeza = cementit; snižuje teplotu tání železa)
- vznikají zde 2/3 surového železa

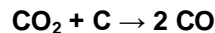


##### Dolní část:

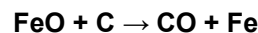
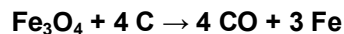
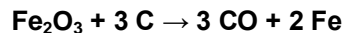
- vhání se předehřátý vzduch
- spaluje se C na  $\text{CO}_2$  (exotermická reakce), který vyhřívá pec na 1800°C



- působením rozžhaveného koksu (uhlíku) se  $\text{CO}_2$  redukuje na CO, který prochází směrem nahoru vsázkou



- oblast nístěje – **PŘÍMÁ REDUKCE** oxidů železa uhlíkem (koksem C ve formě paliva):



#### 4) Spodní část pece

Vzniklé Fe se zde taví a rozpouští v sobě C. Takto roztavené Fe obohacené C se shromažďuje u dna pece (před další oxidací kyslíkem jej chrání roztavená struska). **Po čase se Fe a struska (každé zvlášť) vypouští odpichem**  $\Rightarrow$  vyrobené surové železo (LITINA – materiál obsahující z 80 % Fe) obsahuje 2 – 5 % C, je tvrdé, křehké (způsobeno  $\text{Fe}_3\text{C}$ ), ale pevné a nekujné. Dobře se odlévá  $\Rightarrow$  vyrábí se z něj např.: kamna (radiátory), pláty na sporáky, odstavce strojů, příklopy na kanály, spotřební zboží, hrnce.

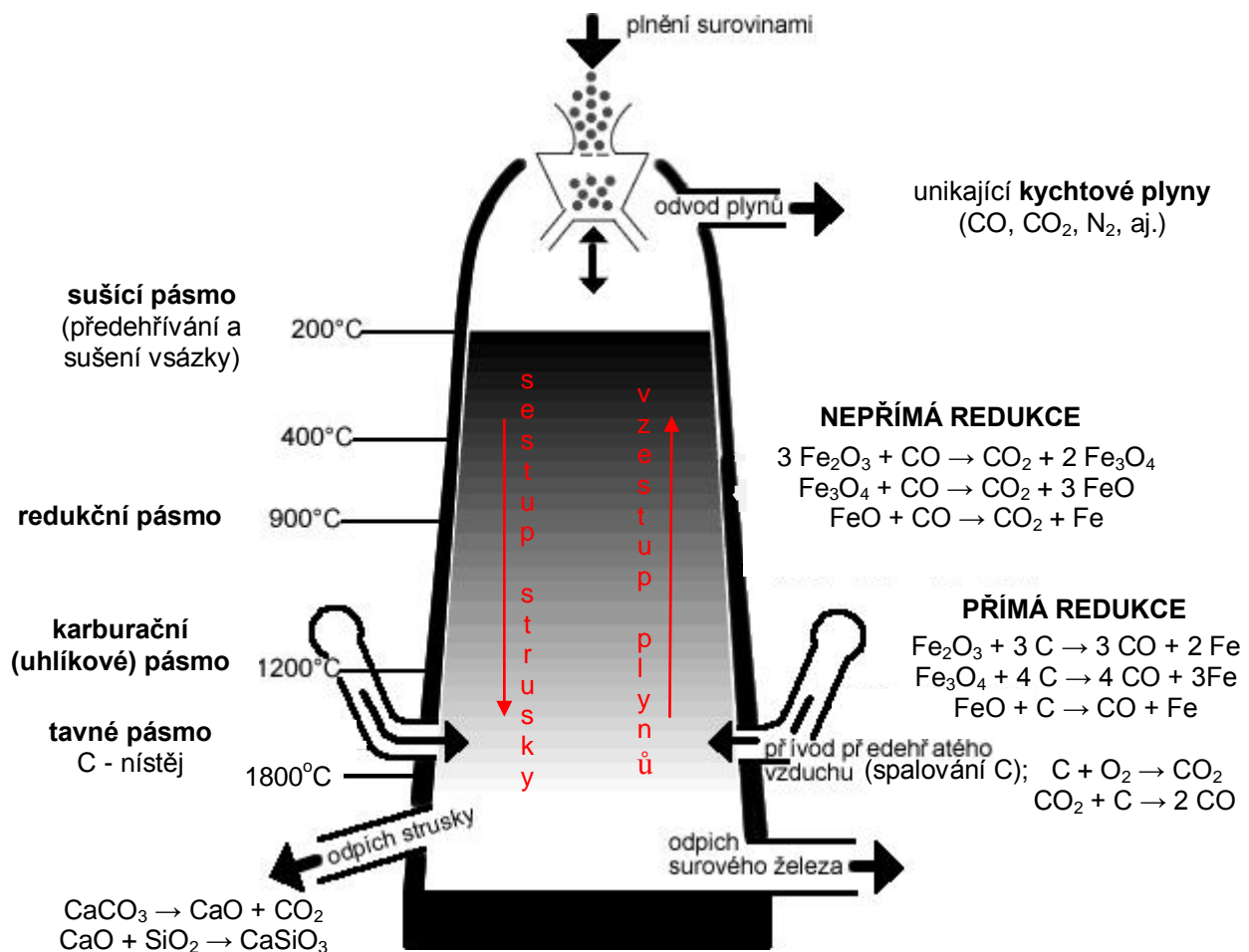
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5) Ocel

Větší část surového železa (litiny) se zušlechťuje (ZKUJŇOVÁNÍ = snižování obsahu C v železe; úplně se odstraňuje S a P, ostatní prvky se snižují na minimum) tj. zpracovává se na ocel (kujné Fe) – do 1,7 % C:

- prudké ochlazení žhavé oceli = KALENÍ OCELI – vzniká ocel tvrdá, ale křehká
  - pomalé zahřívání na určitou teplotu a následné pomalé ochlazování = POPOUŠTĚNÍ OCELI – vzniká ocel pružná (křehkost se odstraní, ale tvrdost zůstává)
- speciální slitinové (legované) oceli – kromě určitého množství C obsahují jednu nebo více kovů úmyslně přidaných (Cr, Ni, Mn, W, Co, V, Ti, aj.) – zlepšují vlastnosti ocelí (tvrdost, pružnost, odolnost proti korozi)
- **Shrnutí – produkty vysoké pece:**
    - surové železo
    - struska – obsahuje CaO, SiO<sub>2</sub>, CaSiO<sub>3</sub>;; struska má menší hustotu než roztavené železo a slouží k výrobě cementu (stavebnictví)
    - kychtový plyn – k předehřívání vzduchu, který je vháněn do vysoké pece

ZJEDNODUŠENÉ SCHÉMA VYSOKÉ PECE (a vybrané reakce):



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Užití ocelí:

- výroba soukolí, součástí strojů, nožů, plechů, konstrukcí mostů, kolejnice, dráty, svorníky, šrouby, hřebíky, nýty, vrtáky, kování, zárubně, zábradlí, lešení, výtahy, trubky, traverzy, aj. konstrukční materiál
- NEREZ OCEL (Fe 80 %, Cr 18 %, Ni 1 %, C 0,4%) – potravinářství, chirurgie
- VANADIOVÁ OCEL (Fe 98,9 %, V 0,1 %, C 1 %) – automobilový průmysl
- PRUŽINOVÁ OCEL (Fe 98,6 %, Cr 1 %, C 0,4 %) – pružiny a holicí čepelky

### Vybrané sloučeniny Fe\*\*\*:

- $\text{Fe}(\text{OH})_2$  – bílá sraženina, na vzduchu hnědne na  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  – skalice zelená – pigment (k barvení)
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – červený pigment
- $\text{FeO}$  – černý pigment
- $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$  – součást minerálních vod; obsažen v pitné vodě; oxidací vzdušným kyslíkem dochází k vylučování rezavé sraženiny  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  - hexakynoželesnatan draselný (žlutá krevní sůl), výroba barviv, využití v analytické chemii
- $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  - hexakynoželeszitan draselný (červená krevní sůl), výroba barviv, využití v analytické chemii

## **Kobalt (Co)\*\*\***

### Výskyt:

- v zemské kůře – rudy (sulfidy a arseniky) doprovázející Ni, Cr, Fe, Cu a Pb  
KOBALTIN  $\text{CoAsS}$   
SMALTIN  $\text{CoAs}_2$
- obsažen v biologicky významném vitamínu  $\text{B}_{12}$  – stopový biogenní prvek
- součást některých enzymů

### Charakteristika, reaktivita:

- **neušlechtilý kov**
- **bílý kov**, tvrdý, pevný, dobře elektricky vodivý, paramagnetický (vtahován do magnetického pole)
- **za normálních podmínek na vzduchu stálý**

### Výroba:

- pražením sulfidických rud na  $\text{Co}_3\text{O}_4$ , z něhož se dále získává redukcí (aluminotermicky nebo vodíkem)

### Užití:

- výroba žáruvzdorných slitin
- výroba některých druhů ocelí, stálých magnetů
- katalyzátor
- lékařství (radioaktivní izotop  $^{60}\text{Co}$  k ozařování zhoubných nádorů – zdroj  $\beta$  – záření)
- $\text{CoCl}_2$ 
  - bezvodý je modrý; hydratovaný je růžový – indikátor vlhkosti v silikagelu
- $\text{CoO}$ 
  - barvení skla namodro



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### **Nikl (Ni)\*\*\***

#### Výskyt:

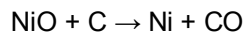
- 7. nejrozšířenější prvek na zemi
- v přírodě ryzí i ve sloučeninách
- sulfidické rudy (MILLERIT...NiS); rudy na bázi oxidů a křemičitanů
- součástí meteoritů (slitiny Ni + Fe)

#### Charakteristika, reaktivita:

- **neušlechtilý kov**
- **stříbrolesklý kov**, dobře tepelně a elektricky vodivý, kujný, tažný, paramagnetický
- **za normálních podmínek odolný vůči vzduchu i vodě = galvanické pokovování korodujících kovů (poniklování)**
- za NP nereaktivní; pouze při vyšší teplotě reaguje s O<sub>2</sub>, halogeny, Si, P, S, ...
- reaguje s kyselinami, ale **za vhodných podmínek dochází k jeho pasivaci HNO<sub>3</sub>**

#### Výroba:

- **pražením sulfidických rud** (v konečné fázi vzniká NiO a následuje redukce koksem C; výsledný kov se přečišťuje elektrolýzou)



#### Užití, vybrané sloučeniny Ni:

- **na vzduchu stálý (pokrývá se souvislou vrstvou NiO) – galvanické pokovování**
- výroba akumulátorů
- **katalyzátor (čistý Ni – v potravinářství např.: při ztužování tuků)**
- **nerezavějící Ni – oceli – chirurgické nástroje**
- **výroba slitin:**
  - **ALPAKA (Ni + Cu + Zn) – přístroje**
  - **MONELŮV KOV - KONSTANTAN (Ni + Cu + stopově: Mn + Fe) – extrémně odolný vůči korozi**
  - **NICHROM (Ni + Cr) - elektrotechnika**
- **NiO**
  - zelený, barvení skla a keramiky

### **Platina (Pt)\*\*\***

#### Výskyt:

- **v přírodě vzácně ryzí; součástí sulfidických rud mědi a niklu a ve slitinách s ostatními platinovými kovy**

#### Charakteristika:

- **šedobílý kov, odolný vůči korozi, rozpustný v lučavce královské**
- kyselinám odolává lépe než zlato; je méně odolná vůči alkáliím, síře, uhlíku, fosforu a křemíku (jejich působením křehne a praská)

#### Užití:

- **výroba elektrod a elektrických kontaktů**
- **zdravotnictví**
- **šperky**
- **katalyzátor**
- **ochranné povlaky chemických reaktorů a přístrojů**
- (Pt + Ir) – injekční jehly

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Osmium (Os)\*\*\***

Výskyt:

- v přírodě vzácně a jen ryzí

Charakteristika:

- šedobílý kov, odolný vůči korozi, rozpustný v lučavce královské

Užití:

- (Os + W) – odporová vlákna žárovek

**Obrazová příloha:**



rutil



burel

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



krevel



hnědel



magnetit



siderit



pyrit



chromit



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### Pracovní list – Technicky významné kovy IV.B – VIII.B skupiny PSP

1) Pojmenujte prvky a ionty a napište jejich elektronové konfigurace: Fe, Fe<sup>3+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Ni, Mn !

2) Napište vzorce nebo názvy sloučenin !

a) síran chromitý.....

b) síran vanadnatý.....

c) vanadičnan amonný\*\*\*.....

d) chloristan železnatý\*\*\*.....

e) síran železitý.....

f) chlorid železnatý.....

g) chlorid manganatý.....

h) chroman draselný\*\*\*.....

i) KMnO<sub>4</sub>.....

j) FeSO<sub>4</sub>.....

k) BaWO<sub>4</sub>,\*\*\*.....

l) MnO<sub>2</sub>.....

m) CrCl<sub>3</sub>.....

n) TiO<sub>2</sub>.....

o) FeCl<sub>3</sub>.....

3) Zapište rovnici reakce síranu železnatého s hydroxidem draselným\*\*\* !

4) Jaký význam mají chrom a mangan a jejich nejdůležitější sloučeniny ?

5) Co je chemicky chromová zeleň ?



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

6) Vypočtete, která z rud obsahuje nejvíce železa: pyrit, magnetit, siderit nebo hematit ?

7) Které druhy ocelí znáte ?

8) Jak se upravují rudy před redukcí ve vysoké peci ?

9) Popište výrobu surového železa a chemické děje probíhající ve vysoké peci !

10) Co je to přímá a nepřímá redukce ?

11) Co se zhotovuje ze surového železa ?



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

12) K čemu se spotřebovává struska ?

13) Co je to kalení oceli ?

14) Co je to popouštění oceli ?

15) Co jsou legované oceli ?

16) Jaké oxidační číslo má vanad v těchto sloučeninách !

a)  $V_2S_5$ .....

b)  $VF_3$ .....

c)  $VSO_4$ .....

d)  $K_3VO_4$ \*\*\* .....

e)  $NH_4VO_3$ \*\*\* .....

17) Jaký je rozdíl mezi chemickým složením surového železa a oceli ?

18) Sestav rovnici chemického děje, kterou znáš z běžného života jako reakci železa s kyslíkem a vodou (rezavění železa) !



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

### V následujících úlohách vyberte správnou odpověď !

19) Chlorid železitý má vzorec !

- a)  $\text{FeCl}_2$
- b)  $\text{Fe}_3\text{Cl}_2$
- c)  $\text{FeCl}_3$
- d)  $\text{Fe}_2\text{Cl}_3$

20) Vzorec  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  označuje:

- a) hydrid železitý
- b) hydrogenoxid železnatý
- c) hydroxid železnatý
- d) hydroxid železitý

21) V manganistanu draselném má mangan oxidační číslo:

- a) VII
- b) VI
- c) IV
- d) II

22) V chromanu draselném má chrom oxidační číslo::

- a) VI
- b) V
- c) IV
- d) III

23) Kation železitý vzniká z atomu železa:

- a) rozpadem jeho atomového jádra
- b) odštěpením tří elektronů
- c) přijetím tří elektronů
- d) přijetím jednoho elektronu

24) Kovové prvky:

- a) se vyskytují jenom v pevném skupenství
- b) jsou bezbarvé
- c) vedou elektrický proud
- d) tvoří 1/5 všech prvků

25) Železo je:

- a) mezi čtyřmi nejrozšířenějšími prvky v zemské kůře, vyrábí se ze železných rud hutnicky ve vysoké peci redukcí uhlíkem a oxidem uhelnatým za přítomnosti struskotvorných přísad
- b) na Zemi třetí nejrozšířenější prvek, vyrábí se ze železných rud hutnicky ve vysoké peci redukcí koksem
- c) v zemské kůře šestý nejrozšířenější prvek, vyrábí se v čistém stavu ze železnatých rud hutnicky v konvertorech

26) Výroba oceli spočívá:

- a) ve snižování obsahu uhlíku v surovém železe na 3,1 %, čímž se dosahuje větší křehkosti
- b) v přidání legovacích přísad, jako Ni, Cr, V, Mn k železu za vysokých teplot
- c) ve snižování obsahu uhlíku v surovém železe na 1,7 až 0,2 % (hmotnosti)m čímž se železo stává kujným



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

- 27) Povrch slitin železa se rozrušuje účinkem vody, v ní rozpuštěného kyslíku, oxidu uhličitého a jiných látek (zejména kyselin), čímž vzniká rez:
- Je to příklad samovolného redoxního děje.
  - Hlavní složkou rzi je hydratovaný oxid železitý.
  - Vrstvička rzi kov pasivuje.
  - Rez lze nejlépe rozpustit pomocí alkalických hydroxidů (vznikají železity a železnatany).
- 28) Jako platinové kovy označujeme:
- trojice prvků Ru, Rh, Pd a Os, Ir, Pt
  - pouze prvky Os, Ir, Pt
  - kovové materiály s ochrannou vrstvičkou platiny
  - vysoce ušlechtilé (nereaktivní) kovy sousedící v periodické tabulce s Pt (Pd, Ir, Pt, Au)
- 29) Mezi d-prvky nepatří:
- Zn
  - Mn
  - Fe
  - Se
- 30) K uvedeným vzorcům sloučenin (rud nebo minerálů) přiřaďte odpovídající názvy !
- |                            |               |
|----------------------------|---------------|
| a) $\text{TiO}_2$          | f) rutil      |
| b) $\text{FeS}_2$          | g) magnetovec |
| c) $\text{Fe}_3\text{O}_4$ | h) burel      |
| d) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | i) krevel     |
| e) $\text{MnO}_2$          | j) pyrit      |