

## KOVY ALKALICKÝCH ZEMIN

### **VÁPNIK**

#### Chemické vlastnosti a reakce vápníku:

- Poměrně měkký, lehký, reaktivní kov
- Patří mezi lepší vodiče el. proudu a tepla
- Prudce reaguje s vodou za vzniku hydroxidu a vývoje vodíku
$$\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$$
- Při teplotě nad 200°C reaguje s vodní párou za vzniku oxidu a hydridu
$$2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaO} + \text{CaH}_2$$

#### Sloučeniny vápníku:

- Ve sloučeninách se vyskytuje výhradně v oxidačním stupni II
- Vodné roztoky solí vápníku jsou bezbarvé, nerozpustné sloučeniny vápníku jsou bílé

#### Výskyt vápníku v přírodě:

- Elementární vápník se v přírodě nevyskytuje
- Vápník je třetí nejrozšířenější kov a pátý nejrozšířenější prvek v přírodě
- Mezi důležité užitkové nerosty vápníku jsou minerály **kalcit (vápenec)  $\text{CaCO}_3$** , **dolomit  $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$** , **anhydrit (sádrovec)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$** , **fluorit (kazivec)  $\text{CaF}_2$**

#### Výroba vápníku:

- Vápník se vyrábí elektrolýzou taveniny svých halogenidů; základní surovinou je  **$\text{CaCl}_2$  (chlorid vápenatý)**

#### Využití vápníku:

- Obrovský význam mají sloučeniny vápníku pro výrobu stavebních materiálů (cement, sádra, vápno)
- **$\text{CaO}_2$  (peroxid vápníku)** se používá jako hnojivo
- **$\text{Ca}(\text{MnO}_4)_2$  (manganistan vápenatý)** je složkou bělicích zubních past
- **Vápník má obrovský význam pro lidský organismus:** je nejdůležitější látkou při tvorbě kostí a zubů, ovlivňuje srážlivost krve; nedostatek vápníku může způsobit poruchy růstu u dětí a u dospělých způsobuje řídnutí a měknutí kostí

### **STRONCIUM**

#### Chemické vlastnosti a reakce stroncia:

- Šedobílý, lesklý a poměrně měkký kov
- Sr reaguje s neoxidujícími kyselinami za vzniku strontnaté soli a vývoje vodíku
$$\text{Sr} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{SrCl}_2 + \text{H}_2$$
- Sr je značně reaktivní prvek
- Oxidační číslo je  $\text{Sr}^{2+}$

### Výskyt stroncia v přírodě:

- Volné stroncium v přírodě není
- Důležité minerály stroncia jsou **SrSO<sub>4</sub> (celestin)** a **SrCO<sub>3</sub> (stroncianit)**
- Nejvyšší obsah stroncia má SrF<sub>2</sub> (fluorid strontnatý)

### Výroba stroncia:

- Pro průmyslovou výrobu je hlavním zdrojem stroncia Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (dusičnan strontnatý)
- Výroba kovového stroncia se provádí elektrolýzou tavenin jeho halogenidů nebo aluminotermickou redukcí oxidu strontnatého  $3\text{SrO} + 2\text{Al} \rightarrow 3\text{Sr} + \text{Al}_2\text{O}_3$

### Praktické využití stroncia:

- **SrCl<sub>2</sub> (chlorid strontnatý)** se používá do zubních past pro lidi s citlivými zuby
- **Dusičnan strontnatý Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, bromid strontnatý SrBr<sub>2</sub> a chlorečnan strontnatý Sr(ClO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>** se využívají v pyrotechnice – barví plamen intenzivně červeně
- **SrO<sub>2</sub> (peroxid strontnatý)** se používá jako bělidlo
- Radioaktivní izotop <sup>90</sup>Sr je silný zdroj beta záření a využívá se v radioterapii

## **BARYUM**

### Chemické vlastnosti a reakce barya:

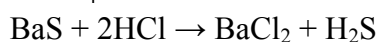
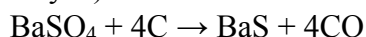
- Šedobílý, lesklý a měkký kov
- Chemicky značně **reaktivní prvek** s elektropozitivním charakterem
- **Hoří na vzduchu** za vzniku oxidu BaO, peroxidu BaO<sub>2</sub> a nitridu Ba<sub>3</sub>N<sub>2</sub>
- **S vodou bouřlivě reaguje** za vzniku hydroxidu Ba(OH)<sub>2</sub> a vývoje vodíku
- Všechny rozpustné sloučeniny barya jsou **jedovaté**

### Výskyt barya v přírodě:

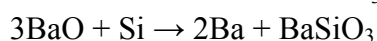
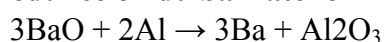
- **V přírodě se elementární baryum nevyskytuje**
- **Výskyt** je znám pouze **ve sloučeninách**, ve kterých vystupuje **výhradně jako dvoumocný kation Ba<sup>2+</sup>**
- Nejznámějšími minerály jsou: baryt BaSO<sub>4</sub>, witherit BaCO<sub>3</sub> a nitrobaryt Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, benitoid BaTiSi<sub>3</sub>O (ve šperkařství jako náhrada diamantu)

### Výroba a využití barya:

- **Výroba barya se provádí tavnou elektrolýzou fluoridu nebo chloridu:** nejprve se provede redukce barytu uhlíkem (redukce barytu se provádí v elektrické peci při teplotě 950-1100°C a jejím produktem je rozpustný sulfid barnatý, který se reakcí s kyselinou fluorovodíkovou nebo chlorovodíkovou převede na příslušný halogenid potřebný k tavné elektrolýze):



- Dalším způsobem je **redukce oxidu barnatého hliníkem nebo křemíkem:**



- Baryum se používá jako **složka** některých **slitin** (s niklem - kabely k zapalovacím svíčkám), k výrobě bílých pigmentů, plniva plastických hmot a k ochranným nátěrům proti RTG a radioaktivnímu záření

#### Sloučeniny barya:

- Síran barnatý **BaSO<sub>4</sub>** - **kontrastní látka při radiodiagnostických metodách** v medicíně, bílý pigment a plnivo
- Siřičitan barnatý **BaSO<sub>3</sub>** - **bělidlo papíru**
- Uhličitan barnatý **BaCO<sub>3</sub>** - jako jed na krysy
- Fluorid barnatý **BaF<sub>2</sub>** - k **výrobě detektorů rentgenového a gama záření**

## **RADIUM**

#### Chemické vlastnosti a reakce radia:

- **Při zahřátí na teplotu 100°C na vzduchu radium hoří** za vzniku oxidu radnatého RaO a nitridu radnatého Ra<sub>3</sub>N<sub>2</sub>:
 
$$2\text{Ra} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{RaO}$$

$$3\text{Ra} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Ra}_3\text{N}_2$$
- **S vodou reaguje** kovové radium **prudce** za vývoje vodíku a za vzniku hydroxidu radnatého:
 
$$\text{Ra} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ra}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$$
- **Ve sloučeninách** vystupuje radium v **oxidačním stupni II** jako radnatý kation **Ra<sup>2+</sup>**

#### Výskyt radia v přírodě:

- Radium je **obsaženo v důlních vodách uranových dolů**
- Známým nerostem radia je radiobaryt (Ba,Ra)SO<sub>4</sub>
- Pro **objev** radia měla zásadní **význam těžba uranových rud a výroba uranových barev v Jáchymově** (právě v odpadu z jáchymovské továrny na uranové barvy objevila **M. Curie** v roce **1898** nový prvek – radium)

#### Výroba a využití radia:

- **Čisté kovové radium se nevyrábí, pro technické a léčebné využití se používají pouze jeho sloučeniny**
- **Praktické využití** nachází radium jako **zdroj radioaktivního záření** pro léčebné, diagnostické i další účely
- **Rudný koncentrát** s obsahem radia se **oxidačně praží** (tím dojde k **odstranění síry a arsenu**) - výpražek se **rozpustí v kyselině sírové a působením chloridu barnatého se vysráží radium**