

|              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| SEC VI. 2    | Prvky a ich anorganické zlúčeniny |
| SEC VI. 2. 6 | p <sup>1</sup> prvky Triely       |

**Cieľové požiadavky****Obsahový štandard:** Sklo, sklársky a keramický priemysel. Cement.**Výkonový štandard:**

- Uviest výskyt Al a ich zlúčenín v prírode
- Odvodiť na základe elektrónových konfigurácií a elektronegativity charakteristické typy väzieb a väzbovosť Al
- Opísať fyzikálne vlastnosti Al (skupenstvo, elektrická vodivosť, tvrdosť, rozpustnosť, alotropické modifikácie, amorfné formy) a z nich vyplývajúce využitie.
- opísať výrobu hliníka elektrolyzou z Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Aplikovať poznatky o redoxných vlastnostiach Al pri zápise rovníc výroby kovov (aluminotermia).
- Vysvetliť podstatu pasivácie Al koncentrovanou HNO<sub>3</sub>
- Základné zlúčeniny pre keramický priemysel
- Poznať vlastnosť hydroxidu hlinitého

**Triely**

- p<sup>1</sup>prvky, III.A ,13.skupina
- neprechodné prvky polokovy/ kovy
- na valenčnej vrstve 3 elektróny

ns<sup>2</sup> np<sup>1</sup>

**Výskyt**

|                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| 1.voľný ( elementárny) | nie, 3.najrozšírenejší prvok    |
| 2.viazaný              | Iba v anorganických zlúčeninách |

**Minerály a horniny:** bauxit AlO(OH), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>·2 H<sub>2</sub>O, kryolit Na<sub>3</sub>[AlF<sub>6</sub>], hlinítokremičitany ( sľuda, živec KAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub>/NaAlSi<sub>3</sub>O<sub>8</sub> ), korund Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, rubín, zafír, kaolín

**Vlastnosti****Fyzikálne vlastnosti**

- Striebrobiely, lesklý, ľahký, kujný, ťažný kov
- Dobrá tepelná a elektrická vodivosť
- Mäkký, málo pevný (pevnosť získava pridávaním kovov Mn, Mg, Cu- zliatina **dural**)

**Chemické vlastnosti**

1. oxidačné číslo: III
2. väzbovosť: trojväzbový, maximálne šesťväzbový

**3. typy väzieb**

|             |   |
|-------------|---|
| Kovalentné  | silno polárne AlCl <sub>3</sub> ( kvôli malej elektronegativite), energeticky nevýhodné                   |
| Iónové      | AlF <sub>3</sub>  |
| Koordináčné | [Al(H <sub>2</sub> O) <sub>6</sub> ] <sup>3+</sup> hydratovaný kation, [ AlF <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup> |

4. **amfotérnosť**- pozor na výber čistiacich prostriedkov

5. **redoxné vlastnosti**- redukčné účinky, neušľachtilý kov

6. **reaktívnosť**

- no citlivý na ortuť a jej zlúčeniny ( pokryje sa vrstvou hydratovaného  $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- práškový hliník horľavý ( *hliníkové predmety nie*)
- z oxidov odoberá kyslík- aluminotermia

7. **odolnosť** voči korózii (*pokrýva sa vrstvičkou oxidu a hydroxidu- pasivácia*)

**Pasivácia**

- Povrchová úprava kovov
- ponorenie kovov (Fe, Sn, Cr, Ni, Al) do koncentrovanej **kyseliny dusičnej**
- na povrchu vzniká tenká vrstva oxidu ( *niekedy až hydroxid*)

**Význam**

- ochrana kovu- zabránenie korózii, predĺženie trvácnosti
- zmena vzhľadu kovu ( lesk)

**Využitie**

1. **Aluminotermia**

- využitie vysokej afinity hliníka ku kyslíku a jeho redukčných schopností ( *odoberá kyslík z oxidov*)
- získavanie kovov z ich oxidov, **aluminotermické zväranie**- exotermická reakcia termitu ( hliník s oxidom železa)- *teplota 3000°C a viac roztaví kov a dobre sa spája*
- *získavané kovy Mn, Cr, V, Mo*

2. **Výroba predmetov každodennej potreby**- alobal, plechovky, zubné pasty, nátery, viečka jogurtov, obaly syrov, čokolády, lyžiarske palice, okná, tyčky stanu, tetrapaky, obaly na nápoje

3. **Konštrukčný materiál**- automobily, lode, lietadlá ( z *duralu*)- *výrobky ľahké, no s malou mechanickou záťažovou odolnosťou*

4. **Kozmetika**- pigment na dosiahnutie strieborného lesku, deodoranty, zubné pasty

5. **Keramický priemysel**- porcelán ( výrobok z kaolinitu- zmesi Al, Si, O, H) , tehly, hrnce

### Výroba- elektrolýza taveniny oxidu hlinitého

- surovina- hliníková ruda- **bauxit**  $\text{AlO}(\text{OH})$
- kryolit  $\text{Na}_3[\text{AlF}_6]$  (*tavidlo, na zníženie teploty tavenia*)
- uhlíkové elektródy, teplota  $950^\circ\text{C}$

#### 1. Bayerová metóda- získanie čistého oxidu z bauxitu

#### 2. Elektrolýza taveniny $\text{Al}_2\text{O}_3$

| + anóda          | - katóda |
|------------------|----------|
|                  |          |
|                  |          |
| Sumárna rovnica: |          |

### Zlúčeniny

#### Oxid hlinitý ( korund)

- výroba **syntetických rubínov**- ložiská presných strojov (*hodinky, kompas, lasery*)
- katalyzátor v organickej syntéze
- zubné pasty (*odstránenie zubného povlaku, zastavenie krvácania*)
- krémy na opaľovanie
- súčasť keramických hlín
- brúsny a žiaruvzdorný materiál
- klenotníctvo- polodrahokamy- odrody korundu- rubín, zafír, drahokamy- smargd, aquamarín

**Síran hlinitý**- textilný a papierenský priemysel, úprava vody čírením, moridlo

**Chlorid hlinitý**- katalyzátor v organickej syntéze (*Lewisová kyselina*), antiperspirant

**Hydroxid hlinitý**- očkovacie vakcíny (*zvýšenie účinnosti*), výroba duralu, stavebníctvo, obalový materiál v potravinárstve

**Octan hlinitý**- octanová masť (*opuchy- poštípánie hmyzom, zápaly zvukovodov, poúrazový stav...*)

#### Síran draselno- hlinitý ( kamenec)

- moridlo, čistenie vody, kypriaci prášok
- dodekahydrát síranu draselno-hlinitého- adstringens- sťahuje krvácanie (*tzv. holiaci kameň*)