

## Część XXIX Litowce i berylownice

### I. Litowce

#### 1. Ogólna charakterystyka

- Pierwiastki bardzo reaktywne chemicznie i dlatego nie występują w przyrodzie w stanie wolnym. Są srebrzystobiałe, lekkie i miękkie - można je kroić nożem. Ze względu na ich dużą reaktywność przechowuje je się w naftcie, która z nimi nie reaguje i chroni je od kontaktu z powietrzem i wilgocią.
- **Konfiguracja elektronowa najpopularniejszych litowców jest następująca:**
- $[{}_3\text{Li}] = 1s^2 2s^1$
- $[{}_{11}\text{Na}] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$
- $[{}_{19}\text{K}] = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Wszystkie litowce posiadają **jeden elektron walencyjny** i dlatego tworzą jony typu  $M^+$ , na przykład:  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ .

- **Związki litowców barwią płomień palnika:**

lit - na **karminowo**

sód - na **żółto-pomarańczowy**

potas - na **fioletowo**

rubid - na **jasnofioletowo**

- Jeden elektron walencyjny litowców znajduje się w orbitalu s. Poczynając od litu, u każdego następnego litowca elektron ten znajduje się coraz dalej od jądra atomowego. Oderwanie więc tego elektronu jest coraz łatwiejsze. Dlatego reaktywność litowców wzrasta wraz ze wzrostem masy atomowej pierwiastka.
- **Elektroujemność** - litowce mają najmniejszą elektroujemność wśród pierwiastków układu okresowego:  
 $\text{Li } 1,0$ ;  $\text{Na } 0,9$ ;  $\text{K } 0,8$ ;  $\text{Rb } 0,8$ ;  $\text{Cs } 0,7$   
przy czym zmniejsza się ona w miarę wzrostu odległości elektronu walencyjnego od jądra.

#### 2. Rekcje litowców

- **z tlenem dając tlenki i nadtlenki:**



W **nadtlenkach** występuje tzw. **mostek tlenowy**, a **tlen** ma stopień utlenienia **-1**, w **podtlenkach** **-1/2**.

- **z wodą:**



- **z kwasami:**



- **z niemetalami:**



**Tlenki, nadtlenki, wodorki i wodorotlenki litowców mają charakter zasadowy:**



Wodorotlenki litowców są **mocnymi zasadami** z **wyjątkiem LiOH**, który jest **zasadą średniej mocy**.

## II. Berylownice - charakterystyka

### 1. Wiadomości ogólne

Wszystkie pierwiastki 2 grupy nie występują w przyrodzie w stanie wolnym, jedynie w związkach (spowodowane jest to ich dużą reaktywnością. Berylownice są srebrzystobiałymi metalami. Reaktywność berylownic, mimo, iż mniejsza niż litownic, jest znaczna i wzrasta wraz ze wzrostem liczby atomowej. Beryl jest kruchy, ale reszta berylownic daje się kroić nożem, twardość maleje wraz ze wzrostem liczby atomowej. Temperatury topnienia i wrzenia oraz gęstość są wyższe niż w przypadku litownic, ale mniejsze niż metali ciężkich. Wszystkie berylownice występują na +II stopniu utlenienia.

#### Barwienie płomienia przez jony berylownic:

Beryl - nie barwi

Magnez - nie barwi

Wapń - **ceglasto-czerwony**

Stront - **karminowy**

Bar - **intensywnie zielony**

### 2. Reakcje berylownic

**z tlenem:** wszystkie berylownice utleniają się do tlenków MeO, bar tworzy nadutlenek  $\text{BaO}_2$

- z wodą:  $\text{Me} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Me}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$

- z kwasami:  $\text{Me} + \text{HCl} \rightarrow \text{MeCl}_2 + \text{H}_2$

#### • Amfoteryczność berylu

Beryl, jest **jedynym pierwiastkiem bloku s** wykazującym charakter **amfoteryczny**, pozostałe wykazują **charakter zasadowy**.

-  $\text{Be} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{BeCl}_2 + \text{H}_2$

-  $\text{Be} + 2\text{NaOH} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4] + \text{H}_2$

-  $\text{Na}_2[\text{Be}(\text{OH})_4]_{(s)} \rightarrow \text{Na}_2\text{BeO}_{2(s)} + 2\text{H}_2\text{O}$  (**podwyższona T**)

### 3. Twardość wody

Obecność różnych soli, głównie wodorowęglanów, chlorków i siarczanów wapnia i magnezu wywołuje tzw. twardość wody, która utrudnia pienienie się mydła i innych środków piorących. Przy gotowaniu wody wodorowęglany przechodzą w znacznie trudniej rozpuszczalne węglany, które strącają się w postaci tzw. kamienia kotłowego:



Twardość wody wywołana obecnością wodorowęglanów zwana jest twardością przemijającą, którą poza gotowaniem wody, da się usunąć poprzez wprowadzenie roztworu zasadowego:



gdy w wodzie znajduje się wodorowęglan magnezu, strąca się jeszcze wodorotlenek magnezu:



#### Usuwanie twardości wody trwałej (nieprzemijającej)

Trwała twardość wody (czyli taka, która spowodowana jest **obecnością chlorków lub siarczanów**), usuwana jest poprzez **destylację** lub **demineralizację** za pomocą **jonitów (wymieniaczy jonowych)**. Jonity to substancje wielocząsteczkowe, o skomplikowanej budowie, które można przedstawić schematycznie **Kt-H** (wodór połączony z zespołem atomów **Kt**) lub **An-OH** (grupa OH połączona z zespołem **An**). Jonity **Kt-H** to wymieniacze kationowe czyli **kationity**, a **An-OH** -

wymieniacze anionowe, czyli **anionity**. **Kationity** mają zdolność do wymiany kationów z roztworu na jony  $H^+$ :



Nasycony jonami wapnia kationit, należy regenerować w celu "wyciągania" kolejnych kationów, poprzez przepuszczenie go przez roztwór kwasu:



Anionity służą do usuwania anionów:



Regenerację anionitu przeprowadza się roztworem mocnej zasady:



**Pozostałe metody tradycyjne:**

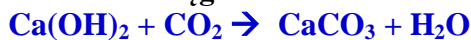
- **metoda sodowa:**  $Ca(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + 2Na^+ + 2HCO_3^-$
- **metoda fosforanowa:**  $3Ca(HCO_3)_2 + 2Na_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 6Na^+ + 6HCO_3^-$
- **za pomocą mydła:**  
 $2C_{17}H_{35}COONa + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca + 2Na^+ + 2HCO_3^-$

#### 4. Wapno palone i wapno gaszone

Wapno palone -  $CaO$ , to higroskopijny, biały proszek. Jest powszechnie stosowany w budownictwie do produkcji zapraw wiążących. Zaprawę murarską stanowi woda, piasek ( $SiO_2$ ) i wapno gaszone ( $Ca(OH)_2$ ). Gaszenie wapna, czyli przeprowadzenie wapna palonego w gaszone przebiega w następujący sposób:



Zastyganie (twardnienie) zaprawy murarskiej powodowane jest odparowaniem wody, a wieloletni proces twardnienia przebiega przy udziale atmosferycznego dwutlenku węgla:



#### 5. Gips

Gips to dwuhydrat siarczanu wapnia ( $CuSO_4 \cdot 2H_2O$ ), jest to biała, trudno rozpuszczalna, krystaliczna substancja. Produktem handlowym jest tzw. gips palony (półhydrat otrzymywany w temperaturze  $100^\circ C$ ):



Zaprawa gipsowa powstaje w wyniku zmieszania gipsu palonego z wodą, która dość szybko twardnieje, na skutek tworzenia się kryształu dwuhydratu (reakcja odwrotna do palenia gipsu)

#### 6. Zjawiska krasowe

$CaCO_3$  - bezbarwna krystaliczna substancja występująca jako kreda, marmur czy wapień, trudno rozpuszczalna w wodzie. Zjawiska krasowe, czyli rozpuszczanie się skał wapiennych i osadzanie się wapienia w innym miejscu spowodowane jest tym, że skały wapienne, składają się głównie z węglanu wapnia, który rozpuszcza się w wodzie zawierającej dwutlenek węgla:



Wodorowęglan wapnia rozpuszczony w wodzie przemieszcza się w inny rejon i przy obniżeniu ciśnienia, lub wzroście temperatury następuje proces odwrotny.