

Srednja ekonomsko – poslovna šola Koper,

Martinčev trg 3

## Natrijev klorid (NaCl)

Seminarska naloga

Koper, 08. 06. 2012

## **Povzetek:**

- Natrijev klorid je sol, ki ima zelo velik pomen za človeštvo, saj si življenja brez te spojine sploh ne moremo predstavljati.
- Je snov brez vonja in ima obliko belih kristalčkov. V vodi je dobro topen, v organskih topilih pa se ne raztaplja. Topnost se viša s temperaturo vode. Natrijev klorid je močan elektrolit.
- Natrijev klorid je ionsko zgrajena snov s formulo NaCl.  
Natrijev klorid nastane z neposredno reakcijo med elementoma natrija in klora in sicer tako, da natrijev atom odda en elektron atomu klora. Tako natrijev atom preide v ion s pozitivnim nabojem, klor pa v ion z negativnim nabojem in se zato med seboj privlačita. Ta privlak imenujemo ionska vez.
- Okoli ene vrste ionov se razporedijo ioni druge vrste - nastanejo kristali z različnimi strukturami.  
Število ionov, ki se razporedijo okoli iona drugega elementa, je odvisno od koordinacijskega števila. Pri natrijevem kloridu je koordinacijsko število 6/6.
- Sol se uporablja kot konzervans za nekatera živila, uporablja se za odstranjevanje pijavk, ki so se pritrdile na plen. Sol se dodaja pri vsakovrstni pripravi hrane kot začimba, konzervans, vezalec, snov za nadzor teksture ali za obarvanje hrane.

## **Summary:**

- Sodium chloride is salt, which has a huge meaning for humanity, because we can't even imagine life without this compounds.
- It is odorless and has the form of white crystals. Sodium chlorid is highly soluble in water, but it doesn't dissolve in organic solvents. Solubility increases with temperature of water. Sodium chloride is a strong electrolyte.
- Sodium chloride is an ionic compound with the formula NaCl. Sodium chloride is formed by direct reaction between sodium and chlorine in a way that sodium atom awards chloride with one electron atom. That is why sodium turns into ion with a positive charge and chloride in the ion with negative charge and are therefore attracted to each other. This bond between positive sodium ion and negative chloride ion is called ionic bond.
- One type of ions will be allocated with other types of ions – the consequence of that will be crystals with different structures. The number of ions, which will distributed around the ion of the second element depends on the coordination number. The coordination number of sodium chloride is 6/6.
- Salt is used as a preservative for certain food, such as fish or ham (as preservative, salt inhibits the growth of bacteria.). It is also used for disinfection of wounds, as a condiment with food...

## **Kazalo vsebine:**

<i>Slika 1:</i> Sol nastane pri reakciji nevtralizacije!.....	6
<i>Slika 2:</i> Nastanek ionov NaCl.....	8
<i>Slika 3:</i> Kristalna struktura NaCl.....	9
<i>Slika 4:</i> Postavitev ionov v obliki oktaedra.....	10
<i>Slika 5:</i> Pridobivanje soli v solinah.....	11
<i>Slika 6, 7:</i> Fast food hrana vsebuje danes največ soli.....	12
<b>TABELA 1: TOPNOST NaCl V RAZLIČNIH TOPILIH.....</b>	<b>7</b>

## 1. **Uvod:**

Najina zadolžitev pri seminarski nalogi, je bila poiskati čim več uporabnih podatkov o natrijevem kloridu. Ko sva se odločala o temi seminarske naloge sva hotela izbrati nekaj vsakdanjega, vendar hkrati tudi nekaj o čemer veliko ljudi ne ve veliko podrobnosti.

Ob pomoči pisnih in internetnih virih sva snov poskušala čim bolj natančno opisati in vam jo predstaviti na najbolj enostaven način. Seminarsko nalogo sva dopolnila s slikami – brez katerih bi določene stvari težje razumeli.

Vse skupaj pa nebi imelo nikakršnega pomena, če za sol, kot kuhinski element nebi vedeli kje jo pravzaprav uporabljamo in kje je pridobivamo. Zato sva na koncu seminarske naloge namenila še nekaj besed o sami uporabi in pridobivanju natrijevega klorida!

Želiva vam prijetno branje, in da bi vam bila seminarska naloga všeč!

Luka Sokolić, Sara Veber, 1.a

## 2. Kaj je pravzaprav natrijev klorid?

Natrijev klorid je sol, ki ima zelo velik pomen za človeštvo, saj si življenja brez te spojine sploh ne moremo predstavljati. Prav zato ga v vsakdanjem življenju poimenujemo kar sol, čeprav je to v resnici vsaka spojina, ki nastane pri reakciji nevtralizacije<sup>1</sup> med kislino in bazo.



***Slika 1:*** Sol nastane pri reakciji nevtralizacije!

Kemično je sol spojina natrija (39,3%) in klora (60,7%), tehnična pa vsebuje še druge primesi, zlasti magnezijeve kloride in sulfate, zaradi katerih se hitro navlaži. Če kuhinjsko sol razpršimo v plamen, ioni obarvajo plamen rumeno, kar je značilno za natrij. Če pa raztopini vode in soli dodamo srebrov nitrat in malo solitrne kisline, se izloči srebrov klorid, dokaz za prisotnost klora.

---

<sup>1</sup> Nevtralizacija: Kislina + baza → sol + voda

### 3. **Kemijski in fizikalni podatki:**

#### 3.1. Nekaj podatkov za čist natrijev klorid:

- molska masa: 55,4428 g/mol,
- tališče: 800,8 °C,
- vrelišče: 1.465 °C,
- gostota: 2,163 g/mL,
- PH: 6,7–7,3
- Standardna tvorben entalpija: -411,12 kJ mol<sup>-1</sup>

<b>topilo</b>	<b>topnost NaCl (g/100 g topila)</b>
voda	36
tekoči amonijak	3,02
mravljinčna kislina	5,2
aceton	0,000042
formamid	9,4
dimetilformamid	0,04
acetonitril	0,0003
metanol	1,4

**Tabela 1:** Topnost NaCl v različnih topilih

Natrijev klorid je snov brez vonja in ima obliko belih kristalčkov. V vodi je dobro topen, v organskih topilih pa se ne raztaplja. Topnost se viša s temperaturo vode. Natrijev klorid je močan elektrolit<sup>2</sup>. Njegove taline in raztopine dobro prevajajo električni tok, medtem ko ga v trdnem agregatnem stanju ne prevaja.

Kristali natrijevega klorida se tudi drobijo. To se zgodi, ko se zaradi neke sile premaknejo plasti ionov in se približajo delci z enakim nabojem.

---

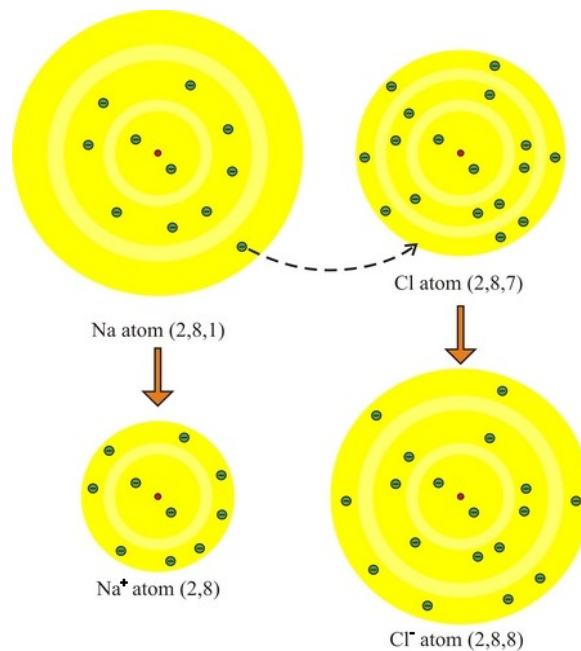
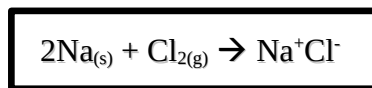
<sup>2</sup> Elektrolit: Snov, ki v vodni raztopini prevaja električni tok

#### 4. Nastanek in struktura natrijevega klorida:

##### 4.1. Nastanek natrijevega klorida:

Natrijev klorid je ionsko zgrajena snov s formulo NaCl. Njegovi osnovni gradniki, so torej natrijevi in kloridni ioni ( $\text{Na}^+$  in  $\text{Cl}^-$ ).

Natrijev klorid nastane z neposredno reakcijo med elementoma in sicer tako, da natrijev atom odda en elektron atomu klora. Tako natrijev atom preide v ion s pozitivnim nabojem, klor pa v ion z negativnim nabojem in se zato med seboj privlačita.

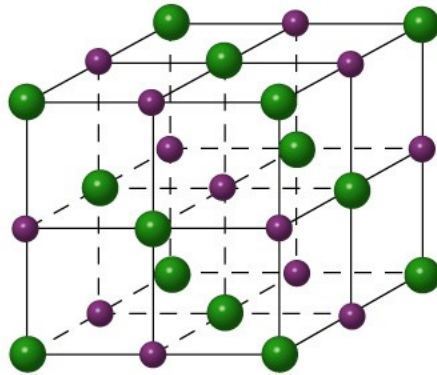


**Slika 2:** Nastanek ionov NaCl



#### 4.2. Struktura natrijevega klorida:

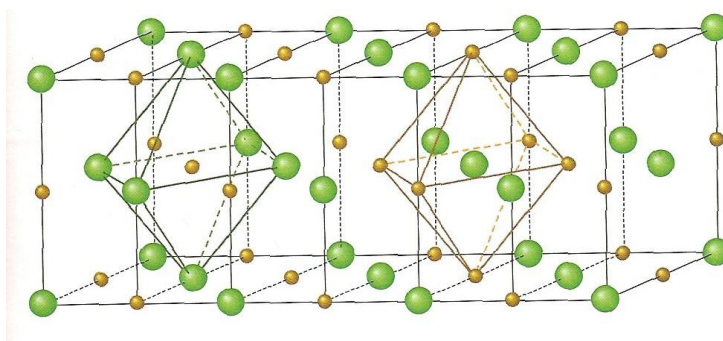
Privlak med  $\text{Na}^+$  in  $\text{Cl}^-$  imenujemo ionska vez. Povezuje negativno in pozitivno nabite ione (anione in katione) in deluje v vse smeri. Natrijev klorid tako ne tvori molekul, ampak nastopa kot skupek ionov. Okoli ene vrste ionov se razporedijo ioni druge vrste. Nastanejo kristali z različnimi strukturami, ker ioni težijo k taki razporeditvi, da ima celotna struktura najmanjšo možno energijo, in da je brez električnega naboja oz. je električno nevtralna.



**Slika 3:** Kristalna struktura NaCl

Število ionov, ki se razporedijo okoli iona drugega elementa, je odvisno od koordinacijskega števila (koordinacijsko število v kristalu predstavlja število istovrstnih gradnikov, ki se nahajajo v neposredni bližini opazovanega gradnika), to pa je odvisno od velikosti ionov (razmerja radijev ionov) in njihovega naboja. Pri natrijevem kloridu je koordinacijsko število 6/6, kar pomeni, da se okoli iona ene vrste orientira 6 ionov druge vrste. Okoli kationa  $\text{Na}^+$  se orientira 6 anionov  $\text{Cl}^-$  in obratno (okoli kloridnega iona se orientira 6 natrijevih).

Ureditev ionov, tako natrijevih kot kloridnih, ustreza ploskovno centrirani kubični ureditvi, kar pomeni, da so ioni tako v ogliščih osnovne celice kot tudi v centru vsake ploskve, ki tvori celico. Ti dve ploskovno centrirani kubični ureditvi natrijevih in kloridnih ionov se prekrivata in skupaj tvorita strukturo natrijevega klorida. Osnovna oblika, ki se ponavlja v kristalu natrijevega klorida je oktaeder<sup>3</sup>. V centru oktaedra je ion ene vrste, v ogliščih pa so ioni druge vrste.



**Slika 4:** Postavitev ionov v obliki oktaedra

## 5. Uporaba natrijevega klorida v vsakdanjem življenju:

- Sol se uporablja kot konzervans za nekatera živila, na primer ribe ali šunko. (Kot konzervans sol zavira rast bakterij.)
- Uporablja se za odstranjevanje pijavk, ki so se pritrdele na plen.
- Uporablja se za razkuževanje ran.
- Sol se dodaja pri vsakovrstni pripravi hrane kot začimba, konzervans, vezalec, snov za nadzor teksture ali za obarvanje hrane. Poraba soli v prehranski industriji je največja pri predelavi hrane, pakiranju mesta, konzerviranju, peki ter mlečnih in žitnih izdelkih.

---

<sup>3</sup> oktaeder = geometrijsko telo, ki spada med pravilna telesa in ga omejuje 8 enakostraničnih, med seboj enakih trikotnikov.

## **6. Pridobivanje natrijevega klorida:**

Glede na način pridobivanja poznamo dve vrsti soli: morsko in kameno.

Največ kuhinjske soli je raztopljene v oceanih. Ljudje sol pridobivajo v solinah kjer voda v plitvih bazenčkih izhlapi, sol pa kristalizira.

Morska voda vsebuje povprečno do 3,5% soli, od katerih 3% natrijevega klorida. Ostale soli v morski vodi so magnezijev klorid, magnezijev bromid ter nekatere druge.

V Sloveniji sol pridobivajo v Sečoveljskih solinah, ki so tudi zavarovane kot krajinski park, saj so življenjsko okolje mnogim vrstam ptic in tako primeren kraj za ornitologe.<sup>4</sup>

### **6.1. Nahajališča soli:**

Kamena sol se nahaja predvsem na območjih, kjer so bila v prazgodovini morja. Nahaja se v skladih v trdnem agregatnem stanju, izkopavajo pa jo v solnih rudnikih. Sol se prodaja v veliko različnih velikostih in oblikah delcev, vse je odvisno od tega, za kaj jo bomo uporabili.



**Slika 5:** Pridobivanje soli v solinah

---

<sup>4</sup> Ornitolog: znanstvenik, ki se ukvarja s proučevanjem ptic

## **7. Vplivi na zdravje:**

Dandanes je hrana velikokrat preveč soljena!

Zdravstvene organizacije so prišle do ugotovitve, da več kot 6 gramov soli na dan škoduje zdravju. Poleg tega je natrijev klorid sestavni del krvi, solz, seča in nekaterih drugih telesnih tekočin. Ocenjujejo, da ga je v krvi in drugih telesnih tekočinah enega človeka od 150 do 300 gramov.

### **7.1. Negativni vplivi soli na zdravje:**

Kot posledica prevelikega vnosa soli v telo se lahko pojavijo povišan krvni pritisk, večja nevarnost za srčni infarkt, obolenja notranjih organov in povečano izločanje kalcija iz organizma, kar privede do osteoporoze. Poleg tega sol tudi zadržuje vodo v telesu.

### **7.2. Pozitivni vplivi soli na zdravje:**

Kljub temu je natrijev klorid v manjših količinah nujno potreben, saj organizem brez njega ne more normalno delovati. Živčni impulzi so odvisni od natrijevih ionov in njihovega transporta. Natrij med drugim vzdržuje ravnotežje med kislinami in bazami ter, tako kot tudi klor, uravnava osmotski pritisk. Klor je nujno potreben tudi pri tvorbi želodčne kisline.



**Slika 6, 7:** Fast food hrana vsebuje danes največ soli

## **8. Zaključek:**

Upava, da vam je bila najina seminarska naloga o natrijevem kloridu všeč.

Misliva, da ste se seznanili z vsemi potrebnimi podatki, ki predstavljajo le bežen oris vsega kar se o snovi nasploh da povedati, in da ste se iz seminarske naloge tudi nekaj naučili.

Upava, da so vam bile vse slike v pomoč pri razumevanju snovi, ter da ste jih dojemali kot popestritev celotne seminarske naloge.

Še enkrat hvala vsem, ki ste si vzeli čas in prebrali nekaj o natrijevem kloridu.

Luka Sokolić, Sara Veber, 1.a

## **9. Viri in literatura:**

LAZARINI, Franc: Splošna in anorganska kemija, DZS, Ljubljana 1984

SMRDU, Andrej: Kemija, snov in spremembe – učbenik za 1. Letnik gimnazije, založba Jutro

Internetni vir 1: [http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium\\_chloride](http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_chloride). (08.6.2012)

Internetni vir 2: <http://www.saltinstitute.org/Uses-benefits>. (08.6.2012)