



PROJEKTNA NALOGA

- Natrijev klorid



Povzetek - Riassunto - Summary

Natrijev klorid

Natrijev klorid je ionska spojina in ljudem najbolj znana sol. Njena formula je NaCl. Pri sobni temperaturi je kristal, ki ga tvorita dve vrsti ionov; natrijeve in kloridne. Električni tok prevajata le talina in vodna raztopina natrijevega klorida.

Kuhinjska sol, ki jo uporabljamo vsak dan, vsebuje kar 97% natrijevega klorida, vse ostalo pa so druge soli in primesi. Prav zato je natrijev klorid tako pomemben in ga v vsakdanjem življenju imenujemo kar sol. Kuhinjsko sol namreč uporabljamo v veliko različnih namenov kot so priprava in konzerviranje hrane, posipanje poledenelih cest, odstranjevanje madežev ipd. Glede na način pridobivanja poznamo dve vrsti; morsko in kameno.

Natrijev klorid je v določenih količinah pomemben tudi za pravilno delovanje našega telesa, kljub temu pa z vnosom ne smemo pretiravati. Več kot 6 gramov soli na dan lahko namreč povzroči veliko negativnih posledic.

Sol pa ni tako pomembna samo dandanes. Poznali so jo že v antičnih časih. Uporabljali so jo kot plačilo za rimske vojake. Nastopa v več rekih in celo v prvi slovenski umetni pripovedki.

Cloruro di sodio

Il cloruro di sodio (NaCl) è un composto ionico e è il sale più conosciuto tra la gente. A temperatura d'ambiente è un cristallo ed è formato da ioni sodio e ioni chloruro. Conduce la corrente elettrica solo in soluzione acquosa oppure fuso.

Il sale da cucina che utilizziamo ogni giorno, contiene il 97% di cloruro di sodio. È proprio per questo che il composto ionico in questione è così importante e viene brevemente chiamato sale. È usato per scopi diversi come la preparazione e la consercavazione del cibo, lo spargimento sulle strade innevate, per eliminare macchie, ecc. Si produce con due metodi; con l'evaporazione dell'acqua marina e con l'estrazione mineraria.

Il cloruro di sodio è necessario anche per la corretta funzione del nostro corpo. Tuttavia, una quantità di sale esagerata ci fa male. Non si dovrebbero ingerire più di 6 grammi di sale al giorno.

Il sale non è importante solo al giorno d'oggi. Era conosciuto già nell'era antica. Era usato anche come mezzo di pagamento dei soldati romani. Si trova anche in molte espressioni idiomatiche e fa parte anche di un racconto sloveno molto conosciuto.

Sodium chloride

Sodium chloride is an ionic compound and the most widely known salt. Its formula is NaCl. At room temperature it is a crystal, formed by sodium and chloride ions. It conducts electricity only in aqueous solution or if it is molten.

Kitchen salt, which we use every day, contains about 97% of sodium chloride. This is why sodium chloride is so important and it is called just salt in our everyday language. It is used for many different things such as preparing and preserving food, gritting the roads in the winter, removing stains, etc. Kitchen salt is produced by evaporation of seawater and by mining rock salt.

Sodium chloride is necessary for our body to function in the right way but an excessive amount of salt can also have negative consequences. We should not ingest more than 6 grams of salt a day.

Salt is not important just nowadays. It was known already in the ancient times. It was also used as payment for the Roman soldiers. It can be found in many idioms and it is also mentioned in a well known Slovene story.

Kazala

Kazalo za vsebin

Povzetek - Riassunto - Summary.....	2
Natrijev klorid.....	2
Cloruro di sodio.....	2
Sodium chloride.....	3
1 Uvod.....	7
2 Jedro.....	7
2.1 Nastanek in struktura natrijevega klorida.....	7
2.2 Kemijski in fizikalni podatki.....	8
2.3 Natrij in klor.....	9
2.3.1 Natrij.....	10
2.3.2 Klor.....	10
2.4 Pridobivanje kuhinjske soli.....	11
2.5 Uporaba.....	12
2.6 Vpliv na zdravje.....	13
2.7 Sol in človek.....	14
3 Zaključek.....	15
4 Viri in literatura.....	16
4.1 Knjižni viri.....	16
4.2 Internetni viri.....	16
4.3 Ostali viri.....	17
4.3.1 Članki.....	17
4.3.2 Ustni viri.....	17
4.4 Viri slik.....	17
Povzetek - Riassunto - Summary.....	2
Natrijev klorid.....	2
Cloruro di sodio.....	2
Sodium chloride.....	3
Kazala.....	3
Kazala.....	4
Kazalo za vsebino.....	4
Kazalo za tabele.....	5
Kazalo za slike.....	5
1 Uvod.....	6
2 Jedro.....	6
2.1 Nastanek in struktura natrijevega klorida.....	6
2.2 Kemijski in fizikalni podatki.....	8
2.3 Natrij in klor.....	9
2.3.1 Natrij.....	9

2.3.2	Klor.....	10
2.4	Pridobivanje kuhinjske soli.....	10
2.5	Uporaba.....	11
2.6	Vpliv na zdravje.....	12
2.7	Sol in človek.....	13
3	Zaključek.....	14
4	Viri in literatura.....	15
4.1	Knjižni viri.....	15
4.2	Internetni viri.....	15
4.3	Ostali viri.....	16
4.3.1	Članki.....	16
4.3.2	Ustni viri.....	16
4.4	Viri slik.....	16
Kazalo za tabel		
Tabela 1:	Topnost v različnih topilih (pri 25 °C).....	9
Tabela 2:	Svetovna proizvodnja soli v milijonih ton.....	12
Tabela 1:	Topnost v različnih topilih (pri 25 °C).....	8
Tabela 2:	Svetovna proizvodnja soli v milijonih ton.....	11
Kazalo za slik		
Slika 1:	Nastanek ionov.....	7
Slika 2:	Kristalna struktura NaCl.....	8
Slika 3:	Postavitev ionov v obliki oktaedra.....	8
Slika 4:	Nastanek taline NaCl.....	9
Slika 5:	Natrij.....	10
Slika 6:	Svetilka z natrijevo paro.....	10
Slika 7:	Klor.....	10
Slika 8:	Solinar med delom.....	11
Slika 9:	Solnica.....	12
Slika 10:	Preveč soljena, nezdrava prehrana.....	13
Slika 11:	Martin Krpan.....	14
Slika 1:	Nastanek ionov.....	6
Slika 2:	Kristalna struktura NaCl.....	7
Slika 3:	Postavitev ionov v obliki oktaedra.....	7
Slika 4:	Nastanek taline NaCl.....	8
Slika 5:	Natrij.....	9
Slika 6:	Svetilka z natrijevo paro.....	9
Slika 7:	Klor.....	10

Slika 8: Solinar med delom.....	10
Slika 9: Solnica.....	12
Slika 10: Preveč soljena, nezdrava prehrana.....	13
Slika 11: Martin Krpan.....	13

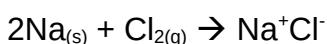
1 Uvod

Natrijev klorid je sol, ki ima zelo velik pomen za človeštvo, saj si življenja brez te spojine sploh ne moremo več predstavljati. Prav zato ga v vsakdanjem življenju poimenujemo kar sol, čeprav je to v resnici vsaka spojina, ki nastane pri reakciji nevtralizacije med kislinou in bazo. Kuhinjsko sol, katere glavna sestavina je natrijev klorid, uporabljam v veliko različnih namenov, njena najbolj poznana vloga pa je gotovo uporaba pri pripravi hrane. V projektni nalogi sem predstavil tako čist natrijev klorid kot tudi kuhinjsko sol, na kratko pa sem opisal še natrij in klor, ki natrijev klorid sestavlja.

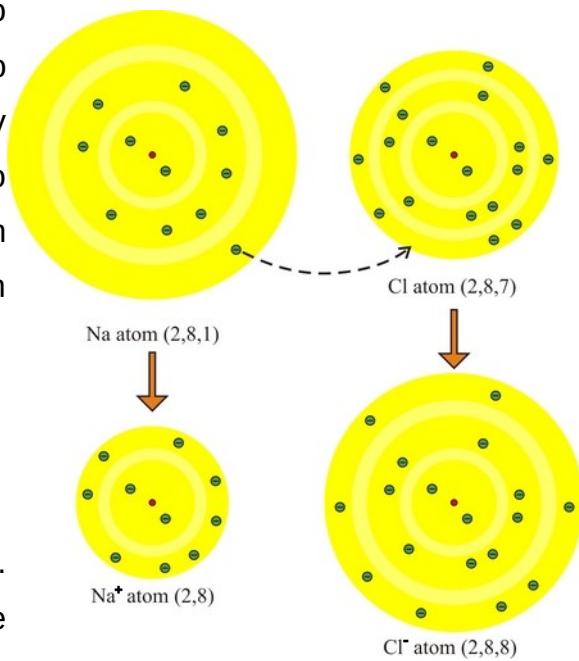
2 Jedro

2.1 Nastanek in struktura natrijevega klorida

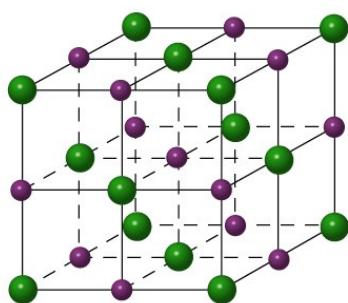
Natrijev klorid je ionska spojina s formulo NaCl. Nastane z neposredno reakcijo med elementoma in sicer tako, da natrijev atom odda en elektron atomu klora. Tako natrijev atom preide v ion s pozitivnim nabojem, klor pa v ion z negativnim nabojem in se zato med seboj privlačita.



Ta privlak imenujemo ionska vez. Povezuje negativno in pozitivno nabite ione (anione in katione) in deluje v vse smeri. Zaradi tega ionske snovi niso sestavljene iz molekul ampak iz ionov, ki so razporejeni tako, da tvorijo urejene, ponavljajoče se oblike v prostoru. Okoli ene vrste ionov se razporedijo drugi druge



Slika 1: Nastanek ionov



Slika 2: Kristalna struktura NaCl

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.

Število ionov, ki se razporedijo okoli iona drugega elementa, je odvisno od koordinacijskega števila, to pa

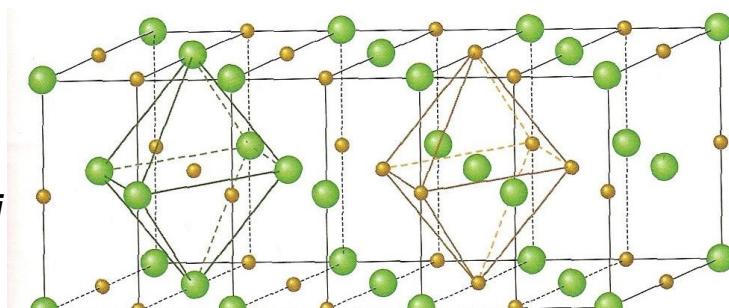
je odvisno od velikosti ionov (razmerja radijev ionov) in njihovega naboja. Radij natrijevega iona je 102 pm¹, radij kloridnega iona pa 180 pm. Razmerje radijev je 0,57; dobimo ga tako,

da radij manjšega iona delimo z radijem večjega iona. Pri natrijevem kloridu je koordinacijsko število 6/6, kar pomeni, da se okoli iona ene vrste orientira 6 ionov druge vrste. Okoli kationa Na⁺ se orientira 6 anionov Cl⁻ in obratno (okoli kloridnega iona se orientira 6 natrijevih).

Ureditve 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 oktaeder². V centru oktaedra je ion ene vrste, v ogliščih pa so ioni druge vrste.

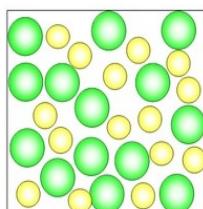
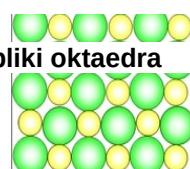
2.2

podatki
Nekaj
čist
natrijev
klorid:



**Kemijski in
fizikalni**

podatkov za



¹ pikometer = m · 10⁻¹²

² oktaeder = geometrijsko telo, ki spada med pravilna telesa in ga omejuje 8 enakostraničnih, med seboj enakih trikotnikov

- molska masa: 55,4428 g/mol,
- tališče: 800,8 °C,
- vrelišče: 1.465 °C,
- gostota: 2,163 g/mL,
- trdota: 2,5 (Mohsova lestvica),
- rob osnovne celice: 564,1 pm.

Slika 4: Nastanek taline NaCl**Tabela 1: Topnost v različnih topilih (pri 25 °C)**

topilo	topnost NaCl (g/100 g topila)
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

Natrijev klorid je snov brez vonja in ima obliko belih kristalčkov. V vodi je dobro topen, v organskih topilih pa se ne razaplja. Topnost se viša s temperaturo vode. Natrijev klorid je močan elektrolit. 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. Ti se med seboj odbijajo in tako se del kristala odlomi.

2.3 Natrij in klor

Kot je omenjeno že v uvodu, je natrijev klorid sestavljen iz dveh elementov in sicer iz natrija in klora. Kljub reaktivnosti natrija in strupenosti klora je natrijev klorid užiten in v manjših količinah popolnoma neškodljiv. Vsak dan ga namreč vnašamo v svoje telo kot sestavino večine jedi, ki jih zaužijemo.

2.3.1 Natrij

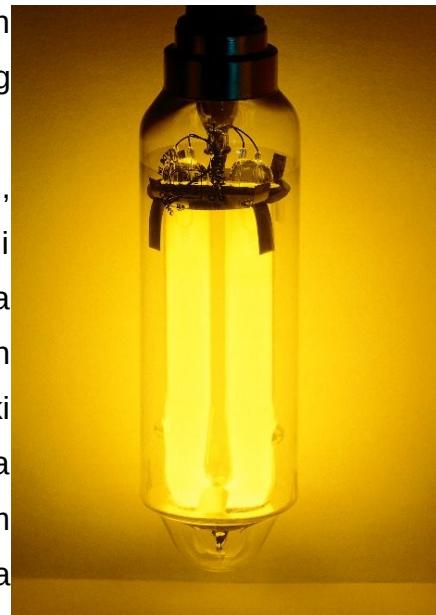


Slika 5: Natrij

Natrij je po vrsti enajsti element periodnega sistema elementov. Spada v prvo skupino in je srebrnkasto bela alkalijska kovina. Te so voskaste in mehke. Natrij lahko z laskoto režemo s povsem navadnim nožem. Zelo burno reagira z vodo (pri reakciji nastajata natrijev hidroksid (NaOH) in vodik (H_2)), na zraku pa oksidira in ga je zato treba hraniti v petroleju. Gori z rumenim plamenom. Je šesti najpogostejši element v zemeljski skorji.

Njegova elektronska konfiguracija je $2,8,1$. Ima en valenčni elektron, zato tvori kation Na^+ , ki poleg aniona Cl^- tvori natrijev klorid.

Prvi je natrij izoliral Sir Humphry Davy leta 1807, uporablja pa se ga v več namenov. Iz natrijevih soli in maščobnih kislin proizvajajo trda mila, uporablja se ga kot hladilno sredstvo v nekaterih jedrskih reaktorjih, v svetilkah za javno razsvetljavo, ki oddajajo rumeno-oranžno svetlobo, pa je natrijeva para. Nahaja se tudi v sodi bikarboni oz. natrijevem hidrogenkarbonatu (NaHCO_3), ki je glavna sestavina pecilnega praška.

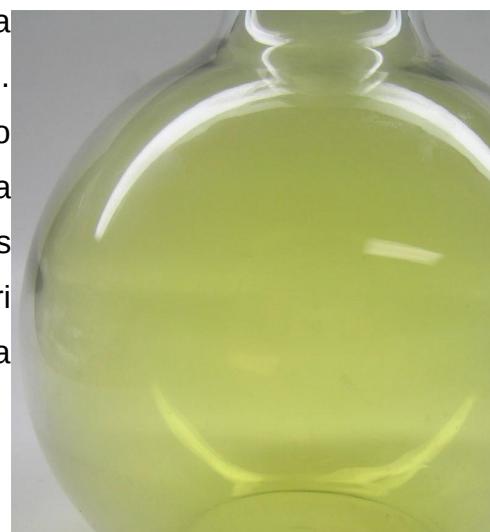


Slika 6: Svetilka z natrijevo paro

2.3.2 Klor

Klor se v periodnem sistemu elementov nahaja v sedmi skupini, njegovo vrstno število pa je 17.

Konfiguracija elektronskih ovojnici je $2,8,7$, zato klor tvori negativno nabite Cl^- ione. Poznana sta dva stabilna izotopa in sicer ^{35}Cl in ^{37}Cl . Skupaj s fluorom, bromom, jodom in astatom tvori skupino halogenih elementov (najbolj reaktivna



Slika 7: Klor

skupina elementov), je zelenkasto rumene barve in ostrega vonja. Pri sobnih pogojih ima obliko molekul Cl_2 in je v plinastem agregatnem stanju. Tako kot natrija, je tudi klora v naravi veliko in je nujno potreben za življenje večine živih organizmov. V človeškem telesu je 1,2 grama klora na kilogram telesne teže. Ena izmed bolj poznanih klorovih spojin je klorovodikova kislina (HCl), ki se kot 0,4% – 0,5% raztopina nahaja tudi v želodčnem soku.

Klor je odkril C. W. Scheele leta 1774. V glavnem se uporablja za sintezo organskih snovi, ker pa ima močne oksidativne lastnosti, ga uporabljam v belilih in ga kot dezinfekcijsko sredstvo dodajamo v bazene in pitno vodo. Uporabljali so ga tudi kot bojni plin, predvsem v prvi svetovni vojni, vendar je uporaba v ta namen upadla zaradi plinskih mask, ki so uporabnike pred klorom učinkovito zaščitile.

2.4 Pridobivanje kuhinjske soli

Glede na način pridobivanja poznamo dve vrsti soli: morsko in kameno. Največ kuhinjske soli je raztopljene v oceanih, ki so zaradi tega slani. Pridobivajo jo z izhlapevanjem morske vode v solinah. Tam 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 raj za ornitologe³.

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 8: Solinar med delom

³ ornitolog = znanstvenik, ki se ukvarja s proučevanjem ptic

Tabela 2: Svetovna proizvodnja soli v milijonih ton

	1985	1990	1995	2000	2005
ZDA	39,2	37	42,2	45,6	45,1
Kitajska	15,9	20	29,8	31,3	44,6
Nemčija	17,9	15,7	15,2	15,7	18,7
Indija	10,9	9,5	12,5	14,5	15,5
Kanada	11	11,3	11	11,9	14,5
ostale	95,7	78,4	88,3	95	99,6
skupaj	190,6	171,9	199	214	238

Iz tabele, ki prikazuje svetovno proizvodnjo soli za vsako peto leto od leta 1985 naprej, je razvidno, da proizvodnja narašča. Očitno je tudi, da so Združene države Amerike vodilne na tem področju, čeprav jih Kitajska dohiteva. Poleg Amerike in Kitajske so večje proizvajalke soli tudi Nemčija, Indija in Kanada.

2.5 Uporaba

Kuhinjska sol, ki jo uporabljamo v naših gospodinjstvih, ni čist natrijev klorid ampak vsebuje tudi nekatere druge soli in dodatke. Poleg tega danes soli (predvsem kameni) dodajajo razne dodatke. Najbolj znan je jod, ki ga dodajajo, da ga človeškemu organizmu ne bi primanjkovalo. To bi namreč privedlo do napačnega delovanja nekaterih organov, predvsem ščitnice. Pri jodiranju dodajo kilogramu soli 10 miligramov kalijevega jodida (KI) ali enakovredno količino natrijevega jodida (NaI). Kvalitetna sol naj bi vsebovala vsaj 97% natrijevega klorida.

Sol je v naravi splošno razširjena in se pojavlja v našem vsakdanjem življenju. Njena uporabnost je zelo raznovrstna. Prištevamo jo med začimbe in je edini čisti kristal, ki ga uživamo. Vsebuje jo skoraj vsaka jed. Uporablja se tudi v kozmetične namene, z njem si nekateri drgnejo obraz, da bi odstranili odmrle celice (piling) vendor drugi to odsvetujejo saj sol nase veže vlago, kar pa za kožo ni dobro. Je tudi najbolj

**Slika 9: Solnica**

učinkovit in najbolj uporabljan konzervans; še pred 150 leti je bilo soljenje edini postopek konzerviranja poleg sušenja. Za konzerviranje se večinoma ne uporablja suha sol ampak vodna raztopina kuhinjske soli, imenovana tudi slanica. Že iz srednjeveških časov nekateri ljudje uporabljajo sol kot čistilno sredstvo, tako da z njo zdrgnejo površine, saj odlično odstranjuje madeže. Poleg tega se pozimi s soljo posipa poledenela cestišča.

Iz natrievega klorida v kemijski industriji pridobivajo natrij, klor in natrijev karbonat.

2.6 Vpliv na zdravje

Dandanes je hrana velikokrat preveč soljena, še posebej hitra ter predpripravljena in nato zamrznjena živila. Zdravstvene organizacije so prišle do ugotovitve, da več kot 6 gramov soli na dan škoduje zdravju. 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 ima za posledico osteoporzo. Poleg tega sol tudi zadržuje vodo v telesu. Zaradi naštetih



škodljivih učinkov so društva za zaščito potrošnikov organizirala velike akcije osveščanja za zmanjšanje količine soli v hrani.

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 sodeluje tudi pri prometu vode v telesu, vzdržuje ravnotežje med kislinami in

Slika 10: Preveč soljena, nezdrava prehrana

bazami ter, tako kot tudi klor, uravnava osmotski pritisk. Klor je nujno potreben tudi pri

tvorbi želodčne kisline. 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.

Medtem, ko večina ljudi zaužije preveč soli, se nekatere živali zelo težko dokopljejo do soli, ki jih potrebujejo. Nočni metulj *Hemiceratoides hieroglyphica* se

znejde tako, da pije solze ptic, medtem ko te spijo. Tako pride do nujno potrebne soli in se hkrati izogne plenilcem, ki bi ga lahko presenetili med pitjem vode iz gozdnih luž. Te namreč vsebujejo dovolj soli in mineralov, so pa tudi polne žab, ki se z metulji hranijo.

2.7 Sol in človek

Že v zgodovini je bila sol zelo pomembna snov, zato se pojavlja v veliko legendah in zgodbah.

Pojava se tudi v prvi slovenski umetni pripovedki, ki jo je napisal Fran Levstik. V njej angleško sol tihotapi nadpovprečno močen Martin Krpan z Vrha.

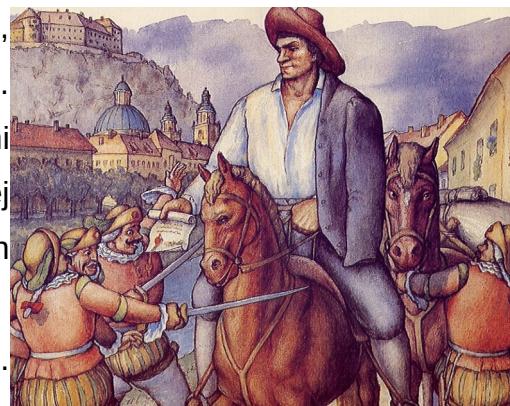
Nekateri so soli pripisovali celo magične moči.

Uporabljali so jo tudi kot plačilno sredstvo za rimske vojake, zato angleška beseda za plačo (salary) izvira prav iz besede sol (v angleščini salt). V veliko kulturah obstaja navada, da se obiskovalcem kot dobrodošlico ponudi sol in kruh.

Verjetno so sol pridobivali že pred letom 1450 pr. n. št. saj približno iz tistega časa izvirajo staroegipčanske poslikave, ki prikazujejo njihov postopek pridobivanja soli. Sol so namreč uporabljali pri mumificiranju trupel pomembnejših ljudi. Trgovina s soljo je bila v zgodovini pogosto pod nadzorom države in je še dandanes ponekod državni monopol.

Zaradi velikega pomena soli v našem življenju, tako v preteklosti kot tudi danes, se le-ta pojavlja v mnogih rekih. Velikokrat je uporabljena tudi v prenesenem pomenu:

- Tale pa nima dosti soli v glavi. (Ni preveč bister.),
- Hotel mi je soliti pamet. (Vsiljeval je svoje znanje, mnenje.),
- Hude jim je nasolil. (Močno jih je oštrel.),
- Izjavo je razumel s ščepcem soli. (ne dobesedno, razumno),
- Pojdi se solit! (nejevolja, nestrpno odklanjanje),
- Boš že videl, kako bo, ko boš svojo lastno sol zobal. (Boš že videl, kako bo, ko si boš moral sam služiti za kruh.),



Slika 11: Martin Krpan

- Tej pa niti za sol nimajo. (Zelo so revni.),
- neslana šala (neduhovita in neprimerna) ...

3 Zaključek

Natrijev klorid je na videz povsem vsakdanja snov, o kateri pa večina ljudi ve le osnovne podatke, ne pozna pa mnogih njenih posebnosti. S to projektno nalogo sem pokazal, da kuhinjska sol ni le navadna začimba ampak ionska spojina z zanimivo in zapleteno zgradbo. Je nujno potrebna za pravilno delovanje našega telesa, obenem pa mu v prevelikih količinah škodi. Poleg tega je njeno pridobivanje pomembna industrijska panoga.

Prepričan sem, da je znanih še veliko dejstev o natrijevem kloridu, verjetno tudi nekaj takih, ki jih še nismo odkrili in morda vseh tudi nikoli ne bomo.

4 Viri in literatura

4.1 Knjižni viri

- Fitzsimons, Cecilia. 1998. O hrani. Ljubljana : Tehniška založba slovenije. (Šolska enciklopedija). ISBN 86-365-0251-9
- Grum, Andreja, in Levstek, Pepika. 1984. Kuharstvo : Učbenik za gostinske šole. Ljubljana : Državna založba Slovenija.
- Kemija : zakonitosti in uporaba. 1995. Ljubljana : Tehniška založba Slovenije. ISBN 86-365-0164-4.
- Lazarini, Franc, in Brenčič, Jurij. 1984. Splošna in anorganska kemija. Ljubljana : Državna založba Slovenije.
- Smrdu, Andrej. 2006. Kemija. Snov in spremembe 1 : učbenik za kemijo v 1. letniku gimnazije. Ljubljana : Jutro. (Svet kemije). ISBN 961-6433-66-0
- Vsakdanje in praznične jedi. 1982. Ljubljana : Kmečki glas.

4.2 Internetni viri

- About salt. 2009 [online]. Dostopno na: <http://www.saltinstitute.org/About-salt>.
- Sodium chloride. 2009 [online]. Dostopno na: http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_chloride.
- Sol. 2009 [online]. Dostopno na: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Sol>.
- Production & industry. 2009 [online]. Dostopno na: <http://www.saltinstitute.org/Production-industry>.
- Projekt:Klor. 2009 [online]. Dostopno na: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Klor>
- Projekt:Natrij. 2009 [online]. Dostopno na: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Projekt:Natrij>
- Sodium. 2009 [online]. Dostopno na: <http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium>
- Uses & benefits. 2009 [online]. Dostopno na: <http://www.saltinstitute.org/Uses-benefits>.

- Žveplan, Žiga. 2004. Projektna naloga pri pouku kemije : Natrijev klorid in ostale soli [online]. Dostopno na: <http://www.dijaski.net/?stran=kem&sub=ref>

4.3 Ostali viri

4.3.1 Članki

- Demšar, Alojz. 2004. Klor. V: Slovenski veliki leksikon : h – o. Ljubljana : Mladinska knjiga Založba, str. 280. ISBN 86-11-15085-6
- Demšar, Alojz. 2004. Natrijev klorid. V: Slovenski veliki leksikon : h – o. Ljubljana : Mladinska knjiga Založba, str. 705. ISBN 86-11-15085-6.
- Demšar, Alojz. 2004. Natrij. V: Slovenski veliki leksikon : h – o. Ljubljana : Mladinska knjiga Založba, str. 704-705. ISBN 86-11-15085-6.
- Lange, Karen E. 2008. Ptičje solze. National Geographic Slovenija, jan., let. 3, št. 1, str. 25. ISSN 1854-4851.
- Natrijev klorid. 2001. V: Leksikon kemije. Ljubljana : Mladinska knjiga (Mali leksikoni), str. 149. ISBN 86-11-15842-3.
- Slanica. 2001. V: Leksikon kemije. Ljubljana : Mladinska knjiga (Mali leksikoni), str. 200. ISBN 86-11-15842-3.
- Sol. 2001. V: Leksikon kemije. Ljubljana : Mladinska knjiga (Mali leksikoni), str. 201. ISBN 86-11-15842-3.

4.3.2 Ustni viri

- Predavanje profesorice Ivice Repek Sanabor o ionski vezi (22.10.2008) in o ionskih kristalih (9.1.2009).

4.4 Viri slik

- Slika z naslovne strani: <http://cwx.prenhall.com/petrucci>
- Slika 1: www.osbos.si

- Slika 2: <http://cwx.prenhall.com/petrucci>
- Slika 3: Bukovec, Nataša, in Brenčič, Jurij. 2000. Kemija za gimnazije 1. 1. izd., 1. nat. Ljubljana : DZS. ISBN 86-341-2497-5
- Slika 4: www.osbos.si
- Slika 5: <http://developing-your-web-presence.blogspot.com/2008/07/boffins-elements-and-videotape.html>
- Slika 6:
<http://www.dkimages.com/discover/DKIMAGES/Discover/Home/Technology/Heating-Lighting-Cooling/Lights-and-Lighting/Sodium-Lamp/Sodium-Lamp-3.html>
- Slika 7: http://amazingrust.com/experiments/how_to/Cl2.html
- Slika 8: <http://www.portoroz.si/po-poteh-transromanice>
- Slika 9: Avtor: Enej Bole (12.3.2009)
- Slika 10: <http://www.flickr.com/photos/26777958@N05/3070041561/>
- Slika 11: <http://urbancic-events.com/Mojca%20in%20predstave.html>