

Uporaba in pridobivanje
spojin alkalijskih kovin
in halogenov v
vsakdanjem življenju

2012

UVOD

Namen te seminarske naloge je, da spoznamo uporabo, značilnosti in pridobivanje alkalijskih spojin ter halogenih elementov v vsakdanjem življenju.

Predstavile bomo:

1. Natrijev klorid (NaCl)
2. Natrijev hidrogenkarbonat (NaHCO_3)
3. Klor (Cl_2) in varikino (natrijev hipoklorid (NaOCl))
4. DDT-je, PCB-je, Ferone in PVC-je
5. Delovanje dihalnega aparata
6. Zračne blazine v avtomobilu

Izvedle bomo laboratorijski eksperiment, kjer bomo ustvarile reakcijo med varikino in luminolom.

NATRIJEV KLORID (NaCl)

Je ionska spojina med natrijem (Na) in klorom (Cl_2). Je bela trdna snov, ki je dobro topna v vodi. Natrijev klorid je sol, ki največ prispeva k slanosti oceanov in zunajceličnih tekočin številnih večceličnih organizmov.

Natrijev klorid je dober primer halogenidnih ionov, ki nastanejo tako, da atom, ki že ima 7 zunanjih elektronov dobi še en elektron in s tem podobno elektronsko zgradbo, kot jo ima atom žlahtnega plina. Podobni primeri teh kristalov so še NaF, KJ, BaBr_2 in CaCl_2 .

Oprelitev ionske vezi: je vez med različnima kemijskima elementoma, od katerih je eden kovina npr. alkalijska kovina, drugi pa nekovina, npr. halogenid. Atom kovine odda enega ali več elektronov na zunanji elektronski orbitali in s tem postane kation (pozitivno nabit), atom nekovine pa elektrone sprejme in s tem postane anion (negativno nabit delec). Ionske vezi so po moči primerljive s kovalentnimi vezmi.

PRIDOBIVANJE:

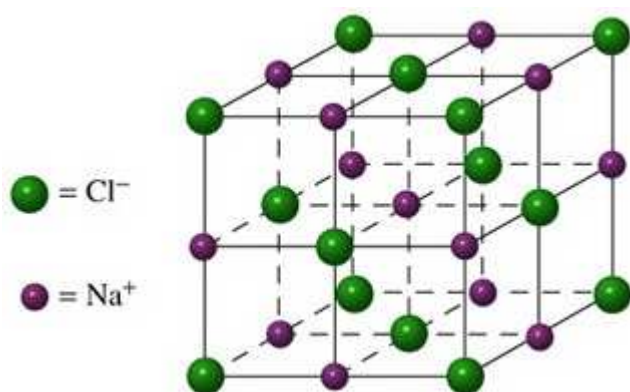
Pridobivamo jo iz morske vode in kopljemo v rudnikih soli. Z elektrolizo te raztopine lahko pridobimo NaOH, Cl_2 in H_2 .

UPORABA:

Uporabljam ga v prehrani (dnevno), medicini in za pridobivanje ostalih natrijevih spojin.

LASTNOSTI:

- tališče: 800,8 °C
- vrelišče: 1465 °C
- gostota: 2,163 g/mL
- molska masa: 55,4 g/mol



Primer kristalne mreže natrijevega klorida.
Koordinacijsko število : 6/6

Številni mikroorganizmi v čezmerno slanem okolju ne preživijo, saj sol z ozmozo iz njihovih celic potegne vodo. Zato se sol uporablja kot konzervans za nekatera živila, na primer ribe ali šunko. Uporablja se za odstranjevanje pijavk, ki so se pritrdile na plen. Poleg tega se uporablja za razkuževanje ran. Poraba soli v prehranski industriji je največja pri predelavi hrane.

NATRIJEV HIDROGENKARBONAT (NaHCO₃)

Bela trdna snov, uporabljamo ga v medicini za nevtraliziranje želodčne kisline, v tekstilni, papirni in keramični industriji. Nahaja se v pecilnem prašku, praških za pripravo limand, šumečih tabletah in sodi bikarboni.

Je slan in rahlo bazičen, topen v vodi in netopen v alkoholu.

Soda bikarbena – uporaba v gospodinjstvu. Pri čiščenju ožgane posode, odstrani pesticide z sadja in zelenjave, odstranjuje vodni kamen, naredimo lahko sproščujočo kopel.

Natrijev hidrogenkarbonat je stabilen na suhem zraku, vendar se počasi pretvarja v natrijev karbonat, ogljikov dioksid in vodo pod vplivom vlage. Pri segrevanju izgubi vodo ter ogljikov dioksid ter se pretvori v natrijev karbonat. Ko vodna raztopina natrijevega hidrogenkarbonata reagira s kislinami, pride do burnega sproščanja ogljikovega dioksida, medtem ko suh natrijev hidrogenkarbonat ne reagira s kislinami. Natrijev hidrogenkarbonat se uporablja kot sredstvo za povečanje bazičnosti pri

zdravljenju različnih bolezni (npr. metabolna acidoza). Natrijev hidrogenkarbonat je fizično ter/ali kemijsko nekompatibilen s kisljinami, kislimi solmi, alkaloidnimi solmi, vendar je kompatibilnost odvisna od mnogih dejavnikov, so koncentracija zdravila, topilo, pH ter temperatura. Prav tako se ne sme mešati s kalijevimi solmi, ker pride po zamegljenju ali obarjanja.



Natrijev hidrogenkarbonat v obliki sode bikarbone

KLOR (Cl₂)

(lat. chloros 'rumeno zelen')

Je kemični element, ki ima v periodnem sistemu simbol Cl in atomsko števila 17. Ta plin je halogen iz 17. skupine, je zelenkasto-rumen in dvainpolkrat težji od zraka z močnim vonjem. Je močan oksidant, belilo in dezinfekcijsko sredstvo. Kloridni ion je v rastlinah eden najpomembnejših kofaktorjev udeležen v fotosistemu 2. Čisti kemični element ima fizikalno obliko dvoatomskega zelenega plina Cl₂, ki je za človeka strupen.

PRIDOBIVANJE:

Klor industrijsko pridobivajo z Downovim procesom. Postopek je principelno enak kot pri elektrolizi, razlika je samo v temu, da natrijev klorid še pred tem segrejejo na 800 °C, preden skozenj spustijo električni tok.

LASNOSTI:

Agregatno stanje: plin

Tališče: 171,6 K

Vrelišče: 239,11 K

Gostota, trdota: 3,214 kg /m³

Molska masa: 35.4527 g/ mol

UPORABA:

- Večino (okrog 70%) klora uporabijo za sintezo organskih spojin, nekaj klora uporabljajo za kloriranje vode in beljenje nekaterih materialov (npr. papirja).
- Klorove tablete so namenjene dezinfekciji vode, saj uničujejo vse mikroorganizme v njej. Voda, ki ji dodamo klorovo tableto, se lahko uporablja tako za pitje kot tudi za umivanje zob, sadja in zelenjave.

ZANIMIVOSTI:

- Ker klor nastane tudi pri razpadu klorove(V) kisline, je to razlog da se nikoli ne sme dodati koncentrirane žveplove kisline kloratom(V). Pri reakciji nastane klorova(V) kislina, ki takoj razpade v klorov dioksid in ta takoj eksplodira tako močno, da raznese posodo.
- Klorovodikova kislina se na zraku močno kadi
- Želodčni sok jo vsebuje od 0,4 do 0,5%
- Plinasti klor najeda sluznico dihalnih organov in uničuje pljučno tkivo, zato so klor v I. sv. vojni uporabljali kot bojni strup

SPOJINE ELEMENTA

Klor v stiku z natrijem burno reagira – nastane natrijev klorid oziroma sol, ki jo dnevno uporabljamo v gospodinjstvu.

Klor tvori različne okside, večina le-teh pa je nestabilnih, so namreč eksplozivni.

Če se klor veže z vodikom, te spojine imenujemo vodikovi kloridi. Med najvažnejše spada vodikov klorid, HCl. Ko se ta dva elementa vežeta, reagirata zelo burno (nastane eksplozija, vendar šele ko sprožimo reakcijo z iskro). Če vodikov klorid raztopimo v vodi nastanejo kisle raztopine. Pomembna je klorovodikova kislina ali solna kislina.

Nastanejo lahko tudi medhalogenske spojine, to pomeni, da se halogeni povezujejo med seboj. Fizikalne lastnosti so vmesne med elementoma, ki to spojino sestavljata.



Klorove tablete za razkuževanje

VARIKINA (NaOCl)

Varikina oziroma natrijev hipoklorit, je ionska spojina natrija, klora in kisika.

LASTNOSTI:

Barva: brezbarvna

Vonj: specifičen po kloru

Agregatno stanje: tekoče (25°C)

Tališče: razkroji se počasi nad 27°C

Topnost: v g/100g pri temperaturi 20°C

Strupenost: dokazana s poskusi na živalih; poškoduje oči, kožo in sluznico, povzroči vnetje dihalnih poti in pljučni edem.

Ukrepi: takojšnja dekontaminacija, kožo in oči speremo z vodo, če zaužijemo, ne smemo izzvati bruhanja temveč spiti čim več mleka.

UPORABA:

- Za beljenje in odstranjevanje madežev z oblačil (počasi jo nadomešča peroksiocetna kislina, ki ne poškoduje celuloznih vlaken in ni nevarna).
- Za dezinfekcijo in čiščenje : bazenov in vode v njih, gliv z lesenih površin in ploščic, pripomočkov in posod za izdelavo piva (ne vpliva na okus piva, kot ostala čistila)
- Za pobijanje in preprečevanje nastajanja bakterij v aktivnem blatu v čistilnih napravah (bakterije povzročajo napihovanje blata)
- Za izdelavo eksploziva TACC z modro galico, etilnim alkoholom in amonijakom. Eksploziv se uporablja za denatorje, izdelava je lahka, izdelek pa je varen.



ZANIMIVOST:

Ob stiku s kisljinami se sprošča strupen plin, ki povzroča opekline. Pri reakciji z luminolom se pojavi intenzivna svetla modra svetloba (luminol se v prisotnosti hipoklorita oksidira in nastane ion, ki je najprej v energetsko bogatejšem stanju in pri prehodu v revnejše stanje se presežek energije sprosti kot svetloba)

Luminol – aromatska spojina, ki oddaja modro svetlobo, če oksidira z ustreznim oksidantom.

DDT

Kratika za *Dikloro-Difenil-Trikloroeta*.

Je aromatska klorova spojina, eden najbolj znanih sintetičnih pesticidov.

UPORABA:

Prvič so ga sintetizirali leta 1874, njegovo insekticidno delovanje pa so odkrili šele leta 1939. V drugi polovici 2. svetovne vojne so ga pričeli uspešno **uporabljati za zatiranje komarjev**, ki prenašajo malarijo **in zajedavskih uši**, ki prenašajo tifus, kar je privedlo do bistvenega zmanjšanja pojavnosti teh dveh bolezni. Za odkritje, da DDT **deluje kot kontaktni strup za mnoge členonožce**, je švicarski kemik Paul Hermann Muller leta 1948 prejel Nobelovo nagrado za fiziologijo in medicino. Po vojni sta se proizvodnja DDT-ja in **njegova uporaba v kmetijstvu** močno povečala.

ŠKODLJIVI VPLIVI:

Leta 1962 je izšla knjiga Tiha pomlad, v kateri je avtorica zbrala dokaze o škodljivih vplivih DDT-ja na ekosistem in človeka. Postavila je tezo, da lahko uporaba DDT in drugih pesticidov povzroča raka in da njegova uporaba v kmetijstvu predstavlja grožnjo divjim živalim, predvsem pticam. Objava je povzročila burno reakcijo javnosti, posledica česar je bila prepoved široke uporabe DDT v ZDA.

Ta dogodek smatramo za enega ključnih pri nastanku okoljevarstvenega gibanja. Kasneje je bil DDT po Stocholmski konvenciji prepovedan povsod po svetu, vendar se v manjših količinah ponekod še uporablja za zatiranje prenašalcev nalezljivih bolezni.

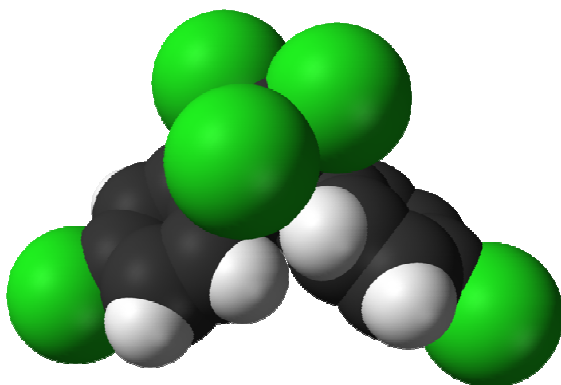
LASTNOSTI:

Molekulska formula: $C_{14}H_9Cl_5$

Molekulska masa: 354.49 g/mol

Gostota: 0.99 g/cm³

Tališče: 109 °C



Model DDT molekule v kristalu

PCB-ji

Kratice za poliklorirane bifenile.

To so umetne organske spojine iz skupine kloriranih cikličnih ogljikovodikov.

So ksenobiotiki (*kemične snovi v organizmu, ki jih ta normalno ne proizvaja*) in ena najbolj toksičnih snovi, kar jih je ustvaril človek.

Gre za tekočino rumenkaste barve z zelo karakterističnim in neugodnim vonjem.

Draži sluznico grla, nosa in oči ter je dokazano da je kancerogena.

Poliklorirani bifenili so že zadnjih 30 let eden največjih okoljskih problemov razvitega sveta. Kljub njihovi veliki nevarnosti za človeka pa se o njih ve zelo malo.

NASTANEK:

Molekula PCB je rezultat utrditve atoma klora (Cl) na molekulo bifenila (tudi difenil). S postopkom kloriranja bifenila v prisotnosti katalizatorja dobimo poliklorirani bifenil, ki vsebuje različno število atomov klora. Glede na število atomov klora v molekuli, imamo 10 variant PCB-ja in 209 izomerov – različnih oblik molekul glede na položaj klora v molekuli PCB.

PCB so ksenobiotiki, kar pomeni, da v naravi niso prisotni in se jih mora pridobiti sintetično. Zaradi razlik v obliki molekul se vsaka molekula PCB obnaša drugače. Razlikujemo težko in lažje klorirane PCB, odvisno od koncentracije klora, ki ga vstavijo pri proizvodnji. Pri sintezi PCB nastajajo dioksini in dibenzofurani, ki veljajo za najbolj toksične spojine na svetu.

UPORABA:

PCB-ji so bili v **široki uporabi v industriji**, kot npr.:

- aditivi za plastične mase
- aditivi za barve, lake, lepila
- aditivi za kavčuk, tekstil, papir, itd.

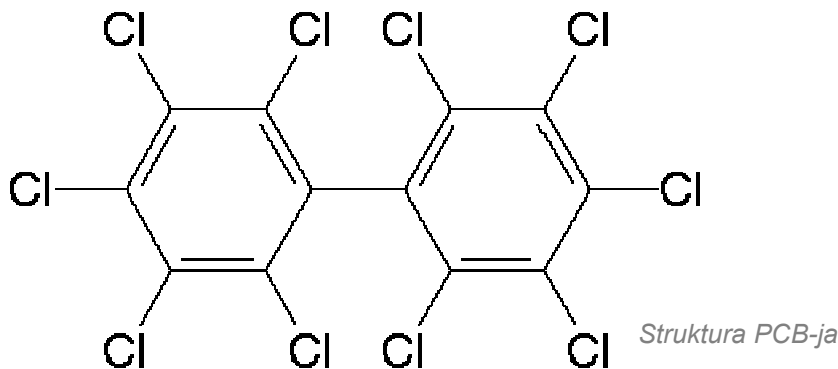
NEVARNOST PCB-ja:

PCB so zelo toksične snovi in se zelo počasi razkrajajo, poleg tega so sposobne bioakumulacije v živih organizmih. Po definiciji svetovne zdravstvene organizacije (WHO) in ameriške agencije za varstvo okolja (EPA) so PCB ekstremno nevarni, toksični, rakotvorni in izjemno trajni organski kemični odpadki. PCB lahko zaidejo v zrak, vodo in tla med njihovo izdelavo, uporabo ali preko različnih nesreč.

Najpogosteje pa pridejo v vodo z industrijskimi odplakami ter odpadnimi napravami, ki vsebujejo te okolju nevarne snovi.

Sumi se, da PCB, ko pride v človekovo telo, povzroča kromosomske spremembe, tumorje in raka (kožni, črevesni), slabšanje imunskih procesov ter pospešuje sterilnost.

PBC-ji so se uporabljali od leta 1930 do sredine osemdesetih let v elektroindustriji.

**FERONI**

Freon je zbirno ime za več vrst plinov, ki so se **uprabljali in se še uporabljajo v hladilnih strojih**. Izumili so ga leta 1930.

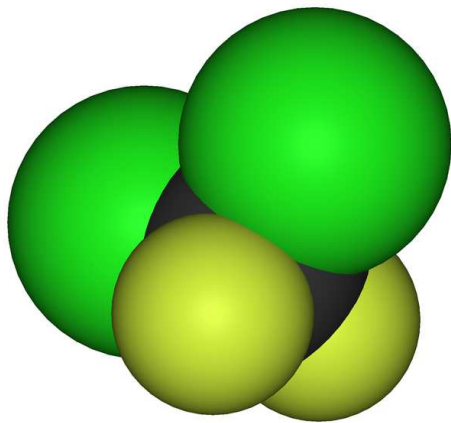
Freoni so flourovi in klorovi derivati metana in etana, plinov iz skupine haloalanov, ki se uporabljajo v hladilnih tehnikah kot hladila. Kratice najpomembnejših freonov so CFC ali HCFC. Freoni so netopni v vodi, vendar prodirajo visoko v stratosfero.

ZNAČILNOSTI:

Nevnetljiv plin brez barve, vonja, okusa in ni strupen.

ŠKODLJIVOST:

Freon, ki je lažji od zraka potuje do ozona, ki nas ščiti pred UV žarki. Tam najprej reagira z UV žarki, nato pa še z ozonom in s tem uničuje sloj, ki nas ščiti pred UV sevanjem. Freon v ozračju ostane od 50 do 100 let, kar nas pripelje do zaključka, da bomo zaradi uporabe freona trpeli še dolgo.



Model molekule freona 12, ki je najpogosteje uporabljen plin CFC tipa. Nekoč je bil osnovni plin v hladilnih sistemih. Uporaba freona 12 se je prepovedala leta 1987 po protokolu iz Montreala zaradi velikega vpliva na ozonski plašč.

PVC

Kratice za umetno narejen polimer – polivinil klorid. Je umetna snov, katere je osnovna elementa sta etin in HCl (klorovodikova kislina).

NASTANEK:

Iz etina in klorovodikove kisline dobimo vinil klorid, naprej s polimerizacijo polivinilklorid v obliki belega prahu. Dobljeni prah segrevamo nad 75°C, da postane mehak in plastičen in ga s stiskanjem lahko oblikujejo v plošče, folije, palice...

NEVARNOST PVC-JA:

Problem s PVC-jem pa je ta, da predstavlja velik problem za okolje ter naše zdravje. Proizvodnja PVC-ja vključuje uporabo nevarnih surovin – vinil kloridmonomer (VMC), ki je zelo eksploziven, strupen ter kancerogen. Dolga zgodovina podjetij, ki proizvajajo PVC-je kaže na to, da s tem proizvajajo kompleksne in nevarne kloridne odpadke. PVC pa se tudi težko in dolgo razkraja, in tako povzroča še večje negativne vplive na okolje.

UPORABA:

Uporablja se za:

- izolacijo žic, izdelavo različnih cevi
- izdelavo igrač, folij, plošč, umetnega usnja
- izdelavo gramofonskih plošč, lepilnih trakov, ...

Fleksibilna različica PVC-ja je največkrat uporabljena v različnih elektronskih napravah kot izolator ter prevleka za različne električne kable.

LASTNOSTI:

Gostota: gostejši od vode

Barva: ne obarvan je rumenkast, prosojen

Mehanske in kemijske lastnosti : odporen proti bencinu, bazam, kislina, olju in vodi. Ni pa odporen proti višjim temperaturam.

Električne lastnosti : izolant (snov z zelo majhnim številom gibljivih nosilcev elektrine, prevod električnega toka ni možen)

Uporabnost (temperatura) : **trdi PVC**: od -30 do 60 °C, **mehki PVC** : od -50°C do 50 °C
Vrelišče : 200°C

Hlapi so pri gorenju strupeni.



Izdelek narejen iz PVC-ja

Reakcija med luminolom in varikino

Namen:

Ustvariti reakcijo med 10 % raztopino varikine in raztopino luminola, pri kateri se bo za nekaj sekund pojavila intenzivna modra svetloba.

Pripomočki in kemikalije:


- dve 150mL čaši
- eno 250mL čašo
- 10% raztopino varikine oz. natrijevega hipoklorita
- Raztopino luminola (0,46 g luminola in 4 g natrijevega hidroksida na liter vode)

NATRIJEV HIPOKLORIT


- dražilno, jedko, okolju nevarno
- S-stavki: S28, S45, S50, S61, S1/2
- R-stavki: R31, R34, R50



LUMINOL

- dražilno 
- R-stavki: R36, R37, R38
- S-stavki: S24, S25

NATRIJEV HIDROKSID

- Jedko 
- R-stavki: R35
- S-stavki: S1/2, S26, S37/39, S45

Izvedba eksperimenta:

V primeru, da raztopina luminola še ni pripravljena, jo zmešamo v dovolj veliki posodi, že pred začetkom poskusa. 0,46g luminola in 4g natrijevega hidroksida zmešamo z litrom vode in tako ustvarimo potrebno raztopino.

V prvo 150ml čašo nalijemo 100 ml raztopine luminola, v drugo pa 100 ml raztopine, ki jo ustvarimo tako, dav 10 ml varikine dolijemo 90 ml vode. V zatemnjenem prostoru oz. v temnici si pripravimo 250ml čašo in vanjo hkrati zlijemo pripravljene snovi.

Rezultati:

Pojavila se bo modra svetloba, ki bo trajala nekaj sekund. Temu pojavu pravimo kemiluminescenca.

Luminol je hidrazid 3-aminoftalne kisline. V prisotnosti oksidanta (hipoklorita ali vodikovega peroksida) se oksidira, pri čemer nastane 3-aminoftalatni ion. Ta je najprej v energijsko bogatejšem, t.i. vzbujenem stanju, nato preide v energijsko revnejše osnovno stanje, pri čemer se presežek energije sprosti kot svetloba (luminescenca).