

TEKNISK BULLETIN

INFORMASJON FRA VIRKON MEDICAL SCANDINAVIA

Nr 10 1994

1998-02-09

Side 1/4

Dette er en norsk oversettelse av bulletin opprinnelig skrevet på svensk.

VirKon

Populærvitenskapelig beskrivelse

AV PRODUKTETS FUNKSJON

Innholdsdeklarasjon

<u>Råvare</u>	<u>Funksjon</u>
Kaliumpersulfat (trippelsalt)	Oksidasjonsmiddel
Natriumdodecylbensensulfonat	Tensid
Natriumhexametrafosfat	Avkalkningsmiddel
Eplseyre	Organisk syre
Sulfaminsyre	Reduserende syre
Natriumklorid	
Amaranth EEC No. 123	Indikatorfarge
Lemon peel perfume	Parfyme

VirKon pulver/tabletter, er en blanding av en rekke kjemiske stoffer. Disse kjemiske stoffene er inaktive så lenge VirKon forblir i pulver-/tablett form. VirKon pulver/tabletter er derfor en "sovende kjempe". Normale forholdsregler og forsiktighetsregler gjelder for håndtering av pulver og tabletter; innånding av støv og hudkontakt med pulveret må unngås. Pulverblandingen har hygroscopiske egenskaper - det vil si en tendens til å trekke til seg fuktighet. VirKon pulveret/tabletter må oppbevares slik at det ikke har muligheten til å trekke til seg fuktighet. I VirKon vannløselige

doseposer er forpakningen garanti for at fuktigheten stenges ute. For Virkon 1 kg boks, ½ kg boks og bokser med tabletter, er det viktig at lokket alltid skrues på etter dosering og bruk.

Hovedingrediensen i VirKon er et såkalt trippelsalt hvor **kaliumperoksymonosulfat** (KHSO_5) er det viktigste. VirKon pulveret inneholder også en mindre mengde av vanlig salt (NaCl). Når saltløsning blir oppløst i vann dannes kloridioner. Kloridionene reagerer med kaliumperoksymonosulfat og danner aktivt klor (Cl_2). Imidlertid er det ikke aktivt klor som er desinfeksjonsmiddelet i VirKon. Aktivt klor er kun til stede i VirKon i små mengder og i en forbigående fase. Forklaringen på dette er en sentral og viktig del av patentet som beskytter VirKon. Trippelsaltet har, i tillegg til å forsyne løsningen med kaliumperoksymonosulfat, oppgaven med å senke pH i VirKon slik at denne blir sur (pH 2,6). Som en følge av det sure miljøet fortsetter reaksjonen som førte til dannelsen av aktivt klor. Dette skjer ved at vann sammen med klor danner underklorosyring/hypoklorosyre (HOCl), samt hydrogen- og kloridioner. Denne reaksjonen er en såkalt likevekts-reaksjon som betyr at alle de stoffene som deltar i reaksjonen, er til stede i løsningen samtidig. Som en følge av dette finnes det alltid små mengder av klor til stede, som kan reagere med en annen ingrediens i VirKon, nemlig **Sulfaminsyre** ($\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$)

Denne reaksjonen fører til at det dannes klorsulfaminsyre og saltsyre. Klorsulfaminsyre spaltes i sin tur til vann og sulfaminsyre, som altså dannes på nytt- og slik går reaksjonen rundt i et kretsløp med den konsekvens at aktivt klor fortløpende omdannes til underklorosyring (hypoklorosyre). Dette er **Desinfeksjonsmekanisme nr. 1** i VirKon og den aller viktigste.

For den kjemisk interesserte finnes en beskrivelse av de sentrale kjemiske reaksjoner som fører til dannelse av hypoklorosyre i billaget, uttrykt i kjemisk formelspråk.

Hypoklorosyre (underklorosyring) og hypokloritt (som i Natriumhypokloritt/Klorin) er på mange måter hverandres søsken. De har for eksempel likeverdige miljøeffekter og blekende egenskaper. Man kan til og med hevde at VirKon er et Klor-lignende produkt. Men det finnes noen ytterst viktige forskjeller. Som et resultat av den reaksjon som beskrives over, hvor Hypoklorosyre dannes, foreligger Hypoklorosyren i VirKon i vesentlig lavere konsentrasjoner sammenlignet med hypokloritten i Klorin. Som kjent pågår en intensiv debatt om Klor og miljøegenskaper. Både tilhengere og motstandere har kunnet underbygge sine oppfatninger med bevis, men markedet søker etter erstatningsprodukter med lavere hypoklorittinnhold, blant annet for at man i sammenheng med bruk, skal kunne redusere risikoen for dannelse av polyklorerte organiske forbindelser. Disse ønsker man å unngå av hensyn til miljø. I VirKon er konsentrasjonen bare 1/100-del av den man finner i Klorin. Uansett hvilken oppfattelse man har av Klor, så innebærer dette at VirKons miljøegenskaper ved alle sammenligninger er vesentlig bedre.

Likeledes er VirKons blekende egenskaper knapt registrerbare. Denne forskjellen kan belyses med et enkelt eksperiment. Om man legger hånden i en klor-løsning, vil den lukte klor etterpå. Gjør man det samme med en VirKon-løsning så lukter ikke hånden etterpå.

Det finnes ytterligere en forskjell mellom VirKon og Klorin. VirKon har en betydelig bedre effekt mot mikro-organismer. Dette skyldes at hypoklorosyre har en vesentlig bedre desinfiserende effekt enn hypokloritt. Hypoklorittens dårligere effekt kan forklares med at den negativt ladde bakteriemembranen tenderer å repellere hypoklorittionene, ettersom de også er negativt ladde.

Når kaliumperoksymonosulfat løses i vann skjer det også flere ting. Det dannes også Hydrogenperoksidioner (HOO^-), hvillket utgjør **Desinfeksjonsmekanisme nr. 2** i VirKon. Oksygenperoksidet representerer en generell oksiderende effekt på organiske strukturer, men først

og fremst kan det oksidere det salt som finnes i biologiske væsker, f.eks inne i mikroorganismene. Som et resultat av denne oksidasjonen dannes aktivt klor lokalt med det resultat at cellen dør.

Når kaliumperoksymonosulfat løses i vann oppstår også en reaksjon med vann slik at Hydrogenperoksid (H_2O_2) dannes. Dette gir en betydelig desinfiserende effekt og utgjør dermed **Desinfeksjonsmekanisme nr. 3**.

Som nevnt ovenfor reagerer klor og sulfaminyre under dannelse av klorsulfaminyre og saltsyre. Klorsulfaminyren spaltes etterpå, men ettersom vi her snakker om stadig pågående reaksjon, vil det hele tiden finnes små mengder klorsulfaminyre. I denne finnes en komponent baktericid effekt, den såkalte NH_2Cl -gruppen og denne utgjør **Desinfeksjonsmekanisme nr. 4** i VirKon.

VirKon inneholder også epletsyre, som tilsettes med den hensikt å gi løsningen riktig pH. Epletsyren griper ikke selv inn i den kjemiske prosessen, men den kan sies å styre løsningens oksidative effekt. Utover dette har epletsyren en selektiv virucid effekt og utgjør dermed **Desinfeksjonsmekanisme nr. 5** i VirKon.

I VirKon finnes også et fosfat, natriumhexametafosfat, med oppgave å bufre løsningen og holde dens pH stabil rundt 2,6. Muligens medvirker fosfatet også til å gi VirKon egenskapen å motstå inaktivering av organisk materiale.

VirKons formel inneholder også en tensid (rengjøringsmiddel), nemlig natriumdodecylbensulfonat. Dette gir produktet rengjørende egenskaper utover den desinfiserende effekt. Av hensyn til desinfeksjonen spiller tensidet en viktig rolle gjennom å klargjøre flater for VirKons desinfiserende komponenter. Gjennom å forandre overflatespenningen modifierer tensidet celleveggen på en slik måte at penetrasjonen gjennom celleveggen gjøres enklere for de andre komponentene. I surt miljø reagerer tensidet med visse proteiner og denaturerer dem. På denne måten utgjør tensidet **Desinfeksjonsmekanisme nr. 6** i VirKon, selv om det må konstateres at den i denne sammenheng utgjør en underordnet rolle.

Avslutningsvis inneholder VirKon også et fargestoff, som gir løsningen en rosa farge. Fargen er tilsatt først og fremst av hensyn til sikkerhet, for at man skal kunne skille mellom VirKon løsning og vann. En parfyme er også tilsatt for å regulere lukten i forbindelse med bruk av VirKon.

Som en sammenfatning kan man hevde at VirKon ikke er ett desinfeksjonsmiddel men flere desinfeksjonsmidler som virker samtidig. Dette er forklaringen til den kraftige og hurtige effekten. VirKon forgifter ikke mikro-organismene, men ødelegger dem fysisk. På grunn av dette er det usannsynlig at mikroorganismer kan utvikle resistens mot VirKon.

Hva gjelder VirKons effekt på materialer, så vil de fleste materialer ikke ta skade. Et viktig unntak er dog visse metaller, først og fremst ikke-rustfritt stål, kopper og aluminium, samt messing og andre typer legeringer. For å unngå korrosjon av slike materialer, må man enten unngå VirKon eller tilpasse rutinene, framfor alt gjennom å tidsbegrense kontakttiden mellom VirKon og aktuelle materiale.

VirKon og miljø

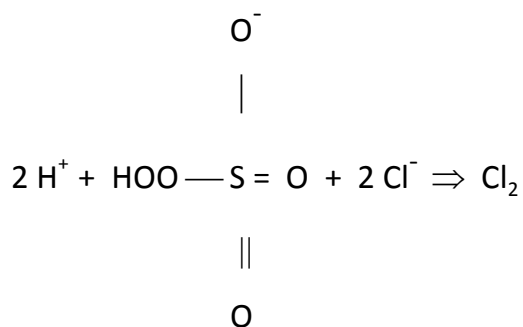
Aktivt klor finnes bare i svært små mengder i VirKon, men i forbindelse med en vurdering av miljøegenskaper skal det likevel nevnes. I avløpet vil de små mengder klor som finnes hurtig blir omdannet til OCL-

Hypoklorsyre har miljøsammenheng de samme egenskaper som hypokloritt, men finnes i vesentlig lavere konsentrasjoner (ca 1/100-del). Dette er en fordel i sammenligning med Klorin, og det er dette mange etterspør når de leter lavere innhold av hypokloritt. Hydrogenperoksid er bra ut i fra miljø hensyn, ettersom det lett brytes ned til vann og oksygen. Generelt sett er det også en fordel at de fleste komponenter i VirKon er uorganiske. Eplesyren er således et unntak, men likevel akseptabel ut fra et miljøsynspunkt.

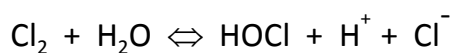
Tensidet er et klassisk rengjøringsmiddel (LAS) med gode rengjørende egenskaper. Det anvendes i stor utstrekning internasjonalt og er godkjent av EU ut fra et miljøhensyn. I Sverige finnes dog synspunkter som er framført i forbindelse med LAS' miljøeffekter; det anses tungt nedbrytbart, først og fremst i anaerobe miljø (f.eks. nedpløyd i en åker). Som komponent i et desinfeksjonsmiddel synes de fleste med innsikt dog være av den mening at tensidet spiller forholdsvis liten rolle.

DANNELSE AV HYPOKLORSYRE I VIRKON

Kaliumpersulfatet reagerer med kloridioner, som utvinnes av NaCl og danner deretter aktivt klor Cl₂ som følger:

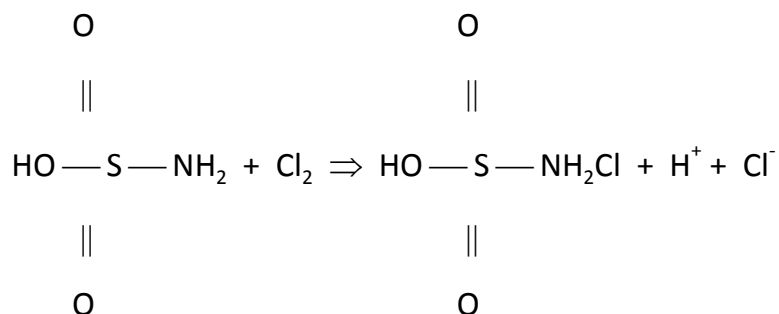


Reaksjonen skjer i svakt sur løsning og fortsetter som følger:

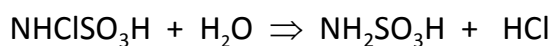


Dette er en likevekts-reaksjon; legg merke til at den pH verdien vi snakker om foreligger kun HOCl; av hypokloritoner finnes ingenting.

Klorgass + sulfaminsyre danner klorsulfaminsyre og saltsyre i henhold til formel:



Sulfaminsyre gjenndannes ved at klorsulfaminsyren deles opp som følger:



Saltsyren går tilbake til ionform og medvirker ved dannelse av HOCl via Cl₂.