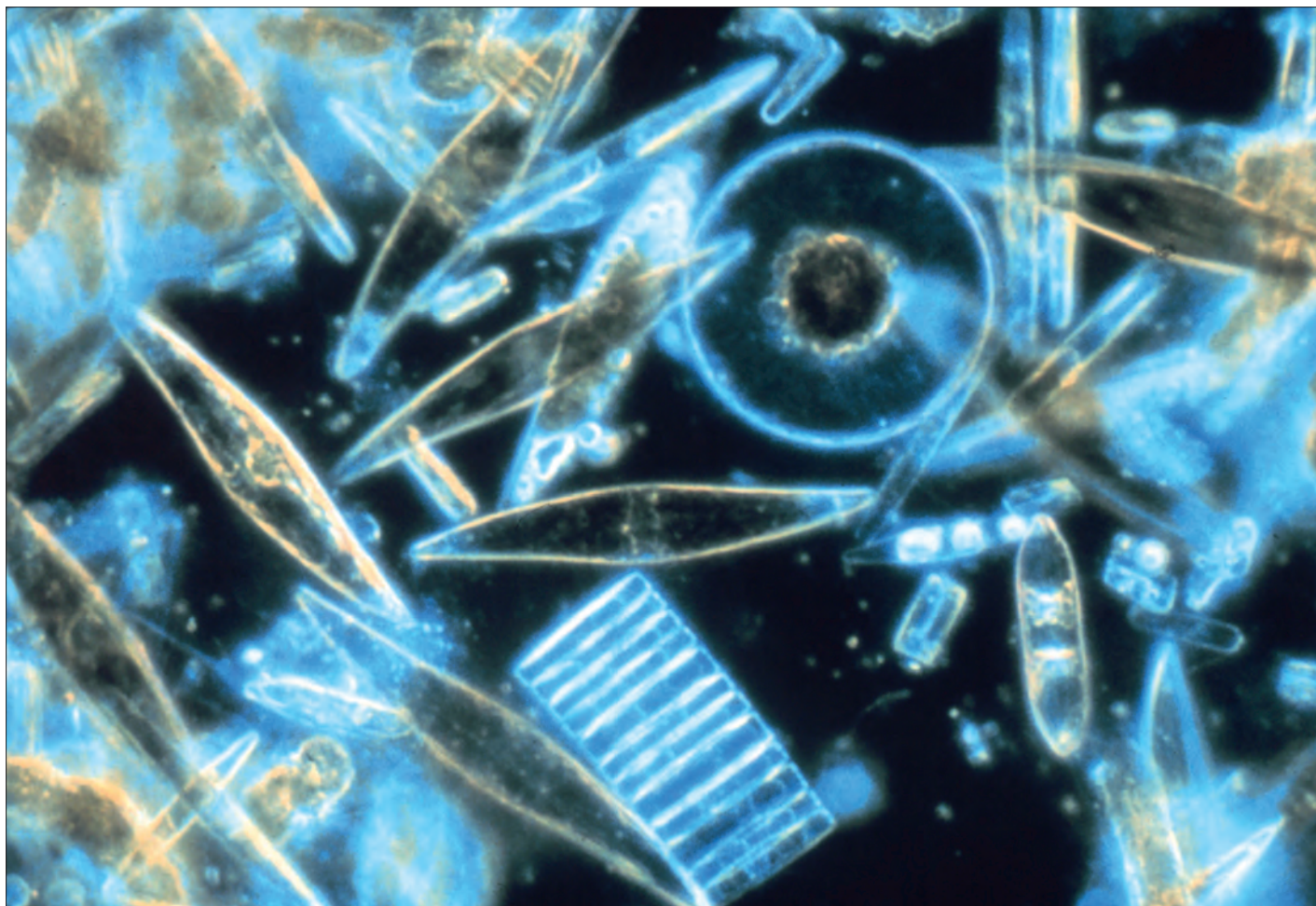




Dødelige diatomeer

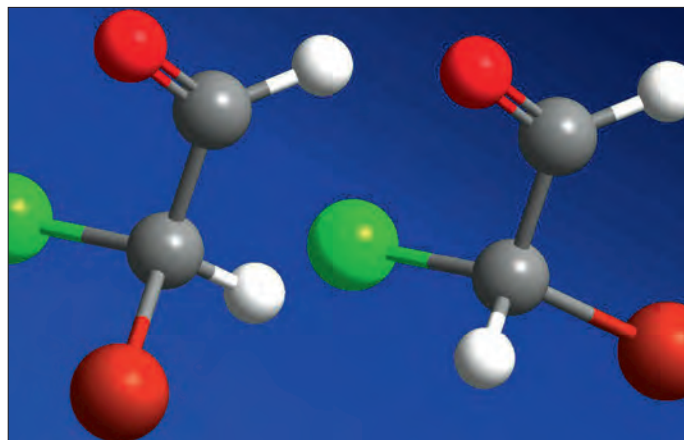
En marin kiselalge desinficerer sin bopæl effektivt med bromcyan og overlever i modsætning til konkurrenter selv rengøringen.

Af Carsten Christophersen, carsten@techmedia.dk

Under 1. Verdenskrig blev bromcyan eller cyanogenbromid (BrCN) forsøgt anvendt som krigsgas, men uden tilfredsstillende resultat. Kiselalgen *Nitzschia cf pellucida* har langt større succes med at bruge BrCN til at rense overflader for konkurrenter. BrCN virker nemlig langt bedre end de begroingshæmmende midler, der tilsættes skibsmaling. Problemet er, at det er alt for giftigt og reaktivt til at have en fremtid inden for dette område.

Bromcyan fra morgen til aften

Når morgens første lysstråler rammer algen, begynder den at udsende BrCN , og det bliver den ved med, indtil mørket sænker sig. Omkring algen opbygges en beskyttelseszone med giftstoffet. Allerede ved en koncentration på $2 \mu\text{M}$ BrCN dør 93% af diatomeen *Entomoneis paludosa* i løbet af 3 timer. *N. pellucida* selv tåler $16 \mu\text{M}$ uden problemer og viser først nedsættelse

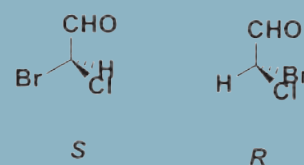


af væksthastighed og fotosyntese ved $32 \mu\text{M}$. Bakterier tåler behandlingen.



■ Bromcyan – cyanogenbromid – BrCN

Hvor utroligt det end lyder, så eksisterer det superreaktive bromcyan i naturen. I laboratoriet håndteres det under store sikkerhedsforanstaltninger, fordi det både er meget giftigt og meget lumskt. Det har et højt damptryk, og smeltepunktet 52°C er nær kogepunktet 61,4°C. Det hydrolyserer i vand til hydrogenbromid (HBr) og cyansyre (HOCN) og ikke som fejlagtigt antaget i megen litteratur hydrogencyanid (HCN).



Bromchloroacetaldehyd kan eksistere i to spejlbilledisomere former *R* og *S*.



■ Kiselalger er udbredte

Diatomeer eller kiselalger er en dominerende bestanddel af havets planteplankton, men findes også udbredt i ferskvand og i fugtig jord. De mikroskopiske encellede alger er opbygget af to kiselkaller, en bund og et låg som en kageæske. Nogle få er giftige, f.eks. *Pseudo-nitzschia*-arter, hvor indhold af domoinsyre opkoncentreret i muslinger er skyld i amnesisk skaldyrsforgiftning, som kan give offeret hukommelsestab og kan medføre døden.

Halogenforbindelser

Nitzschia-arter har gjort sig bemærket ved produktion af simple halogenerede forbindelser, men *N. pellucida* er bemærkelsesværdig ved at udsende mindst 16 forskellige halogenerede alkaner og acetaldehyder. De fleste indeholder enten brom eller iod, CH_3Br , CH_3I , CH_2Br_2 , CH_2I_2 , CH_2BrI , CHBr_3 , CHI_3 , CHBr_2I , $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{I}$ og $\text{Br}_2\text{CH-CHO}$. Men blandingen indeholder også chlorforbindelser CH_2ClI , CHBr_2Cl , CHClI_2 , BrClCH-CHO , $\text{ClBr}_2\text{C-CHO}$ og $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$. Ingen af forbindelserne er dog tilnærmelsesvis så effektive som BrCN. BrClCH-CHO har et asymmetrisk carbonatom og eksisterer derfor i to spejlbilledisomere former, *R* og *S*. Hvorvidt algen syntetiserer en ren optisk isomer eller en racemisk blanding er ukendt.

Når algen dyrkes i iodidholdig næringsvæske, producerer den hovedsageligt iodforbindelser inkl. cyanogeniodid (ICN), der gør mediet endnu mere giftigt.

Kilde

Daily burst of biogenic cyanogens bromide (BrCN) control biofilm formation around a marine benthic diatom *B. Vaneland*, C. Paul, J. Grueneberg, E. K. Prince, J. Gillard, K. Sabbe, G. Pohnert og W. Vyverman. *PNAS* 2012, doi:10.1073/pnas.11080662109.