

EN SAG FOR AMMUNITIONSRYDDERNE

TEKST JØRGEN STAGE JOHANSEN

EKSPLOSIONSFARLIGT PEROXID PÅ KØBENHAVNS UNIVERSITET

Om aftenen den 12. marts 2018 måtte Ammunitionsrydderne (EOD) fjerne en flaske med indhold af eksplosionsfarligt peroxid fra et af institutterne på Københavns Universitet.

EOD vil ved den slags opgaver typisk være ledsaget af politi, brandvæsen, ambulancer og Kemisk Beredskab. Og så har en sådan sag også pressens bevågenhed!

På det pågældende laboratorium havde brugerne i forbindelse med oprydning fundet en glasflaske, som var sparsomt mærket, men angiveligt indeholdt 2-propanol tilsat 0,1 % trifluoreddikesyre (TFA). Flasken var af ufarvet glas.

Blandingen havde ifølge laboratoriets ansatte oprindelig været fremstillet og anvendt til HPLC, men var så blevet hensat og ikke senere håndteret i skønsmæssigt seks år.

Den foruroligende observation var, at der i flasken var dannet bundfald i størrelsesordenen

25-50 gram, og brugerne vurderede, at flasken måtte håndteres af ammunitionsrydderne.

Analyser udført af Kemisk Beredskab påviste, at det krystallinske bundfald bestod af eksplosive peroxider, og myndighederne fik fjernet flasken og senere sprængt den under kontrollerede forhold.

Både 2-propanol og trifluoreddikesyre er hyppigt anvendte laboratoriekemikalier, og den påviste dannelse af så store mængder peroxider er meget overraskende.

Der har været forskellige gisninger om, hvordan peroxidannelsen er sket, men der er ikke efterfølgende gennemført kontrollerede forsøg med fremstilling af blandingen og løbende analyse af, hvilke produkter der dannes.

Under alle omstændigheder giver hændelsen endnu en gang anledning til at indskærpe vigtigheden af ryddelighed og god lagerstyring samt mærkning af de blandinger, som brugerne selv fremstiller. Man skal altid kunne identificere

ARBEJDSMILJØBREVKASSEN

Redaktionen består af brevkasseredaktørerne Jørgen Stage Johansen og Vivian Plesner samt faglig sekretær Helle Vendelbo Jensen.

Alle medlemmer er velkomne til at indsende spørgsmål eller foreslå emner til uddybelse i LABORANTEN. Skriv til miljoebrevkassen@dl-f.dk. Arbejds miljøbrevkassen svarer altid direkte tilbage til medlemmet, og efter aftale med medlemmet bruges emnet muligvis til artikler i LABORANTEN. Spørgeren vil være anonym i LABORANTEN.





Pressen var til stede 12. marts 2018, da der blev fjernet en flaske med eksplosive peroxider. Bag afspærringen ses dele af beredskabet, herunder EOD i baggrunden. Foto: TV2 Lorry, Steven Knap.

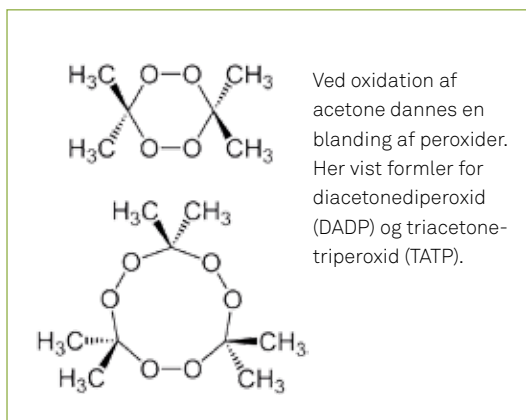
indhold, hvem der har fremstillet det og hvornår.

NOGLE FAKTUELLE OPLYSNINGER

Uanset reaktionsmekanismen i den konkrete sag har dannelsen af det krystallinske peroxid omfattet en oxidation.

Den overvejende del af de peroxiddannende kemikalier er brandfarlige væsker, som over tid danner peroxider ved reaktion med luftens oxygen (en såkaldt autoxidation). Det sker særligt, når beholderen har været åbnet gentagne gange og der ikke er tilsat stabilisatorer. Peroxid-dannelsen katalyseres og fremskyndes af lys og varme.

2-propanol kan ved oxidation omdannes til acetone, og acetone kan fx oxideres med hydrogenperoxid under syrekatalyse til en blanding



af flere forskellige peroxider herunder diacetonediperoxid (DADP) og triacetone-triperoxid (TATP). Specielt TATP er kendt som et meget ustabilt sprængstof. >>

Ren 2-propanol er opført på Beredskabsstyrelsens gruppe B over peroxiddannere, og ved peroxidtest ses undertiden mindre mængde peroxid. Gruppe B omfatter kemikalier, hvor der er risiko for dannelse af farlige niveauer af peroxider fx ved destillation eller inddampning.

I den omtalte sag har 2-propanol været tilsat trifluoreddikesyre, som er en relativ stærk organisk og vandfri syre med $pK_a = 0$.

Alkoholer kan under visse betingelser danne symmetriske ethere ved en syrekatalyseret dehydrering, og 2-propanol vil ved en sådan reaktion omdannes til diisopropylether.

Diisopropylether er opført på Beredskabsstyrelsens gruppe A over peroxiddannere, dvs. den er i stand til at danne farlige niveauer af peroxider uden opkoncentrering af peroxiderne. Det peroxid, som dannes i diisopropylether, er overvejende triacetonetriperoxid (TATP).

Referencer

- Beredskabsstyrelsens information om peroxiddannende kemikalier.
- Peroxiddannere og eksplosionsrisiko, LABORANTEN 3-2014.

Billedet er fra 2014, hvor der på et andet af KUs institutter blev fundet en 40 år gammel flaske med diisopropylether. Selv om der ikke var udfældning, blev flasken bortskaffet af professionelt firma.



Normalt vil 2-propanol, der opbevares mørkt og køligt, ikke have indhold af peroxid. I den viste dunk blev både med teststrimmel og titani-umoxysulfat-metoden fundet ca. 200 ppm. Måske uden betydning til nogle formål, men opkoncentrering kan være problematisk, og blandinger med trifluoreddikesyre skal åbenlyst ikke opbevares i lang tid.



Billederne er fra 2002, hvor ammunitionsrydderne på det tidligere Farmaceutiske Universitet måtte fjerne en flaske med eksplosivt indhold af manganheptoxid, som dannes i koncentreret svovlsyre tilsat kaliumpermanganat. Ligeledes en flaske med meget sparsom mærkning, der var hensat og glemt i køleskab. Håndtering af potentielt eksplosive laboratoriekemikalier kræver godt beskyttelsesudstyr for den person, som fjerner risikoaffald. Ammunitionsryddernes lille anhænger indeholder en stålkugle, hvor eksplosivt materiale kan placeres inden det køres til sprængning.