

KAM-regel 07, Bijlage 7. Gevaarlijke combinaties van chemicaliën (niet limitatief)

De gevaarlijke combinaties van chemicaliën zijn onderverdeeld in:

- Combinaties van chemicaliën die toxische reactieproducten geven.
- Combinaties van chemicaliën die aanleiding geven tot heftige reacties.
- Chemicaliën die met water reageren.

Combinaties van chemicaliën die toxische reactieproducten geven.

Combinatie		Toxisch reactieproduct:
Arseenhoudende stoffen	reductoren	arsine
Cyaniden	zuren	cyaanwaterstof
Hypochlorieten (chloorbleekloog)	zuren	chloor, hypochloorzuur
Nitraten	zwavelzuur	stikstofdioxide
Fosfor	sterke basen of reductoren	fosfine
Salpeterzuur	koper, zware metalen	stikstofdioxide
Seleniden	reductoren	waterstofselenide
Sulfiden	zuren	waterstofsulfide

Combinaties van chemicaliën die aanleiding geven tot heftige reacties

aceetaldehyde, ontbrandt spontaan bij 140 °C en hoger (in aanwezigheid van lucht); valt bij verhitting boven 400 ° uitteen onder vorming van brandbare gassen : koolmonoxide, methaan en waterstof

aceton, *explosief met*: geconcentreerde mengsels van salpeterzuur en zwavelzuur, salpeterzuur, natrium hypobromieten andere sterke oxidatiemiddelen, chloroform

acetyleen zie: ethyn

actieve kool, *explosief met*: calciumhypochloriet, calciumoxichloride(chloorkalk), alle oxiderende stoffen, ammoniumnitraat, chloormonoxide

alkalimetalen, *explosief met*: tetrachloorkoolstof en andere halogeenkoolwater-,stoffen, kooldioxide, zuren, chloor, fluorwaterstof, maleïnezuuranhydride, ethyn (acetyleen), halogeenzilverzouten en water

alkalische oplossingen, *explosief met* : zink (gegalvaniseerde vaten)

aluminiumpoeder, *explosief met*: broom, chloor, tetrachloorkoolstof en vele andere gechloreerde koolwaterstoffen, jodium, cyaan, waterstof, koolmonoxide, kooldioxide (in brandblussers)

ammoniak, *explosief met*: kwik (bijv. in manometers), chloor, calcium hypochloriet, jodium, broom, fluorwaterstof, zilververbindingen

ammoniumnitraat, *explosief met*: poedervormige metalen, brandbare stoffen, chloraten, nitraten, nitieten, zwavel fijnverdeeldeorganische of brandbare stoffen, actieve kool, ontleedt bij verhitting

ammoniumnitriet, explodeert door stoten of verwarming boven 70°C

aniline, *explosief met*: salpeterzuur, waterstofperoxide, ozon, peroxiden

azijnzuur, *explosief met*: chroomzuur, salpeterzuur, sommige hydroxyverbindingen, perchloorzuur, peroxiden, permanganaten

benzeen, *explosief met*: kaliumpermanganaat, aangezuurd met zwavelzuur

benzoylperoxide, explodeert door stoten en verwarmen

brandbare vloeistoffen, *explosief met*: ammoniumnitraat, chroomzuur, waterstofperoxide, salpeterzuur, natriumperoxide, halogenen, organische peroxiden

broom, *explosief met*: ammoniak, ethyn, butadien, butaan, methaan, propaan (en andere petroleumgassen), waterstofgas, natriumcarbide, terpentijn, benzeen, fosfor, brandbare stoffen en fijnverdeelde metalen.

calciumcarbide, *explosief met*: water, zilvernitraat, koperoplossingen, natriumperoxide, reageert met water waardoor ethyn (acetyleen) ontstaat

chloor, *explosief met*: ammoniak, etyn, butadien, butaan, methaan, propaan (en andere petroleumgassen), waterstofgas, natriumcarbide, terpentijn, benzeen en fijn verdeelde metalen

chloordioxide, *explosief met*: ammoniak, methaan, fosforwaterstof, zwavelwaterstof, kwik, organisch materiaal, suiker, kooldioxide, koolmonoxide

chloraten, *explosief met*: ammoniumzouten, zuren, poedervormige metalen, zwavel, fijnverdeelde organische of brandbare stoffen, cyaniden

chloroform, *explosief met*: aceton, kalium, natrium

chroomzuur (anhydride), *explosief met*: azijnzuur, naftaleen, kamfer, glycerol, terpentijn, alcohol, brandbare vloeistoffen

cumeenhydroperoxide, *explosief met*: organische brandbare vloeistoffen en anorganische zuren, metalen en metaalzouten (ontleding)

cyaanwaterstof, *explosief met*: alkalische metalen, kaliumnitriet, salpeterzuur; explodeert door verhitting boven 450 °C

ethanol, *explosief met*: sterke oxidatiemiddelen

ethyn (acetyleen), *explosief met*: chloor, broom, jodium, fluor, kwik, zilver, koper, koperzouten, kwikzouten, zilverzouten

fluor, *explosief met*: alle andere stoffen

fosfor (witte), *explosief met*: lucht, zuurstof, hydroxide, ammoniumnitraat, kaliumpermanganaat, zwavel, zilvernitraat

glycerol, *explosief met*: sterke oxidatiemiddelen

houtskool, onder ongunstige omstandigheden zelfontvlambaar

jodium, *explosief met*: acetyleen, ammonia, ammoniak, waterstof, fosfor (wit of geel)

kalium, *explosief met*: broom, chloor, jodium, zuren, kooldioxide, water, zwavelkoolstof, gechlororeerde koolwaterstoffen (tetrachloorkoolstof, chloroform, methylchloride enz.); ontvlamt aan lucht door geringe temperatuurstijging, door contact met water of waterdamp; explodeert bij wrijven, walsen en snijden

kaliumchloraat, *explosief met*: zuren en organische stoffen, zilver sulfide, fijn verdeelde metalen, suiker

kaliumperchloraat, *explosief met*: zuren (zie ook chloraten), fijn verdeeld metaal

kaliumpermanganaat, *explosief met*: glycerol, ethyleenglycol, benzaldehyde, zwavelzuur

kaliumsulfide, *explosief met*: diazoverbindingen; is zelfontbrandbaar als het vers aan de lucht is bereid; contact met geïoniseerde zouten, ook in wateroplossing, veroorzaakt een explosie; kan ook exploderen door zelfontleding

koolstof (actieve), zie actieve kool

koolwaterstoffen, *explosief met*: fluor, chloor, broom, chroomzuur, natriumperoxide

koper, *explosief met*: acetyleen, waterstofperoxide, chloraten, bromaten, jodaten

kwik, *explosief met*: acetyleen, oxaalzuur, ammoniak

lpg (liquefied petroleum gas), *explosief met*: lucht (onderste explosiegrens 2 %); een lpg/luchtmengsel kan al ontstoken worden door een kleine vonk, zoals van een schakelaar of van nylon kleding

mangaanzuur, *explosief met*: benzaldehyde, ethyleenglycol, glycerol, zwavelzuur

natrium, *explosief met*: broom, chloor, jodium, zuren, kooldioxide, water, zwavelkoolstof, gechloreerde koolwaterstoffen (tetrachloorkoolstof, chloroform, methylchloride enz.)

natriumnitriet, *explosief met*: ammoniumnitraat en andere ammoniumzouten, cyaniden

natriumperoxide, *explosief met*: alcoholen, ijszijn, azijnzuuranhydride, zwavelkoolstof, glycerol, organische stoffen i.h.a.; explodeert vanzelf als het gemengd wordt met aceton, organische oplosmiddelen of poedervormige metalen

nitraten van metalen, *explosief met*: zwavel, koolstof, organische stoffen

nitrobenzeen, *explosief met*: sterke oxidatiemiddelen, vele organische en anorganische verbindingen; explodeert bij snelle verhitting tot 200°C

oplosmiddelen (brandbare), *explosief met*: ammoniumnitraat, halogen, salpeterzuur, chroomzuur, waterstofperoxide, natriumperoxide

oxaalzuur, *explosief met*: zilver, kwik, natriumchloriet, natriumhypochloriet

perchlorzuur, *explosief met*: ether, azijnzuuranhydride, bismuth en legeringen hiervan, alcoholen, papier, hout, houtskool, spaanplaat en organisch materiaal.

salpeterzuur (geconcentreerd), *explosief met*: azijnzuur, mierzuur, aniline, nitrobenzeen, cyaanwaterstof, zwavelwaterstof, brandbare vloeistoffen, brandbare gassen; kan organische stoffen doen ontvlammen; bij contact met persulfaten en thiosulfaat exploderen deze stoffen

silicium, *explosief met*: sterke oxidatiemiddelen

stikstofhoudende kleurstoffen, kunnen stofexplosies veroorzaken

waterstofperoxide, *explosief met*: koper, chroom, ijzer, de meeste metalen en hun zouten, brandbare vloeistoffen en vaste stoffen, aniline, nitromethaan, alcoholen, aceton; doet sommige organische stoffen ontvlammen, explodeert vanzelf indien het gemengd wordt met aceton, organische oplosmiddelen of poedervormige metalen; in geconcentreerde vorm explodeert het bij verwarmen of roeren

ijzer in poedervorm, *explosief met*: kaliumperchloraat, kaliumbichromaat, zuren, zwavel; ontbrandt spontaan aan lucht bij contact met zwavel

ijzersulfide, *explosief met*: organische stoffen, vochtige lucht; is dan zelfontvlambaar

zilver, *explosief met*: acetyleen, oxaalzuur, wijnsteenzuur, knalzuur (Fulminezuur), ammoniumverbindingen

zink in poedervorm, *explosief met*: hydroxiden, zuren ammoniumnitraat, halogeenkool-waterstoffen; zelfontbrandingstemperatuur 440°C

zuurstof *explosief met*: olie, vetten, waterstof, brandbare stoffen

zwavelkoolstof, *explosief met*: salpeterzuur, oxidatiemiddelen

zwavelwaterstof, *explosief met*: rokend salpeterzuur, oxidatiemiddelen

zwavelzuur, *explosief met*: chloraten, perchloraten, permanganaten, carbiden, fulminaten, picraten, metaalpoeders, organische stoffen

Chemicaliën die met water reageren

De letter in de kolom achter de stof geeft de op de volgende bladzijde van deze bijlage genoemde uitwerking van de reactie met water aan.

Stof Type reactie

Acetylchloride	B
Aluminiumchloride	D
Aluminiumtripropyl	A
Azijnzuur anhydride	A
Barium en alliages	C
Boriumtribromide	A

Broomtrifluoride	B
Cadmiumamide	A
Cadmiumnitride	A
Calcium en alliages	C
Calciumcarbide	H
Calciumfosfide	E
Calciumoxide	F
Ceriumnitride	C, D
Cesium	C
Cesiumamide	C
Chloorsulfonzuur	F
Chloortrifluoride	B
Diboraan	B
Dikaliumpersulfataat	A
Fluor	B
Fosforoxychloride	F
Fosforpentachloride	B
Fosforpentoxide	B
Fosfortrichloride	C
Fosfortrioxide	B
Hydriden van alkali- en aardalkalimetalen	B
Jodiumpentafluoride	B
Kalium	C
Kaliumamide	B
Kaliumcarbide	A
Kaliumcarbonyl	A
Kaliumoxide	B
Kaliumpersulfaat	F
Lithium	B
Lithiumamide	B
Lithiumboorhydride	B
Lithiumsilicide	H
Loodimide	A
Magnesiumaluminiumfosfide	E
Natrium	C
Natriumamide	B
Natriumcarbide	A
Natriumcarbonyl	A
Natriumfosfide	E
Natriumhydroxide	G
Natriummethylaet	G
Natriumnitromethaan	A
Natriumoxide	B
Natriumperoxide	B
Rubidium	C
Strontiumalliages	C

Thalliumamide	A
Thalliumnitride	A
Zinkfosfide	E
Zinkpoeder	C
Zwavelmonochloride	B
Zwavelzuur gec.	G

Lijst van afkortingen en begrippen

Betekenis der letters A t/m H

- A. De stof explodeert.
- B. De stof reageert heftig en vliegt al dan niet in brand.
- C. De stof valt uiteen onder warmteontwikkeling waarbij waterstofgas vrijkomt dat in brand vliegt.
- D. De stof valt uiteen onder warmteontwikkeling waarbij zure of giftige gassen of dampen vrijkomen.
- E. De stof valt uiteen onder warmteontwikkeling waarbij het giftige fosforwaterstof (PH₃) vrijkomt dat in de lucht spontaan in brand vliegt.
- F. De stof ontleedt onder grote warmteontwikkeling.
- G. De stof ontwikkelt alleen warmte zonder zelf te ontleden.
- H. De stof ontleedt waarbij een brandbaar gas anders dan H₂ of PH₃ ontstaat dat in brand vliegt.

Referenties

- **Handbook of reactive chemical hazards**, Butterworth, London, 1989, Bretherick, L.
- **Gevaarlijke chemische reacties**; losbladige uitgave Samsom H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn.
- **Chemiekaartenboek**; Samsom H.D. Tjeenk Willink, Alphen aan de Rijn, 1992.
- Cahiers de notes documentaires, **Réactions chimiques dangereuses**, Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), Paris.
- **Manual of hazardous chemical reactions**, NFPA Publication 491 M, National Fire Codes 1988, National Fire Protection Association, Boston.
- Maslonka, ing. F., **Lijst van chemische stoffen die, in onderling contact gebracht, risico's kunnen opleveren**. De Veiligheid 56 (1980) nr. 12 blz. 632 e.v.
- Merck & Co., **Supervisor's manual of safety and fire protection**.
- Nabert, K., Schön, H., **Sicherheitstechnische Kennzahlen brennbarer Gase und Dämpfe**, include. 6. Nachtrag. Deutscher Eichverlag, Braunschweig 1990.