Onedelheid

Aluminium, magnesium, natrium en kalium horen bij de zeer onedele metalen en in de weergegeven volgorde neemt de onedelheid toe. Dat betekent dat ze zeer makkelijk met zuurstof reageren en dat ze zelfs zuurstof aan een watermolecuul kunnen onttrekken. Natrium en kalium reageren sterk exotherm en daarom explosief met water. Het vrijgekomen waterstof vormt dan namelijk met zuurstof uit de lucht een explosief mengsel en de vrijgekomen warmte zorgt dan voor de ontsteking.

De reacties die dan kunnen optreden zijn bijvoorbeeld voor Na:

2 Na + H2O → H2 + Na2O en 2 H2 + O2 → 2 H2O

Explosiegrenzen van een gas-luchtmengsel geven in volumeprocenten met lucht de onder- en bovengrens aan waartussen het mengsel bij ontsteking kan exploderen.

Voor waterstof zijn die grenzen 4,1 vol% tot 74,8 vol% met lucht. Op een analistenschool in de jaren zeventig gebeurde het dat een student een reststukje natrium van 1,0 gram weggooide in een kamer met afvalstoffen. Hij vergiste zich echter omdat hij daarvoor koos een (afsluitbaar) vat met een waterige oplossing (natronloog), in plaats van het vat met olie voor natriumresten. Het vat met natronloog was slechts voor de helft gevuld, zodat er boven de oplossing zich nog 5,0 liter lucht bevond. Dat liep gelukkig goed af, omdat iemand anders de fout net op tijd ontdekte!

a. Laat met een berekening zien dat inderdaad dit anders had kunnen aflopen. Gegeven: de atoommassa’s MNa = 23 u en MH = 1,0 u (waarbij u de atomaire massa-eenheid is en de massaverhouding in u gelijk is aan de massaverhouding in g). Neem aan dat 1,0 g H2 een volume heeft van 12 L.

Antwoord:

*a. 46 u Na vormt 2,0 u H2 , dus 46 g Na vormt 2,0 g H2.*

*1,0 g Na vormt (1,0 : 46) x 2,0 x 12 L = 0,52 L H2*

*Dat leidt tot (0,52 : 5,0) x 100% = 10 vol% waterstof in lucht.*

*Dus dit valt binnen de explosiegrenzen.*