

## Droogmiddel

Elektronische apparaten, zoals mobiele telefoons, zijn gevoelig voor vocht. Vaak wordt in de verpakking van dergelijke apparaten een zakje silicagel toegevoegd. Dit droogmiddel kan heel efficiënt water opnemen. Hierdoor wordt voorkomen dat vocht schade aan de apparatuur toebrengt.

Silicagel bestaat uit een netwerkpolymeer waarin siliciumatomen en zuurstofatomen elkaar afwisselen. Aan siliciumatomen die zich aan de buitenkant van het netwerkpolymeer bevinden, zijn tevens OH groepen gebonden. Vooral daaraan dankt silicagel zijn goede waterbindende vermogen.

- 1p **5** Geef de naam van het type binding dat wordt gevormd als watermoleculen zich aan de buitenkant van het netwerkpolymeer (silicagel) binden.

Silicagel is een witte vaste stof. Silicagel dat de maximale hoeveelheid water heeft opgenomen, is ook wit. Je kunt aan de kleur dus niet zien of de silicagel is uitgewerkt. Daarom wordt een signaalstof aan de silicagel toegevoegd, zodat je kunt zien of de silicagel nog werkzaam is. Als signaalstof wordt vaak kobalt(II)chloride,  $\text{CoCl}_2$ , gebruikt. Kobalt(II)chloride kan water opnemen. Daarbij wordt het zouthydraat  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  gevormd.

- 2p **6** Geef de vergelijking van de reactie die met het kobalt(II)chloride heeft plaatsgevonden, waaraan je kunt zien dat silicagel als droogmiddel is uitgewerkt.

- 2p **7** Welke kleurverandering geeft aan dat silicagel als droogmiddel is uitgewerkt? Gebruik een tabel uit Binas. Noteer je antwoord als volgt:  
kleur wanneer silicagel nog werkzaam is: ...  
kleur wanneer silicagel is uitgewerkt: ...

Omdat kobalt slecht is voor de gezondheid, mag er niet te veel kobalt(II)chloride in het droogmiddel zitten. Aan de silicagel wordt zoveel kobalt(II)chloride toegevoegd dat het droogmiddel tussen 0,5 en 1,0 massaprocent Co bevat.

- 3p **8** Bereken hoeveel mg kobalt(II)chloride een zakje met 3,0 g droogmiddel bevat waarin het gehalte aan Co 0,75 massaprocent is. Neem aan dat het droogmiddel volledig watervrij is.

Een bruikbare signaalstof moet aan de voorwaarde voldoen dat een duidelijke kleurverandering optreedt wanneer het droogmiddel waarvoor het wordt gebruikt, is uitgewerkt. Er is nog een voorwaarde waaraan zo'n signaalstof moet voldoen.

- 2p **9** Leg uit welke voorwaarde dat is. Verwerk in je uitleg een verschil in het waterbindend vermogen tussen silicagel en de signaalstof.