

Strooizout

In de winter is er kans op sneeuw en ijzel. Daardoor kan het wegdek glad worden. Deze gladheid kan onder andere bestreden worden met dooimiddelen zoals strooizout. De grootte van de korrels strooizout kan verschillen. De korrelgrootte heeft invloed op de dooisnelheid.

- 1p 14 Geef een mogelijke verklaring voor het gegeven dat grotere korrels de sneeuw langzamer laten smelten dan kleinere korrels strooizout. Neem aan dat gelijke massa's strooizout worden gebruikt.

In sneeuw zijn de watermoleculen onderling verbonden door waterstofbruggen. Een deel van deze waterstofbruggen wordt verbroken, wanneer de sneeuw smelt. In de vloeistof die ontstaat, zijn ook waterstofbruggen aanwezig.

- 2p 15 Teken drie watermoleculen die door middel van twee waterstofbruggen met elkaar verbonden zijn in vloeibaar water. Teken daarbij de watermoleculen in structuurformule en geef de waterstofbruggen weer met stippelijntjes.

De meeste soorten strooizout bestaan voornamelijk uit natriumchloride. Ook calciumchloride (CaCl_2) wordt gebruikt als strooizout. Het mengsel dat ontstaat wanneer het strooizout oplost in gesmolten sneeuw of ijs, bevriest bij een temperatuur lager dan 0°C . Dit effect van strooizout wordt 'vriespuntsdaling' genoemd. Naarmate per liter meer ionen zijn opgelost, is de vriespuntsdaling groter.

- 2p 16 Geef de vergelijking voor het oplossen van CaCl_2 in water. Geef hierbij ook de toestandsaanduidingen.
- 3p 17 Laat met een berekening zien wanneer de vriespuntsdaling het grootst zal zijn: na het strooien van 100 kg CaCl_2 of na het strooien van 100 kg NaCl. Baseer je antwoord uitsluitend op het aantal opgeloste deeltjes.

In plaats van strooien met vast zout kan een wegdek ook besproeid worden met pek. Pekel is een mengsel van zout en water. Vaak wordt hiervoor een mengsel met 22 massaprocent NaCl gebruikt.

- 1p 18 Verklaar waarom de vriespuntsdaling, na het besproeien met pek, kleiner is naarmate er een dikkere laag sneeuw op de weg ligt. Ga ervan uit dat, ongeacht de dikte van de sneeuwlaag, gelijke hoeveelheden pek worden gebruikt en dat de pek met de gehele sneeuwlaag mengt.

Een nadeel van het gebruik van strooizout is dat het schadelijk kan zijn voor het milieu door de hoeveelheid zout die uiteindelijk in de berm en in het rioolwater, grondwater en oppervlaktewater terecht komt.

- 3p 19 Bereken hoeveel kg natriumchloride gebruikt wordt voor een wegdek van 8,0 m breed en 15 km lang wanneer dit met NaCl-pekkel wordt besproeid. Neem aan dat:
- bij besproeien een dosering van 20 mL NaCl-pekkel per m² wordt gebruikt;
 - de NaCl-pekkel 22 massaprocent NaCl bevat;
 - de dichtheid van de pekkel 1,16 g mL⁻¹ is.

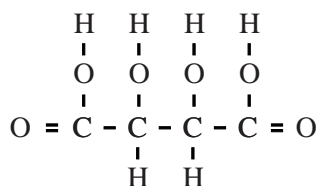
Om tijdens de opslag het klonteren van strooizout tegen te gaan wordt een anti-klontermiddel toegevoegd. Een voorbeeld van een dergelijk middel is een stof met de triviale naam natriumferrocyanide. De formule van deze stof is Na₄Fe(CN)₆. Natriumferrocyanide is opgebouwd uit natriumionen en één soort negatieve ionen, namelijk ferrocyanide-ionen.

- 2p 20 Leg uit of het de positieve of de negatieve ionen in natriumferrocyanide zijn die het klonteren van strooizout tegengaan.

In de buitenlucht vormt natriumferrocyanide een hydraat: natriumferrocyanide-decahydraat.

- 1p 21 Geef de formule van natriumferrocyanide-decahydraat. Gebruik eventueel Binas tabel 66C.

Natriumferrocyanide kan schadelijk zijn voor het milieu. AkzoNobel heeft daarom een ander antiklontermiddel ontwikkeld: 'ijzer-meso-tartraat'. Deze stof is een ijzer(II)zout van een zuurrestion van wijnsteenzuur. De structuurformule van wijnsteenzuur is hieronder weergegeven:



Deze structuurformule is op de uitwerkbijlage nogmaals weergegeven.

- 2p 22 Omcirkel op de uitwerkbijlage de H atomen die als H⁺ ionen kunnen worden afgestaan wanneer wijnsteenzuur volledig ioniseert.

uitwerkbijlage

22

