

Zonthermische centrale op Sicilië gebruikt gesmolten zout

ENERGIE Het Italiaans energieconcern Enel heeft afgelopen week de Archimede zonthermische krachtcentrale van 5 MW op Sicilië in gebruik genomen. Bijzonder is dat de installatie gesmolten zout gebruikt, zowel als werkvloeistof als als opslagmedium.

Bij het plaatsje Priolo Gargallo in de provincie Syracuse (Sicilië) draaien op een veld van ongeveer 30.000 vierkante meter trogspiegels met de zon mee. De parabolische gevormde spiegels concentreren het zonlicht op pijpleidingen, die een totale lengte van 5.400 m hebben. In de leidingen stroomt een vloeistof die dankzij het zonlicht een temperatuur krijgt van 550 graden Celsius. Met de opgewekte warmte is vervolgens een turbine en generator aan te drijven.

Bijzonder is, dat in de pijpleidingen geen thermische olie stroomt, maar het ongebruike-

lijke gesmolten zout. Een deel van het opgewarmde zout – een mengsel van natriumnitraat en kalium – gaat naar een opslagvat. Met de opgeslagen warmte is stoom te maken, zodat de installatie ook na zonsondergang nog elektriciteit kan produceren. Gesmolten zout is dankzij een grote vermogensdichtheid een van de beste opslagmethodes, maar in combinatie met thermische olie als werkvloeistof zou het rendement vanwege het gebruik van warmtewisselaars aanzienlijk lager komen te liggen.

Overigens maakte het Amerikaanse Department of Energy onlangs bekend dat het bedrijf eSolar 10,8 miljoen dollar krijgt voor de bouw van een zonnepaneel met heliostatische spiegels. Ook deze installatie gaat gesmolten zout toepassen als overdrachtvloeistof en opslagmedium. (rk)

In het artikel staat dat er gesmolten zout wordt gebruikt. Ze beschrijven het “opgewarmde zout” als “een mengsel van natriumnitraat en kalium”.

- 1 Geef de formules van natriumnitraat en van kalium.
- 2 De aanduiding “zout” in het artikel klopt niet. Geef een kloppende beschrijving.

Het lijkt logischer dat het gaat om een mengsel van natrium- en kaliumnitraat.

- 3 Waarom lijkt dat logischer?
- 4 Geef de notatie van een mengsel van gesmolten natrium- en kaliumnitraat.
- 5 Zoek de smeltpunten op van natriumnitraat en kaliumnitraat. Noteer ze.

Beneden een bepaalde temperatuur kan er een probleem in de pijpleidingen gaan optreden.

- 6 Noteer deze temperatuur in °C.
- 7 Welk probleem kan er optreden?

Het gesmolten zoutmengsel wordt zowel gebruikt om de energie te absorberen, als de energie opgeslagen te houden. Eerder gebruikte men olie om de energie te absorberen en zout om de energie opgeslagen te houden.

- 8 Leg uit welk voordeel de nieuwste methode heeft.
- 9 Leg uit welke andere stofeigenschap van de zouten heel belangrijk is bij dit proces.
- 10 Leg uit of men met deze methode om elektriciteit te produceren meewerkt aan de afname van het versterkte broeikaseffect.

Zonthermische centrale op Sicilië gebruikt gesmolten zout

- 1 $\text{NaNO}_3(\text{s})$ en $\text{K}(\text{s})$
- 2 Kalium is een metaal en geen zout. Dan zou men moeten zeggen: een mengsel van een gesmolten metaal en een gesmolten zout.
- 3 Kalium is een zeer onedel metaal, dus zeer reactief. Het levert bij hoge temperatuur gevaar op.
- 4 $\text{Na}^+(\text{l}) + \text{NO}_3^-(\text{l}) + \text{K}^+(\text{l})$. De verhouding tussen de twee zouten is niet bekend.
- 5 Natriumnitraat: 580 K en kaliumnitraat: 607 K. Het zoutmengsel heeft een smelttraject.
- 6 De zouten moeten wel gesmolten blijven, dus de temperatuur mag niet zakken onder $607 \text{ K} \equiv 607 - 273 = 334 \text{ }^\circ\text{C}$.
- 7 Onder die temperatuur stollen de zouten en kunnen de pijpleidingen verstopt raken.
- 8 Bij de nieuwste methode wordt er een verlies aan energie vermeden die optreedt bij de energie-overdracht van olie naar zout. Het rendement gaat dus omhoog.
- 9 Het is belangrijk om een zout te kiezen dat een grote soortelijke warmte heeft, en dus veel energie kan opslaan zonder daarbij al te veel in temperatuur te stijgen.
- 10 Ja, want de turbines en generator die worden aangedreven worden "gevoed" met zonne-energie. Er is geen fossiele brandstof nodig om deze aan te drijven. Er komt dus veel minder CO_2 vrij.