



Voorbeeld casus mondeling college-examen

Examenvak en niveau	nlt vwo
Naam kandidaat	
Examenummer	
Examencommissie	
Datum	
Vorbereidingstijd	20 minuten
Titel voorbereidingsopdracht	Twentse membranenkennis

Instructie

Bestudeer bijgevoegde voorbereidingsopdracht. Uw mondeling examen begint straks met een gesprek over deze casus.

Ter voorbereiding op uw examen kunt u:

- de inhoud van de casus kort samenvatten;
- nagaan bij welke onderwerpen, die u voor dit vak heeft bestudeerd, de casus aansluit;
- de vakspecifieke begrippen die u tegenkomt omcirkelen en zorgen dat u de betekenis van deze begrippen kunt geven;
- als er vragen onder de casus staan, deze voor uzelf beantwoorden.

Hulpmiddelen

Bij deze voorbereidingsopdracht mag u gebruik maken van:

- een woordenboek

Het is toegestaan op de voorbereidingsopdracht aantekeningen te maken.

Aan het eind van de voorbereidingstijd haalt een van de examinatoren u op.

Casus

Twentse membranenennis voor blauwe-energiecentrale op Afsluitdijk

Proefinstallatie is belangrijke stap van lab naar commerciële duurzame elektriciteitscentrale

Waar rivier- en zeewater bij elkaar komen, kun je duurzame energie opwekken: blauwe energie. Dankzij slim ontworpen membranen is elektriciteit te winnen uit het verschil in zoutgehalte. Momenteel loopt op de Afsluitdijk een proef met 's werelds eerste blauwe-energiecentrale met membranen die werken met ionentransport. Onderzoekers van onderzoeksinstituut MESA+ van de Universiteit Twente leverden kennis voor de membranen en de technologie in deze centrale. Eerder dit jaar promoveerden twee van hen: David Vermaas en Enver Güler.

Overall waar zoet en zout water samenkomen – bijvoorbeeld waar rivieren in zee stromen – is elektriciteit op te wekken. In zout water bevinden zich namelijk veel meer geladen deeltjes (ionen) dan in zoet water. Bevindt zich tussen het zoute en het zoete water een membraan dat alleen positief of negatief geladen deeltjes doorlaat, dan ontstaat er een spanningsverschil. Dat is om te zetten naar elektriciteit, en dat is precies wat er nu gebeurt op de Afsluitdijk.

Efficiëntere membranen

Het principe is al langer bekend, maar de efficiëntie was altijd veel te laag om grootschalige toepassing interessant te maken. Met de proefinstallatie op de Afsluitdijk is dat nu aan het veranderen.



De installatie op de Afsluitdijk is een gezamenlijke ontwikkeling van REDstack, het eerste spin-off bedrijf van Wetsus en membranenfabrikant Fujifilm. Het is een belangrijke tussenstap tussen het onderzoek in het lab en een commerciële elektriciteitscentrale. Op de Afsluitdijk zou met deze technologie genoeg elektriciteit opgewekt kunnen worden voor 500.000 huishoudens.

Voor prof. dr. ir. Kitty Nijmeijer van onderzoeksinstituut MESA+ van de Universiteit Twente is dit een belangrijke stap voor de doorontwikkeling van de technologie. Het onderzoek maakt deel uit van het Green Energy Initiative van de Universiteit Twente en kent intensieve samenwerking met onderzoeksinstituut Wetsus, REDstack, Fujifilm en andere bedrijven. Nijmeijer werkte met haar vakgroep de afgelopen acht jaar

intensief aan het ontwikkelen en verbeteren van de membranen en deze veelbelovende Blue Energy technologie.

Nijmeijer: “Alleen al met het water van de Rijn dat in Nederland de zee in stroomt, kun je de elektriciteit voor tachtig procent van de Nederlandse huishoudens opwekken. Wereldwijd kun je in principe zo ongeveer het gehele elektriciteitsverbruik verzorgen met blauwe energie.”



Prof.dr.ir. Kitty Nijmeijer. Universiteit Twente

“Op het moment kunnen onze membranen in het lab een vermogen van ongeveer 1,3 Watt per vierkante meter leveren. Om blauwe energie economisch rendabel te maken moeten we toe naar 2 tot 3 Watt per vierkante meter. Onze promovendi kunnen de centrale op de Afsluitdijk gebruiken als onderzoekfaciliteit om op grotere schaal de efficiëntie te verbeteren.”

De installatie, die wordt gerealiseerd door onder meer REDstack BV en Fujifilm, bevat in totaal nu vierhonderd vierkante meter aan membranen die per uur 220.000 liter zout en 220.000 zoet water kunnen verwerken. Dat aantal wordt de komende jaren verder uitgebreid naar 100.000 vierkante meter. Om ruimte te besparen worden er verschillende membranen direct achter elkaar geplaatst, op een afstand van 0,3 – 0.5 millimeter van elkaar. Voor een commerciële installatie heb je uiteindelijk miljoenen vierkante meters membraan nodig.