

Hulpmiddelen:
BiNaS en niet-grafisch rekenapparaat

Naam:

Voortgangstoets

NAT

6 VWO

Week 10

SUCCES!!!

Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Voor deze opgave moet je gebruikmaken van de nevenstaande tabel voor de stoffeigenschappen van ijzer.

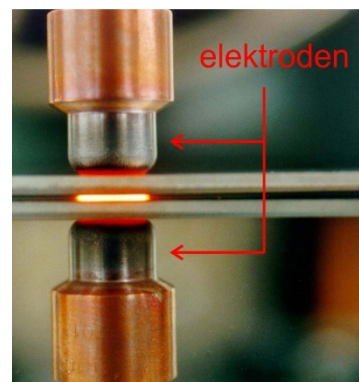
stoffeigenschap	waarde
dichtheid	$7,78 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$
elasticiteitsmodulus	$2,20 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$
smeltpunt	$1,811 \cdot 10^3 \text{ K}$
soortelijke warmte	$0,46 \cdot 10^3 \text{ J/kg K}$
soortelijke weerstand	$1,05 \cdot 10^{-7} \Omega \text{ m}$
treksterkte	$3,5 \cdot 10^8 \text{ Pa}$
warmtegeleidingscoëfficiënt	$80,3 \text{ W/K m}$

Lassen is een techniek om metalen delen aan elkaar te bevestigen. Dit kan door die delen met een brander zo te verhitten dat op de plek van de verhitting het materiaal van beide delen smelt en vervolgens na afkoeling tot één geheel samen vast wordt. Zie nevenstaande afbeelding. Deze plek wordt een 'las' genoemd.

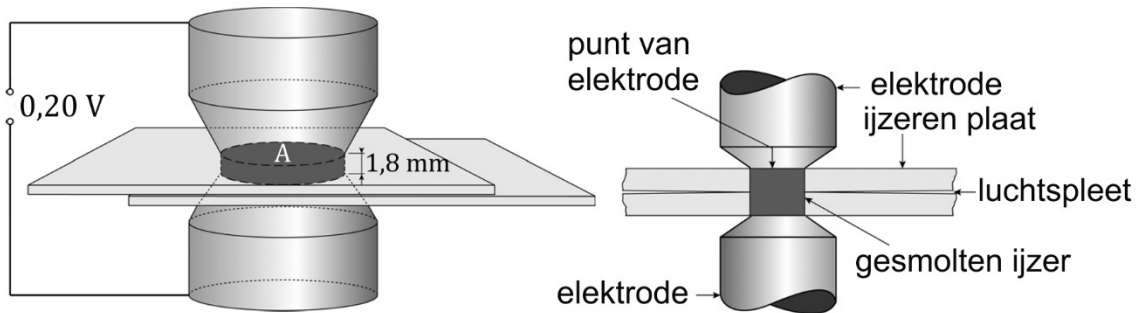
- a) Hoe heet de tweede faseovergang in het beschreven lasproces?
- bevriezen
 - condenseren
 - stollen
 - sublimeren



Het smeltpunt kan ook bereikt worden door een elektrische stroom door de metalen delen te laten lopen. Hiervoor wordt een puntlasapparaat gebruikt. Een puntlasapparaat levert een hoge stroomsterkte bij een lage spanning over twee elektroden. Twee plaatjes ijzer worden met een puntlasapparaat aan elkaar gelast. Zie nevenstaande afbeelding. De plaatjes worden op elkaar gelegd en krachtig op elkaar gedrukt door de twee elektroden.



Als de elektroden tegen de plaatjes worden gedrukt gaat er een stroom I door het ijzer tussen de elektroden lopen. Het ijzer tussen de elektroden is bij benadering cilindervormig. Zie linker onderstaande afbeelding. De ijzeren plaatjes tussen de elektroden zijn samen 1,8 mm dik en raken elkaar alleen tussen de elektroden. De oppervlakte A waarmee de ijzeren plaatjes elkaar raken, is $6,4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2$; deze is even groot als de oppervlakte van de punt van een elektrode. Zie onderstaande afbeeldingen.



Over de plaatjes staat een spanning van 0,20 V. De stroomsterkte door het ijzer is op dat moment gelijk aan 68 kA.

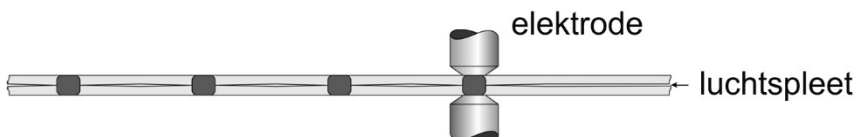
b) Toon dat aan met een **berekening**.

De massa van het cilindervormige deel ijzer tussen de elektroden is $9,1 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$. Het ijzer heeft een begintemperatuur van $20 \text{ }^\circ\text{C}$.

Van de warmte die ontstaat tussen de elektroden wordt 15% gebruikt om het ijzer tussen de elektroden tot het smeltpunt te verhitten. De weerstand van het ijzer tussen de elektroden wordt als constant beschouwd.

c) **Bereken** na hoeveel tijd het ijzer begint te smelten.

Vaak worden meerdere lussen naast elkaar gemaakt. Zie nevenstaande afbeelding en schematisch in onderstaande afbeelding. De elektrische spanning over de elektroden is voor iedere las even groot.

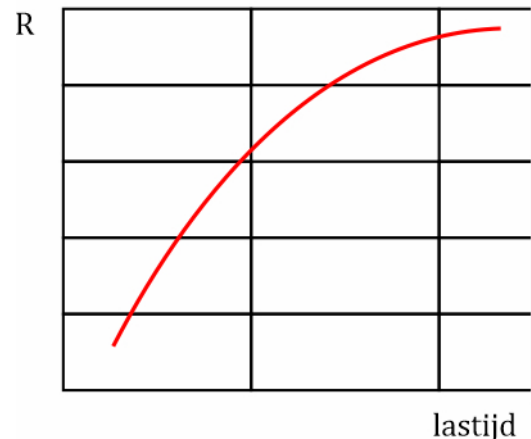


De platen raken elkaar alleen op de lussen. Zie bovenstaande schematische weergave.

d) **Leg uit** of de stroomsterkte door de elektroden tijdens het maken van meerdere lussen naast elkaar groter wordt, kleiner wordt of gelijk blijft.

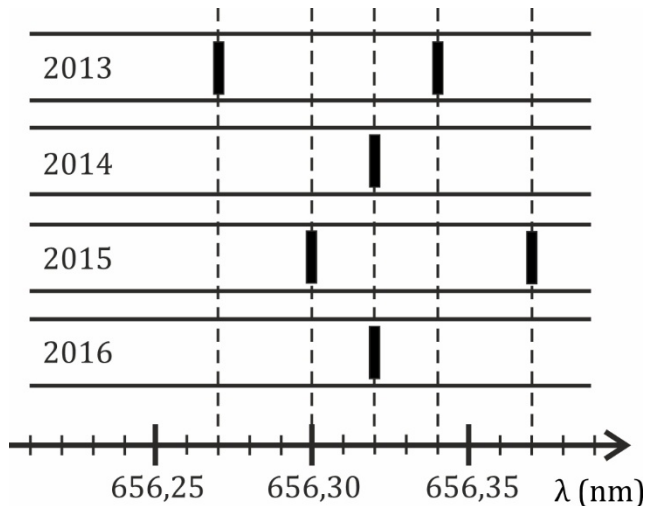
In werkelijkheid blijft de weerstand van het ijzer tussen de elektroden niet constant gedurende het vormen van een las (de 'lastijd'). Zie nevenstaand diagram.

e) **Leg** met behulp van nevenstaand diagram **uit** of ijzer een PTC-materiaal of een NTC-materiaal is.



Opgave 2

In nevenstaande afbeelding is een deel van het spectrum van een dubbelster weergegeven. Voor beide sterren van het dubbelstersysteem is de H_{α} -lijn van beide sterren weergegeven. Voor een aantal jaren is voor elk van beide sterren deze lijn weergegeven. Neem aan dat beide sterren op een cirkelvormige baan rond hun gemeenschappelijke zwaartepunt bewegen. Neem tevens aan dat de aarde zich in het vlak van deze cirkelbanen bevindt.



- Leg uit** waarom in het jaar 2013 de H_{α} -lijn bij verschillende golflengten is waargenomen.
- Leg uit** dat de omlooptijd van het systeem 4 jaar bedraagt.
- Geef in bovenstaand diagram met een letter A, respectievelijk een letter B, aan welke lijn bij welke ster hoort.

Opgave 3

De zon heeft een lichtkracht van $3,84 \cdot 10^{26}$ W en een straal van $6,96 \cdot 10^8$ m.

- Bereken** de temperatuur van het oppervlak van de zon in $^{\circ}\text{C}$ en geef je antwoord in het juiste aantal significante cijfers.

Een nieuw ontdekte ster heeft dezelfde temperatuur als de zon maar een tien keer zo grote straal.

- Bereken** de verhouding van de lichtkracht van deze ster ten opzichte van de zon.

