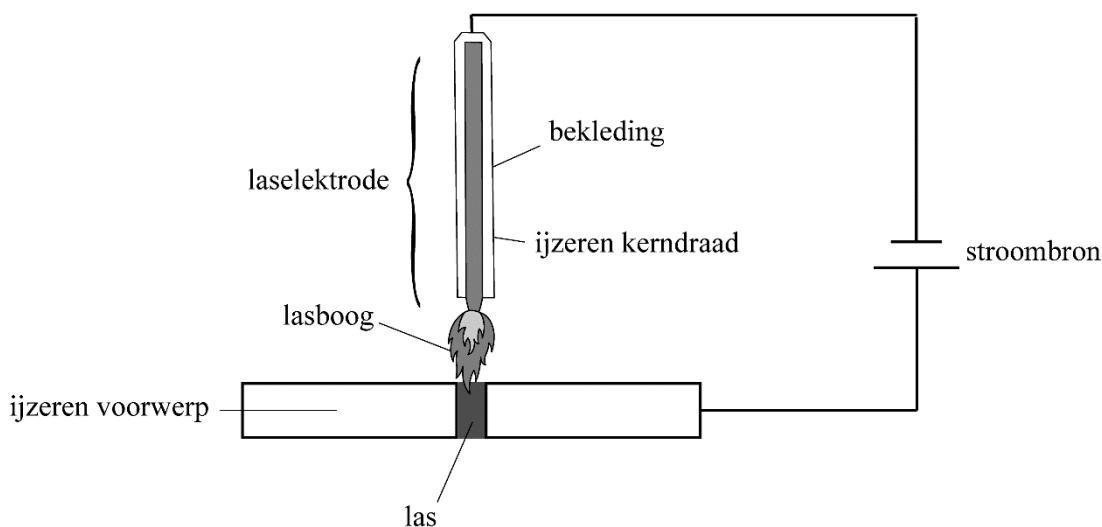


Booglassen

Booglassen is een techniek waarmee metalen voorwerpen aan elkaar vast gemaakt worden. Daartoe worden de voorwerpen naast elkaar gelegd, waardoor een smalle naad overblijft. Een van de voorwerpen en een laselektrode worden aangesloten op een stroombron (figuur 1). In deze opgave wordt uitgegaan van twee ijzeren voorwerpen.

figuur 1

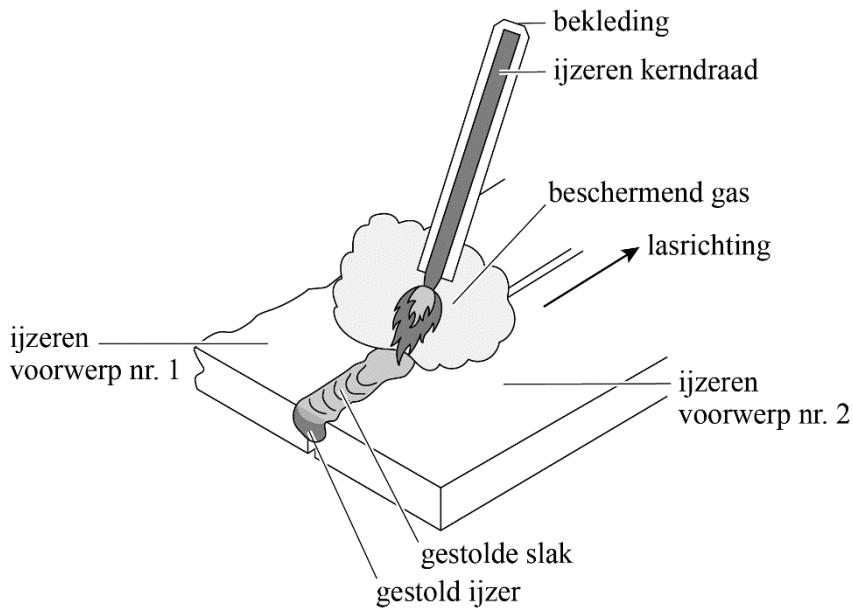


Tijdens het booglassen houdt men de laselektrode vlak boven de naad. Er ontstaat dan een felle hete vlam, die lasboog wordt genoemd. Door de hitte smelten de randen van de voorwerpen en het uiteinde van de kerndraad, waardoor de naad wordt gevuld met vloeibaar ijzer. Nadat het ijzer is gestold, vormen de twee voorwerpen één geheel. Het gestolde ijzer wordt 'las' genoemd.

- 2p **24** Geef de naam van het bindingstype dat aanwezig is in de ijzeren kerndraad **en** de naam van het soort deeltjes dat voor de elektrische stroomgeleiding in deze kerndraad zorgt.
Noteer je antwoord als volgt:
- bindingstype: ...
 - soort deeltjes: ...
- 2p **25** Leid de temperatuur in °C af die de lasboog minimaal moet hebben. Gebruik Binas-tabel 40A of ScienceData-tabel 8.1.

Om de ijzeren kerndraad in de laselektrode zit bekleding. Tijdens het booglassen worden de stoffen in de bekleding van de kerndraad omgezet tot zogeheten beschermende gassen en een laag van slak (figuur 2).

figuur 2



Slak is een bros, glasachtig materiaal dat de las afdekt. De beschermende gassen en de slak-laag voorkomen dat het hete ijzer in de las reageert met stikstof uit de lucht. Bij deze reactie kunnen namelijk dunne 'naaldjes' ijzernitride (Fe_4N) ontstaan, die de las breekbaarder maken.

2p **26** Geef de vergelijking van de reactie waarbij ijzernitride ontstaat.

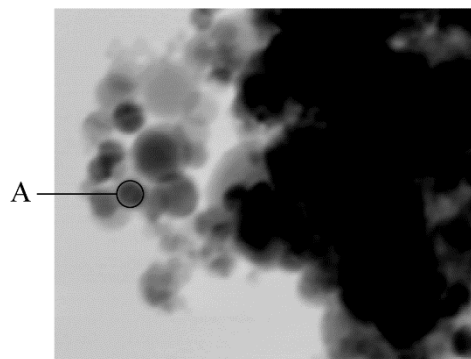
Een bepaald type bekleding van een elektrode reageert tot de beschermende gassen koolstofmono-oxide en waterstof. Pien weet dat dit gevaarlijke stoffen zijn en ze vraagt zich af of er geen risico's voor de lasser zijn. Haar docent legt uit dat deze gassen in dit geval met de omringende lucht reageren en dus geen gevaar vormen.

2p **27** Noem twee risico's van koolstofmono-oxide en/of waterstof en vermeld bij elk risico door welk gas het wordt veroorzaakt. Gebruik eventueel je informatieboek. Noteer je antwoord als volgt:

- risico 1: ... veroorzaakt door ...
- risico 2: ... veroorzaakt door ...

figuur 3

Tijdens het boogglassen komt rook vrij, die vaste deeltjes bevat. Onderzoekers hebben met behulp van een elektronenmicroscop een opname gemaakt van een gedeelte van zo'n vast deeltje uit rook (figuur 3). Het deeltje lijkt te bestaan uit meerdere bolletjes, zoals onderdeel A in de figuur.



1,0 μm in figuur 3 komt overeen met 73 nanometer. Een ijzeratoom heeft een diameter van $252 \cdot 10^{-12} \text{ m}$.

- 2p **28** Bepaal de diameter van onderdeel A en leg uit of onderdeel A een ijzeratoom kan zijn. Gebruik eventueel Binas-tabel 2 of ScienceData-tabel 1.2a.

In de rook is een stof aangetoond met de formule MnFe_2O_4 . Deze stof bestaat uit Mn^{2+} -ionen, ijzerionen en oxide-ionen.

- 2p **29** Leg uit welke lading de ijzerionen in MnFe_2O_4 hebben.