**Opdrachten bij docentontwikkelteam ‘onderzoek doen’**

*Titel: reactie van ijzer-ionen met zilver-ionen*

*Jaarlaag + niveau:* 5 vwo

*Vak:* scheikunde

*Voorkennis: redox-reacties en evenwichten*

***Score op Onderzoekende Houding (score van 1-5; 1 laag / 5 hoog)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Curiosity* | *3* | *nieuwsgierigheid, het vermogen om je te verbazen over de dingen om je heen (verwondering), de prikkel om vragen te stellen en iets te willen uitzoeken, intrinsieke motivatie* |
| *Continuity* | *1* | *staan op de schouders van anderen, deel voelen van een groter geheel, voortbouwen op eerder werk (wat is er al eerder onderzocht (literatuuronderzoek), welke vragen staan nog open, welke middelen kan ik ook gebruiken?)* |
| *Creativity (and guts)* | *2* | *nieuwe wegen durven kiezen, alternatieve verklaringen bedenken, improviseren bij praktische problemen, buiten het kader kunnen treden* |
| *Critical attitude* | *4* | *kritische houding, kritisch waarnemen (validiteit van meetmethode, apparatuur, eigen verwachtingen) en kritisch verwerken (meetnauwkeurigheid en betrouwbaarheid, koppelen aan juiste theorie, expliciete reflectie)* |
| *Community* | *3* | *: deel uitmaken van een onderzoeksgemeenschap (leren is een sociaal proces), samenwerken bij onderzoek, openstaan voor discussie, van elkaar willen leren, resultaten presenteren aan anderen, feedback kunnen geven en nemen* |

*Denk bij de invulling van de samenvatting aan de volgende onderdelen*

* *Deze opdracht gaat over een redox reactie een evenwichtsreactie is, en van welke factoren het evenwicht afhangt. Het experiment bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel is het maken van reagens. Deze reagens heb je nodig voor het tweede onderdeel: de redox reactie tussen zilver-(ionen) en ijzer-ionen.*

*Eén van de doelen van deze proef is dat je tijdens en na de experimenten je onderzoeksvaardigheden waarnemen, verslagleggen door het bijhouden van een logboek en communicatie tussen jou en je partner kritisch onder de loep legt (in je evaluatieverslag).*

* *Praktische info*
  + *tijdsduur*
    - *twee lessen van 60 minuten*
    - *maken van opgaven verschilt per leerling: 10-20min.*
  + *wat de leerlingen moeten doen*
    - *De leerlingen zijn één lessen theoretisch bezig en één les praktisch, daarna bekijken ze hun eindresultaat.*
    - *Het practicum kan binnen school*
* *Materiaal (boek nodig? Welke methode?)*
  + *niet specifiek: redox-reactie en evenwicht*
* *Leerdoelen* 
  + *De leerlingen leren meer over redox reacties en de functie van indicatoren.*
* *Wat en hoe over de verslaglegging / presentatie*
  + *De leerlingen maken de opdrachten bij het practicum*
* *Toelichting op de score voor de 5C’s*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Curiosity* | *3* | *nieuwsgierigheid, het vermogen om je te verbazen over de dingen om je heen (verwondering), de prikkel om vragen te stellen en iets te willen uitzoeken, intrinsieke motivatie*  Het doel bij deze opdracht is dat de leerling zich verwondert over het gebruik van indicatorenl. |
| *Continuity* | *1* | *staan op de schouders van anderen, deel voelen van een groter geheel, voortbouwen op eerder werk (wat is er al eerder onderzocht (literatuuronderzoek), welke vragen staan nog open, welke middelen kan ik ook gebruiken?)*  Dit is een opzichzelfstaand practicum. |
| *Creativity (and guts)* | *2* | *nieuwe wegen durven kiezen, alternatieve verklaringen bedenken, improviseren bij praktische problemen, buiten het kader kunnen treden*  Het practicum is vanwege de complexheid redelijk gestructureerd. |
| *Critical attitude* | *4* | *kritische houding, kritisch waarnemen (validiteit van meetmethode, apparatuur, eigen verwachtingen) en kritisch verwerken (meetnauwkeurigheid en betrouwbaarheid, koppelen aan juiste theorie, expliciete reflectie)*  De kritische houding wordt gestimuleerd door dat het practicum afwijkt van het gangbare. In het begin worden proeven gedaan, die de leerling an het eind weer nodig heeft, waarbij critische waarnemingen vereist zijn. |
| *Community* | *3* | *: deel uitmaken van een onderzoeksgemeenschap (leren is een sociaal proces), samenwerken bij onderzoek, openstaan voor discussie, van elkaar willen leren, resultaten presenteren aan anderen, feedback kunnen geven en nemen*  Als de leerlingen deze proef in tweetallen uitvoeren is de communicatie tussen beide erg belangrijk. De één moet van de ander weten wat die doet. |

***Samenvatting opdracht***

Dit onderzoek bestaat uit een

-voorbereiding (theorie) ca. 10-20 min.

-een experiment ca. 40-50 min.

-evaluatie ca.10 min

### Inleiding/Onderzoeksvraag

In dit onderzoek ga je na of een redox reactie een evenwichtsreactie is, en van welke factoren het evenwicht afhangt. Het experiment bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel is het maken van reagens. Deze reagens heb je nodig voor het tweede onderdeel: de redox reactie tussen zilver-(ionen) en ijzer-ionen.

Eén van de doelen van deze proef is dat je tijdens en na de experimenten je onderzoeksvaardigheden *waarnemen, verslagleggen door het bijhouden van een logboek en communicatie tussen jou en je partner* kritisch onder de loep legt (in je evaluatieverslag).

***De onderzoeksvraag is:***

Is een redox-reactie tussen zilver-ionen en ijzer-ionen een evenwichtsreactie of een aflopende reactie?

Voer de opdrachten stap voor stap uit. Houd een logboek bij van je waarmeningen. Alle waarnemingen heb je later weer nodig.

### Theorie

reagens, evenwicht en redox:

1. Beschrijf kort en duidelijk in je eigen woorden:

* de functie van reagens
* de theorie van evenwichtsreacties
* de theorie van redoxreacties.

Vermeld daarbij op welke wijze de ligging van een evenwicht kan worden beïnvloed. En leg de theorie van redoxreacties uit aan de hand van de reacties tussen zilver-ionen en ijzer(II)-ionen en tussen zilver en ijzer(III)-ionen. Vermeld tevens voor welke deeltjes je reagens nodig hebt.

Schrijf ten slotte je hypothese van je onderzoeksvraag op.

1. Laat je dit controleren door je docent

### Benodigdheden

|  |  |
| --- | --- |
| materiaal | stoffen |
| bekerglas 100 mL  maatcilinder 10 mL  10 reageerbuizen  pipetten  trechter  filtreerpapier | ijzer(III)-nitraat-oplossing, Fe(NO3)3 , geconcentreerd  ijzer(II)sulfaat-oplossing, Fe(SO4) (0,1 mol/L)  kaliumhexacyanoferraat-oplossing, K3[Fe(CN)6] (1 %m/m)  kaliumthiocyanaat-oplossing, KSCN (1 %m/m)  zoutzuur, HCl (2 mol/L)  zilvernitraat-oplossing, AgNO3 (0,1 mol/L) |

### Uitvoering deel 1: reagens

Schrijf bij iedere handeling de waarnemingen en de reactievergelijking(en) op in je logboek.

Je gaat uitzoeken welke stoffen reagens zijn voor zilver-ionen en ijzer-ionen.

Meng zilvernitraat, ijzer(II)sulfaat en ijzer(III)nitraat met zoutzuur, kaliumhexacyanoferraat en kaliumthiocyanaat.

1. Maak van je waarnemingen een nette tabel. Let erop dat je de stoffen afzonderlijk mengt.
2. Bepaal welke stoffen geschikte reagens zijn voor de zilver- en ijzer-ionen.

### Uitvoering deel 2: redox

Schrijf ook hier na iedere stap de waarnemingen en de reactievergelijking(en) op in een logboek.

1. Meet in een maatcilinder 10 mL zilvernitraat-oplossing en 10 mL ijzer(II)sulfaat-oplossing en meng deze stoffen in een bekerglas. Laat dit 10 minuten staan.
2. Filtreer het mengsel (***filter*** met residu bewaren).
3. Verdeel het ***filtraat 1*** over drie reageerbuizen ***rb1***, ***rb2*** en ***rb3***. Druppel vervolgens bij ***rb1*** wat zoutzuur, ***rb2*** wat kaliumhexacyanoferraat(III)-oplossing en ***rb3*** wat kaliumthiocyanaat-oplossing
4. ***Was*** het residu met gedestilleerd water en kijk of het ***filtraat 2*** een reactie meer vertoont met zoutzuur en met kaliumhexacyanoferraat(III)-oplossing. Leeg het filtraat en herhaal stap 4 tot er geen reactie meer is.
5. Giet daarna in het ***filter*** ijzer(III)nitraat-oplossing (trechter tot de helft vullen) ***en*** vang het ***filtraat 3*** op.
6. Verdeel ***filtraat 3*** over twee reageerbuizen ***rbI*** en ***rbII***. Voeg bij ***rbI*** wat zoutzuur en bij ***rbII*** wat kaliumhexacyanoferraat(III)-oplossing toe.

### Conclusie

1. Schrijf je conclusie op en vermeld daarbij of je hypothese klopt.

### Evaluatie

1. Geef aan waar je het practicum goed liep en waar je het lastig vond, door je *logboek en communicatie tussen jou en je partner* kritisch onder de loep te nemen.

## voor docenten

***Inleiding***

De leerlingen voeren dit practicum in tweetallen uit. Het is redelijk ingewikkeld en er bestaat de kans dat de leerlingen aan het eind niet meer weten wat ze aan het begin hebben gedaan, zeker als ze niet goed overleggen en slordig werken.

De nadruk ligt dan ook op waarnemen, verslaglegging en communicatie. Hopelijk wekken de inleidende (kleur)proefjes nieuwsgierigheid op.

***Benodigde tijd***

Het experiment duurt ca. 50-60 min.. De inleidende proefjes duren 20 minuten en de “hoofdproeven” ca 30 minuten.

***Materiaal***

|  |  |
| --- | --- |
| materiaal | stoffen |
| bekerglas 100 mL  maatcilinder 10 mL  10 reageerbuizen  pipetten  trechter  filtreerpapier | ijzer(III)-nitraat-oplossing, Fe(NO3)3 , geconcentreerd  ijzer(II)sulfaat-oplossing, Fe(SO4) (0,1 mol/L)  kaliumhexacyanoferraat-oplossing, K3[Fe(CN)6] (1 %m/m)  kaliumthiocyanaat-oplossing, KSCN (1 %m/m)  zoutzuur, HCl (2 mol/L)  zilvernitraat-oplossing, AgNO3 (0,1 mol/L) |

***Leerdoelen****:   
geef bij ieder onderdeel (en bij de afsluiting) een* ***expliciete terugkoppeling******naar de lln over******hun******Onderzoekende Houding*** *(het gaat in deze opdracht om het proces, niet om de inhoud):*

* Praktische vaardigheden (meestal vakspecifiek)

1. waarnemen, aan het eind van de proef zijn de waarnemingen van het begin van belang

* Onderzoeksvaardigheden (verslag schrijven, meetnauwkeurigheid, etc)

1. bijhouden van een logboek, doordat de LL conclusies moet trekken uit handelingen die aan het begin zijn uitgevoerd, moet de LL een logboek bijhouden, anders weet hij niet meer wat er is gebeurd.

* Onderzoekende Houding (welk aspect hiervan wordt echt gestimuleerd in deze opdracht)

1. communicatie tussen de partners is van belang. Er zijn veel handelingen te verrichten, waardoor de één niet weet wat de ander doet als de communicatie niet goed verloopt.