**RX10 Lesopzet met werkblad**

In het scheikundeprogramma wordt veelal gestart vanuit verschijnselen en het macro-aspect, waarna de andere twee verwerkingsniveaus worden gekoppeld. Wanneer we het verschijnsel willen verklaren met behulp van concepten, dan hebben we bij scheikunde het microniveau en symboolniveau nodig.

In deze lesopzet gaan we de macro-waarneming verklaren op microniveau en daarnaast ook weergeven op symboolniveau in een kloppende reactievergelijking.

Centraal in deze lesopzet staat naast de demonstratie het invullen van een werkblad. Tijdens de demonstratie kan werkblad 1 (lege tabel) worden aangeboden. De leerlingen kunnen de tabel individueel of in dialoog met de docent invullen. Zie hiervoor werkblad 2, suggesties voor invullen tabel. Afhankelijk van je leerdoel laat je als docent alle onderdelen verklaren, of je spitst alleen toe op hetgeen voor jouw gekozen leerdoel relevant is.e

**Stappenplan invullen werkblad redoxreactie****staalwol en koper(II)nitraat**Noteer van alle deeltjes aan het begin van de reactie binnen welke categorie ze vallen (zout in oplossing, metaal, moleculaire stof). Schrijf vervolgens van deze deeltjes de juiste formule op. Denk hierbij aan de juiste notatie.

1. Beschrijf je waarnemingen in detail.
   * Werkblad, kolom 1 “Wat zie je?”

en laat leerlingen nadenken over wat ze zien.

* Werkblad, Kolom 2 “Wat denk je?”

1. Laat leerlingen beschrijven wat ze op deeltjesniveau zien. Noteer de deeltjes voor en na de reactie met de correcte ladingen.

* Werkblad, kolom 3 “Wat gebeurt er op microniveau?”

1. Laat leerlingen de waarnemingen omzetten in symboolniveau. Laat de leerlingen half/ totaalreacties noteren.
   * Werkblad, kolom 4 “Symboolniveau”

**Werkblad 1: Lege tabel voor redoxreactie staalwol met koper(II)nitraat**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Lege tabel voor redoxreactie tussen staalwol en oplossing van koper(II)nitraat** | | | |
| *Wat zie je?* | *Wat denk je?* | *Wat gebeurt er op microniveau?* | *Symboolniveau* |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Werkblad 2: Suggesties voor invullen tabel redoxreactie staalwol met koper(II)nitraat**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Tabel: Voorbeeld Redoxreactie tussen staalwol en oplossing van koper(II)nitraat* | | | |
| *Wat zie je?* | *Wat denk je?* | *Wat gebeurt er op microniveau?* | *Symboolniveau* |
| De blauwe kleur uit de oplossing verdwijnt. | De stof die de blauwe kleur veroorzaakt verdwijnt. Welke stof zorgt voor de blauwe kleur? | In oplossingen zitten ionen of moleculaire stoffen. We begonnen met alleen een zoutoplossing (koper(II)nitraat) dus er moeten ionen aanwezig zijn. In Binastabel 65 staan de kleuren van deeltjes weergegeven. Koper(II)-ionen Cu2+ (aq) geven in deze oplossing dus de blauwe kleur. Er gebeurt iets met de koperionen. | Samen de halfreacties opstellen.  Vanuit microniveau (kolom III) volgt:  Cu2+ (aq) → Cu (s).  De lading kloppend maken kan alleen als er ook minlading aan te pas komt: elektronen e- zijn nodig.  Cu2+ (aq) + 2 e- → Cu (s) |
| Er ontstaat een rood/bruine laag op de staalwol/ spijker | IJzer wordt bedekt met een andere stof. Welke stof zou dit zijn gezien de rood/bruine kleur? Roest kan het niet zijn omdat roestvorming veel langer duurt (maanden). | In de oplossing zijn koper en nitraationen aanwezig. Daarnaast is alleen Fe(s) als beginstof aanwezig. Volgens Binastabel 65 duidt de rood/bruine kleur op de Cu(s). Het kopermetaal Cu kan ontstaan zijn uit Cu2+ ionen. IJzer-ionen geven geen rood/bruine kleur in oplossing. |
| De oplossing kleurt groen. | Er ontstaat een stof die de groene kleur veroorzaakt. | In oplossingen zitten ionen of moleculaire stoffen. Volgens Binastabel 65 geven ijzer(II)-ionen Fe2+ (aq) een groene kleur. | Fe (s) vormt Fe2+ (aq) kan alleen als er ook minlading aan te pas komt:  Fe (s) → Fe2+ (aq) + 2 e- |
| De oplossing verkleurt van blauw naar groen, er ontstaat een rood/bruin metaal. | Er treedt een redoxreactie op. | Koperionen reageren met vast ijzer. | Je kunt nu de totaalreactie opstellen:  Cu2+ (aq) + Fe (s) → Cu (s) + Fe2+ (aq) |