

Excellente Chemie:

Nobelprijswinnaars in de chemie

Patrick van de Geijn, Koningin Wilhelmina College

Waarom deze bouwsteen?

- Nobelprijsprestaties zijn voorbeelden van excellente chemie.
- Nobelprijswinnaars zijn dan ook voorbeelden voor excellente Bèta-leerlingen.
- Het in eigen woorden uitleggen van een Nobelprijs- onderzoek is leerzaam. Daarbij kan door de keuze van onderzoek gedifferentieerd worden in moeilijkheidsgraad.
- Door zich te verdiepen in een Nobelprijs- onderzoek verkrijgt men inzicht in het doen van wetenschappelijk onderzoek.
- Door zich te verdiepen in een Nobelprijs- onderzoek verkrijgt men inzicht in de maatschappelijke relevantie van wetenschappelijk onderzoek
- Niet lesstof afhankelijk dus door hele jaar heen te gebruiken.
- Leerlingen kunnen deze module zelfstandig uitvoeren.



Resultaten en voorbeelden uit de praktijk

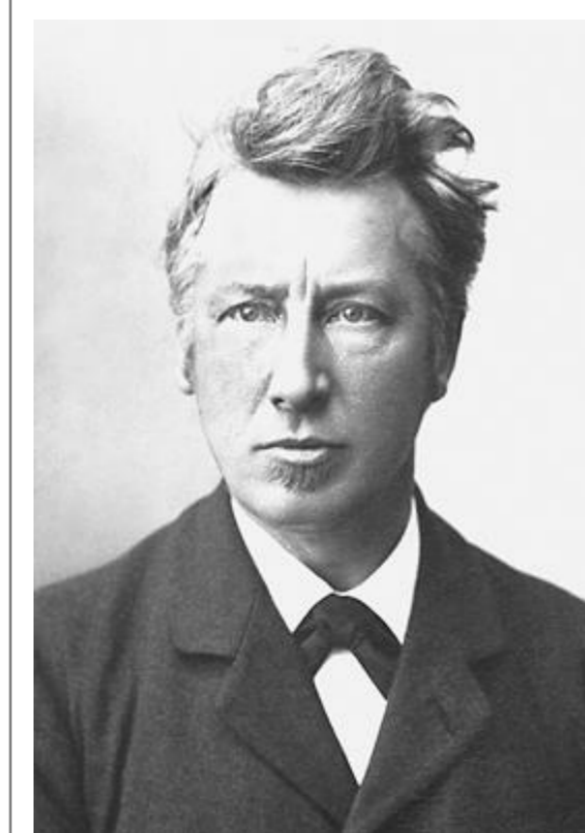
- Duur is ongeveer 10 uur.
- Leerlingen ervaren het als prettig dat ze zelf een onderwerp kunnen kiezen aansluitend bij interesse, bekende lesstof of toekomstige lesstof.
- Keuze tussen onderwerpen met verschillende moeilijkheidsgraad wordt positief gevonden.
- Pilot in hele V5 klas. Vooral het in eigen woorden uitleggen van een Nobelprijs-prestatie wordt door leerlingen als lastig ervaren. Taalgebruik (ned/eng) van artikelen op internet is moeilijk.
- Excellente leerlingen beoordelen deze opdracht als makkelijker en interessanter dan de rest van klas.

Wat houdt deze bouwsteen in?

- Een door leerlingen zelfstandig uit te voeren schriftelijke opdracht voor een literatuurstudie naar een Nobelprijs-prestatie in de scheikunde. Eventueel uit te breiden met Nobelprijzen in de natuurkunde met scheikunde-raakvlakken (bijv. Bohr).
- Een bijlage met eisen voor een literatuurverslag.
- Er kunnen ook andere presentatievormen worden gebruikt, bijvoorbeeld het maken van een poster. Goede voorbeelden zijn te vinden op: www.proef.info (zie onder).

Hoe kan een ander deze bouwsteen gaan gebruiken?

- Er is een docentenhandleiding beschikbaar met voorbeeld beoordeling.
- Te gebruiken als verdiepende opdracht voor excellente leerlingen onafhankelijk van de lesstof op dat moment.
- Er kan gevarieerd worden in presentatievormen



Van 't Hoff
1^{ste} (Nederlandse)
Nobelprijswinnaar
Scheikunde



De Nobelprijs voor Scheikunde 1999

De Koninklijke Zweedse Academie van Wetenschappen heeft de Nobelprijs voor Scheikunde 1999 toegekend aan professor Ahmed H. Zewail. Hij getrouwt fotochemische voor de studie van overgangstoestand in chemische reacties.

Beslissende momenten in het leven van moleculen

Ahmed Zewail ontving de Nobelprijs voor Scheikunde 1999 omdat hij als eerste de beslissende momenten in een chemische reactie aan het licht bracht. Dit zijn de momenten waarop chemische bindingen worden verbroken en gevormd.

Zewail's onderzoekspijling is te beschouwen als de laatste camera ter wereld. De sluitertijd van zijn camera moet extreem kort zijn omdat moleculen heel klein zijn (ongeveer 10⁻¹⁰ m) en bijzonder snel bewegen (1000 m/s). Om een scherpe "foto" te kunnen maken van moleculen tijdens een chemische reactie, is een sluitertijd nodig in de orde van een femtoseconde (10⁻¹⁵ s).

De chemische reactie: bergop en bergaf

Zewail's foto is de eerste camera die een beeld van een lang moeilijke energie. Dit maakt het mogelijk om reactie te beschrijven op de kleinste mogelijke schaal. Het onderzoek op deze schaal is niet met het blote oog, maar met een heel klein en duur apparaat, genaamd een femtoseconde laser. Dit apparaat kan een heel kort lichtpuls (ongeveer 10⁻¹⁵ s) produceren. Dit licht wordt gebruikt om moleculen te exciteren en te fotograferen. Het resultaat is een reeks van foto's die de reactie in real-time vastleggen.

De erfenis van Arrhenius

Arrhenius' wet van de temperatuurafhankelijkheid van de reactiesnelheid is een van de belangrijkste wetten in de chemie. Het stelt dat de reactiesnelheid van een chemische reactie exponentieel toeneemt met de temperatuur. Dit is een gevolg van de Maxwell-Boltzmann-verdeling van de moleculen. Alleen moleculen met voldoende kinetische energie kunnen de activatie-energie overwinnen en de reactie kan beginnen.

Naar een steeds kortere tijdspanne

De tijdspanne van de reactie wordt steeds korter naarmate de temperatuur toeneemt. Dit is een gevolg van de Arrhenius-wet. Het is belangrijk om te weten dat de tijdspanne van de reactie niet alleen afhangt van de temperatuur, maar ook van de activatie-energie van de reactie.

Met fotochemie de toekomst in

De fotochemie is een belangrijk onderdeel van de chemie. Het wordt gebruikt in de industrie, de geneeskunde en de natuurkunde. Het is ook een belangrijk onderdeel van de milieukunde. Het is belangrijk om te weten dat de fotochemie een belangrijk onderdeel is van de chemie.

Zewail: De koning van Femtoseconden

Ahmed Zewail is een Egyptische chemicus die bekend staat als de koning van femtoseconden. Hij ontving de Nobelprijs voor Scheikunde 1999 voor zijn werk op het gebied van fotochemie. Hij is een van de weinige Egyptenaren die deze onderscheiding hebben ontvangen.

Leerstoflijst

De Nobelprijs voor Scheikunde 1999 wordt gegeven aan de wetenschapper die de meest belangrijke ontdekking heeft gedaan op het gebied van de chemie. De lijst van winnaars is te vinden op www.nobelprize.org.

Met dank aan

Leerlingen uit VWO 5 scheikunde 2011-2012 Koningin Wilhelmina College, Culemborg, mijn mede-DOT-ers, www.proef.info en www.wetenschap24.nl.

Contactgegevens

Meer informatie bij:
GEP@kwc-culemborg.nl

Materiaal komt beschikbaar via www.betadifferentiatie.nl

Deze poster is gemaakt voor de JCU-conferentie 'Bouwstenen voor excellentie', 16 mei 2012.

Junior College Utrecht

