

Practicum: Botsende Deeltjes en Reacties met de Slinky

Inleiding

Dit practicum sluit aan bij de onderwerpen chemische reacties, het botsende-deeltjesmodel en activeringsenergie. Met behulp van twee slinky's kunnen leerlingen visualiseren hoe deeltjes op elkaar botsen en onder de juiste omstandigheden een reactie aangaan. Het experiment maakt een abstract model van chemische reacties concreet en inzichtelijk.



Mogelijke lesdoelen:

- Leerlingen begrijpen dat botsingen tussen deeltjes nodig zijn voor een reactie.
- Leerlingen ontdekken dat niet elke botsing effectief is: er is voldoende energie en juiste oriëntatie nodig.
- Leerlingen leren de rol van activeringsenergie kennen bij het op gang brengen van reacties.
- Leerlingen ontwikkelen een visueel en tastbaar begrip van het botsende-deeltjesmodel.

Benodigheden

- Twee slinky's.
- Twee leerlingen om de slinky's te bedienen.

Uitvoering (leerlingenhandleiding)

1. Laat twee leerlingen elk een slinky vasthouden en tegenover elkaar staan.
2. Beweeg de slinky's naar elkaar toe zodat de windingen tegen elkaar aan komen.
3. Observeer hoe de windingen tijdelijk in elkaar drukken en weer terugveren.
4. (Uitbreiding) Duw de slinky's harder tegen elkaar om te laten zien dat er soms meer energie nodig is voor een 'effectieve botsing'.

Wat neem je waar?

- De slinky's drukken tijdelijk in elkaar en veren daarna terug.
- Soms is een lichte duw niet genoeg en moet er harder geduwd worden om een merkbaar effect te zien.
- Dit lijkt op de manier waarop alleen botsingen met voldoende energie tot een reactie leiden.

Docentenhandleiding

Wat gebeurt er?

De botsingen tussen de slinky's representeren botsingen tussen moleculen. Niet elke botsing leidt tot een reactie; er moet voldoende energie aanwezig zijn (activeringsenergie) en de juiste oriëntatie om bindingen te verbreken en nieuwe te vormen. Het experiment laat zien dat reacties afhangen van de aard van de botsing, niet alleen van het feit dat deeltjes elkaar raken.

Wat nemen leerlingen vaak waar?

- Leerlingen zien dat lichte botsingen weinig effect hebben en dat harder duwen meer resultaat oplevert.
- Sommigen denken dat elke botsing automatisch een reactie geeft; dit experiment helpt dat misverstand te corrigeren.
- Leerlingen leggen vaak de link met temperatuur: hogere temperatuur betekent meer energie en dus meer effectieve botsingen.

Uitleg met vakdidactische tips

De slinky's laten zien dat voor een reactie meer nodig is dan alleen contact. Het idee van activeringsenergie wordt concreet wanneer duidelijk wordt dat er harder geduwd moet worden om een merkbaar effect te bereiken. Dit helpt leerlingen het verband te leggen tussen botsingen op moleculair niveau en de snelheid van reacties.

Didactische tips:

- Bespreek expliciet dat dit een model is en dat moleculen geen slinky's zijn, maar dat het principe van botsingen wel klopt.
- Leg de link naar temperatuur, concentratie en katalysatoren als factoren die de reactiesnelheid beïnvloeden.
- Gebruik het experiment om uit te leggen waarom niet elke botsing effectief is.
- Laat leerlingen zelf variëren met de kracht van de duw om de rol van activeringsenergie te ervaren.

Variatie op het practicum

Gebruik drie slinky's en laat twee tegelijk op één botsen om te laten zien dat meerdere botsingen tegelijk de kans op reactie vergroten. Dit kan een analogie zijn met hogere concentratie of druk, waarbij meer botsingen per tijdseenheid plaatsvinden.

