

Practicum: Polymeren en Elasticiteit met de Slinky

Inleiding

Dit practicum sluit aan bij de onderwerpen polymeren, materiaaleigenschappen en elasticiteit. Met behulp van een slinky kunnen leerlingen ervaren hoe polymeren vervormd kunnen worden en daarna terugkeren naar hun oorspronkelijke vorm. Het experiment helpt een moleculaire verklaring te vinden voor de elasticiteit van kunststoffen en rubber.



Mogelijke lesdoelen:

- Leerlingen begrijpen dat polymeren elastisch zijn doordat hun ketens tijdelijk vervormd kunnen worden.
- Leerlingen ontdekken dat de terugkeer naar de oorspronkelijke vorm te maken heeft met de structuur van polymeren.
- Leerlingen leren de rol van temperatuur kennen bij de elasticiteit van polymeren (glasovergang).
- Leerlingen ontwikkelen een visueel en tastbaar begrip van polymeerstructuren.

Benodigheden

- Een slinky.

Uitvoering (leerlingenhandleiding)

1. Rek de slinky voorzichtig uit.
2. Laat de slinky weer los en observeer hoe deze terugkeert naar zijn oorspronkelijke vorm.
3. Herhaal dit enkele keren en bespreek wat je ziet.
4. (Uitbreiding) Bespreek wat er zou gebeuren als de temperatuur verandert (bijvoorbeeld glasovergang bij polymeren).

Wat neem je waar?

- Bij het uitrekken verandert de vorm tijdelijk.
- Na loslaten veert de slinky terug naar de oorspronkelijke vorm.
- Dit gedrag is vergelijkbaar met polymeren zoals rubber of elastiek.

Docentenhandleiding

Wat gebeurt er?

De slinky keert terug naar zijn oorspronkelijke vorm na vervorming. Dit is een analogie met polymeren: de lange ketens in polymeren worden tijdelijk uitgerekt of vervormd, maar keren daarna terug naar hun willekeurige kriskrasstructuur. De elasticiteit van polymeren komt voort uit deze moleculaire bewegingen.

Wat nemen leerlingen vaak waar?

- Leerlingen zien de slinky terugveren, maar leggen dit niet altijd direct uit op moleculair niveau.
- Sommigen denken dat de veerkracht puur mechanisch is en niet vergelijkbaar met moleculen.
- Het model helpt duidelijk maken dat de flexibiliteit van polymeren voortkomt uit hun ketenstructuur.

Uitleg met vakdidactische tips

De slinky laat goed zien waarom polymeren elastisch zijn. Door hun lange ketens kunnen ze tijdelijk uitgerekt worden, maar ze keren terug naar hun oorspronkelijke vorm. Dit kan gekoppeld worden aan de glasovergangstemperatuur: bij lage temperatuur verliezen polymeren hun flexibiliteit en worden bros.

Didactische tips:

- Leg expliciet uit dat de windingen de polymeerketens voorstellen.
- Maak de koppeling met alledaagse voorbeelden zoals elastiekjes en autobanden.
- Bespreek waarom temperatuur een rol speelt en introduceer het begrip glasovergang.
- Gebruik het experiment als opstap naar toepassingen van polymeren in de techniek en geneeskunde.

Variatie op het practicum

Vergelijk de slinky met een elastiek of een rubber band. Zo kunnen leerlingen het verschil zien tussen een puur mechanisch model en een echt polymeer, en leren ze hoe materiaaleigenschappen samenhangen met moleculaire structuur.

