

## Beschrijving van 3 experimenten

### Experiment 1: Pianovrucht

Dit experiment maakt gebruik van de Makey Makey, een uitvindingskit waarmee bijna elk voorwerp in een besturingsapparaat kan worden veranderd. In deze configuratie worden vruchten zoals bananen en citroenen aangesloten op krokodillenkabels, waardoor een piano kan worden gemaakt met behulp van de elektrische geleiding van het fruit.

Doel: Elektrische geleiding en interactieve muziek onderzoeken met behulp van alledaagse voorwerpen.

#### Uitrusting :

Een Makey Makey-kit (Ref: [https://makeymakey.com/products/makey-makey-kit?srltid=AfmBOoozX-\\_dL429JOm0\\_d9wL5Ly76MJN27aPOLA-943GYwGrIAx9bMm](https://makeymakey.com/products/makey-makey-kit?srltid=AfmBOoozX-_dL429JOm0_d9wL5Ly76MJN27aPOLA-943GYwGrIAx9bMm))

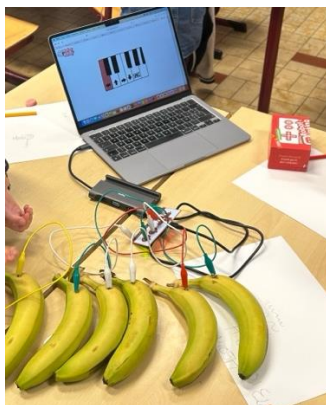
-Fruit (bananen, citroenen, sinaasappels, enz.)

-Alligator kabels

Een tablet of computer met een pianotoepassing (Ref : <https://makeymakey.com/pages/plug-and-play-makey-makey-apps>)

#### Procedure:

1. Voorbereiding: Sluit de krokodillenkabels aan op het fruit. Elke vrucht stelt een andere muziknoot voor.
2. verbinding: Sluit de andere uiteinden van de kabels aan op de Makey Makey-kaart.
3. Configuratie: Sluit de Makey Makey aan op een computer of tablet.
4. Gebruik: Open een pianotoepassing op het aangesloten apparaat. Door de vrucht aan te raken, kunnen deelnemers noten spelen en melodieën creëren.



#### Onderwijsconcepten :

Fruit bevat water en elektrolyten (zoals kalium en zuren) waardoor elektriciteit kan worden geleid via de beweging van ionen. Door elektroden in een stuk fruit te steken, kan een kleine stroom worden opgewekt. Door een stuk fruit aan te raken dat verbonden is met een interactief instrument zoals Makey Makey, wordt het circuit gesloten en wordt een geluid geproduceerd dat de omzetting van chemische energie in elektriciteit illustreert.

Dit experiment stimuleert inventiviteit door te laten zien hoe alledaagse voorwerpen interactieve gereedschappen kunnen worden. Door het fruit aan te raken, creëren leerlingen muziek, waarbij wetenschap, technologie en creativiteit worden geïntegreerd.

Dit experiment is ideaal voor workshops en maakt leren over geleidbaarheid en elektrische circuits leuk, terwijl het de wetenschappelijke en creatieve nieuwsgierigheid van leerlingen stimuleert.

## Experiment 2:

Dit microschaalreactie-energiemetingsexperiment is een zeer effectieve manier om de principes van thermochemie en zuur-base neutralisatie te illustreren.

Doel van het experiment :

Meet de energie van de reactie tijdens de neutralisatie van zoutzuur (HCl) door natriumhydroxide (NaOH) met behulp van een polystyreen putjessysteem.

### Uitrusting :

- Polystyreen blok met verschillende putjes (zoals op de foto).
- Thermometer (digitaal of kwik, afhankelijk van beschikbaarheid).
- Zoutzuur HCl (2 M)
- Natriumhydroxide NaOH (2 M)
- Reageerbuis (te verwarmen met een bunsenbrander).
- Pipet of spuit om volumes van de oplossing te meten.

### Procedure:

1. Voorbereiding van de put:
  - Neem een stuk polystyreen.
  - Verwarm de bodem van een reageerbuis ongeveer een minuut met een bunsenbrander.
  - Druk de warme bodem van de buis tegen het polystyreen om een putje van ongeveer 4 cm diep te maken.
  - Herhaal deze stap als je meerdere wells wilt maken zonder de reageerbuis opnieuw te verwarmen.
2. Oplossingen meten:

- Meet met een pipet 2 ml 2 M HCl af en giet dit in een van de polystyreenputjes.
  - Steek de punt van de thermometer in de oplossing om de begintemperatuur te registreren.
3. Toevoeging van NaOH:
- Meet 2 ml 2 M NaOH af en voeg dit snel toe aan het putje met HCl.
  - Roer de oplossing voorzichtig om een homogeen mengsel te verkrijgen.
  - Meet onmiddellijk de temperatuur van de oplossing na het toevoegen van NaOH.



4. Berekening van de energie van de reactie:
- $\Delta$ Bereken de temperatuurverandering  $t$  °C
  - Gebruik de formule om de energie van de reactie te berekenen
- $$-3^{-1-1}\Delta Q = 4-10 \text{ kg} - 4,18 \text{ kJ- kg}^{-\circ\text{C}} - t \text{ }^{\circ\text{C}}$$
- $$\Delta^{-1-1}\Delta H = - 4,18 \text{ kJ- kg}^{-\circ\text{C}} - t \text{ }^{\circ\text{C}}$$
- $$\Delta^{-1}(\text{Voor de neutralisatiereactie is H} = - 57 \text{ kJ-mol})$$

5. Herhalen:

Het microschaalreactie-energiemeetexperiment is ideaal om leerlingen op een praktische en repetitieve manier kennis te laten maken met de concepten thermochemie en warmteoverdracht. Met behulp van een polystyreenblok met verschillende putjes kunnen leerlingen dezelfde reactie tussen 2M HCl en 2M NaOH verschillende keren uitvoeren, waarbij ze telkens de temperatuurverandering meten met een thermometer.

Met microschaal kun je werken met zeer kleine hoeveelheden reagentia, waardoor risico's en kosten beperkt worden en je het experiment meerdere keren kunt herhalen in een beperkte tijd. Elk putje kan gebruikt worden voor een nieuwe reactie, waardoor leerlingen meerdere gegevenssets kunnen verzamelen en een statistische analyse van de resultaten kunnen uitvoeren. Door de experimenten te herhalen kunnen ze variaties in metingen bestuderen, gemiddelden berekenen en trends identificeren.

## Experiment 3: Elektrische geleidbaarheid met de Energy-Stick

Doel:

Het doel van dit experiment is het demonstreren van elektrische geleiding door verschillende materialen (menselijk lichaam, water, glas, lucht), waarbij de Energy-Stick wordt gebruikt om de kleine elektrische stromen te meten die door deze alledaagse voorwerpen lopen. Leerlingen leren goede geleiders en isolatoren herkennen terwijl ze met het apparaat werken.

### Uitrusting :

- Energy-Stick (De Energy Stick® is verkrijgbaar bij [amazon.co.uk](https://amazon.co.uk) of [amazon.com](https://amazon.com))
- Diverse materialen (metaal, plastic, hout)
- Water (als een film op een tafel)
- Plasmabal (optioneel)
- Pasteurpipet
- Koperdraad
- Chalumeau
- Glas

### Procedure:

#### 1. Geleidbaarheid van het menselijk lichaam :

Vraag de leerlingen om samen een kring te vormen. Plaats de Energy-Stick in het circuit en raak de twee elektroden aan met twee deelnemers aan de uiteinden van de kring. Let op de activering van de zoemer en de LED's als het circuit gesloten is.

#### 2. Geleidbaarheid van materialen :

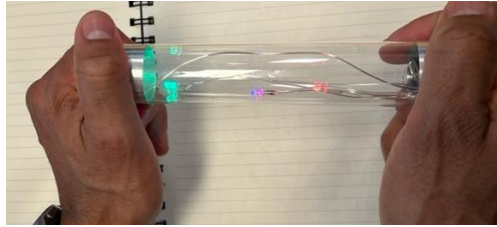
Open het circuit door twee deelnemers uit elkaar te halen. Vervolgens raakt iedereen een ander materiaal aan (hout, metaal, plastic) om de geleidbaarheid te testen. Doe hetzelfde door een laagje water op een plat oppervlak aan te raken om het effect van het water op de geleidbaarheid te observeren.

#### 3. Luchtgeleiding :

Beweeg de Energy-Stick in de buurt van een plasmabal om te zien hoe de ionisatie van de nabije lucht de LED's en zoemer kan activeren, om aan te tonen dat geïoniseerde lucht geleidend kan zijn.

#### 4. Glasgeleidbaarheid :

Sluit een pasteurpipet aan op twee koperdraden die verbonden zijn met de elektroden van de Energy-Stick. Verwarm de pipet met een brander om het glas te smelten. Observeer de activering van de Energy-Stick als het glas geleidend wordt als het gesmolten is.



### Uitleg:

- Geleidbaarheid van het menselijk lichaam: Het water en de elektrolyten in het menselijk lichaam geleiden elektriciteit, waardoor de Energy-Stick wordt geactiveerd wanneer er een circuit wordt gevormd.
- Geleidbaarheid van materialen: goede geleiders zoals metalen laten stroom door, terwijl materialen zoals hout of plastic isolatoren zijn. Water, als geleider, maakt het circuit compleet door het elektrische circuit te sluiten.
- Geleidbaarheid van lucht: Lucht is over het algemeen een isolator, maar wanneer het geïoniseerd wordt door een plasmabool, wordt het geleidend.
- Geleidbaarheid van glas: Vast glas is isolerend, maar wanneer het wordt verwarmd tot het smeltpunt, worden de ionen beweeglijk, waardoor elektrische stroom kan worden geleid.