

Isolert flaske

Isolering er en betegnelse som benyttes når varmestrømmen inn og ut fra et objekt reduseres. Glass, skum, ull, glassfiber, aluminiumsfolie og luft er noen av de mange typer materialer som brukes til varmeisolering. Hus og boliger, samt isolerte produkter som for eksempel termos og kjølebokser, bruker ofte en kombinasjon av flere ulike isolerende materialer. I dette forsøket vil du først undersøke de isolerende egenskapene til noen kjente materialer. Deretter vil du konkurrere med klassekameratene dine i et forsøk på å bygge den best isolerte flasken.

MÅLSETNING MED FORSØKET

- Undersøk isolasjonsegenskapene til ulike typer materialer.
- Bruke to temperatursensorer for å måle temperaturer.
- Bestem temperaturendring, Δt .
- Lag et søylediagram over Δt -verdiene.
- Sammenlign effektiviteten til forskjellige isolasjonsmaterialer.
- Lage en godt isolert flaske.

UTSTYR

- ✓ Chromebook, datamaskin eller mobilenhet.
- ✓ Grafisk analyse 4 app/programvare som er kompatibel med *Chrome™*, *Windows®*, *macOS™*, *iOS®*, and *Android™*.
- ✓ 2 stk Go Direct Temperaturmålere (art. 28301)
- ✓ 2 stk brusflasker
- ✓ 2 stk gummipropp med hull, D27 (art. 02173)
- ✓ Isvann
- ✓ Aluminiumsfolie
- ✓ Diverse isolasjonsmaterialer
- ✓ Beskyttelsesbriller



Figur 1

FREMGANGSMÅTE

Del 1. Undersøk isolasjonsevne

1. Bruk vernebriller.

2. Bruk to identiske flasker uten etiketter og med samme type korker. Pass på at flaskekorkene har hull som er store nok til at temperatursensorene akkurat kan føres gjennom hullet (hvis du bruker våre gummipropper med hull passer temperatursensoren).
3. La en flaske være uendret og pakk den andre flasken inn med aluminiumsfolie (blank side inn). Se figur 1.
4. Start programvaren grafisk analyse. Koble temperatursensorene til din Chromebook, datamaskin eller mobilenhet.
5. Klikk eller trykk på *Tilstand* for å åpne datainnstillingene. Endre *tidsenheter* til min. Endre *Hastighet* til 50 prøver/min og *Stopp datainnsamling* til 25 min. Klikk eller trykk på *Utført*.
6. Fyll begge flaskene med isvann uten isbiter. Sett på korkene. **Merk:** Vær forsiktig så du ikke søler og gjør flaskene eller isolasjonsmaterialet vått på utsiden.
7. Sett inn en temperatursensor i hver flaske.
8. Overvåk temperaturavlesningene. Når avlesingene er stabilisert, klikker du raskt på *Start* for å starte datainnsamlingen.
9. Etter at datainnsamlingen er stoppet, analyser grafen for å bestemme maksimum- og minimumstemperaturer:
 - a. Klikk eller trykk på Grafverktøy, og velg Vis statistikk.
 - b. Noter maksimum- og minimumtemperaturverdier i datatabellen.
 - c. Lukk statistikkboksen.

Del 2. Design-konkurranse

10. Design og bygg en isolert flaske som beholder varmen bedre enn den isolerte flasken du testet i del 1 av forsøket. Designet må følge disse reglene:
 - Flasken må være identisk med den som brukes i del 1.
 - Alle isolerende materialer kan brukes.
 - Maksimal totalmasse av flaske og isolasjonsmateriale kan ikke være mer enn 200 gram.
11. Gjenta trinn 6-9 med flasken du har designet isolasjon på.
12. Før du avslutter grafisk analyse, fortsett til delen *behandling av data*.

DATA

	Minimum temperatur (°C)	Maksimum temperatur (°C)	Δt (°C)
Uisolert			
Isolert med aluminium			
Eget design (Del 2)			

BEHANDLING AV DATA

1. Beregn temperaturendringen, Δt , for hver flaske i del 1 og 2 ved å trekke minimumstemperaturen fra maksimumstemperaturen ($\Delta t = t_{\max} - t_{\min}$). Legg inn verdien i datatabellen.
2. Lag et søylediagram over resultatene i del 1 og 2. Plott inn dataene for flaskene (uisolert, aluminiumsfolie, etc.) på den horisontale akse og Δt (i °C) på den vertikale aksene.
3. Se på dataene, Δt -verdiene og grafen. Sammenlign isolasjonsevnen til materialene som brukes i dette eksperimentet.
4. Diskuter hvilken effekt aluminiumsfolie har på overføring av varme.
5. Hva er formålet med den uisolerte flasken i dette eksperimentet?
6. Beskriv utformingen du brukte for flasken i designkonkurransen.
7. Hvis du skulle konkurrere i designkonkurransen igjen, hvordan ville du endre designet ditt?

UTVIDELSE AV FORSØKET

1. Gjenta forsøket med varmt vann i stedet for kaldt vann.
2. Undersøk isolasjonsegenskapene til andre materialer.