

Varmefaktor i ei varmepumpe

I denne øvelsen skal dere bruke en demonstrasjonsvarmepumpe som henter varme fra et begerglass med vann og avgir varmen til et annet begerglass med vann.



Utstyr

- demonstrasjonsvarmepumpe
- 2 store begerglass
- 2 termometre
- energimåler (rimelige utgaver fås kjøpt i butikker som selger hobbyelektronikk)



Framgangsmåte

1. Gjør dere kjent med varmepumpa. Vær sikker på at dere finner igjen de forskjellige komponentene i varmepumpekretsen.
2. Vei begerglassene og noter massene i måleskjemaet på siste side.
3. Fyll begerglassene med passe mengde vann. Vannet skal dekke spiralene, men samtidig skal ikke begerglassene bli helt fulle.
4. Vei begerglassene med vann og noter massene.
5. Sett begerglassene på plass under spiralene.
6. Mål temperaturen i begge begerglassene.
7. Start varmepumpa samtidig som dere starter stoppeklokka.
8. For hvert minutt i 5 minutter noterer dere: Temperatur i begge begerglassene og elektrisk effekt (W) som brukes av kompressoren.
9. Stopp varmepumpa etter 5 minutter.

Resultater og målinger

	Kondensator (innedelen)	Fordamper (utedelen)
Vekt begerglass	kg	kg
Vekt begerglass med vann	kg	kg
Starttemperatur	°C	°C

	Kondensator (innedelen)	Fordamper (utedelen)
Tid etter start	Temperatur (°C) ved kondensator	Temperatur (°C) ved fordamper
1 minutt		
2 minutter		
3 minutter		
4 minutter		
5 minutter		

Effekt tilført kompressoren:

Tid etter start	Effekt (W)
1 minutt	
2 minutter	
3 minutter	
4 minutter	
5 minutter	
Gjennomsnitt	

Beregninger

1. Hvor mye varme er tilført vannet på kondensatorsiden?

$$\text{Energi tilført vannet} = 4,18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot \text{_____ kg} \cdot \text{_____ } ^\circ\text{C}$$

2. Hvor mye elektrisk energi brukte kompressoren?

$$\begin{aligned} \text{Energi forbrukt av kompressoren} &= \text{_____} \frac{\text{J}}{\text{s}} (\text{W}) \cdot 5 \cdot 60 \text{s} = \text{_____ J} = \\ &= \text{_____ kJ} \end{aligned}$$

3. Hva er varmfaktoren for denne varmepumpen?

$$\text{Varmefaktor} = \frac{\text{Energi tilført vannet}}{\text{Energi forbrukt av kompressor}} = \frac{\text{_____ kJ}}{\text{_____ kJ}} = \text{_____}$$

Konklusjon og diskusjon

1. Varmefaktoren (COP) i varmepumper vi har hjemme, er gjerne mellom 3 og 5. Sammenlign dette med varmfaktoren for denne demonstrasjonsmodellen.
2. Diskutér mulige forklaringer på eventuelle forskjeller.
3. Hvilke forbedringer kan vi gjøre på demonstrasjons-varmepumpa?