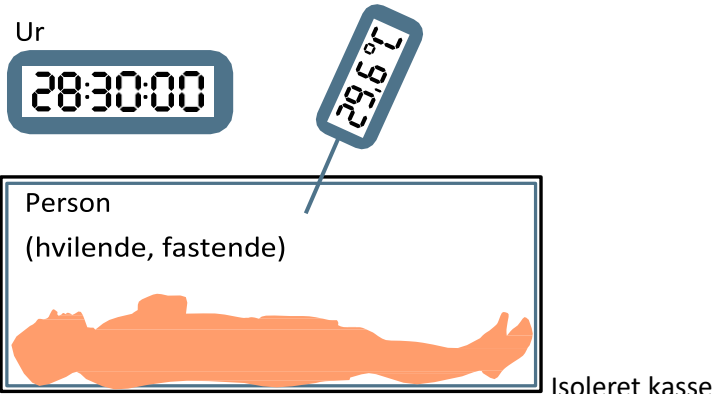


Hvilestofskifte

Navn: _____ Klasse: _____ Dato: _____

| | |
|-----------------|--|
| Baggrund | <p>Alle levende væsener har brug for energi, og i en krop som fx menneskets omdannes den kemiske energi i føden til andre energiformer. I sidste ende bliver det hele til varme (E_{termisk}) der frigives fra kroppen til omgivelserne. Kroppens energiomdannelse kaldes for 'energistofskifte', og når kroppen er helt i ro og fastende, taler man om et 'hvilestofskifte'. Dvs. der bruges så ikke energi på at bevæge sig. Hvilestofskifte kaldes også for 'hvileeffekt'.</p> <p>Hvilestofskiftet kan måles som den energimængde kroppen udsender som varme, når den har været afslappet i længere tid. Det vil give en temperaturstigning omkring kroppen når den er i et isoleret rum. Varmen vil gradvist trænge ud gennem isoleringen, men efterhånden vil der være en balance mellem varmegifrigivelse fra kroppen og den varme der tabes ud af rummet. Temperaturen indvendig i kassen vil så blive konstant, og den værdi som temperaturen stabiliseres på, kan omdannes til en temperaturstigning. Kroppens energifrigivelse (hvilestofskifte = hvileeffekt) kan så vha. temperaturstigningen findes ud fra en standardkurve.</p> |
| Plan | <p>Materialer Stor flamingokasse, termometer (usikkerhed: 1 °C), stopur (usikkerhed: 0,01 s), testperson, standardkurve der viser sammenhængen mellem effekt og temperaturstigning i den brugte flamingokasse.</p> <p>Fremgangsmåde</p> <ol style="list-style-type: none">1) Flamingokassen klargøres som vist i figur 1 – inkl. at termometeret placeres, så det måler temperaturen inde i kassen, mens det kan aflæses udefra.2) Testpersonen lægger sig ind i flamingokassen. Den lukkes, og personen ligger helt afslappet.3) Termometeret aflæses, og stopuret startes. Værdien for temperatur noteres.4) Hvert 5. minut aflæses termometeret, og de sammenhørende værdier for tid og temperatur noteres.5) Når temperaturen i kassen ikke ændrer sig længere, noteres temperaturværdien og testpersonen kommer ud af kassen.6) Den aflæste stabiltemperatur oversættes vha. standardkurven til en effekt som så er personens hvilestofskifte. <p>Ur</p>  <p>Isoleret kasse</p> <p><i>Figur 1: Opstilling til bestemmelse af hvilestofskifte (Elin Steffensen, Griffle).</i></p> |

| | Det er det vigtigt at testpersonen under hele undersøgelsen har kontakt til dem udenfor kassen, så det sikres at testpersonen er tilpas. Testpersonen skal forholde sig så roligt som muligt. | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------|------|------|------|------|------|----|----|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Hypotese | Menneskers hvilestofskifte er tidligere bestemt til at være ca. 80 W. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Notater til den praktiske undersøgelse | <p>Testpersonen har det meget varmt i kassen og har svært ved at ligge stille. Det kan være en udførelsesfejl.</p> <p>Temperaturen stiger meget hurtigt efter at undersøgelsen er startet.</p> <p>Det bliver efterhånden meget fugtigt i kassen. Det skal overvejes om der er en systematisk fejl her.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Observation | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tid (s)</th> <th>0</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Temperatur (°C)</th> <td>21,4</td> <td>27,6</td> <td>29,1</td> <td>29,6</td> <td>29,8</td> <td>29,9</td> <td>29,9</td> </tr> </tbody> </table> <p>Figur 2: Tabel over sammenhørende værdier for tid og temperatur.</p> | Tid (s) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | Temperatur (°C) | 21,4 | 27,6 | 29,1 | 29,6 | 29,8 | 29,9 | 29,9 |
| Tid (s) | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | | | | | | | | | | |
| Temperatur (°C) | 21,4 | 27,6 | 29,1 | 29,6 | 29,8 | 29,9 | 29,9 | | | | | | | | | | |
| Efterbehandling | <p>Temperaturen blev stabil på 29,9 °C, og temperaturstigningen er derved:</p> $\Delta T = 29,9 \text{ °C} - 21,4 \text{ °C} = 8,5 \text{ °C}.$ <p>På standardkurven i figur 3 kan det overføres til en effekt på 31,5 W. Resultatet af undersøgelsen er derfor at menneskets hvilestofskifte er 31,5 W.</p> <p>Figur 3: Standardkurve for sammenhængen mellem effekt og stabiltemperatur i en bestemt flamingokasse (Illustrator: Elin Steffensen, Griffle).</p> <p>Der er en betydelig forskel mellem det forventede hvilestofskifte på ca. 80 W og den størrelse der er målt i undersøgelsen her. Testpersonen var lidt urolig i inde i kassen, men det kan ikke forklare den store forskel ift. forventningen.</p> <p>Forskellen kan skyldes en forkert standardkurve, og der bør derfor laves en frisk, korrekt standardkurve. Man kunne fx placere forskellige lyspærer med en kendt effekt i kassen, måle stabiltemperaturen for hver af dem og lave en lineær graf over punkterne for temperatur:effekt.</p> <p>Det meget lavere resultat kan forklares med at kroppen ikke kun afgiver varme ved at hæve temperaturen i omgivelserne. Fugtigheden i kassen steg fordi kroppen også afgiver varme ved at svede. En del af energien fra hvilestofskiftet ses derfor ikke som temperaturstigning, men som en højere fugtighed, og derfor er hypotesens værdi meget større end det målte resultat.</p> <p>Modellen bag eksperimentet kan forbedres ved at bruge en ny standardkurve og ved at gentænke designet, så der også måles fugtighed – som kan omregnes til effekt og også tages med i resultatet for hvilestofskiftet.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |