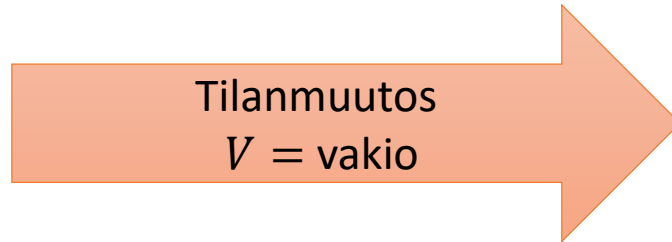


Tilanmuutos vakiotilavuudessa

- Jos kaasun tilavuus pysyy tilanmuutoksen aikana vakiona, kyseessä on *isokoorinen prosessi*.
- Isokoorisessa prosessissa kaasun paine ja lämpötila ovat suoraan verrannollisia (Charlesin laki)
- Paineen ja absoluuttisen lämpötilan suhde pysyy siis vakiona:

$$\frac{p}{T} = \text{vakio}$$

$$\begin{matrix} p_1 \\ T_1 \end{matrix}$$



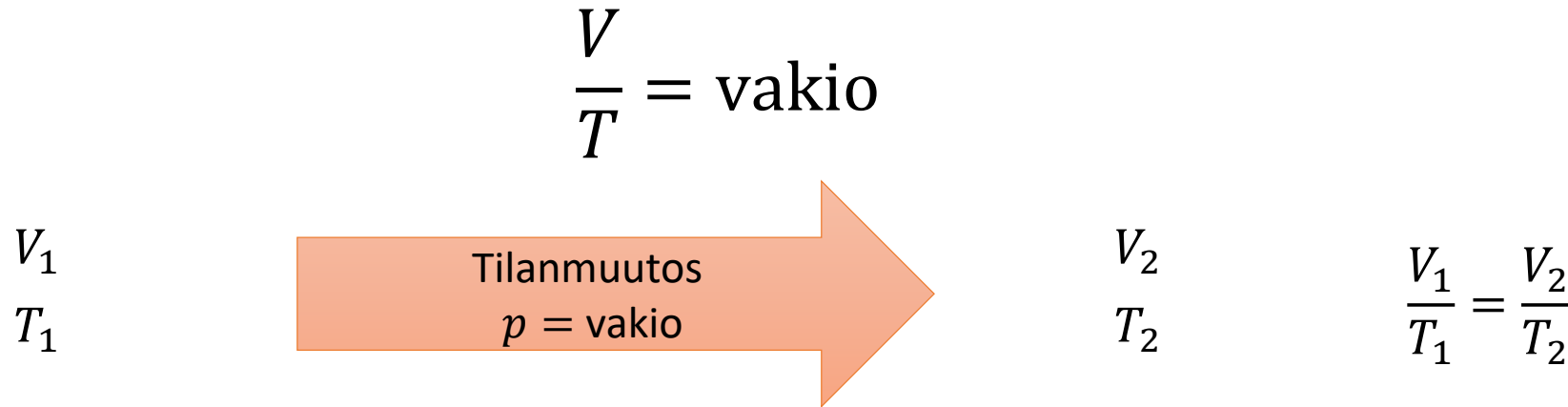
$$\begin{matrix} p_2 \\ T_2 \end{matrix}$$

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

Muista käyttää kelvin-asteita! Laskinohjelma ei automaattisesti muunna celsius-asteita kelvineiksi.

Tilanmuutos vakiopaineessa

- Jos kaasun paine pysyy tilanmuutoksen aikana vakiona, kyseessä on *isobaarinen prosessi*.
- Isobaarisessa prosessissa kaasun tilavuus ja lämpötila ovat suoraan verrannollisia (Gay-Lussacin laki)
- Tilavuuden ja absoluuttisen lämpötilan suhde pysyy siis vakiona:

$$\frac{V}{T} = \text{vakio}$$


V_1
 T_1

Tilanmuutos
 $p = \text{vakio}$

V_2
 T_2

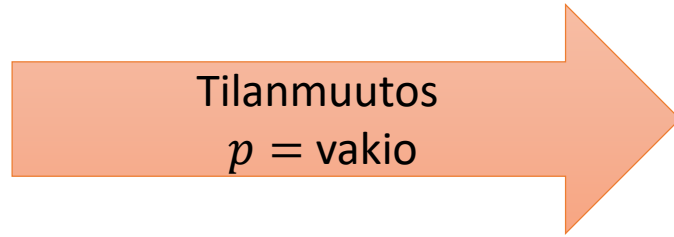
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Muista tässäkin kelvin-asteet!

t. 8-5, s. 105

Koska pakastepussi puristuu helposti kasaan, paine pussin sisällä pysyy vakiona. Kyseessä on siis isobaarinen tilanmuutos.

$$T_1 = 18,6 \text{ °C} = 291,75 \text{ K}$$
$$V_1 = 1,1 \text{ l}$$



$$T_2 = 8,7 \text{ °C} = 281,85 \text{ K}$$
$$V_2 = ?$$

Isobaarisessa prosessissa $\frac{V}{T} = \text{vakio}$ eli

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Laskinohjelmalla saadaan $V_2 \approx 1,063 \text{ l}$.

Vastaus:

Pussissa olevan ilman tilavuus on 1,06 l.

$18.6 \cdot \text{°C} \rightarrow \text{°K}$	$291.75 \cdot \text{°K}$
$t1 := 291.75 \cdot \text{°K}$	$291.75 \cdot \text{°K}$
$8.7 \cdot \text{°C} \rightarrow \text{°K}$	$281.85 \cdot \text{°K}$
$t2 := 281.85 \cdot \text{°K}$	$281.85 \cdot \text{°K}$
$v1 := 1.1 \cdot \text{l}$	$0.0011 \cdot \text{m}^3$
$\text{solve}\left(\frac{v1}{t1} = \frac{v2}{t2}, v2\right)$	$v2 = 0.001063 \cdot \text{m}^3$
$0.001063 \cdot \text{m}^3 \rightarrow \text{l}$	$1.063 \cdot \text{l}$

t. 8-6, s. 105

Kaasunpullon tilavuus ei muutu, joten kyseessä on isokoorinen tilanmuutos.

Paine kasvaa 3,4 % eli prosenttikertoimella 1,034.

Jos alkuperäinen paine on p , niin uusi paine on $1,034p$.

Paineen arvoa ei tarvitse tietää. Riittää tietää missä suhteessa (millä kertoimella) paine muuttuu.

$$T_1 = 12,5 \text{ °C} = 285,65 \text{ K}$$

$$p_1 = p$$

Tilanmuutos
 $V = \text{vakio}$

$$T_2 = ?$$

$$p_2 = 1,034p$$

Isokoorisessa prosessissa $\frac{p}{T} = \text{vakio}$ eli

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$$

Laskinohjelmalla saadaan $T_2 \approx 295,4 \text{ K} \approx 22,2 \text{ °C}$.

Vastaus:

Laboratorion lämpötila oli 22 °C .

<code>12.5·_°C►_°K</code>	<code>285.65·_°K</code>
<code>t1:=285.65·_°K</code>	<code>285.65·_°K</code>
<code>p1:=p</code>	<code>p</code>
<code>p2:=1.034·p</code>	<code>1.034·p</code>
<code>solve($\frac{p1}{t1} = \frac{p2}{t2}, t2$)</code>	<code>t2=295.362·_°K</code>
<code>295.362·_°K►_°C</code>	<code>22.212·_°C</code>

Huom!

Tehtävän voisi ratkaista lyhyesti verrannollisella päättelyllä:

Koska paine ja absoluuttinen lämpötila ovat suoraan verrannollisia, ne muuttuvat samalla kertoimella. Siis tässä tapauksessa lämpötilakin muuttuu kertoimella 1,034.

$$12.5 \cdot \text{ }^\circ\text{C} \blacktriangleright \text{ }^\circ\text{K}$$

$$285.65 \cdot \text{ }^\circ\text{K}$$

$$285.65 \cdot \text{ }^\circ\text{K} \cdot 1.034$$

$$295.362 \cdot \text{ }^\circ\text{K}$$

$$295.3621 \cdot \text{ }^\circ\text{K} \blacktriangleright \text{ }^\circ\text{C}$$

$$22.2121 \cdot \text{ }^\circ\text{C}$$