

11 Kaasun tilan muuttuminen

Muutosprosessi vakiolämpötilassa

- ISOTERMINEN prosessi

Oletukset:

- kineettisen kaasuteorian oletukset ovat voimassa (= IDEALIKAASUMALLI)
- kaasun ainemäärä on vakio
- LÄMPÖTILA $T = \text{VAKIO}$

tammi 26-9:02

Tutkimus

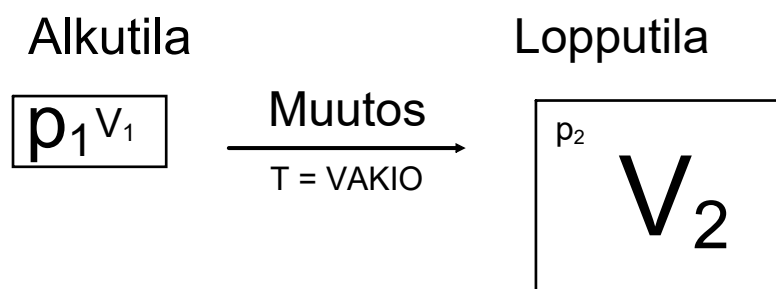
p(kPa)	V(cm ³ = 10 ⁻⁶ m ³)	pV(J)
105	50	5,25
115	45	5,18
129	40	5,16
147	35	5,15
171	30	5,13
204	25	5,10

↓
VUOTAA!

tammi 26-9:08

Johtopäätös: Mittaustarkkuuden rajoissa

$pV = \text{VAKIO}$, kun $T = \text{vakio}$.



Alkutilan (p_1, V_1) ja lopputilan (p_2, V_2) välillä on ehto

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Boylen laki ($T = \text{VAKIO}$)

[KT 4.5, 4.6, 4.7](#)

tammi 26-9:57

Muutosprosessi vakiotilavuudessa

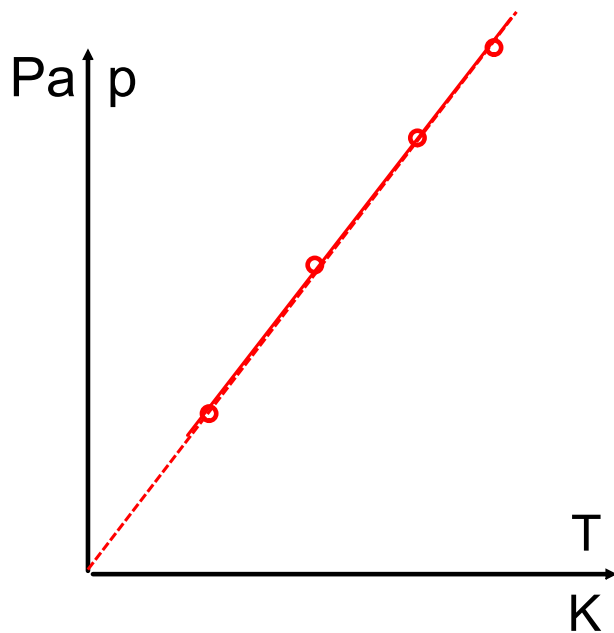
- ISOKOORINEN prosessi

Oletukset:

- IDEAALIKAASUMALLI
- kaasun ainemäärä on vakio
- TILAVUUS $V = \text{VAKIO}$

tammi 26-10:10

Tyypillinen koetulos:

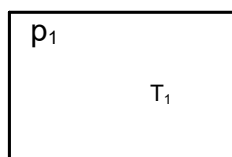


$$p = \text{VAKIO} \cdot T \quad | : T$$

$$\text{eli } \frac{p}{T} = \text{VAKIO}$$

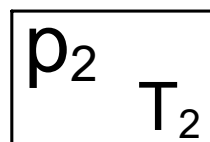
tammi 26-10:15

Alkutila



Muutos
V = VAKIO

Lopputila



Alkutilan ja lopputilan välillä on ehto

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

Charlesin laki (V = VAKIO)

Lämpötilat on muunnettava kelvineiksi!

tammi 26-10:19

Muutosprosessi vakiopaineessa

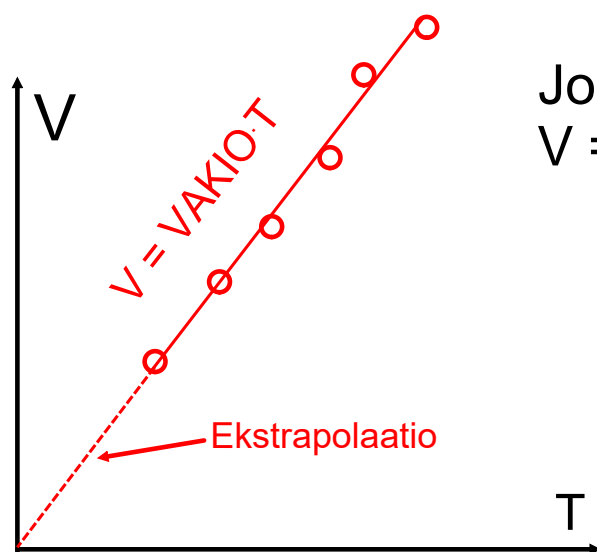
- ISOBAARINEN muutosprosessi

Oletukset:

- IDEAALIKAASUMALLI
- kaasun ainemäärä on vakio
- PAINE $p = \text{VAKIO}$

tammi 28-14:19

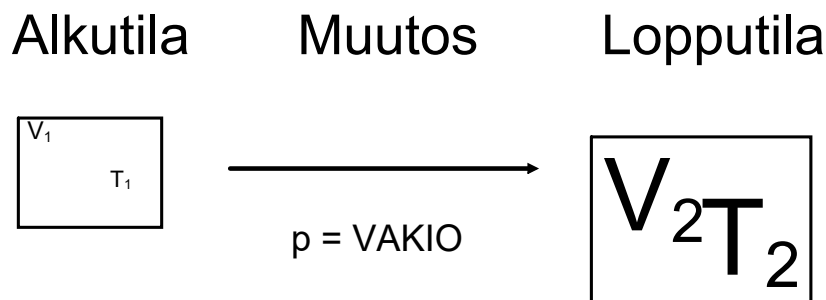
Silloin kaasun tilavuus muuttuu lämpötilan muuttuessa:



Johtopäätös:
 $V = \text{VAKIO} \cdot T \quad | :T$

eli $\frac{V}{T} = \text{VAKIO}$

tammi 28-14:24



Alkutilan ja lopputilan välillä on ehto

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

Gay-Lussacin laki ($p = \text{VAKIO}$)

Lämpötilat on muunnettava kelvineiksi!

tammi 28-14:30

ESIMERKKI 5 s. 81

Sauna:

$$V_1 = 6,0 \text{ m}^3$$

$$V_2 = ?$$

$$T_1 = (23 + 273) \text{ K} = 296 \text{ K}$$

$$T_2 = (85 + 273) \text{ K} = 358 \text{ K}$$

Isobaarinen prosessi:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad | \cdot T_2$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{6,0 \text{ m}^3 \cdot 358 \text{ K}}{296 \text{ K}} \approx 7,257 \text{ m}^3$$

Poistuva ilmamäärä

$$\Delta V = V_2 - V_1 = 7,257 \text{ m}^3 - 6,0 \text{ m}^3 \approx \underline{1,3 \text{ m}^3}$$

KT 4.12

tammi 28-14:43

marras 3-10:50