

Isokoorinen prosessi / Gay-Lussacin laki

Tilavuus pysyy vakiona. Jos lämpötilaa nostetaan, niin osasten liike kasvaa, eli paine kasvaa. -> Lämpötila ja paine ovat suoraan verrannollisia.

Esim. Auton renkaiden paine tarkistetaan Levillä -30 asteen kelillä. Tällöin renkaiden paine on 2,5 bar. Mitä mittari näyttäisi kesällä, kun auringossa rengas lämpenee +50 asteeseen?

Paine / bar	Lämpötila / K
2,5	243
x	323

$$\text{Ratkaise } \left(\frac{2.5}{x} = \frac{243}{323} \right)$$

$$\approx \{x = 3.323\}$$

V: noin 3,3 bar

Kaasujen yleinen tilanyhtälö

Kolme edellistä lakia: Charlesin, Boylen ja Gay-Lussacin laki voidaan yhdistää.
Johdettu kirjassa kappale 14 s. 148.

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

1 viittaa alkutilanteeseen
ja 2 lopputilanteeseen.

MAFY:ssa tässä
muodossa

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

Esim. Vappuna on aurinkoinen keli ja +10 celsius-astetta. Vappupallo (50 l) karkaa kädestä. Minkä kokoinen se on Mt. Everestin huipulla?

Käytetään kaasujen yleistä tilanyhtälöä,
mikä huomioi kaikki kolme kaasun tilanmuuttujaa

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{T_1 p_2} = \frac{101\,325\text{ Pa} \cdot 50\text{ l} \cdot 230\text{ K}}{283\text{ K} \cdot 31\,000\text{ Pa}} = 132,8\dots\text{ l} \approx 130\text{ l}$$

$$p_1 = 101\,325\text{ Pa MAFY}$$

$$V_1 = 50\text{ l}$$

$$T_1 = 283\text{ K}$$

$$p_2 = 31\,000\text{ Pa MAFY}$$

$$V_2 = ?$$

$$T_2 = 230\text{ K MAFY}$$

Mooli ja NTP-tila

Amedeo Avogadro: Valitaan mooliksi se määrä atomeja, joka on tasan 12 grammassa hiili-12 isotooppia = Avogadron vakio (MAFY)

Mooli:

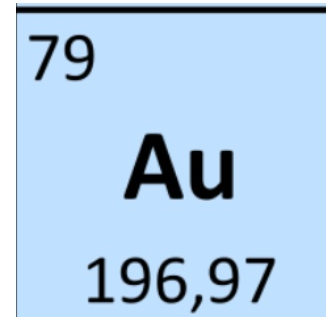
Avogadron vakio on täsmälleen $6,022\ 140\ 76 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$.

Yhdessä moolissa on atomeja siis noin
600 000 000 000 000 000 000 000 kpl
on noin 0,6 kvadriljoonaa atomia

Kultakoru on 24 K (99,99 % korusta kultaa) ja painaa 25 g. Kuinka monta kulta-atomia siinä on?

Kullan kemiallinen merkki on Au (Aurum) ja sen moolimassa on 196,97 g/mol. Kultaa on nyt 25 g, eli meillä on noin 1/8-osa moolia kultaa.

Kulta-atomeja on tällöin noin
50 000 000 000 000 000 000 000 000 kpl.



On sovittu, että ns. normaalitila, eli NTP-tila (Normal temperature and pressure) on, kun: lämpötila on $273,15 \text{ K} = 0 \text{ celsiusta}$ ja $\text{paine} = \text{normaali ilmanpaine} = 101\,325 \text{ Pa}$.

Kotiin muutama tehtävä kpl 13+käsitteet