

Vacuum

Doc: R. Smit Dat.: 09-09-2019
 Week: 2

Verbinden
 micro en
 macro

Van statistische fysica kunnen we micro en macro
 te verbinden



$$\frac{1}{2} m \overline{v^2} = \frac{3}{2} k_B T$$

Maar is een eenvoudige aanname

Maxwell-Boltzmann kan ook

$$\overline{v} = \int v f(v) dv$$

$$\overline{v} = \sqrt{\frac{8 k_B T}{\pi m}}$$

De juiste aanname geeft:

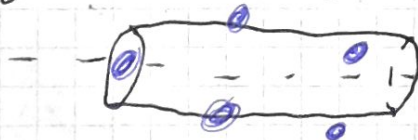
$$v = \sqrt{\frac{3 k_B T}{m}} \text{ is erg dichtbij.}$$

Dit bewijst dat vacuümtechniek gaat over
aannames

Aannames bij
 vac. techniek

2 berekenen

Gemiddelde vrije weglengte



Afgelegde weg: $\overline{v} \Delta t$

Volume: $\pi (2r)^2 \cdot \overline{v} \Delta t$

$$\lambda = \frac{1}{\pi (2r)^2 n}$$

Hoeveelheid
 V

Maximale
vrij. ruimte
mogelijke
ontwikkeling

Dichtstof

Rotatie pomp

10^{-6} Torr
Hoge

Voor integreren gebruik bol-coördinaten

Aantal gas moleculen in een oppervlakte per
tijdseenheid:

$$\frac{1}{4} \int_0^\infty v f(v) dv \quad \left. \vphantom{\int_0^\infty} \right\} \text{Val wiskunde evenlijken op mogelijke verfactor. als } \frac{1}{4}$$

Dichtstof

$$\frac{dN_i}{dt} = \frac{1}{4} n \bar{v} = \sqrt{\frac{n}{2\pi m k T}}$$

en zo was van micro naar macro.
Voor kunson met conclusie uit voor je een
plankens moment.

$$\frac{dN_i}{dt} \cdot s.c.$$

Pompen

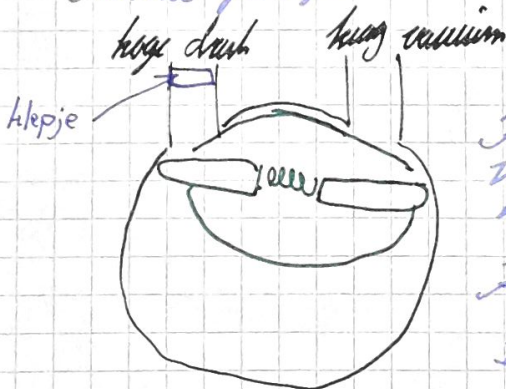
Nb Knudsen-getal met vrije-weglength.
Lambda vermindert snel wanneer de druk
verlaagt. De waarschijnlijk dat molecuul bots met
andere moleculen vs tegen de wand

$h \ll 1$ is haast een vloeistof

$h > 1$ val wanden botsen.

$$\gamma = \frac{1}{L}$$

Pompen voor laag vacuüm
Rotatie pomp



Kun dus bij laag
vacuüm maar 1
hand op.

Pompen van 2000 curie huren

10^{-6} Ze zijn ontzettend
belangrijk in de vacuüm-
techniek.

Samenvatting: Micro en macro verbinden met twee formules.
Eenzijdige antwoorden vaak similer naar
maximale.
A voor vijf volgende representatie druk
in macro. Deltasfere met kans op condens.
uite: plukken.
Rotatie pomp is de belangrijkste pomp. $2 \cdot 10^6$
wordt nog steeds