

Brownův pohyb



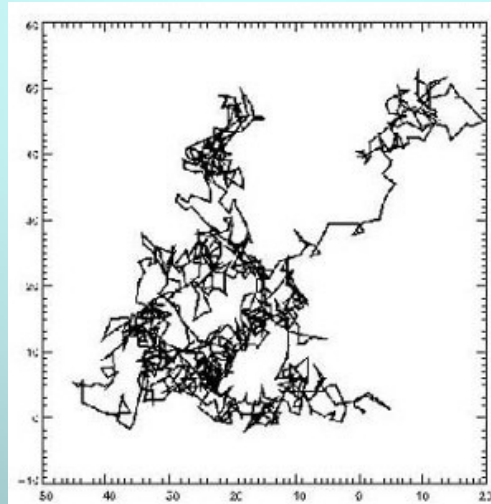
Kapplerův experiment

Brownův pohyb

- náhodný pohyb mikroskopických částic v kapalném nebo plynném médiu
- molekuly v roztoku se vlivem tepelného pohybu neustále srážejí, přičemž směr a síla těchto srážek jsou náhodné, díky čemuž je i okamžitá poloha částice náhodná
- Rychlost je úměrná teplotě systému

Brownův pohyb

- Poprvé ho zaznamenal Anglický biolog Robert Brown roku 1827
- Podstatu tohoto jevu objasnil v roce 1905 Albert Einstein



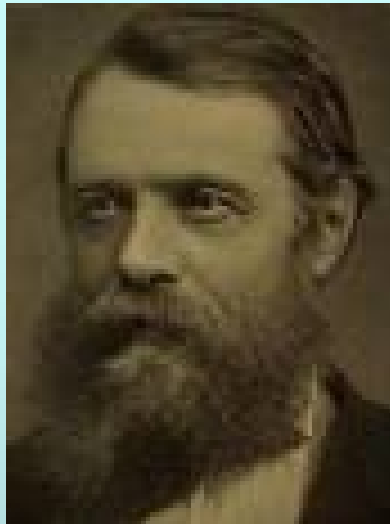
Kapplerův experiment

- $N_a = 6,023 \cdot 10^{23}$
- vyjadřuje počet částic v jednotkovém látkovém množství
- Je pojmenována po italském fyzikovi Avogadrovi



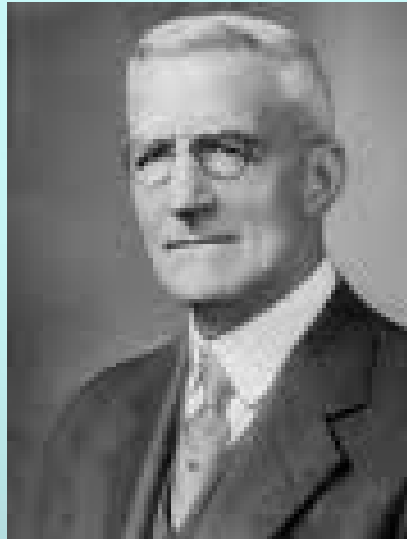
Kapplerův experiment

- hodnotu Avogadrovy konstanty však poprvé vypočetl Johann Josef Loschmidt roku

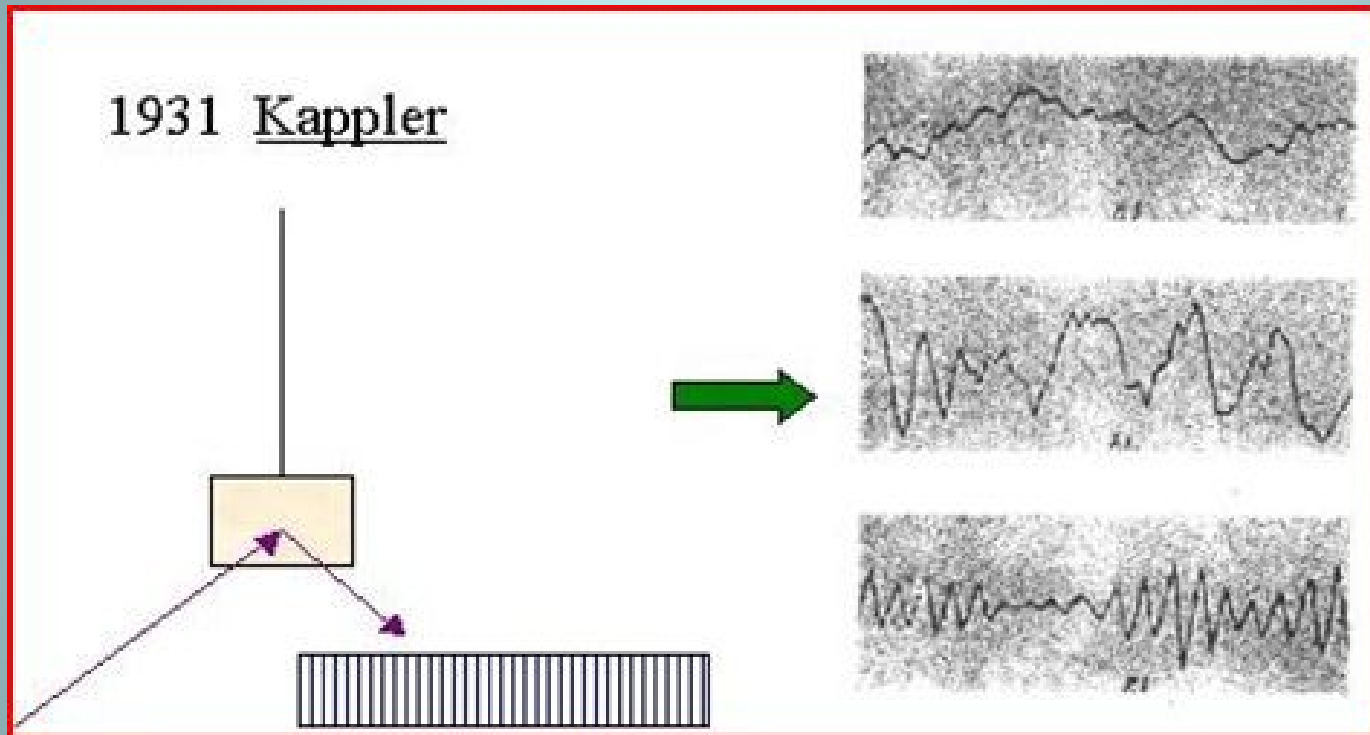


Kapplerův experiment

- Prováděl měření Avogadrovy konstanty metodou torzních kmitů



Kapplerův experiment



Kapplerův experiment

- Protože zrcátko má pouze jeden stupeň volnosti, lze jeho střední kinetickou energii vyjádřit vztahem:

$$E_k = \frac{1}{2} kT$$

- Promalé kmity systému je tato energie rovna energii potenciální :

$$E_p = \frac{1}{2} D \overline{\varphi^2}$$



$$\frac{1}{2} D \overline{\varphi^2} = \frac{1}{2} kT$$

Kapplerův experiment

- S použitím vztahu $k = R / N_A$ plyne pro Avogadrovu konstantu:

$$N_A = \frac{RT}{D\phi^2}$$

- Kappler touto metodou konal pečlivá a důkladná měření a

Kapplerův experiment

- K zaznamenání kmitů použil fotografickou registraci výchylek ϕ na pohybující se film.
- Po registraci trvající 101 hodinu a při teplotě 287 K Kappler zjistil $\phi^2 = 4,178 \cdot 10^{-6} \text{ rad}^2$ a zvláštním měřením získal direkční moment $D = 9,426 \cdot 10^{-16} \text{ N.m}$.
- Odtud určil Avogadrovu konstantu
 - **$N_A = 6,059 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$**

Děkuji za pozornost

Zdroje:

- Studijní materiály z www.is.muni.cz
- www.google.com
- www.gemini.tntech.edu

Autor:

Pavel Vašíček