ATOMFIZIKA

1.1. Alapismeretek

Elektrolízis: $Q = n \cdot \frac{F}{M} m$; $N_A = \frac{F}{e}$

Q: töltés, n: egész szám, F: Faraday-állandó, M: mólsúly, m: kivált tömeg
NA: Avogadro-szám, e: elemi töltés

Millikan: $mg = \frac{4}{3}\pi r_0^3 \left(\rho_{olaj} - \rho_{levegő}\right) g \pm QE = 6\pi \eta r_0 v_0$

r: csepp sugara, Q: töltés, E: külső tér, η: belső surlódás, v: sebesség

Relativisztikus képletek: $\beta = \frac{v}{c}$

tömeg: $m = m_0 \frac{1}{\sqrt{1-\beta^2}}$

energia: $E = \sqrt{m_0^2 c^4 + p^2 c^2}$

Rutherford: $\frac{d\sigma}{d\Omega}(\vartheta) = \left(\frac{Z_1 Z_2 e^2}{4E}\right)^2 \frac{1}{\sin^4(\vartheta/2)}$

$\frac{d\sigma}{d\Omega} = \lim_{\Omega \to 0} \frac{\sigma}{\Omega}$ $\left[\frac{barn}{str}\right]$: differenciális hatáskeresztmetszet

1.2. Ingadozási jelenségek

Brown-m.: $\left\langle x^2 \right\rangle = \frac{kT}{3\pi\eta r} t$

Sörétzaj: $p = \frac{\tau}{T}$, $W(n) = \binom{N}{n} p^n q^{N-n}$: Binomiális-eloszlás

$\langle n \rangle = pN = N \frac{\tau}{T}$

$(\Delta I)^2 = 2eI\Delta f$

Sűrűségingadozások: $\lambda = \rho \Delta V$

$W(n) = \frac{\lambda^n}{n!} e^{-\lambda} = \frac{(\rho \Delta V)^n}{n!} e^{-\rho \Delta V}$: Poisson-eloszlás

$\langle n \rangle = \lambda = \rho \Delta V = N \frac{\Delta V}{V}$ $(\Delta n)^2 = \lambda$ $\frac{\Delta n}{\langle n \rangle} = \frac{1}{\sqrt{\langle n \rangle}}$

$\sigma = \frac{S/V}{S_0} = \frac{32\pi^3}{3}\left(r^2 - 1\right)^2 \frac{1}{\lambda^4 \cdot \rho}$ $\left[cm^{-1}\right]$: kiszóródáshoz tartozó koeff.

r: törésmutató

Gázok: $N_i = A_i \cdot e^{-\frac{E_i}{kT}}$: Maxwell-Boltzmann-eloszlás

$$\lambda = \frac{1}{\sqrt{2}\pi n(2r_0)^2}$$: átlagos szabad úthossz

$$Z = \sqrt{2}n\pi(2r_0)^2\sqrt{\frac{3kT}{m}}$$: ütközés másodpercenként

1.3. Atomok elektromágneses válaszai

Vonalsorozatok: $\omega_n \approx \omega_i - \frac{\Omega}{(n-\sigma)^2}$, ahol Ω univerzális

Rydberg-állandó: $R = \frac{\Omega}{2\pi c}$

Foton: $E = h\nu$ $p = h/\lambda$

2.1. Részecske és hullámtulajdonságok

Compton: $$h\nu' = \frac{h\nu}{1+\frac{h\nu}{m_0 c}(1-\cos\vartheta)}$$

$$\Delta\lambda = \frac{h}{m_0 c}(1-\cos\vartheta)$$

$$\Lambda = \frac{h}{m_0 c} = 2{,}426\,\mathrm{pm}$$: Compton-hullámhossz

2.2. Anyaghullámok

de Broglie: $\lambda = \frac{h}{p}$ $\nu = \frac{E}{h}$

Bragg-feltétel: $2d\sin\vartheta = n\lambda$

Heisenberg: $\Delta x \cdot \Delta p \geq \frac{\hbar}{2}$ $\Delta E \cdot \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$

2.3 Mikrorészek impulzusmomentuma

Bohr: $l = n \cdot \hbar$

$$E_n = -\frac{m_0 Z^2 e^4}{2\hbar^2} \cdot \frac{1}{n^2}$$ $$h\nu = E_n - E_m = \frac{m_0 Z^2 e^4}{2\hbar^2}\left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2}\right)$$

$$r = \frac{n^2\hbar^2}{m_0 Z e^2}$$

Stern-Gerlach: $\boldsymbol{\mu} = \pm g \cdot \frac{e\hbar}{2mc} \cdot \frac{\mathbf{L}}{\hbar}$