

## 4. Verstrooiing

Werkzame doorsnede  $\sigma_b$ :  $\dot{N} = \Phi_a N_b \sigma_b$

# botsingen per sec = (# inkomende deeltjes per sec per m<sup>2</sup>)x(effectieve oppervlakte target)

• Klassieke berekening → o.a. Rutherford verstrooiing (Coulomb potentiaal)

• Quantum berekening → gebruik **Fermi's Golden Rule**:  $W = \frac{2\pi}{\hbar} |\langle \psi_f | H_{\text{int}} | \psi_i \rangle|^2 \frac{dn}{dE_f}$

Kans per sec op toestand met energie  $E_f$

(1<sup>e</sup> orde) kans op  $\psi_i \rightarrow \psi_f$ , gebruik perturbation theory!

Toestandsdichtheid (hoeveel " $\psi_f$ 's" zijn er met energie  $E_f$ ?)

$$\frac{\dot{N}}{N_b} = \Phi_a \sigma_b \longrightarrow \sigma_b = \frac{W N_a}{\Phi_a}$$

# botsingen per target deeltje per sec  $\equiv W N_a$

NB: 'off-shell' oftewel  $E^2 \neq \vec{p}^2 c^2 + M^2 c^4$  is toegestaan voor virtuele deeltjes. Gebruik hiervoor het **Heisenberg onzekerheidsprincipe**  $\Delta E \Delta t \geq \hbar$ . Voor  $\Delta t$  klein kan  $\Delta E$  dus groot zijn!