



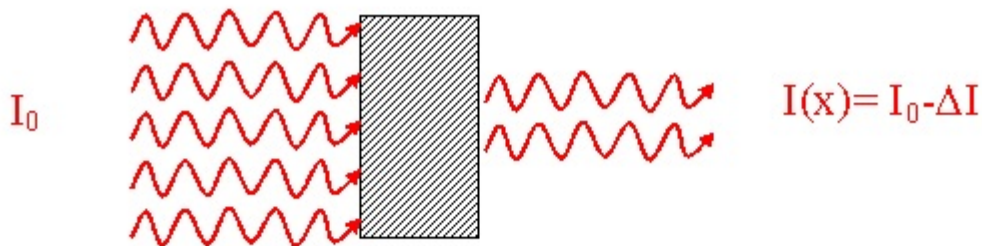
γ -strålingens vekselvirkning med materien

γ -strålingen avgir energi til materien gjennom 3 forskjellige prosesser:

- **Fotoelektrisk effekt**
 γ -kvantet avgir hele sin energi til et bundet elektron
- **Compton-effekt**
 γ -kvantet avgir en del av sin energi til et elektron ved et elastisk støt.
- **Pardannelse**
 γ -kvantet avgir hele sin energi ved å materialisere seg i dannelsen av et elektron/positron (e^+e^-) par
- (Koherent spredning fører ikke til energiavgivelse)



Absorpsjon av γ -stråling i materien



$$\Delta I \propto I_0$$

$$\Delta I \propto \Delta x$$

$$\Rightarrow \Delta I = -\mu \cdot I_0 \cdot \Delta x$$

(Absorptionskoeffizient μ [cm^2/g]
Tykkelse x [g/cm^2])

$$\Rightarrow I(x) = I_0 \cdot e^{-\mu x}$$

$$D_{1/2} = \frac{\ln 2}{\mu}$$

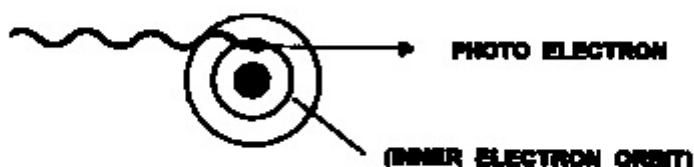


De fire vekselvirkningene

A. COHERENT SCATTERING



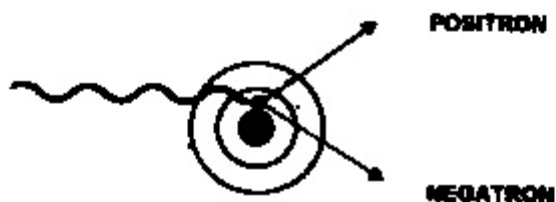
B. PHOTOELECTRIC EFFECT



C. COMPTON SCATTERING



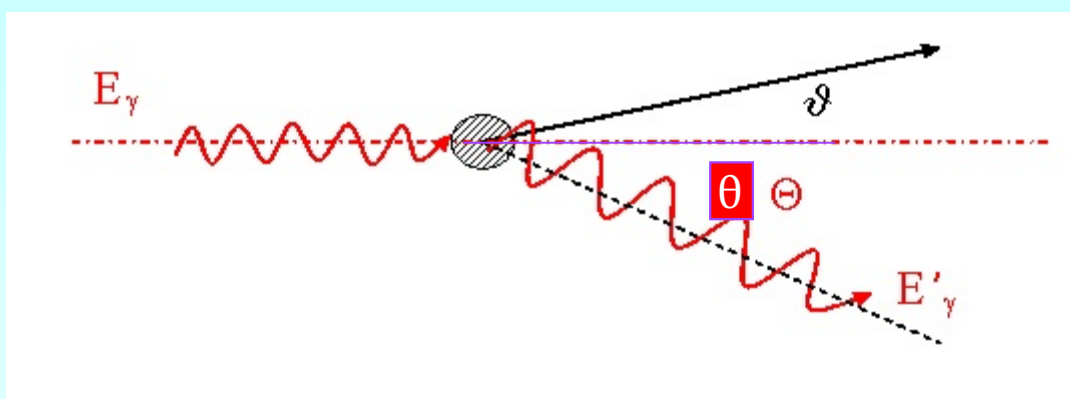
D. PAIR FORMATION



(Koherent), fotoelektrisk, compton,
pardannelse



Compton-effekt.



Compton-effekten er et kvasi-elastisk støt mellom et “fritt” elektron i materien og et høyenergetisk foton med opprinnelig energi E_γ . Energi overføres til elektronet, og et foton med redusert energi E'_γ fortsetter ut i vinkelen θ . Sammenhengen mellom E'_γ og θ er gitt ved formelen:

$$\frac{1}{E'_\gamma} = \frac{1}{E_\gamma} + \frac{(1 - \cos \theta)}{m_e c^2}$$



Compton-effekt.

$$\frac{1}{E_{\gamma}'} = \frac{1}{E_{\gamma}} + \frac{(1 - \cos \theta)}{m_e c^2}$$

Vi ser av denne formelen at γ -energien ved full tilbakespredning er gitt ved:

$$\frac{1}{E_{\gamma}'} = \frac{1}{E_{\gamma}} + \frac{2}{m_e c^2}$$

Ved høye energier for inngående γ går denne mot grenseverdien $E_{\gamma}' = 255 \text{ keV}$

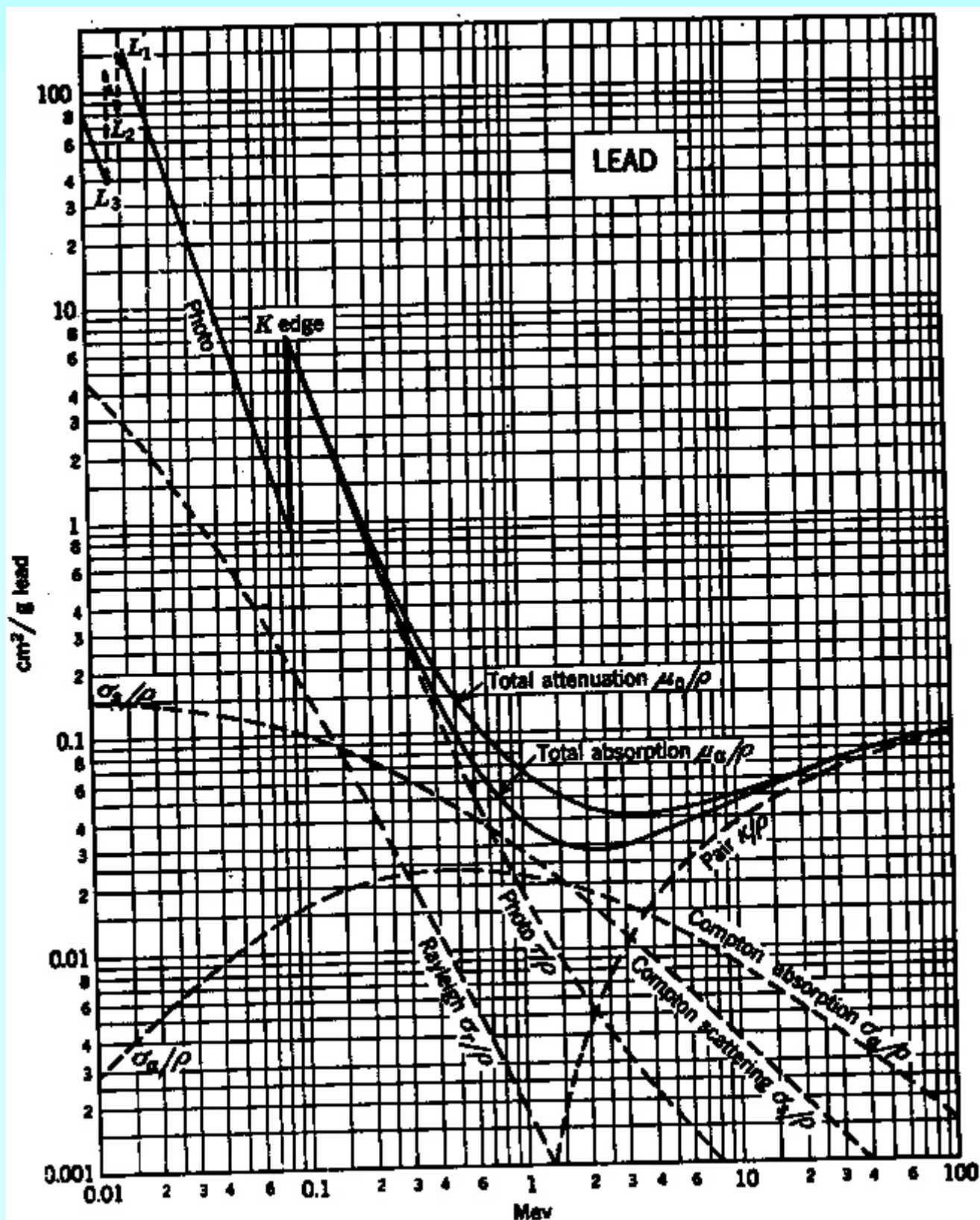


Z- og energiavhengighet:

	Z-avhengighet	Energi-avhengighet
Fotoeffekt	$\propto Z^4 \dots Z^5$	$\propto E^{-3.5} \dots E^{-1}$
Comptoneffekt	$\propto Z$	$\propto E^{-1}$
Pardannelse	$\propto Z^2$	$\propto \ln E (E_\gamma > 1.02 \text{ MeV})$



γ i bly:





γ i vann:

