

# Atom og Kjernefysikk del 2

## Energi-masse-loven

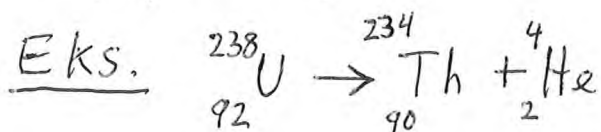
Hvileenergien til et legeme med masse  $m$  er:

$$E = mc^2$$

Totalenergien i et isolert system er bevart.

(+spinn osv.)

$$\underset{\substack{\uparrow \\ \text{frigitt energi}}}{\Delta E = \Delta mc^2} \Rightarrow \underset{\substack{\uparrow \\ \text{massesvinn i kjernerreaksjon}}}{\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2}}$$



Utsending av  $\alpha$ -partikkelt

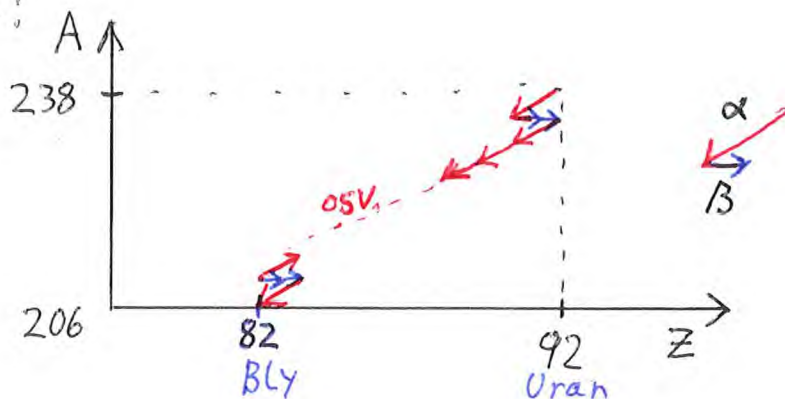
m før	m etter
${}_{92}^{238}\text{U}: 238,0508 \text{ u}$	${}_{90}^{234}\text{Th}: 234,0436 \text{ u}$
	${}_2^4\text{He}: 4,0026 \text{ u}$
Sum: $238,0508 \text{ u}$	$238,0462 \text{ u}$

massesvinn:  $m_s = \Delta m = 0,0046 \text{ u}$

reaksjonsenergi:  $E_r = m_s \cdot c^2 = 0,0046 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \cdot (3,00 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2$   
 $= \underline{6,9 \cdot 10^{-13} \text{ J}}$

Eks. Radioaktive serier:

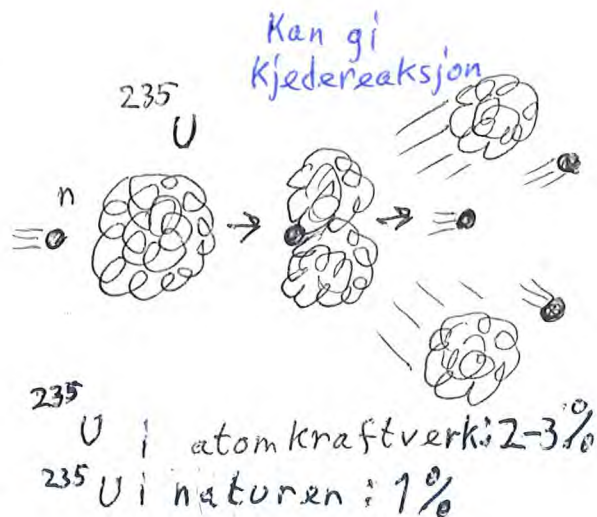
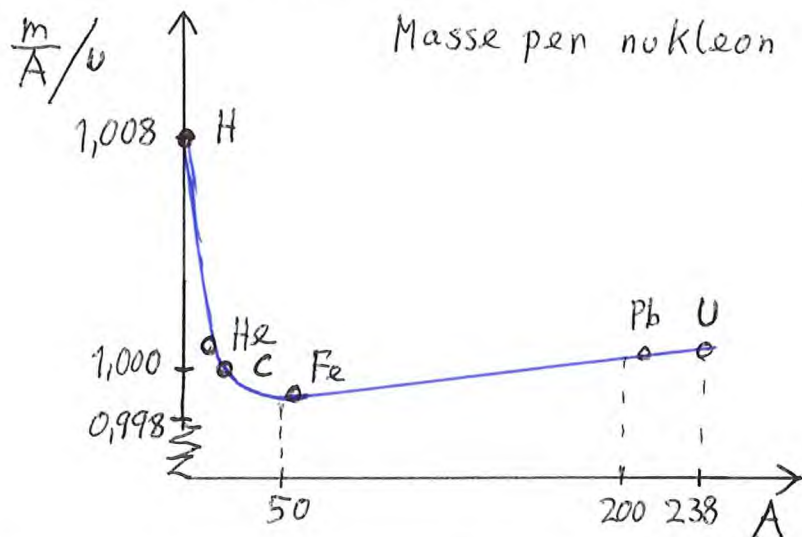
Forholdet mellom  
U og Pb avslører  
Jordskorpas alder



# Fusjon og fisjon

↑  
sammensmeltning av små atomkjerner  
eks:  $4\text{}^1_1\text{H} \rightarrow \text{}^4_2\text{He} + \text{energi}$   
(under høy temperatur i sola)

↑  
spalting av store atomkjerner  
eks:  $\text{}^1_0\text{n} + \text{}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow \text{}^{236}_{92}\text{U} \rightarrow \text{}^{89}_{36}\text{Kr} + \text{}^{144}_{56}\text{Ba} + 3\text{}^1_0\text{n}$   
Krypton Barium



Regneeksempel:  $E_r = 2,8 \cdot 10^{-11} \text{ J}$  frigis når én  $^{235}\text{U}$ -kjerne fisjonerer.

a) Hvor mange slike kjerner må fisjonere for at ei 40W glødelampe skal lyse i 8 minutter?

$$E = P \cdot t = n \cdot E_r \Rightarrow n = \frac{P \cdot t}{E_r} = \frac{40 \frac{\text{W}}{\text{J}} \cdot 80 \cdot 60 \text{ s}}{2,8 \cdot 10^{-11} \text{ J}} = 6,9 \cdot 10^{14}$$

b) Hvor lenge kan lampen lyse på 1,0 gram  $^{235}\text{U}$ ?

$$N = \frac{M}{m_0} = \frac{1,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg}}{235 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 2,563 \cdot 10^{21}$$

$$P \cdot t = N \cdot E_r$$

$$t = \frac{N \cdot E_r}{P} = \frac{2,563 \cdot 10^{21} \cdot 2,8 \cdot 10^{-11} \text{ J}}{40 \frac{\text{W}}{\text{J}}} = 1,794 \cdot 10^9 \text{ s} = 57 \text{ år}$$

