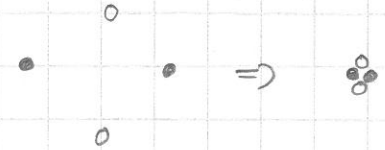
- Z : varauksien (järjestysluku), protonien lkm
- N : neutronien lkm
- $A = Z + N$: massaluku
- nuklidi eli ytimen merkitseminen: $^{A}_{Z}X$ (A: alkuaineen kemiallinen merkki)
- isotoopit : sama Z, eri N
  - n. 260 pysyvää isotooppia, yli 3000 radioaktiivista isotooppia
  - esim. vedyn isotoopit $Z = 1$



$^{1}_{1}H$ tavallinen vety (99,985 %) | $^{2}_{1}H$ deuterium (0,015 %) | $^{3}_{1}H$ tritium ($T_{1/2} = 12{,}3$ a)

ydinvoima pitää ytimen kasassa (kumoaa sähköisen hylkimisvoiman)
- aiheutuu kvarkkien välisistä vahvoista vuorovaikutuksista
- lyhyt kantama ($2 \cdot 10^{-15}$ m)
- voima suuri kantaman sisällä
- yhtä suuri kaikkien nukleonien välillä (p-p, p-n, n-n)
- muuttuu hylkimäksi hyvin pienillä etäisyyksillä

Massavaje ja sidosenergia



$m_1 > m_2$

- nukleonit muodostaessa ytimen $\Rightarrow$ massa häviää
- kyseessä on massavaje: $\Delta m = Z m_p + N m_n + Z m_e - m(\text{atomi})$
- massa muuttuu energiaksi
- ytimen sidosenergia: $E_B = \Delta m c^2$
- — " — sidosenergia: $b = \frac{E_B}{A}$ (ilmoittaa keskimääräisen energian jolla nukleoni on sitoutunut ytimeen)
- atomimassayksikkö: $1u = \frac{1}{12} \cdot m(^{12}C) \approx 1{,}66054 \cdot 10^{-27}$ kg
- $1u$:n lepoenergia:

$$E_u = \underbrace{1{,}66054 \cdot 10^{-27}\,\text{kg}}_{\Delta m} \cdot \left(2{,}99792 \cdot 10^{8}\,\frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2 = 1{,}4924 \cdot 10^{-10}\,\text{J}$$

$$= \frac{1{,}4924 \cdot 10^{-10}}{1{,}60218 \cdot 10^{-19}}\,\text{eV} \approx \underline{931{,}49433\,\text{MeV}}$$