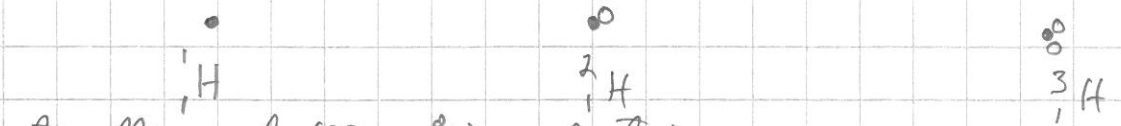
YDINFYSIIKKAA

5. Atomin ydin

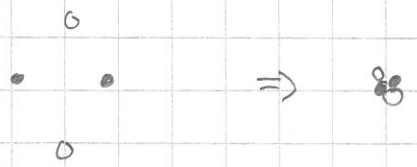
- halkaisija $\approx 10^{-14}$ m (Rutherford v. 1911, atomi $\approx 10^{-10}$ m)
- koostum: protonit ($Q = +e \approx 1{,}66208 \cdot 10^{-19}$ C) } nukleonit
  neutronit ($Q = 0$)
- Z : varauksen (järjestyksen) protonien lkm
- N : neutronien lkm
- $A = Z + N$: massaluku
- nuklidin eli ytimen merkitseminen: $^{A}_{Z}X$ ← alkuaineen kem. merkki
- isotoopit: same Z, eri N ja A
  - n. 260 pysyvää isotoopia, yli 3000 radioaktiivista isotoopia
  - esim. vedyn isotoopit, Z = 1



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

Ydinvoima pitää ytimen koossa (kumoaa sähköisen hylkimisvoiman)
- aiheutuu kvarkkien välisestä vahvasta vuorovaikutuksesta
- lyhyt kantama (n. $2 \cdot 10^{-15}$ m)
- voima suuri kantoman 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 muodostavat ytimen ⇒ massa häviää
- kyseessä on massavaje: $\Delta m = Z m_p + N m_n + Z m_e - m(\text{atomi})$
- massa muuttuu energiaksi
- ytimen sidosenergia: $E_B = \Delta m c^2$
- ytimen sidosvaruus: $b = \frac{E_B}{A}$ (ilmoittaa keskimääräisen energian jollo nukleoni on sitoutunut ytimeen)