

## ATOMIKA

### Zgradba snovi

Snov je sestavljena iz 92 elementov. Osnovni gradniki elementa so enaki atomi, enaki ali različni atomi pa so večinoma povezani v molekule.

Dano snov z maso  $m$  sestavlja  $N$  gradnikov (atomov ali molekul). Kilomol ali kiloatom je množina snovi, v kateri je ti. Avogadrovo število gradnikov. Masa enega gradnika (atoma ali molekule) je

$$m_1 = \frac{m}{N} = \frac{M}{N_A}$$

$N_A = 6,022 \cdot 10^{26}$  je Avogadrovo število (število atomov/molekul v kiloatomu/kilomolu):

$M$  je masa kiloatoma/kilomola. Približno je enaka masnemu številu kilogramov dane snovi:

$$M \doteq A[\text{kg}]$$

Primer: Koliko atomov izotopa  ${}_{92}^{235}\text{U}$  je v  $m=1$  mg tega izotopa?

$$N = \frac{m}{A} N_A = \frac{1 \cdot 10^{-6} \text{ kg}}{235 \text{ kg / kmol}} 6,022 \cdot 10^{26} \text{ atomov / kmol} = 2,56 \cdot 10^{18} \text{ atomov}$$

### Zgradba atoma

Atom je zgrajen iz jedra in elektronov, ki se gibljejo okoli njega. Premer atomskega jedra je nekaj fm ( $1 \text{ fm} = 10^{-15} \text{ m}$ ), medtem ko je velikost atoma okoli  $10^{-10} \text{ m}$ . V jedru so nukleoni - protoni (p) in nevtroni (n). Jedro sestavlja  $Z$  protonov in  $N$  nevtronov. Njihovo število je odvisno od vrste atoma. Število nukleonov v jedru je masno število  $A=Z+N$ . Število elektronov, ki se gibljejo okoli jedra, je v nevtralnem atomu enako število protonov v jedru.

Atomska masna enota:

$$u = \frac{1}{12} m_{\text{atoma}}({}_{6}^{12}\text{C}) = 1,6605656 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

Masa protona, nevtrona in elektrona:

$$m_p = 1,007277 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

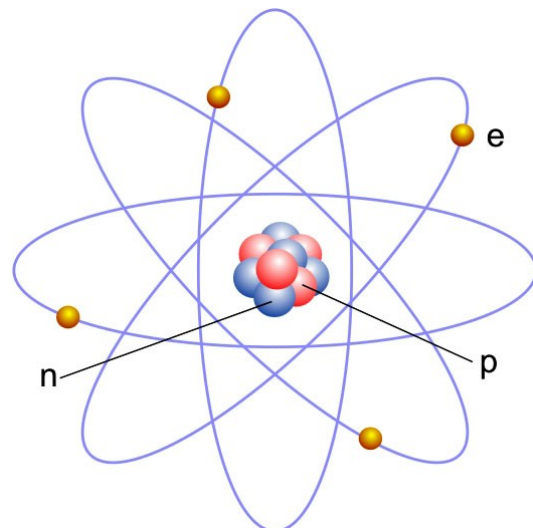
$$m_n = 1,008665 \text{ u} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$m_e = 0,000549 \text{ u} = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

Naboj protona in elektrona:

$$e_p = +1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$$

$$e_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ As}$$



## Atomsko jedro

oznaka:



Z: zaporedno ali vrstno število (število protonov v jedru)

A: masno število (vsota protonov in nevtronov v jedru)

Masa jedra je:

$$m_j = m_a - Z m_e$$

kjer je  $m_a$  masa atoma in  $m_e$  masa elektrona.

## Masni defekt

Masa jedra je vedno manjša od vsote mas nukleonov, ki jedro sestavljajo. Razlika  $\Delta m$  se imenuje masni defekt:

$$\Delta m = Z m_p + (A - Z) m_n - m_j$$

## Vezavna energija

Masnemu defektu ( $\Delta m$ ) pripada ustrezna vezavna energija, ki se sprosti ob spojitvi nukleonov v jedro, oziroma je potrebna za razbitje jedra na sestavne nukleone.

$$W = \Delta m c^2$$

## Jedrske reakcije

Pri jedrskih reakcijah se masa spreminja v energijo in obratno. Pri nekaterih reakcijah (**eksotermne reakcije**) je skupna masa vpadnega delca in začetnega jedra pred reakcijo (L) večja od skupne mase emitiranega delca in končnega jedra po reakciji (D). Nastala razlika mase ( $\Delta m$ ) se odda kot reakcijska energija ( $\Delta m c^2$ ), ki jo odnesejo nastali delci v obliki kinetične energije. Pri **endotermnih reakcijah** pa je končna masa večja od začetne. Razliko mase prispevajo delci s kinetično energijo, ki je potrebna, da reakcija steče.

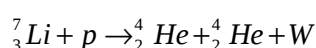
### Eksotermne reakcije

$$L \rightarrow D + W \quad m(L) > m(D)$$

$$\Delta m = m(L) - m(D)$$

$$\text{Sproščena energija: } W = \Delta m c^2$$

Primeri: cepitev uranovega jedra, zlivanje lahkih jeder, ...



### Endotermne reakcije

$$W + L \rightarrow D \quad m(D) > m(L)$$

$$W > [m(D) - m(L)]c^2$$

*Primeri:* odkritje protona in nevtrona, ...

