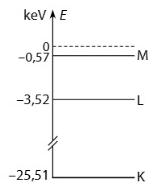


- 4-19. Kuvassa on esitetty yksinkertaistetusti hopea-atomin elektronikuoria vastaavat energiatasot.



- a) Kun hopeanäytettä pommitetaan riittävän suurien energiasilla elektroneilla, atomista irtoaa K-kuoren elektroni. Kuinka suurella jännitteellä elektronit täytyy vähintään kiihdyttää?
- b) Millaista säteilyä syntyy, kun elektronit, joilla on a-kohdassa laskettu energia, törmäävät kiinteään hopeanäytteeseen? [K1997/14]

a) elektronin energia pitää olla vähintään 25,51 keV

Elektronin potentiaalienergia sähkökentässä

$E = qU = eU$ muuttuu liike-energiaksi $\rightarrow$ K-kuoren elektronin voidaan irrottaa.

$$eU = 25,51 \text{ keV} \quad || : e$$

$$U = 25,51 \text{ kV}$$

b) Elektronit jarruuntuvat läheslyöntiin hopeaa (metalli) $\Rightarrow$ syntyy sähkömagn. säteilyä, liike-energia $\rightarrow$ fotonien energia

$$E = hf = \frac{hc}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \frac{4,135 \cdot 10^{-15} \text{ eV} \cdot 2,99 \cdot 10^8 \text{ m/s}}{25,51 \cdot 10^3 \text{ eV}} = 4,85 \cdot 10^{-11} \text{ m} \approx \underline{\underline{48,5 \text{ pm}}} \text{ (Röntgen)}$$

Atomin ydin

- $\frac{\text{ydin}}{\text{atomi}} = \frac{1}{10000}$ (halkaisijoiden suhde)
- atomin massa on keskittynyt ytimeen
- ydin koostuu protoneista ja neutroneista
ja ne elektroneista u, u, d u, d, d (alkeishiukkeita)
- | | | |
|-------------------------|---|---|
| ylös elektroni u (up) | } | - eivät esiinny yleisimmissä vapaina |
| alas -"- d (down) | | - välillä sallitsee <u>vahvan vuor.</u> |
| | | - on varaus $u: +\frac{2}{3}e$ |
| | | $d: -\frac{1}{3}e$ |

Isotoppi

- saman alkunumeron yllimen neutronien määrä voi vaihdella

$14 \leftarrow A = \text{massaluku (protonit + neutronit)}$

Esim. $\rightarrow C$

$6 \leftarrow Z = \text{protoniluku (järjestysluku)}$

alkunumeron tunnus

Massavaje $\Delta m = 6 \cdot m(p) + 8 \cdot m(n) + 6 \cdot m(e) - m({}_{6}^{14}C) =$

$$= 6 \cdot 1,00727 \dots u + 8 \cdot 1,00866 \dots u + 6 \cdot 0,000548 u - 14,00324 \dots u =$$
$$0,113 \dots u$$

Sidosenergia: $E_B = \Delta m c^2 = 0,113 u \cdot \frac{931,5 \text{ MeV}}{u} = \underline{\underline{105,3 \text{ MeV}}}$