

18 Eén van de drie sigmadeeltjes is het Σ^+ -deeltje.

a Uit welke quarks bestaat het Σ^+ -deeltje?

b Leg uit dat de lading van het Σ^+ -deeltje $+e$ is.

In BINAS tabel 26C zijn twee mogelijkheden genoemd voor verval van een Σ^+ -deeltje.

c Laat zien dat bij beide mogelijkheden energie vrijkomt.

d Leg uit waarom een Σ^+ -deeltje niet kan vervallen volgens de vergelijking $\Sigma^+ \rightarrow n + p^0$.

Opgave 18

a 2 up-quarks en 1 strange-quark. Zie BINAS tabel 26C

b De lading van een up quark is $+\frac{2}{3}e$

De lading van een strange quark is $-\frac{1}{3}e$

Totaal dus $2 \times (+\frac{2}{3}e) + 1 \times (-\frac{1}{3}e) = +e$

c $\Sigma^+ \rightarrow p^+ + \pi^0$

In BINAS tabel 26C vind je de energieën van de deeltjes.

$$m_{\text{voor}} = 1189,37 \text{ MeV } c^{-2}$$

$$m_{\text{na}} = 938,272 + 134,98 = 1073,252 \text{ MeV } c^{-2}$$

$$m_{\text{na}} < m_{\text{voor}}$$

Dus er is massa omgezet in energie.

$$\Sigma^+ \rightarrow n + \pi^+$$

In BINAS tabel 26C vind je de energieën van de deeltjes.

$$m_{\text{voor}} = 1189,37 \text{ MeV } c^{-2}$$

$$m_{\text{na}} = 939,565 + 139,57 = 1079,135 \text{ MeV } c^{-2}$$

$$m_{\text{na}} > m_{\text{voor}}$$

Dus er is massa omgezet in energie.

d Σ^+ is een geladen deeltje. Zowel de lading van een neutron als van π^0 is 0.

Dus is er geen behoud van ladingsgetal.

De reactie is dus niet mogelijk.