## Hvordan kan *Q*-værdien i EC beregnes ud fra atommasser?

**Eksempel 1.** *Q-værdien af et* $β^{-}$- *henfald via atommasser*.

Cæsium (Cs) henfalder til barium (Ba)

$$\rightarrow +$$

Atommasserne er

$m\_{atom, Cs}$ = 136,9070895 u $m\_{atom, Ba}$ = 136,9058274 u

$$Q\_{β^{-}}=\left(m\_{atom, Cs}-m\_{atom, Ba}\right)∙\frac{931,5 MeV}{u}=\left(0,0012621 u\right)∙\frac{931,5 MeV}{u} =1,18 MeV$$

**Omskrivning af formelsamlingens formel for Q-værdi.**

$$Q=-∆m∙c^{2}$$

$$ =-(m\_{efter}-m\_{før})∙c^{2}$$

$$ =(m\_{før}-m\_{efter})∙c^{2}$$

$$ =(m\_{kerne, M}-m\_{kerne, D}-m\_{e})∙c^{2} $$

**Argument for at elektronmasserne går ud af regnskabet**

Betragt henfaldet

$$\rightarrow +$$

Elektronerne indgår *ikke* i masseregnskabet, fordi

$$ m\_{kerne, Cs}-m\_{kerne, Ba}-m\_{e}=m\_{atom, Cs}-m\_{atom, Ba}$$

$$\left(m\_{atom, Cs}-55∙m\_{e}\right)-\left(m\_{atom, Ba}-56∙m\_{e}\right)-m\_{e}=m\_{atom, Cs}-m\_{atom, Ba}$$

**Eksempel 2.** *Q-værdien af et* $β^{+}$ henfald *via atommasser*.

Natrium (Na) henfalder til Neon (Ne)

$$\rightarrow +$$

Atommasser og elektronens masse ifølge databogen:

$m\_{atom, Na}$ = 21,994436 u $m\_{atom, Ne}$ = 21,991385 u $m\_{e}$= 0,000548580 u

$$Q\_{β^{-}}=\left(m\_{atom, Na}-m\_{atom, Ne}-2∙m\_{e}\right)∙\frac{931,5 MeV}{u}=\left(0,001954 u\right)∙\frac{931,5 MeV}{u}=1,82 MeV$$

**Argument for at elektronmasserne går ud af regnskabet**

Betragt henfaldet

$$\rightarrow +$$

Husk at trække 2 elektronmasser fra i atomernes masseregnskab, fordi

$$ m\_{kerne, Na}-m\_{kerne, Ne}-m\_{e}=m\_{atom, Na}-m\_{atom, Ne}-2∙m\_{e}$$

$$\left(m\_{atom, Na}-11∙m\_{e}\right)-\left(m\_{atom, Ne}-10∙m\_{e}\right)-m\_{e}=m\_{atom, Na}-m\_{atom, Ne}-2∙m\_{e}$$

**Eksempel 3.** *Q-værdien af elektronindfangning via atommasser*.

Natrium (Na) henfalder til Neon (Ne)

$$\rightarrow +neutrino$$

Atommasserne er:

$m\_{atom, Na}$ = 21,994436 u $m\_{atom, Ne}$ = 21,991385 u

$$Q\_{EC}=\left(m\_{atom, Na}-m\_{atom, Ne}\right)∙\frac{931,5 MeV}{u} =\left(0,003051 u\right)∙\frac{931,5 MeV}{u}=2,84 MeV$$

 **Argument for at elektronmasserne går ud af regnskabet**

Betragt henfaldet

$$\rightarrow +neutrino$$

Elektronerne indgår *ikke* i masseregnskabet, fordi

$$ m\_{kerne, Na}-m\_{kerne, Ne}+m\_{e}=m\_{atom, Na}-m\_{atom, Ne}$$

$\left(m\_{atom, Na}-11∙m\_{e}\right)-\left(m\_{atom, Ne}-10∙m\_{e}\right) + m\_{e}= m\_{atom, Na}-m\_{atom, Ne} $