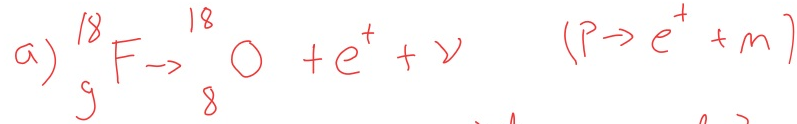


- 12-18. Hiukkaskiihdyttimellä tuotetaan radioaktiivista fluorin ^{18}F -isotooppia, jonka puoliintumisaika on 109,77 minuuttia. Sitä käytetään merkkiaineena lääketieteellisessä PET-kuvauksessa. Radioaktiivinen fluori yhdistetään glukosiliuokseen, ja näyte injektoidaan kuvattavan potilaan verenkiertoon, josta aine kulkeutuu aineenvaihdunnaltaan nopeisiin kudoksiin, kuten aivoihin ja syöpäkasvaimiin.
- a) ^{18}F -isotooppi hajoaa β^+ -hajoamisella. Kirjoita vastaava reaktioyhtälö.
- b) Näyte injektoidaan potilaaseen 45 minuutin kuluttua sen valmistamisesta. Injektoidaessa näytteen aktiivisuus on 250 MBq. Kuinka suuri oli näytteen aktiivisuus heti sen valmistamisen jälkeen?
- c) Miksi näyte täytyy antaa potilaalle mahdollisimman nopeasti valmistamisen jälkeen? Miksi tunnin suuruusluokkaa oleva puoliintumisaika on sopiva PET-kuvauksessa käytettävälle merkkiaineelle? Mitä säteilyä PET-kuvauksessa havaitaan? [K2016/9]



$$b) \text{Aktiivisuus } A = A_0 e^{-\lambda t} \quad \cdot \quad T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$

$$\text{Aktiivisuus alussa } A_0 = \frac{A}{e^{-\lambda t}} = \frac{A}{e^{-\frac{\ln 2}{T_{1/2}} t}}$$

$$= \frac{250 \text{ MBq}}{e^{-\frac{\ln 2 \cdot 45 \text{ min}}{109,77 \text{ min}}}} =$$

$$\hat{\approx} 330 \text{ MBq}$$

$$e^{-\frac{\ln(2) \cdot 45}{109,77}}$$

332.1594979