

Oppgavesett 4 (til uke 41, 4-8 oktober): Kjerneparametere og -modeller

- 38) Beregn nukleon bindingsenergien for ^{24}Mg fra ved å bruke en tabell eller database over atomære masseoverskuddsverdier.
- 39) Hvor mange ganger større er *nukleon* bindingsenergien i ^{23}Na enn *elektron* bindingsenergien når ionisasjonspotensialet til natrium er 5.14 V?
- 40) Anta at ved fision av uran frigis en mengde energi lik 200 MeV. Hvor langt vil 1 g ^{235}U drive en bil som forbruker 1 liter bensin (tetthet 0.70 g/cm^3) for hver 10 km? Forbrenningsvarmen til oktan er 5500 kJ/mole, og en bensinmotor har en utnyttelsesgrad på 18%.
- 41) Anslå om fusjon av deuterium til helium frigjør mer eller mindre energi per gram materiale enn fisjon av uran.
- 42) Når et nøytron fanges inn i en kjerne så øker massenummeret med en enhet. I følgende tabell er masseoverskuddet for tre viktige isotoppar gitt:

^{235}U	40915 keV	^{236}U	42441 keV
^{238}U	47306 keV	^{239}U	50571 keV
^{239}Pu	48585 keV	^{240}Pu	50122 keV

Hvis gjennomsnittlig nukleon bindingsenergi i dette området er 7.57 MeV så kan vi beregne differansen mellom denne gjennomsnittsennergien og de målte verdiene for dannelsen av ^{236}U , ^{239}U , og ^{240}Pu . Beregn denne forskjellen! Diskuter betydningen mellom den store forskjellen som observeres for $^{238}\text{U}/^{239}\text{U}$ paret sammenlignet med de to andre parene med hensyn til utnyttelse av kjernekraft.

- 43) Sett $A = \text{konstant}$ i uttrykket for kjernens bindingsenergi E_B og løs det med hensyn på Z .
- 44) Forklar kort hvorfor vi aldri finner mer enn en stabil nuklide i isobarkjeder med odde massetall, mens vi kan finne både 1, 2 og 3 stabile nuklider i isobarkjeder der massetallet er et partall.
- 45) Forklar kort hvor vi kan finne nuklider som desintegrerer med både β^+ og β^- , og hvorfor de må være odde-odde nuklider.