

BIT 390 – Energifysikk
Regneøvelser høsten 2011.

Oppgavesett 9 til 26/10 2011

OPPGAVE 27:

- a) Ved fisjon av et atom ^{235}U frigjøres i gjennomsnitt 200 MeV. Hvilken spesifikk brennverdi (utbrenning), ΔH , tilsvarer dette? Angi svaret både i en SI-enhet og i MW·d/tonn. Sammenlign med brennverdien til kull av beste kvalitet, $\Delta H = 35 \text{ MJ/kg}$. Du kan regne at massen til uranet er 235 u ($1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$).
- b) Reaktorbrensel består typisk av uran som er anriket til ca 3% ^{235}U . Dette brenselet har spesifikk brennverdi på $\Delta H = 24\,000 \text{ MWd/tonn}$. Hvor mye slikt brennstoff behøves for å holde en 100 W lyspære tent i et år, dersom strømmen kommer fra et atomkraftverk med en virkningsgrad på 40%? Sammenlign med resultatet for et kullkraftverk i oppgave 2.

OPPGAVE 28:

En hurtig avlsreaktor på 2 400 MW er basert på produksjon av spaltbart ^{239}Pu fra fertilt ^{238}U . For å produsere 1 MW·dag kreves det 1.44 g ^{239}Pu .

- a) Hva er forbruket av spaltbart materiale i g/dag?
[Resten av oppgaven var utenfor pensum].

OPPGAVE 29:

Vi skal se på nøytronene i en tungtvannsreaktor.

- a) Bruk verdier fra tabell 5.4 i læreboken til å finne hastigheten til de termaliserte nøytronene, v_f .
- b) Hva er den kinetiske energien til de nedbremsede nøytronene? Angi svaret både i SI-enheter og i eV ($1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$). Hvilken temperatur tilsvarer dette når 1 eV tilsvarer 11 600 K. Du kan regne nøytronmassen til $m_n = 1 \text{ u}$.
- c) Finn den midlere frie veilengde for nøytrondiffusjon, $d_d = 1/\Sigma_{\text{abs}}$, basert på tabell (5.6) og resultatet i a) ovenfor.
- d) Finn reaktorperioden T_0 for en tungtvannsreaktor med multiplikasjonsfaktoren er $k = 1.001$. Du kan regne den prompte nøytrongenerasjonstiden som $T_p \approx T_d$, med T_d fra tabell (5.6). Sammenlign svaret med verdien for en lettvannsreaktor (se avsnitt 5.2.2 i læreboken).