

Jedrska tehnika in energetika, 7.2.2011

1) Oceni količino sladkorja, ki zgori v človeškem telesu v enem dnevu (predpostavi, da vsa energija pride iz sladkorja $C_6H_{12}O_6$). Sežigna vrednost sladkorja je približno 16 MJ/kg. Zapiši toplotno moč človeškega telesa s katero računaš. Koliko vode in koliko CO_2 dnevno zaradi dihanja proizvede človek? Koliko kisika dnevno porabi?

Oceni delež kisika, ki ga ob vdihu porabi človek (Človek dnevno vdihne 20 m^3 zraka).

2) Ksenon, kot velik absorber nevtronov v reaktorju nastane z radioaktivnim razpadom razcepnega produkta telurja : $^{135}\text{Te} \rightarrow ^{135}\text{I} \rightarrow ^{135}\text{Xe}$ (nastane v okoli 6% cepitev) in v manjši meri tudi neposredno kot produkt fisije ($\sim 0.3\%$ cepitev ^{235}U).

Zapiši diferencialne enačbe, ki opisujejo časovno spreminjanje koncentracije ^{135}Te , ^{135}I , ^{135}Xe v reaktorju. Razpolovni časi omenjenih treh izotopov so po vrsti 22 s, 6.7 ur in 9.2 ur. Pokaži, zakaj pri računanju koncentracije ksenona enačbo za telur lahko zanemarimo.

3) V zadrževalni hram NEK (40000 m^3) bi se med veliko izlivno nezgodo v nekaj sekundah izlilo 130 ton vode iz primarnega sistema pri tlaku 155 bar in s temperaturo 300 C (spec. entalpija 1345 kJ/kg, gostota 712 kg/m^3). Za kolikšen tlak mora biti projektiran zadrževalni hram elektrarne oz. kolikšen bi bil tlak v zadrževalnem hramu takoj po izlivu, če v tem času zanemarimo toplotno moč ustavljenega reaktorja in toplotne izgube zadrževalnega hrama? Zanemari zrak v ZH in predpostavi, da je pred zlomom v zadrževalnem hramu para pri tlaku 1 bar.

4) V turbino NEK na visokotlačno turbino teče 1000 kg/s pare s temperaturo $290\text{ }^\circ\text{C}$ in entalpijo 2775 kJ/kg. Na izhodu ima para entalpijo 2520 kJ/kg. Kolikšna je moč visokotlačne turbine? Oceni maksimalno hitrost pare v visokotlačni turbini - tik preden v vsaki od dvanajstih stopenj odda kinetično energijo.