

154. 原子力発電の計算

アインシュタインの質量とエネルギーの関係式

$$E = mc^2 [J]$$

$E [J]$: エネルギー
 $m [kg]$: 質量欠損
 $C = 3 \times 10^8 [m/s]$
 : 光速

井144参照

どんな問題が出るの?

原子力発電の計算問題に必要なのがこの公式

(問) ウラン燃料100[t]の濃縮度(ウラン235の組成比率)が4[%]

ウラン235が全て燃焼すると仮定した場合、電気出力1000[MW]の原子力発電所を何日間運転できるか

原子力発電所の熱効率:32[%], 核分裂時の質量欠損:0.09[%]とする

(解) 質量欠損 $m = 100 \times 10^3 \times 0.04 \times 0.09 \times 10^{-2} = 3.6 [kg]$

発生エネルギー $E = 3.6 \times (3 \times 10^8)^2 = 3600 \times 9 \times 10^{13} [J] \quad ([J] = [W \cdot s])$
 $= 3600 \times 9 \times 10^7 [MW \cdot s] = 9 \times 10^7 [MW \cdot h]$

電力量 $W = 9 \times 10^7 \times 0.32 = 2.88 \times 10^7 [MW \cdot h]$

$2.88 \times 10^7 = 1000 \times t [h]$

$t = \frac{2.88 \times 10^7}{1000} = 2.88 \times 10^4 [h] \rightarrow \frac{2.88 \times 10^4}{24} = 1200 [\text{日}]$

火力発電は覚える事が多かたけど、結構原子力発電にも適応できるのね

1コマ目の公式で発生エネルギーが求まるから、後は火力発電と同じ

こんな感じ