

ITER

(Abitur 2019)

1a) gegebenenfalls Ionisierungsenergie von Wasserstoff über die Energielevels berechnen

$$E_n = - \frac{R_H \cdot h \cdot c}{n^2} \quad (\text{FS S. 33})$$

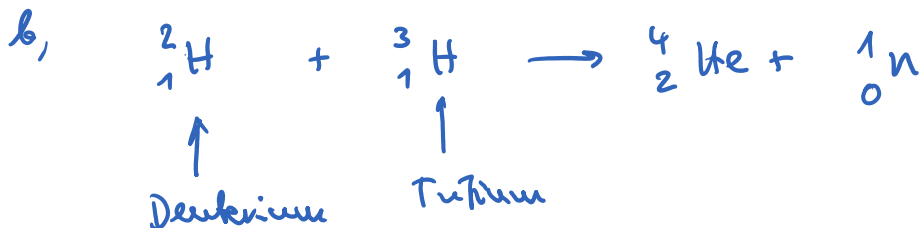
$$E_1 \rightarrow E_\infty$$

Ionisierungsenergie  $\approx 13,6 \text{ eV}$

Energie der Teilchen bei  $100 \text{ Mio } ^\circ\text{C} \approx 13 \text{ keV}$

ist um den Faktor 1000 höher

$\Rightarrow$  alle Atome sind vollständig ionisiert („Plasma“)



$$Q = [m_{\text{H-2}} + m_{\text{H-3}} - (m_{\text{He-4}} + m_{\text{n}})] \cdot c^2$$

$$= [2,013553 + 3,015501 - (4,001506 + 1,008665)] \text{ u} \cdot c^2$$

$\uparrow$   
in diesem Fall  
Kernmassen  
(Plasma)

$\uparrow$   
Masse eines  
 $\alpha$ -Teilchens

$$= 0,018883 \cdot 931,49 \text{ MeV} = 17,6 \text{ MeV}$$

c)

$$\text{Leistung } P = \frac{\text{Energie } E}{\text{zeit } t}$$

$$P \cdot t = E = N \cdot Q \leftarrow \begin{array}{l} \text{Energie pro Reaktion} \\ \text{in einem} \\ \text{1 Jahr produzierte} \\ \text{Energie} \end{array} \leftarrow \begin{array}{l} \text{Anzahl der Reaktionen} \\ \text{in 1 Jahr} \end{array}$$

$$N = \frac{P \cdot t}{Q} = \frac{3 \cdot 10^9 \text{ W} \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}}{17,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}}$$

$$N = 3,4 \cdot 10^{28}$$

$$m = N \cdot m_{\text{H-3}} = 3,4 \cdot 10^{28} \cdot 3,015501 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$=$$