

Mi, 25.3.2020, 9a, ph, NTG/WSG

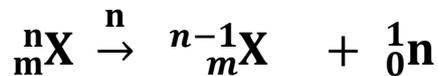
Nachbesprechung

Arbeitsauftrag:

### Arbeitsauftrag/HA

Es fehlt noch die Neutronenstrahlung

Ergänze richtig:



Wie wird dieser Zerfall in einer N-Z-Nuklidkarte eingezeichnet:

**waagrecht um 1 nach links**

Sehr früh war klar, dass bei Kernreaktionen eine gewaltige Energiemenge umgesetzt wird ( Größenordnung MeV pro Reaktion )

Beispielrechnung:

In einem Kernreaktor werden ca.  $10^{21}$  Kernreaktionen pro Sekunde durchgeführt. Berechne die Energie pro s in MeV mit dem Ansatz  $E = 3 \text{ MeV}$  pro Kernreaktion.

Rechne die Energie um in MJ und bestimme damit die Leistung des Reaktors in GW

**zur Erinnerung:**  $1 \text{ MeV} = 1 \text{ M} * 1,6 * 10^{-19} \text{ As} * 1 \text{ V} = 1,6 * 10^{-13} \text{ Ws}$

$$3 \text{ MeV} * 10^{21} = 3 * 10^{21} \text{ MeV} = 3 * 10^{21} * 1,6 * 10^{-13} \text{ Ws} = 4,8 * 10^8 \text{ Ws} \quad \text{pro Sekunde}$$

$$\text{d. h. } P = 4,8 * 10^8 \text{ W} = 4,8 * 10^2 \text{ MW} = 0,48 \text{ GW}$$

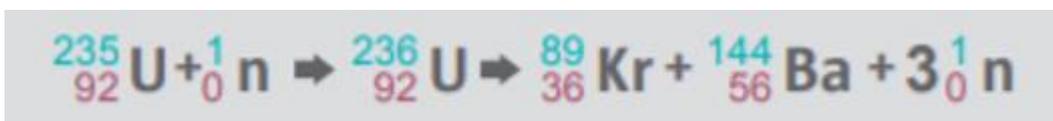
**Bemerkung:**

**Bei einem Jahresverbrauch von 4000 kWh für eine Kleinfamilie können damit ca. 1 Million Haushalte dauerhaft versorgt werden - problematisch sind allerdings die kurzfristig auftretenden Bedarfsspitzen.**

Da nicht bekannt war, in welcher Form diese Energie im Atom enthalten ist, prägte man anfangs ( 1900 ) den Begriff „Atomenergie“ - heute weiß man, dass es sich um „**Kernenergie**“ handelt.

HA

Eine mögliche Kernspaltung von spaltbarem Uran sieht so aus:



Stelle die Massenbilanz in u mit voller gegebener Genauigkeit auf:

linke Seite - rechte Seite

u - atomare Masseneinheit ist festgesetzt zu  $\frac{1}{12} {}^{12}_6\text{C}$

$$m ( {}^{235}\text{U} ) = 235.04392996 \text{ u}$$

$$m ( 1 \text{ n} ) = 1,008665 \text{ u}$$

$$m ( {}^{89}\text{Kr} ) = 88.9176306 \text{ u}$$

$$m ( {}^{144}\text{Ba} ) = 143.92295281 \text{ u}$$

linke Seite:  $235,04392996 \text{ u} + 1,008665 \text{ u} = 236,052595 \text{ u}$

rechte Seite:  $88,9176306 \text{ u} + 143,92295281 \text{ u} + 3 * 1,008665 \text{ u} = 235,8665784 \text{ u}$

merkwürdig - auf der rechten ( Anfang - A ) ist die Gesamtmasse geringer als auf der linken Seite ( Ende - E )

Bis Anfang des letzten Jahrhunderts war die Masse eines Objektes eine unveränderbare Größe, sozusagen eine Naturkonstante jeden Objektes - erst 1905 konnte Einstein belegen, dass im Rahmen der Relativitätstheorie die Masse mit der Geschwindigkeit wächst. Die bei Kernreaktionen auftretenden Massenveränderungen zeigen nach Einsteins Energieformel  $E = mc^2$  die Äquivalenz von Masse und Energie - und der Massendefekt bei Kernreaktionen ist die lange unklare „Atomenergie“.

Arbeitsauftrag/HA

Auf <http://www.periodensystem-online.de/> findet man alle notwendigen Atommassen aller Nuklide bzw. Isotope

Vorgehensweise: Wähle auf der Startseite das gesuchte Element, wechsele dann zur Nuklidkarte und ändere mit n+ bzw. n- die Anzahl der Neutronen

Dann findest du links die Atommasse in u

Überprüfe die für die letzte HA angegebenen Atommassen.

Stelle die Massenbilanz für folgende Kernreaktion auf:

