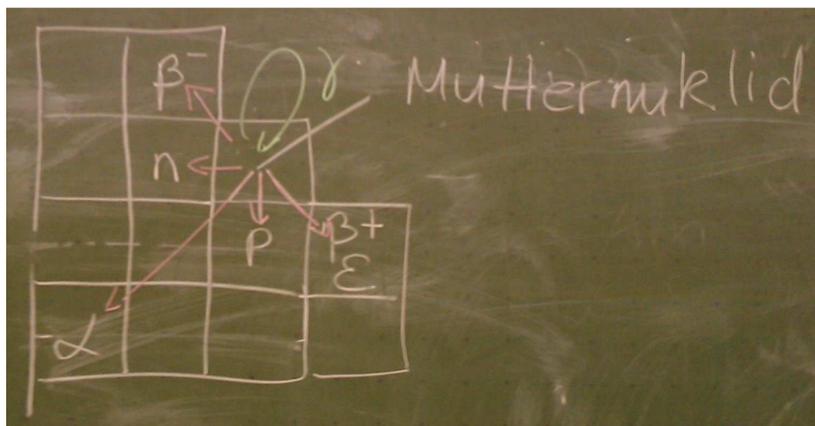


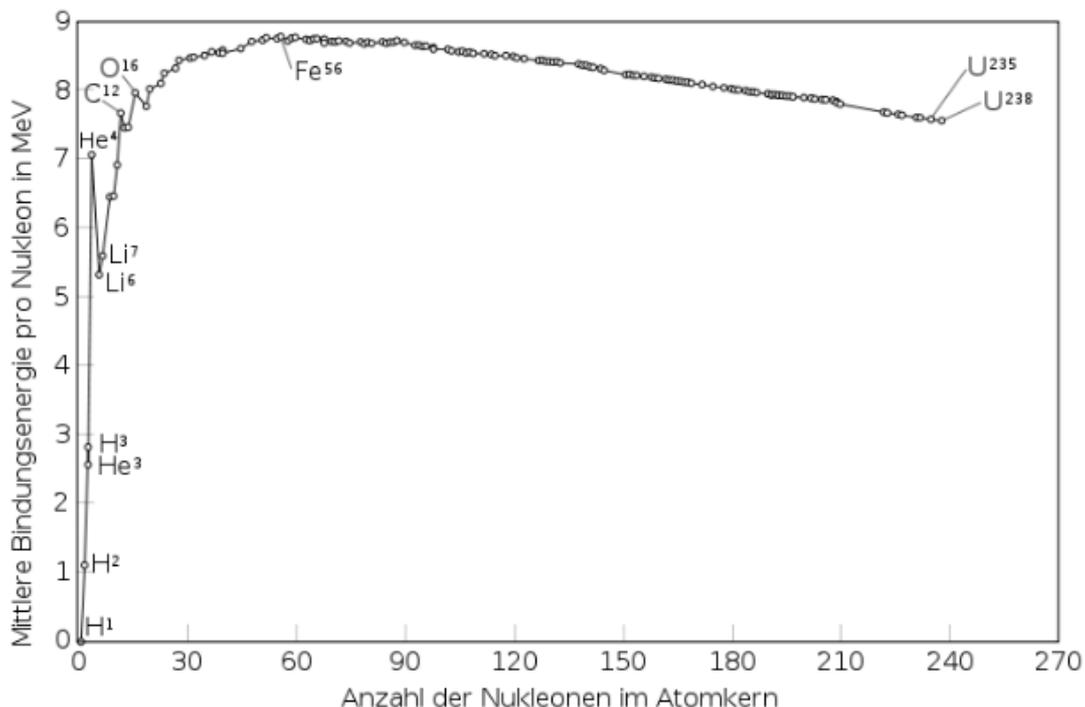
In dieser Stunde haben wir den letzten der im PC-Raum vorbereiteten Vorträge gehört. Dann haben wir noch besprochen, wieso eigentlich so viel Energie bei Kernumwandlungen frei werden kann und sind dabei auf die berühmteste Formel der Physik gekommen; $E=mc^2$ von Albert Einstein. Durch sie und den Massendefekt wird klar, woher diese Urganen kommen können!

Tafelbild

Wir haben den letzten der Vorträge gehört. Zum einen wurde darin erläutert wie man eine Nuklidkarte lesen kann (siehe Foto unten) und zum anderen wurde eine Zerfallsreihe gezeigt.



Als zweites haben wir uns überlegt, wieso so viel Energie frei wird, wenn man große Kerne „spaltet“ oder wie in der Sonne, kleine Kerne zu größeren „zusammenbaut“. Wir haben dabei dieses Diagramm ausgewertet:



Zum Eisen hin nimmt die Bindungsenergie pro Kernteilchen zu. Ein Beispiel: Hatte das Teilchen vorher bspw. 5 MeV (ist eine sehr kleine Energieeinheit) und jetzt 8 MeV, dann sind die Teilchen im Kern jetzt fester miteinander verbunden; sie liegen „jetzt enger beieinander“. Das ist so, als hätte man vorher zwei Bälle mit einem Gummiband getrennt und lässt sie jetzt aufeinander zuschnalzen. Dabei wird Energie frei. Wieviel das ist, haben wir dann einmal nachgerechnet.

Unser Baumsatz ($2n+2p+2e$) wiegt
 $4,03297996 \text{ u}$

Aber $m_{\text{He-4}} = 4,0026033 \text{ u}$

„Massendefekt“ $\Delta m = m_{\text{Baumsatz}} - m_{\text{He-4}}$
 $= 0,0303766 \text{ u}$

Wieviel wiegt ein H-Atom?
 $m_{\text{H}} = 1,007825 \text{ u}$ (H-1!) $\leftarrow \text{?}$

Wieviel wiegt ein He-Atom?
 $m_{\text{He}} = 4,002603 \text{ u}$ (He-4) $\leftarrow \text{?}$

Wieviel wiegt

a) $2p+2n+2e = 4,03297996 \text{ u}$

b) $p+e = 1,007825 \text{ u}$ $\leftarrow \text{?}$

Der Massendefekt: $E = mc^2$

1. Aufgabe

Wieviel wiegt ein Proton?
 $m_p = 1,007276 \text{ u}$ $\leftarrow \text{?}$

Wieviel wiegt ein Elektron?
 $m_e = 0,00054858 \text{ u}$ $\leftarrow \text{?}$

Wieviel wiegt ein Neutron?
 $m_n = 1,0086649 \text{ u}$ $\leftarrow \text{?}$

$12 \text{ u} = 12 \text{ u}$ $\leftarrow \text{?}$

Was ist m_{He} $\leftarrow \text{?}$

$$\Delta m = 5,04416256 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$$

$$= 5,04416256 \cdot 10^{-26} \text{ g}$$

1 mol ist eine Stoffmenge mit $6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen.

$$1 \text{ kg H} \hat{=} 1000 \text{ mol}$$

$$= 1000 \cdot 6,022 \cdot 10^{23} = 6 \cdot 10^{26} \text{ Teilchen}$$

$$\Rightarrow \Delta M = 30 \text{ g} = 0,03 \text{ kg}$$

Massendefizit von 1 mol H \rightarrow 1 mol He

Mit $E=mc^2$ konnten wir feststellen, dass beim Umbauen von 1000 mol Wasserstoff-Atomen in 1000 mol Helium-Atome (gleiche Anzahl aller Teilchen) die Masse von 1000g auf 970g absinkt. Diese 30g sind „einfach weg“; sie werden durch Strahlungsenergie an die Umwelt abgegeben. In Atombomben wird in dieser Größenordnung Masse „verheizt“. **Um einen Vergleich zu ziehen; unsere Sonne „verbrennt“ in einer Sekunde 4 Millionen Tonnen Masse!!!**