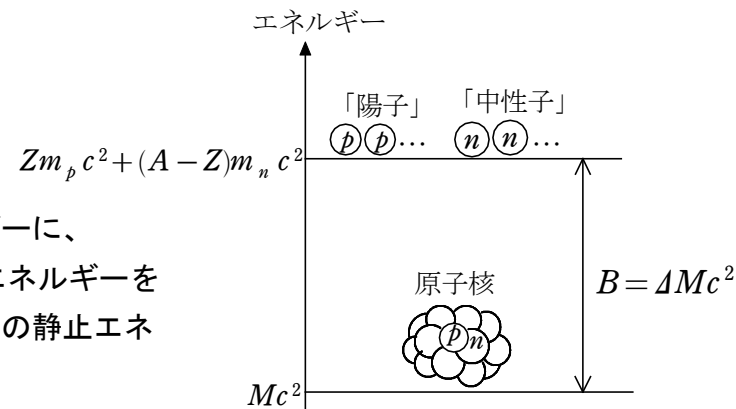


原子核の外からエネルギーを加え、バラバラの核子の集合にするために必要な最小のエネルギーを『**原子核の結合エネルギー**』という！



つまり、原子核の静止エネルギーに、結合エネルギー(  $B$  )に相当するエネルギーを外から加えると、バラバラの核子の静止エネルギーの総和に等しくなる！

よって、結合エネルギーと質量欠損の関係は ...

$$Mc^2 + B = Zm_p c^2 + (A - Z)m_n c^2$$

より、

$$B = Zm_p c^2 + (A - Z)m_n c^2 - Mc^2 = \Delta M$$

結合エネルギーを質量数でわった核子 1 個あたりのエネルギーは、原子核の種類により異なる！

『**核子 1 個あたりの結合エネルギーが大きいほど原子核は安定している**』

**まとめ (原子核の質量欠損と結合エネルギー)**

$$B = \Delta Mc^2 = Zm_p c^2 + (A - Z)m_n c^2 - Mc^2$$

[問] ある核反応によって、 $3.5 \times 10^{-13}$  J のエネルギーが発生した。このとき生じた質量欠損は何 kg か。

### (3) 原子核の反応

原子核どうしが反応して別の原子核が発生するとき、なにが起こるか？

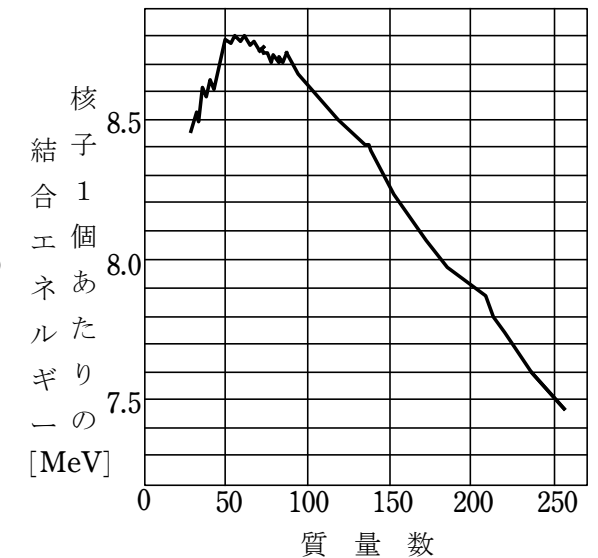
⇒ 原子核の種類によって結合エネルギーが異なる。

⇒ 原子核からエネルギーが放出されたり、原子核にエネルギーが吸収される!!

原子核反応の例として、『**核融合**』 『**核分裂**』 について考えよう！

一般に、「核融合」と「核分裂」は、反応後に核子 1 個あたりの結合エネルギーが大きくなるように起こる。

右図は核子 1 個あたりの結合エネルギーをグラフにしたものである。



<重い原子核>

ウラン( ${}^{238}_{92}\text{U}$ )などの質量数が200あたりの重い原子核を核分裂する。

↓

軽い原子核に変わり、結合エネルギーが大きくなって安定する！

(原子力発電所は核分裂で発生するエネルギーを利用している！)

<軽い原子核>

重水素( ${}^2_1\text{H}$ )などの質量数が小さい軽い原子核を核融合する。

↓

より重い原子核に核融合し、結合エネルギーが大きくなって安定する！

このような反応でもエネルギーが放出される!!

一般に、

原子核の反応により、原子核の結合エネルギーが変化する。

↓つまり ...

反応前後の原子核の質量の総和も変化している!!