

第1章 物質の構成

○原子の構造

a \_\_\_\_\_ : 物質を構成する最小の粒子。すべての物質を構成する粒子。

(※元素は物質に含まれる「成分」を意味するので注意しましょう)

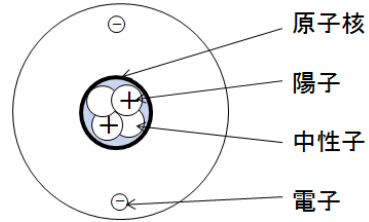
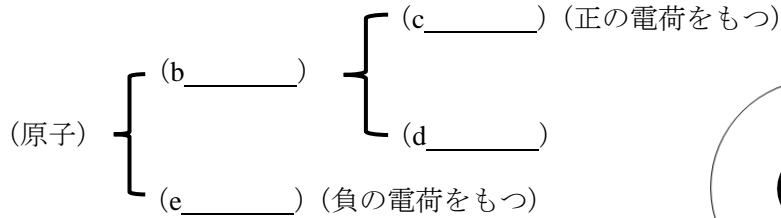


Fig.1 ヘリウム原子の構造

※電荷とは粒子がもつ電気量のこと。

b \_\_\_\_\_ : 原子の中心に位置する陽子と中性子の総称。

c \_\_\_\_\_ : 正の電荷をもつ粒子。

d \_\_\_\_\_ : 電荷をもたない粒子。陽子とほぼ同質量。

**電気素量** : 陽子 1 個または電子  
1 個がもつ最小単位  
の電気量。  
 $1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$  (クーロン)

e \_\_\_\_\_ : 負の電荷をもつ粒子。質量は陽子の約 **1/1840** 程度。

1 個の原子において陽子と電子の数が等しい。

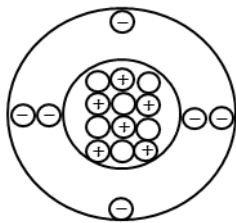
+

陽子 1 個と電子 1 個のもつ電荷は、大きさが等しく、符号が反対。

↓

正と負の電荷がお互いを打ち消しあうため、原子は \_\_\_\_\_。

○原子の表し方



左の図のように、その原子を表す原子記号の  
左上に**質量数**、左下に**原子番号**を記す。

**原子番号** : 元素に固有の値。

原子番号 = 陽子の数 = 電子の数

質量数 → **12**  
原子番号 → **6** **C**

**質量数** : 値は以下の式で表される。原子の質量ではない。

質量数 = 陽子の数 + 中性子の数

Fig.2 炭素原子の表し方

○同位体

同位体：f \_\_\_\_\_ が異なる同じ元素の原子同士のこと。

同じ元素記号で表されるため、原子番号は同じだが、\_\_\_\_\_。

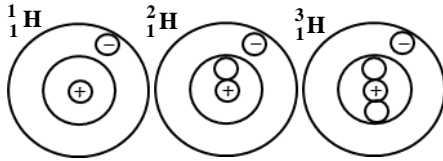


Fig.3 水素の同位体

- ・例えば水素原子の場合、質量数 1 の水素（軽水素）が 99.985%、質量数 2 の水素（重水素）が 0.0115%、質量数 3 の水素（三重水素）がごく微量存在している。
- ・天然に同位体が存在しない元素 (F, Na, Al など) もある。

~~~~~ (参考：放射性同位体とは?) ~~~~~

放射性同位体：同位体の中でも特に原子核が不安定で**放射線**を出して別の原子に

変わる同位体。<例>  $^3_1\text{H}$ 、 $^{14}_6\text{C}$ 、 $^{40}_{19}\text{K}$ 、 $^{235}_{92}\text{U}$  など。

放射能：放射線（α線、β線、γ線、中性子線など）を出す性質のこと。

放射線とは、強いエネルギーを持つ電磁波のこと。放射線はレントゲン写真の撮影やガンの治療などの医療目的で使われるなど、様々な用途に活用されている。しかし、細胞や遺伝子を破壊する要因にもなることから、取扱いに注意が必要である。

Table.1 放射線の種類

| 壊変（崩壊） | 放射線                             | 変化                                                                                                               |
|--------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| α壊変    | α線：α粒子（ $^4_2\text{He}$ 原子核）の流れ | 原子番号が 2、質量数が 4 減少する。<br><例> $^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow ^{222}_{86}\text{Rn} + ^4_2\text{He}$              |
| β壊変    | β線：電子 $e^-$ の流れ                 | 中性子 1 個が陽子 1 個と電子 1 個に変化する。<br>原子番号が 1 増加し、質量数は変化しない。<br><例> $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + e^-$ |
| γ壊変    | γ線：高エネルギーの電磁波                   | 原子番号、質量数はいずれも変化しない。                                                                                              |

上図のような原子核の壊変により、もとの原子核の数が半分になるまでの時間を半減期という。

Table.2 放射性同位体の半減期

|                       |         |                        |         |
|-----------------------|---------|------------------------|---------|
| $^3_1\text{H}$        | 12.33 年 | $^{137}_{55}\text{Cs}$ | 30.0 年  |
| $^{14}_6\text{C}$     | 5730 年  | $^{235}_{92}\text{U}$  | 7.04 億年 |
| $^{131}_{53}\text{I}$ | 8.04 日  | $^{239}_{94}\text{Pu}$ | 2.4 万年  |

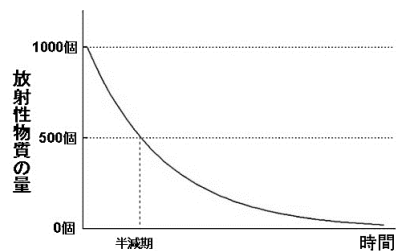


Fig.4 半減期の概要