

原子の構造 () 組 () 番 氏名 ()

トムソンの原子モデル

J.J.トムソンによる原子モデルは正電荷の粒子と電子が球状の原子全体に分布しているモデル。

欠点 →

ラザフォードの原子モデル 参考 長岡半太郎モデル(太陽系のように原子核が中心となり,電子が惑星のように回っているモデル)

ラザフォードの実験 → 金箔に α 線を当てて、そのときに散乱される α 線の方向を調べる実験。

結果 金箔に当たった α 線が大きな角度で進行方向が曲げられることある。

Au原子が α 線を大きな散乱角で散乱する理由を説明しなさい。

原子の構造 核(陽子と中性子からなる原子質量の大半が集中した部分)とそのまわりを回る電子からなる。
中性子の存在意義とは

中性子、陽子を結びつける力とは

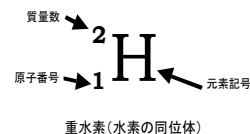
中性子、陽子を結びつけて原子核を存続させるメカニズムを見つけたノーベル賞受賞者は誰か?

質量数と同位体 同位体 → 陽子数は同じだが、質量数が異なる原子のこと

原子番号 →

質量数 →

原子表記 →



※ 右に示す 2_1H は、陽子1個、中性子1個、電子1個からなる水素の同位元素の例

入門 次の原子を原子表記にしたがって表し、陽子、中性子の数を示しなさい。必要なら元素の周期律表を参考に
して良い。

- (1) 炭素14(質量数14の炭素)原子
- (2) ウラン235(質量数235のウラン)原子
- (3) 普通の酸素原子
- (4) 普通の窒素原子

達人 ラザフォードの散乱実験で大きな角度で α 線が曲げられる理由で電子との電気力の関与に触れられてい
ない。電子が関与することがない理由とは何だろうか。

原子の構造（解説） （ ） 組 （ ） 番 氏名 （ ）

トムソンの原子モデル

J.J.トムソンによる原子モデルは正電荷の粒子と電子が球状の原子全体に分布しているモデル。

欠点 このモデルではα線を大きな角度で散乱させる(α線に強い力が働いている)ことは出来ない。

ラザフォードの原子モデル

ラザフォードの実験 → 金箔にα線を当てて、そのときに散乱されるα線の方向を調べる実験。

結果 金箔に当たったα線が大きな角度で進行方向が曲げられることの説明が必要となる。

ラザフォードにより、Au原子がα線を大きな散乱角で散乱することを説明するために、強い電気力を生じさせるためには小さな領域に正電荷を集中させることが必要となる。このことから、ラザフォードは原子の質量の大部分が集まっている正電荷をもつ小さな部分(核)が中心となり、そのまわりを電子がまわっているモデルを考えた。

参考 長岡半太郎モデル(太陽系のように原子核が中心となり、電子が惑星のように回っているモデル)

原子の構造 核(陽子と中性子からなる原子質量の大半が集中した部分)とそのまわりを回る電子からなる。

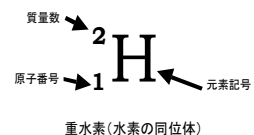
陽子のみでは正電荷同士の粒子なので電気力が反発力となる電気力のため原子核が不安定になる。不安定さを緩和するために中性子の存在に意味がある。陽子、中性子を結びつける力(核力)は湯川秀樹博士により理論的に説明された。この核力の主役が中間子という粒子である。

質量数と同位体

原子番号 → 原子核に含まれる陽子の数

質量数 → 原子核に含まれる陽子、中性子の合計数

原子表記 → 元素記号、原子番号、質量数を組み合わせて表記する。



※ 右に示す 2_1H は、陽子1個、中性子1個、電子1個からなる水素の同位元素の

例

入門 次の原子を原子表記にしたがって表し、陽子、中性子の数を示しなさい。必要なら元素の周期律表を参考にしても良い。

(1) 炭素14(質量数14の炭素)原子 ${}^{14}_6C$ は、陽子6個、中性子8個からなる炭素

(2) ウラン235(質量数235のウラン)原子 ${}^{235}_{92}U$ は、陽子92個、中性子143個からなるウラン

(3) 普通の酸素原子 ${}^{16}_8O$ は、陽子8個、中性子8個からなる酸素

(4) 普通の窒素原子 ${}^{14}_7N$ は、陽子7個、中性子7個からなる窒素

達人 たとえば、散乱角が180度(進行方向が逆向きになる)例を考えてみる。

速度 V で進入するα線の質量 m_a 、静止していた電子の質量 m_e とする。α線と電子の衝突のはねかえり係数を1として正面衝突を考える。衝突後のそれぞれの速度を v_a 、 v_e とする。

運動量保存の法則より、 $m_a V = m_a v_a + m_e v_e$ …①、はねかえり係数の公式より、 $1 = -\frac{v_a - v_e}{V - 0}$ …②が成

立する。①、②を解くと、 $v_a = \frac{m_a - m_e}{m_a + m_e} V$ である。進行方向が逆に向くためには $v_a = \frac{m_a - m_e}{m_a + m_e} V < 0$ で

あるので、 $m_a < m_e$ 出なければならない。これは矛盾! だ。理由 α線はヘリウム原子核だから、電子よりはるかに重い(約7000倍)