

第1-2講 原子の構造・周期表 元素の性質・化学結合

原子の構造

- 原子核
 - 陽子【正電荷】
 - 中性子
- 電子殻
 - 電子【負電荷】

周期表

- 1869年、メンデレーエフが発表
- ※現時点で112種類
 - 元素記号
- 項目
 - 陽子の数
 - 原子番号
 - 陽子+中性子の数
 - 質量数
- 電子の質量は陽子・中性子の1/1840
- 原子と元素
 - 原子: 全ての物質の根源となる粒子【単位: 個】
 - 元素: 物質の根源となる成分のこと。【単位: 種類】
- 同素体: 同じ元素で並び方が違う物質 (ダイヤモンドと黒鉛など)
- 同位体: 同じ元素で中性子の数が異なる原子のこと (質量数が異なる水素¹H、²H、³H)
- ※アイソトープとも言う

元素

- 電子殻に、電子が周期的にはいっていくもの。つまり、価電子数が規則的に変化する元素。
- 典型元素
 - アルカリ金属、アルカリ土類金属、ハロゲン、希ガスを含む
 - 同族元素(縦ライン)どうして性質が似ている
- 遷移元素
 - 電子殻に、電子の増え方が、最外殻にn規則的に入るのではなく、まだ空いている内側の電子殻に電子が配置されるやつ
 - 同周期元素(おとなりさん)どうして性質が似ている

物質

- 1種類の元素のみで構成
 - 単体
 - ※原子が1個ではなく、元素が1種類！！
 - O₂、H₂、N₂
- 2種類以上の元素で構成
 - 純物質
 - 化合物
 - H₂O、CO₂
- 複数の純物質が混ざったもの
 - 混合物
 - ※化学反応が起こっていない、ただ混ざり合っただけの状態！！
 - 空気、海水、石油、牛乳

メモ

- 物質質量1molを構成する粒子の個数示す定数
 - アボガドロ定数
- 2つ以上のフェルミ粒子は同一の量子状態を占めることができないという原理。
 - パウリの排他原理

結合に関するエネルギー

- イオン化エネルギー
 - 電子を引き抜く(手放す)場合に必要エネルギー
 - 希ガスが一番大きく、アルカリ土類金属が一番小さい
 - 手放す電子が
 - 1個目の場合: 第1イオン化エネルギー
 - 2個目の場合: 第2イオン化エネルギー
 - 3個目の場合: 第3イオン化エネルギー
 - ★イオン化エネルギーが大きい
 - = 電子を手放すのにエネルギーがいる
 - = 陽イオンになりにくい(陰イオンになりやすい)
- 電子親和力
 - 電子を1つ取り込んで、1価の陰イオンになるときに生じるエネルギー
 - ハロゲンが一番大きく、アルカリ土類金属が一番小さい
 - ★電子親和力が大きい
 - = 原子は放出したエネルギーの分だけ安定になる(電子欲しい!の欲求が満たされ、嬉しさも比例!心も安定!)
 - = 陰イオンになりやすい
- 電気陰性度
 - 原子が結合するとき、その結合に参与する電子を引き付ける力のこと = 分子内の電子分布のこと → 相対的な概念(この話をするとき、原子は2つ以上存在する!)
 - 電荷の型よりは、結合する原子によって変わってくる
 - 周期表の右上が大きく、左下が小さい構図。

化学結合の種類

- 【イオン結合】
 - 陽イオンと陰イオンが電気的な引力【クーロン力】で引き寄せ合い結合する
- 【共有結合】
 - 2つの電子が互いに同じ数ずつ電子を出し合っ(=共有電対)それを使って結合する
 - 【配位結合】
 - 結合する原子2つの間で、片方の原子が非共有電子対(ローンペア)を提供し、それを共有することで結合する。
 - 結合したら、共有結合を見分けがつかない。
- 【金属結合】
 - 金属陽イオンとそのまわりを自由電子が取り囲むことで結合する
 - ~結合の強さ~
 - 共有結合 > イオン結合 > 金属結合 >> 分子間力

電子殻

- 価電子
 - 原子内の最外殻の電子殻をまわっている電子のこと。
 - 最外殻電子がちょうどその電子殻の最大収容数の場合、または最外殻電子が8個の場合、価電子の数は0とする。
- 最大電子数 = $2n^2$
- 電子対について
 - 共有電子
 - 共有結合に使われている電子対
 - 非共有電子対
 - 最外殻の電子対のうち、(孤立電子対/ローンペア)
 - 共有結合に使われていない電子対
 - 不對電子
 - 最外殻の電子対のうち、対になっていない電子のこと。化学的に不安定。
 - 不對電子を持つ「ラジカル」は化学結合を起こしやすい。
- 閉殻と半閉殻
 - Cuの3d軌道は10個全て電子で埋まっている = 「閉殻」状態
 - Mnの3d軌道は5個の電子で埋まっている = 「半閉殻」
 - ※全てのボックスの中に1つずつは入っている。1000円札ではないが、500円玉の状態。