

高校化学の復習：酸化と還元

酸化数

定義

- (1) 分子やイオン中の共有結合を構成する電子対を、電気陰性度に応じて一方の原子（電気陰性度の大きい方）に極端に保有させた場合に、各原子がもつことになる電荷。
- (2) 同種原子間の結合では、共有結合電子を1つずつ分け合う。

性質

- (1) 分子やイオンなどの化学種を構成する原子の酸化数の総和は、その化学種が持つ電荷に等しい。多原子イオン (NH_4^+ , SO_4^{2-} など) からなる物質の場合には要注意。
- (2) 単体を構成する原子の酸化数は0。
- (3) Oの酸化数は、Fと結合している場合を除いて負となる (OF_2 ではOは+2)。過酸化物結合 (O-O) を持つ場合以外は-2。
- (4) Hの酸化数は、+1の場合が多い（水と酸素の豊富な自然界の場合）。しかし、金属およびB、Si、Pなどと結合している場合など、-1の場合も少なくない。
- (5) 分子性物質などでは、同一分子中の同種の元素でも位置によって酸化数が異なる場合がある。
例) 有機化合物中のC、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ などの硫黄化合物など。
- (6) 化合物中のある原子の平均的な酸化数が整数にならない場合も少なくない。
例) Fe_3O_4 ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$), I_3^- ($\text{I}_2 \cdot \text{I}^-$), O_2^- , ...

酸化還元反応

- (1) 酸化反応と還元反応は常に同時に起こる。ただし同じ場所で起こるとは限らない（電池、電気分解など）。
- (2) 酸化数の変化の総和は常に0である。
- (3) 同じ化学種中の同種原子の一部が酸化され、一部が還元される場合もある（自己酸化還元反応）。

化学反応式を書く際に気を付けること

- (1) 物質の収支
- (2) 電荷の収支（イオンを含む場合）
- (3) 酸化数の変化の収支（酸化還元反応の場合）

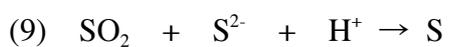
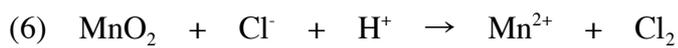
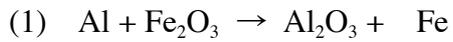
演習問題1および2はすべて高校化学の有機化学の範囲に出てきた反応です。2の後半はややこしいかも知れませんが、酸化数の変化を認識すれば難しい問題ではありません。

演習問題3の反応はすべて高校化学の有機化学の範囲に出てきた反応です。有機化合物の炭素の酸化数（酸化準位）はフォックス・ホワイトセル有機化学I」の127ページに説明があります。ここを学習し、練習問題3.10と3.11を解いてから取り組むといいでしょう。

演習問題（1） 学籍番号

氏名

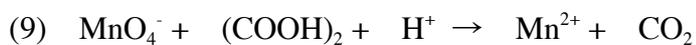
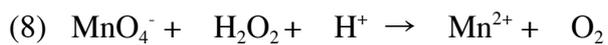
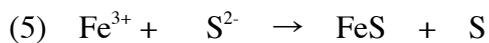
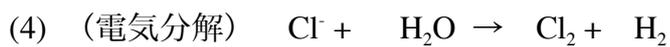
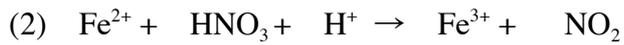
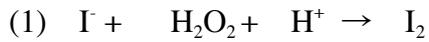
（1） 次の酸化還元反応の化学反応式に、係数や未記入の水などの**生成物**を補って完成させよ。また、酸化された原子および還元された原子を答え、その酸化数の変化を示せ。



演習問題（2）学籍番号

氏名

（2）次の酸化還元反応の化学反応式に、係数や未記入の水などの**生成物**を補って完成させよ。また、酸化された原子および還元された原子を答え、その酸化数の変化を示せ。



演習問題（3） 学籍番号

氏名

（1）（2）と同様に答えよ。

