

酸化還元反応

酸化・還元の定義

酸化及び還元は、酸化数の増加・減少、酸素、水素、電子それぞれの授受によって定義される。

酸化(酸化される)……酸化数増加。酸素を得る(酸素と化合)。水素を失う。電子を失う。
還元(還元される)……酸化数減少。酸素を失う。水素を得る(水素と化合)。電子を得る。

	酸素原子 (O)	水素原子 (H)	電子 (e ⁻)
酸化 (酸化数増加)	得る	失う	失う
還元 (酸化数減少)	失う	得る	得る

酸化		還元	
酸素を得る	$2\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$	酸素を失う	$\text{CuO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
水素を失う	$2\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	水素を得る	$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$
電子を失う	$\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{e}^-$	電子を得る	$\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
酸化数増加	$2\text{K} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl}$	酸化数減少	$2\text{K} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{KCl}$

酸化数の決定

- 単体中の原子の酸化数は0。
- 化合物を構成する原子の酸化数の総和は0。
- 化合物中の水素原子の酸化数は+I、酸素原子の酸化数は-II。
ただし、過酸化物中のOは-I 例) H_2O_2 の酸素の酸化数は-I。
- 単原子のイオンでは、イオンの正負・価数が酸化数に等しい。
- 多原子イオン(基イオン)では構成する各原子の酸化数の合計がイオンの正負・価数と等しくなる。

酸化反応、還元反応は同時に起こる。

酸化だけとか還元だけという反応はあり得ない。

ある原子の酸化数が増えれば別の原子の酸化数が減る。

ex) CO_2 のCの酸化数はいくらか。

(2)より CO_2 全体の酸化数は0、(3)から酸素の酸化数は-II。
よって、炭素の酸化数Xは、 $X + (-2) \times 2 = 0$ より $X = 4$ 。∴Cの酸化数は+IV

ex) SO_4^{2-} のSの酸化数はいくらか。

(5)より SO_4^{2-} 全体の酸化数は-II、(3)から酸素の酸化数は-II。
よって、硫黄の酸化数Xは、 $X + (-2) \times 4 = -2$ より $X = 6$ 。∴Sの酸化数は+VI

【問題1】

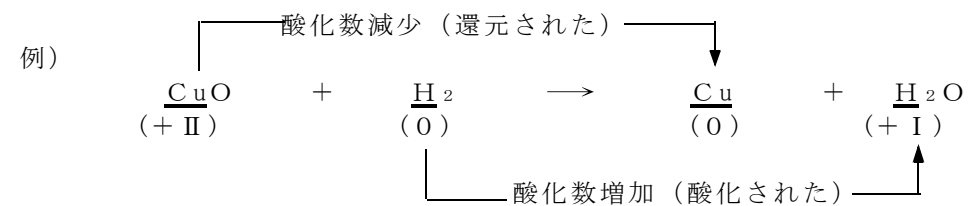
次のア～クを酸化される(酸化)・還元される(還元)に分け、解答欄に記号で答えよ。

- (ア) 酸素を得る (イ) 酸素を失う (ウ) 水素を得る
(エ) 水素を失う (オ) 電子を得る (カ) 電子を失う
(キ) 酸化数が増す (ク) 酸化数が減る

酸化される	還元される
ア エ カ キ	イ ウ オ ク

酸化数変化と酸化還元

酸化数増加……酸化された
酸化数減少……還元された



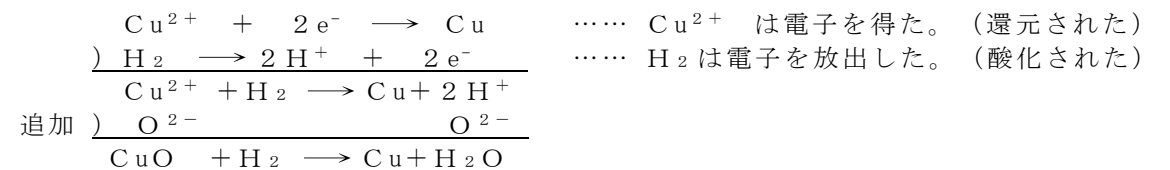
CuO は還元され、 H_2 は酸化された。

酸化された物質： H_2
還元された物質： CuO

※酸化数変化は、化合物ではなく各原子について、それぞれ考える。

酸化された物質とは、酸化された原子を含む物質。

還元された物質とは、還元された原子を含む物質。



1モルの H_2 から、2モルの電子が放出され、それを1モルの銅イオンが受け取った。
酸化還元反応は、同時に起こり、過不足なく電子の授受が行われる。

