

第7章

1 【解答】 $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$ だから、S原子の酸化数変化は、 $-2 \rightarrow 0$ となっている。よって、 H_2S は酸化された。 $\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$ だから、S原子の酸化数変化は、 $+4 \rightarrow 0$ となっている。よって、 SO_2 は還元された。

《解説》 このように、同じ元素の原子であっても、含まれる化合物によってもととの酸化数が異なる場合がある。生成物として同じ物質中に含まれることになっても、酸化数の変化が異なるから、一方は酸化され、他方は還元されることもあり得る。

2 【解答】 (1) $\text{CH}_3\text{-}\underline{\text{CH}_2}\text{-OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{-}\underline{\text{CHO}}$ の変化において、下線の炭素原子Cの酸化数は、 $\text{-CH}_2\text{-OH} : -1$ から $\text{-CHO} : +1$ に変化しており、 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ は酸化されたことがわかる。一方、 $\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ の変化において、Oの酸化数は0から2に変化しているから、 O_2 は還元されたことがわかる。

(2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_3$ の変化において、炭素原子Cの酸化数は -2 から -3 に変化しているので、 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ は還元されたことがわかる。一方、 H_2 のHの酸化数は、0から $+1$ に変化しているので、 H_2 は酸化されたことがわかる。

(3) $\text{CH}_3\text{-}\underline{\text{COOH}} \rightarrow \text{CH}_3\text{-}\underline{\text{CHO}}$ の変化において、下線部の炭素原子Cの酸化数は
 $\text{-COOH} : +3$ から $\text{-CHO} : +1$ に変化しているので、 $\text{CH}_3\text{-COOH}$ は還元されたことがわかる。
一方、 H_2 のHの酸化数は、0から $+1$ に変化しているので、 H_2 は酸化されたことがわかる。

《解説》 (1) $\text{CH}_3\text{-}\underline{\text{CH}_2}\text{-OH}$ や $\text{CH}_3\text{-}\underline{\text{CHO}}$ では、C-C結合が存在するから、この結合を境界とする左右の基ごとに酸化数の和は0となる。

よって、 $\text{CH}_3\text{-}\underline{\text{CH}_2}\text{-OH}$ では、メチル基 $\text{CH}_3\text{-}$ のCの酸化数は -3 となり、 $\text{-}\underline{\text{CH}_2}\text{-OH}$ におけるCの酸化数を x とすると、 $x \times 1 + (+1) \times 3 + (-2) \times 1 = 0 \quad \therefore x = -1$ となる。このように同一分子中の同一元素の原子の酸化数でも結合状況の違いで異なることがある。

一方、 $\text{CH}_3\text{-}\underline{\text{CHO}}$ の下線の炭素原子Cについては、酸化数を x とすると

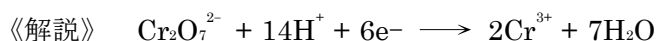
$$x \times 1 + (+1) \times 1 + (-2) \times 1 = 0 \quad \therefore x = +1$$

(2) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ や $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ は対称な構造をしているから、C原子の酸化数は分子内では同じである。

(3) $\text{CH}_3\text{-COOH}$ の -COOH では $x \times 1 + (-2) \times 2 + (+1) \times 1 = 0 \quad \therefore x = +3$

$\text{CH}_3\text{-CHO}$ の -CHO では $y \times 1 + (+1) \times 1 + (-2) \times 1 = 0 \quad \therefore y = +1$

3 【解答】 10 cm^3



だから、電子 e^- の過不足ない授受を考えると、酸化還元反応における $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ と H_2O_2 の物質量の比は、1 : 3となる。よって、求める体積を $x(\text{cm}^3)$ とすると

$$0.10 \times (10/1000) \times 3 = 0.30 \times (x/1000) \quad \therefore x = 10 \text{ cm}^3$$

4 【解答】 $\text{SO}_2 + 2\text{HNO}_3 \longrightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}_2$

《解説》 硫酸を生成する方法の一つである。Sの酸化数が $+4$ から $+6$ へ変化し、Nの酸化数が $+5$ から $+4$ へ変化する。

5 【解答】 3.00 V

《解説》 イオン化傾向より，Mgが負極(アノード)，Cuが正極(カソード)となる．それぞれの標準電極電位は，-2.66 V，0.34 Vだから，起電力 E は

$$E = 0.34 - (-2.66) = 3.00 \text{ V}$$