

【酸化・還元】 = 【電気陰性度】

○酸化されるとは (相手を還元する) 電子を相手に取られる(イオン)、又は電子を相手に引っ張られる(共有結合) こと。このとき原子は+を帯びる。

○還元されるとは (相手を酸化する) 電子を相手から取る(イオン)、又は電子を相手から引っ張る(共有結合) こと。このとき原子は-を帯びる。

※酸化・還元に関与する原子はそれぞれひとつのみ、他の原子は酸化数の変化なし

【酸化数の求め方】

◇ H=+1 (NaH の場合H=-1)

水素原子はほとんどの物質との反応(化合)において、相手に電子を取られる、又は相手に電子を引っ張られる。Naとの化合においてはHのほうが電気陰性度が大きい、つまり電子を引っ張るのでH=-1 (原理からすれば自然)。

◇ O=-2 (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> の場合O=-1)

酸素原子はほとんどの物質との反応(化合)において、相手から電子を取る、又は相手から電子を引っ張る。

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>において、O=-1となるのは原理から考えれば自然のこと H-O-O-H (構造式から考える)。

※優先順位 ①イオン単位 ②アルカリ金属=+1 ③2族元素=+2 ④H=+1 ⑤O=-2 ⑥ハロゲン=-1 ⑦その他

【酸化・還元反応式のOH最終処理】

※H原子とO原子は最終的に、H<sup>+</sup>とH<sub>2</sub>O(酸性)、OH<sup>-</sup>とH<sub>2</sub>O(中性・塩基性) の形になる

	酸性	中性・塩基性
H <sup>+</sup>	そのまま(→H <sup>+</sup> )	OH <sup>-</sup> (→H <sub>2</sub> O)
O <sup>2-</sup>	2H <sup>+</sup> (→H <sub>2</sub> O)	H <sub>2</sub> O(→2OH <sup>-</sup> )

←最終処理で付け足す

【酸化剤・還元剤の反応式】

◆さらし粉に関する注意

基本式(次亜塩素酸)	HClO	ClO <sup>-</sup> +2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup>	→Cl <sup>-</sup> +H <sub>2</sub> O	
		ClO <sup>-</sup> +H <sub>2</sub> O+2e <sup>-</sup>	→Cl <sup>-</sup> +2OH <sup>-</sup>	
さらし粉	CaCl(ClO)・H <sub>2</sub> O	CaCl(ClO)・H <sub>2</sub> O+2H <sup>+</sup> +2e <sup>-</sup>	→CaCl <sub>2</sub> +2H <sub>2</sub> O	
塩酸	HCl	2Cl <sup>-</sup>	→Cl <sub>2</sub> +2e <sup>-</sup>	
さらし粉と塩酸の反応		CaCl(ClO)・H <sub>2</sub> O+2HCl	→CaCl <sub>2</sub> +2H <sub>2</sub> O+Cl <sub>2</sub>	(Cl <sup>-</sup> +Cl <sup>-</sup> →Cl <sub>2</sub> ではなく、
次亜塩素酸ナトリウムと塩酸の反応		NaClO+2HCl	→NaCl+H <sub>2</sub> O+Cl <sub>2</sub>	ClO <sup>-</sup> のCl <sup>-</sup> →Cl <sup>-</sup> , 2HClの2Cl <sup>-</sup> →Cl <sub>2</sub> )

◆酸化剤

	HNO <sub>3</sub> (濃硝酸)	HNO <sub>3</sub> (希硝酸)	KMnO <sub>4</sub> (酸性)	KMnO <sub>4</sub> (中・塩基性)	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>
[1] e <sup>-</sup>	$\boxed{\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}_2}$	$\boxed{\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NO}}$	$\boxed{\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}}$	$\boxed{\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2}$	$\boxed{\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}}$
[2] 原子数合わせ	H <sup>+</sup> O <sup>-2</sup>	H <sup>+</sup> 2O <sup>-2</sup>	5e <sup>-</sup>	3e <sup>-</sup>	6e <sup>-</sup>
[3] OH最終処理	H <sup>+</sup> H <sup>+</sup>	3H <sup>+</sup> 3H <sup>+</sup>	8H <sup>+</sup> 8H <sup>+</sup>	2H <sub>2</sub> O 2H <sub>2</sub> O	14H <sup>+</sup> 14H <sup>+</sup>
	HNO <sub>3</sub> +H <sup>+</sup> +e <sup>-</sup> →NO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	HNO <sub>3</sub> +3H <sup>+</sup> +3e <sup>-</sup> →NO+2H <sub>2</sub> O	MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> +8H <sup>+</sup> +5e <sup>-</sup> →Mn <sup>2+</sup> +4H <sub>2</sub> O	MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> +2H <sub>2</sub> O+3e <sup>-</sup> →MnO <sub>2</sub> +4OH <sup>-</sup>	Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> +14H <sup>+</sup> +6e <sup>-</sup> →2Cr <sup>3+</sup> +7H <sub>2</sub> O

	$\text{H}_2\text{SO}_4$ (熱濃硫酸)	$\text{O}_3$	$\text{O}_2$ (酸性)	$\text{O}_2$ (中性・塩基性)	$\text{MnO}_2$
	$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2$	$\text{O}_3 \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2 \rightarrow 2\text{OH}^-$	$\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$
[1] $e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$4e^-$	$4e^-$	$2e^-$
[2] 原子数合わせ	$2\text{H}^+ \quad 2\text{O}^{2-}$	$2\text{H}^+$	$4\text{H}^+$	$2\text{H}^+ \quad 2\text{OH}^-$	$2\text{O}^{2-}$
[3] OH最終処理	$2\text{H}^+ \quad 2\text{H}^+$			$2\text{OH}^- \quad 2\text{OH}^-$	$4\text{H}^+ \quad 4\text{H}^+$
	$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_3 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ( $\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{OH}^-$ )	$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- \rightarrow 4\text{OH}^-$	$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

◆還元剤

	$\text{H}_2\text{S}$	$(\text{COOH})_2$	$\text{H}_2$	$\text{HClO}$ 次亜塩素酸	$\text{Cl}_2$
	$\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S}$	$(\text{COOH})_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$	$\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+$	$\text{ClO}^- \rightarrow \text{Cl}^-$	$\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-$
[1] $e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$
[2] 原子数合わせ	$2\text{H}^+$	$2\text{H}^+$		$\text{O}^{2-}$	
[3] OH最終処理				$2\text{H}^+ \quad 2\text{H}^+$	
	$\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + 2\text{H}^+ + 2e^-$	$(\text{COOH})_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^-$	$\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+ + 2e^-$	$\text{ClO}^- + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$	$\text{Cl}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$
	$\text{Na}$	$\text{FeSO}_4$	$\text{SnCl}_2$	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ チオ硫酸ナトリウム	$\text{KI}$
	$\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+$	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$	$\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+}$	$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$	$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2$
[1] $e^-$	$e^-$	$e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$
[2][3]不要	$\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+ + e^-$	$\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + e^-$	$\text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + 2e^-$	$2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2e^-$	$2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2e^-$

◆ $\text{H}_2\text{O}_2$  (酸化剤&還元剤)

	酸化剤(酸性)	酸化剤 (中・塩基性)	還元剤
	$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{OH}^-$	$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$
[1] $e^-$	$2e^-$	$2e^-$	$2e^-$
[2] 原子数合わせ	$2\text{H}^+$		$2\text{H}^+$
[3] OH最終処理			
	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_2\text{O}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{OH}^-$	$\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^-$

◆ $\text{SO}_2$  (酸化剤&還元剤)

	酸化剤	還元剤
	$\text{SO}_2 \rightarrow \text{S}$	$\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_4^{2-}$
[1] $e^-$	$4e^-$	$2e^-$
[2] 原子数合わせ	$2\text{O}^{2-}$	$2\text{O}^{2-}$
[3] OH最終処理	$4\text{H}^+ \quad 4\text{H}^+$	$4\text{H}^+ \quad 4\text{H}^+$
	$\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightarrow \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^-$