

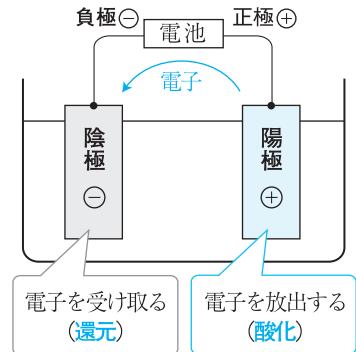
2 電気分解

CHECK11 電気分解

電解質の水溶液などに外部から電気エネルギーを与えて、強制的に酸化還元反応を起こさせること。電解ともいう。

暗記

陰極 (-)	外部電源の負極につないだ電極。 電子が流れ込み、還元反応が起こる。
陽極 (+)	外部電源の正極につないだ電極。 電子が流れ出し、酸化反応が起こる。



CHECK12 電気分解における陰極と陽極での反応

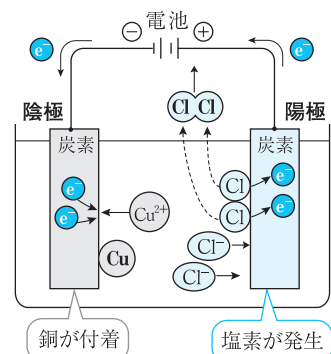
暗記

水溶液中の陽イオン		電極での反応	
陰極	Li ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Al ³⁺ などのイオン化傾向が大きい金属の陽イオンのみ存在する場合	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	水素が発生
	H ⁺ (酸性の水溶液)	$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$	
	Cu ²⁺ や Ag ⁺ などのイオン化傾向が小さい金属の陽イオンが存在する場合	(例) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$	金属単体として析出
電極物質・水溶液中の陰イオン		電極での反応	
陽極	Cl ⁻ や I ⁻ などのハロゲン化物イオン (F ⁻ を除く) が存在する場合	(例) $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$ $2\text{I}^- \rightarrow \text{I}_2 + 2\text{e}^-$	ハロゲン単体が生成
	陽極が白金や炭素の場合	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	酸素が発生
		$4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$	
	陽極として、銅や銀など、白金・金以外の金属を使っている場合	(例) $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ $\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$	陽極が溶解

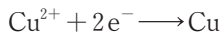
※水溶液中に金属イオンが存在しない場合も、陰極では水(水素イオン)が還元される。

※陽極における陰イオンの酸化のされやすさの順は、I⁻ > Br⁻ > Cl⁻ > H₂O > NO₃⁻, SO₄²⁻ である。

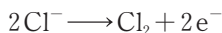
実際に、炭素棒を電極に用いた CuCl₂ 水溶液の電気分解における陰極と陽極での反応を、上の表を見ながら考えてみよう。電気分解の各極の反応を考えるときには、簡潔な図を描くとよい。このとき、陽極と陰極に用いた物質、電解液を明記すると、どのような反応が起こるか整理できる。また、電池の負極→陰極、正極→陽極の接続と電子の流れを明記しておけば、各極で起こる反応を逆にしてしまうといったミスを防ぐことができる。



陰極 電池の負極から電子が流れ込むので、還元反応が起こる。ここでは、 Cu^{2+} が還元され、単体の Cu が析出する。



陽極 電池の正極へと電子が流れ出るので、酸化反応が起こる。ここでは、 Cl^{-} が酸化され、単体の Cl_2 が発生する。



陰極では最も還元されやすい物質が電子を受け取ること、逆に、陽極では最も酸化されやすい物質が電子を失うことを押さえておこう。

TRY3

次の電気分解の陰極および陽極では、それぞれどのような反応が起こるか。電子 e^{-} を含むイオン反応式で表せ。

問1 陰極に鉄，陽極に炭素を用いて塩化ナトリウム水溶液の電気分解を行う。

問2 各極に銀を用いて硝酸銀水溶液の電気分解を行う。

問3 各極に白金を用いて水酸化ナトリウム水溶液の電気分解を行う。

[解答欄]

問1 陰極： _____ 陽極： _____

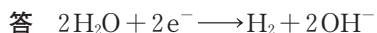
問2 陰極： _____ 陽極： _____

問3 陰極： _____ 陽極： _____

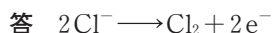
解答

問1 陰極の鉄，陽極の炭素は反応しない。塩化ナトリウムは水溶液中で電離して Na^{+} ， Cl^{-} を生じる。

陰極 Na^{+} は水溶液中では還元されず，水が還元される。



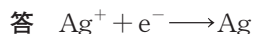
陽極 ハロゲン化物イオンの Cl^{-} が酸化される。



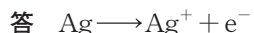
◀ CHECK12

問2 硝酸銀は水溶液中で電離して Ag^{+} ， NO_3^{-} を生じる。

陰極 イオン化傾向の小さい Ag^{+} が還元される。



陽極 電極に銀を用いているので， Ag が酸化され，イオンとなって溶け出す。



◀ CHECK12

◀ NO_3^{-} は水溶液中で安定であり酸化されにくい。