

酸化還元反応と電気化学 18 電気回路と電気量

電気回路と電気量

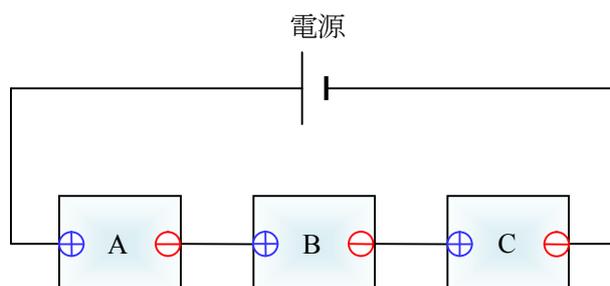
1つの電源と複数の電解槽を用いた電気分解のケースを考えてみましょう。

電解槽どうしの接続の仕方には、直列接続と並列接続の2つがあります。

直列接続の場合は、電源から送られた電気量そのまま各電解槽に流れます。

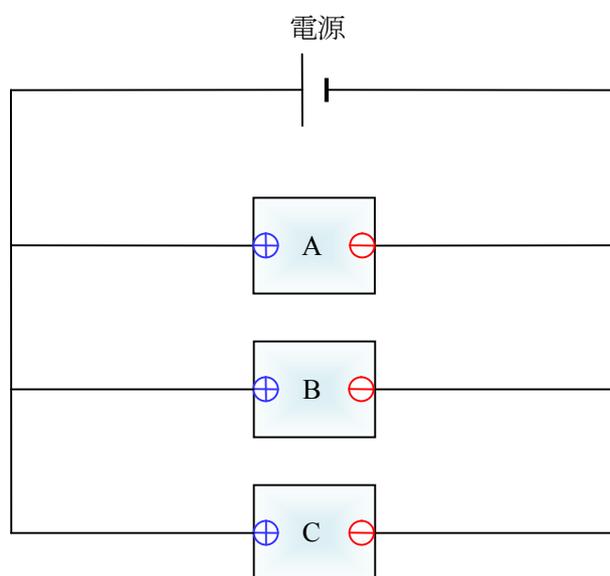
並列接続の場合は、電源から送られた電気量は各電解槽を流れた電気量の和になります。

電解槽の直列接続



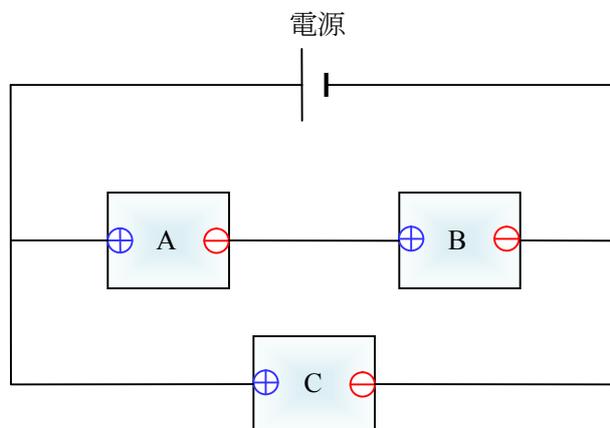
電源からの電気量 = 電解槽 A への電気量 = 電解槽 B への電気量 = 電解槽 C への電気量

電解槽の並列接続



電源からの電気量 = 電解槽 A への電気量 + 電解槽 B への電気量 + 電解槽 C への電気量

応用



電解槽 A への電気量 = 電解槽 B への電気量

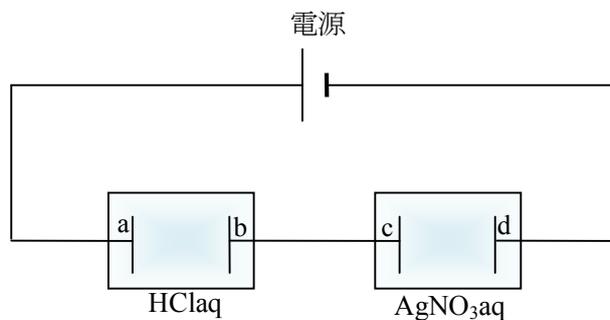
電源からの電気量 = 電解槽 A への電気量 + 電解槽 C への電気量
 = 電解槽 B への電気量 + 電解槽 C への電気量

確認テスト

図のような回路を組み、希塩酸と硝酸銀水溶液を 5A の電流を通じて電気分解したところ、電極 d に 2.16g の銀が析出した。次の問いに答えよ。

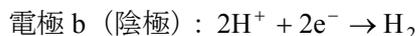
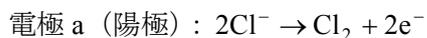
ただし、 $Ag = 108$ 、ファラデー定数 $F = 96500 \text{ C/mol}$ 、標準状態の気体 1mol の体積 22.4L とする。

1. 電極 a～c における変化を半反応式で示せ。
2. この回路に流れた電気量は何 C か。
3. 電極 a で発生する気体は標準状態で何 L か。
ただし、気体の水への溶解はないものとする。
4. この電気分解に要した時間はいくらか。



解答と解説

1.

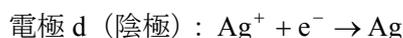


2.

「回路に流れた電気量」とは「電源からの電気量」のことで、

直列回路なので、「回路を流れた電気量=各電解槽を流れた電気量」となります。

電極 d の反応式と銀の析出量から硝酸銀水溶液の電解槽を流れた電気量が求められるので、これより、「硝酸銀水溶液の電解槽を流れた電気量=回路を流れた電気量」ということとなります。



反応式	Ag^+	+	e^-	\rightarrow	Ag
物質	1mol				1mol
	↓				↓
換算値	96500C				108g

電極 d で析出した銀は 2.16g ですから、このとき電解槽を流れた電気量を $x\text{C}$ とすると、

$$\frac{x}{96500} = \frac{2.16}{108} \text{ より, } x = 1930 \quad \therefore 1930\text{C}$$

3.

反応式	2Cl^-	\rightarrow	$\text{Cl}_2 \uparrow$	+	2e^-
物質	1mol		2mol		
	↓		↓		
換算値	22.4L		$2 \times 96500\text{C}$		

2 より、電解槽を流れた電気量は 1930C ですから、

このとき発生した塩素の標準状態換算体積を $y\text{L}$ とすると、

$$\frac{y}{22.4} = \frac{1930}{2 \times 96500} \text{ より, } y = 0.224 \quad \therefore 0.224\text{L}$$

4.

通じた電流は $5\text{A} = 5\text{C/s}$ なので、通電時間を $t\text{s}$ とすると、 $5t = 1930$ より、 $t = 386$

よって、386 秒

ことわり

本編はメルマガ高校化学の部屋 <http://www.geocities.co.jp/HeartLand-Poplar/8632/>
バックナンバー中の記載「このメルマガは、転載・複写自由です。」に甘え、
内容を保ったまま、整理・加筆し、転載したものです。

大学理系入試問題・受験問題集を解いてみた <http://www.toitemita.sakura.ne.jp/>