

酸化還元反応と電気化学 08 化学電池

A. 化学電池

酸化還元反応に伴う電子の授受を利用して、化学反応によるエネルギーを電気的なエネルギーとして取り出す装置を**化学電池**といいます。

電池は他に、太陽電池、原子力電池などの**物理電池**があります。

通常、単に電池といえば、化学電池を指します。

B. 電池の原理

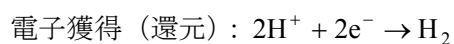
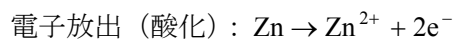
電池は電子の流れを外部に取り出す装置です。

そのことを踏まえた上で、次のことを考えてみます。

亜鉛板を希硫酸に浸す

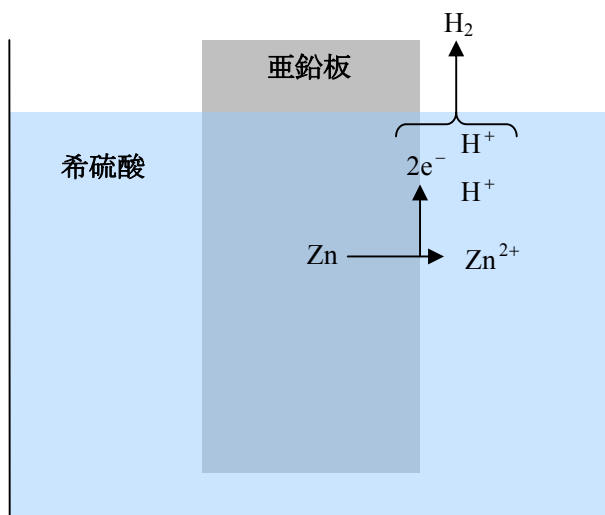
イオン化傾向は $Zn > H_2$ なので、下図のように亜鉛板が溶けて水素が発生します。

イオン反応式は



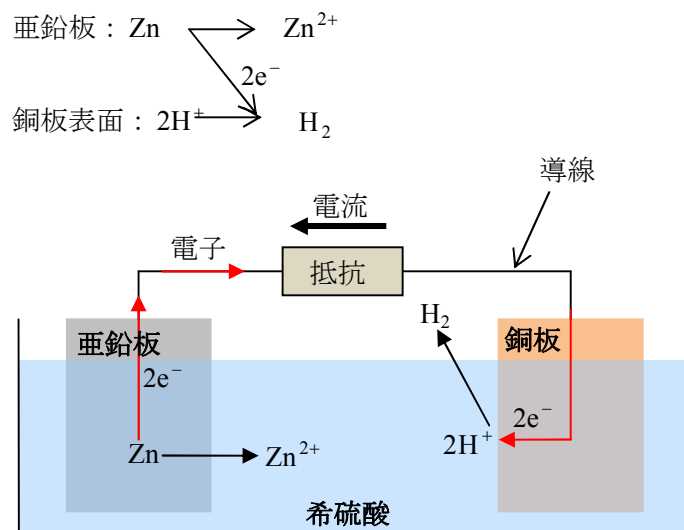
この場合、電子の授受は亜鉛板の表面でおこなわれるため、電子の流れを外部に取り出すことはできません。

したがって、電池になりません。



亜鉛板と銅板を導線をつないで希硫酸に浸す

イオン化傾向は $Zn > Cu$ なので、下図のように、
 亜鉛板が溶けたとき放出された電子はイオン化傾向が小さい銅板の方へ移動し、
 水中の水素イオンは銅板の表面でその電子を受け取り、水素（気体）を発生します。



この場合、亜鉛板で生じた電子は導線を伝って銅板へ移動しますから、
 電子の流れを外部（導線）に取り出すことができたこととなります。（電池になりました）
 このように、イオン化傾向が異なる 2 種類の金属板を電解質水溶液に浸し、
 両金属板を導線をつなぐと、電位差が生じ、回路に電流が流れます。
 もう少し詳しく説明すると、
 イオン化傾向が大きい金属板では、酸化反応が起こって電子が放出されます。
 放出された電子は回路（導線）を通過して、イオン化傾向が小さい金属板へ移動し、
 そこで電解質水溶液中の陽イオンが電子を収容します（陽イオンが還元される）。
 電子の移動の向きと電流が流れる向きは逆ですから、
 このとき、イオン化傾向の小さい金属から大きい金属へ向かって電流が流れます。
 電流は正極から負極に向かって流れますから、
 イオン化傾向が小さい金属が正極、大きい金属が負極ということになります。
 また、両金属のイオン化傾向の差が大きいほど、電池の起電力が大きくなります。

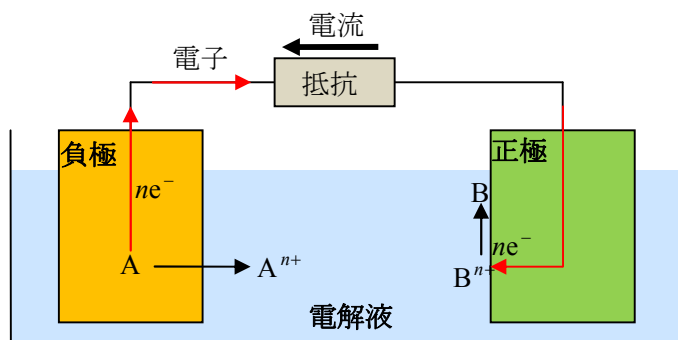
C. 基本的な電池の構成

負極：電子をつくる極

正極よりイオン化傾向が大きい金属
酸化反応により電子を放出

正極：電子を収容する極

負極よりイオン化傾向が小さい金属
還元反応により電子を収容



確認問題

次の (ア) ~ (オ) の各組の金属板を希硫酸に浸し、導線をつなぎ、電池をつくる。
次の問いに答えよ。

	(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)	(オ)
A	亜鉛	銅	銅	亜鉛	鉄
B	銀	鉄	銀	銅	銀

1. 金属 A が正極になる組み合わせはどれか。
2. 電流の向きが A → B になる組み合わせはどれか。
3. 起電力が一番大きい組み合わせはどれか。

解答と解説

イオン化傾向は、不等号の左の金属を A、右の金属を B とすると、

(ア) $Zn > Ag$ (イ) $Cu < Fe$ (ウ) $Cu > Ag$ (エ) $Zn > Cu$ (オ) $Fe > Ag$

1.

金属 A が正極のとき、金属 A のイオン化傾向が金属 B より小さいから、(イ)

2.

金属 A が正極だから、(イ)

3.

イオン化傾向の差が大きいほど起電力が大きいから、(ア)

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/>