

エネルギーシステム・要素論

第三回 電池

平成23年11月25日

電池の種類

- 物理電池
 - 物理エネルギーを電気エネルギーに変換
 - 太陽電池
 - 熱電対
- 化学電池
 - 化学エネルギーを化学反応によって電力(直流)に変換
 - 一次電池 放電のみ可能
 - 二次電池 充電可能
 - 燃料電池

ネルンストの式

$$E = E^0 + \frac{RT}{nF} \log_e \frac{Rd_1 O x_2}{O x_1 R d_2}$$

電池の歴史



肖像
wikipediaより

Alessandro Volta
1745年2月18日 - 1827年3月5日

Sanyo HPより



2011/11/25

エネルギーシステム・要素論

3

- ボルタの電池
 - 1800年頃発明
 - オリジナル
 - 銀, 錫, 食塩水
 - 一般には銅と亜鉛
- 乾電池の発明
 - 1885年 屋井先蔵 (日本人)
 - 松下幸之助が発展させる

おもな一次電池の種類

- マンガン乾電池
 - 正極 二酸化マンガン
 - 負極 亜鉛
 - 電解液 塩化亜鉛
 - 電圧 1.5V
- アルカリマンガン乾電池
 - 正極 二酸化マンガンと黒鉛粉末
 - 負極 亜鉛, 水酸化カリウム
 - 電解液 塩化亜鉛
 - 電圧 1.5V
- オキシライド乾電池(製造中止)
 - 正極 オキシ水酸化ニッケル, 二酸化マンガン, 黒鉛
 - 負極 亜鉛
 - 電圧 1.5V(1.7V)
- 酸化銀電池(ボタン電池)
 - 正極 酸化銀
 - 負極 ゲル化亜鉛
 - 電解液 水酸化カリウムor水酸化ナトリウム
- 水銀電池(昔のボタン電池)
 - 正極 酸化水銀
 - 負極 亜鉛
 - 電解液 水酸化カリウム+酸化亜鉛
- EVOLTA(アルカリ電池扱い)
 - 正極 オキシ水酸化チタン, 二酸化マンガン, 黒鉛
 - 負極 亜鉛
 - 電圧 1.5V(1.6V)
- その他
 - ニッケル系一次電池
 - ニッケル水素電池とアルカリ電池の合成
 - 正極 オキシ水酸化ニッケル
 - 負極 亜鉛
 - 電解液 水酸化カリウム
 - 空気亜鉛電池(補聴器用)
 - 正極 酸素
 - 負極 亜鉛
 - 電解液 アルカリ金属水酸化物or水酸化カリウム
 - リチウム電池(メモリーバックアップ用)
 - 正極 二酸化マンガン他
 - 負極 金属リチウム
 - 電解液 有機溶媒+リチウム塩
 - 海水電池
 - 正極 酸化鉛or酸化銀
 - 負極 マグネシウム
 - 電解液 海水

2011/11/25

エネルギーシステム・要素論

4

主な二次電池の種類

- 一般型
 - 鉛蓄電池
 - リチウムイオン二次電池
 - リチウムイオンポリマー二次電池
 - ニッケル・水素蓄電池
 - ニッケル・カドミウム蓄電池
 - ニッケル・鉄蓄電池
 - ニッケル・亜鉛蓄電池
 - 酸化銀・亜鉛蓄電池
- 液循環型
 - レドックス・フロー電池
 - 亜鉛・塩素電池
 - 亜鉛・臭素電池
- メカニカルチャージ型(負極取換式)
 - アルミニウム・空気電池
 - 空気・亜鉛電池
 - 空気・鉄電池
- 高温動作型
 - ナトリウム・硫黄電池
 - リチウム・硫化鉄電池
 - ゼブラ電池
 - (名称:ゼオライト電池研究アフリカプロジェクトに由来)
 - ナトリウム塩化ニッケル(Na/NiCl₂)電池
 - 深い放電サイクルに強い

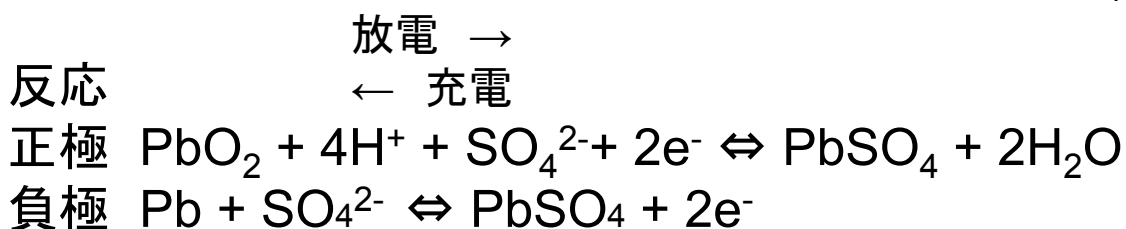
2011/11/25

エネルギーシステム・要素論

5

鉛蓄電池

- 正極 二酸化鉛
- 負極 鉛
- 電解液 希硫酸
- 電圧 2V
- 安価
- 重い
- 大電流放電可能
- メモリー効果無し
- サルフェーション(負極板表面に硫酸鉛結晶が発生)



2011/11/25

エネルギーシステム・要素論

6

ニッケル水素二次電池

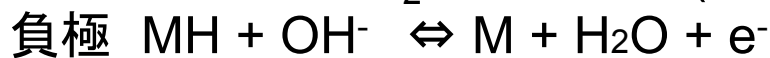
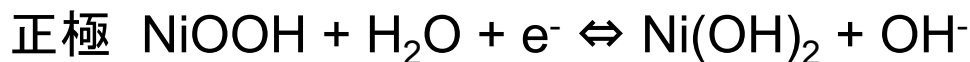
(NiMH: Nickel metal hydride)

- 正極 水酸化ニッケル
- 負極 水素吸蔵合金
- 電解液 水酸化カリウム水溶液
- 電圧1.2V
- NiCd電池との比較
 - ニカド電池より容量密度が高い
 - カドミウムを含まない
 - 自然放電が多い
 - メモリ効果
 - 過充電に弱い
- リチウム電池との比較
 - 大電流時放電特性に優れる
 - 単純な回路で充放電が可能
 - 安全性
- 用途
 - ハイブリッド自動車
 - 電池の安全性
 - トヨタ, ホンダ
 - デジカメ
 - おもちゃ
 - ラジコン

ニッケル水素二次電池

放電 →
← 充電

反応



M:水素吸蔵合金, MH:金属水素化物