

エネルギーシステム・要素論

第五回 二次電池

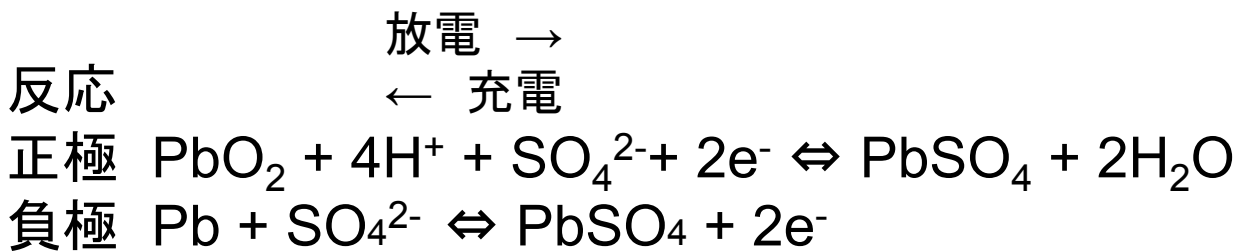
平成25年11月22日

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

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)



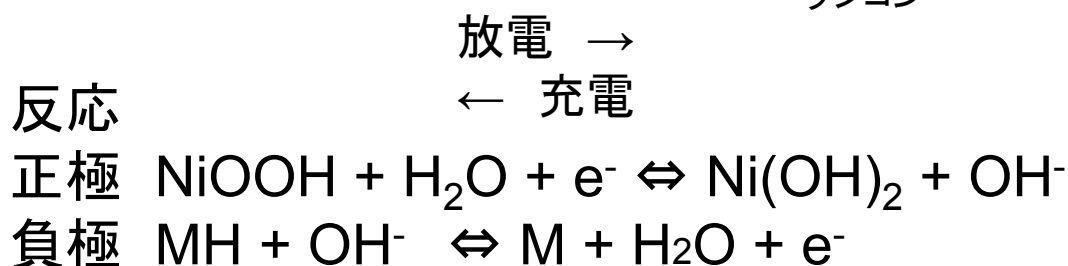
2013/11/22

エネルギーシステム・要素論

3

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
- ・ 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



M:水素吸蔵合金, MH:金属水素化物

2013/11/22

エネルギーシステム・要素論

4

ニッケル水素二次電池

(NiMH: Nickel metal hydride)

- 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

2013/11/22

エネルギーシステム・要素論

5

リチウムイオン二次電池

- 構成(様々あるので下記は例)
 - 負極 炭素等
 - 正極 リチウム遷移金属酸化物
 - 電解質 有機溶媒(炭酸エチレン,炭酸ジエチル)+リチウム塩(六フッ化リン酸リチウム)
- 高い電圧
 - 高いエネルギー密度
 - 短絡時には急過熱, 発火
 - 保護回路必要
- メモリー効果小さい
 - 継ぎ足し充電
- デンドライトが析出しない
- 満充電状態保存で電池が劣化
- 充放電制御が必要
 - 過充電
 - 負極側に金属リチウム析出
 - 正極の酸化状態が高まって危険な状態になる
 - 過放電
 - 正極のコバルト溶出
 - 負極の集電体の銅溶出
- 1990年旭化成, ソニーが実用化
- 1998年リチウムイオンポリマー電池(ゲル状ポリマー電解質)
- 日本メーカーのシェアが高い
 - 最近は中韓にやられてる
- 小容量機器から大容量機器へ

2013/11/22

エネルギーシステム・要素論

6

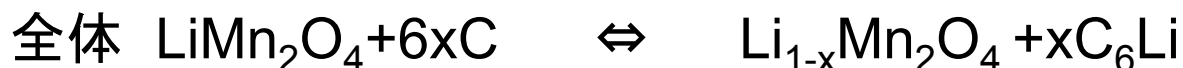
リチウムイオン二次電池

反応

コバルト酸リチウム正極 (約160mAh/g)



マンガン酸リチウム正極 (約130mAh/g)



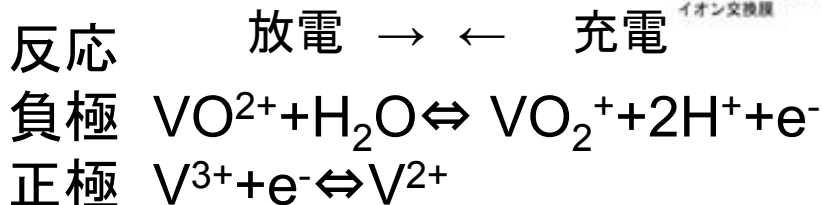
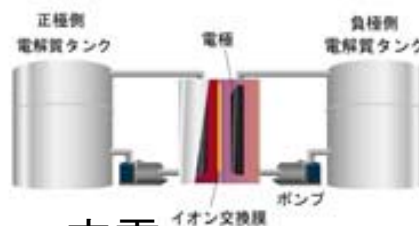
2013/11/22

エネルギーシステム・要素論

7

レドックスフロー電池

- 反応部と貯蔵部が分離
 - 出力と容量を別個に設計可能
 - 電解質をポンプで循環する必要あり
- 構成
 - 正極 カーボン
 - 負極 カーボン
 - 電解質 硫酸バナジウム水溶液
 - 他 イオン交換膜, セパレータ
- 住友電気・関西電力
 - 中止
 - 海外で再注目されつつある
- バナジウム系レドックスフロー電池
 - 出力電圧が鉄-クロム系に比べて高い
 - 電極反応が早い
 - 電解質が混合しても問題ない



2013/11/22

エネルギーシステム・要素論

8

ナトリウム・硫黄電池

- 負極 ナトリウム
- 正極 硫黄
- 電解質 β -アルミナ
- ナトリウム・硫黄が熔融状態で動作
- β -アルミナ電解質のイオン伝導性を高めるために高温(約300~350°C)で運転
- 鉛蓄電池に比べて体積・重量が3分の1程度
- ヒーターによる加熱と放電時の発熱を用いて、作動温度域(300°C程度)に温度を維持
- 日本ガイシと東京電力
- Na,S:消防法の危険物

