

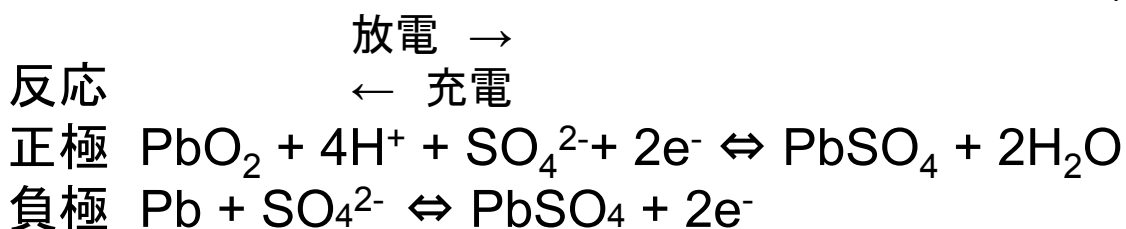
# エネルギーシステム・要素論

## 第五回 二次電池

平成25年1月11日

### 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)



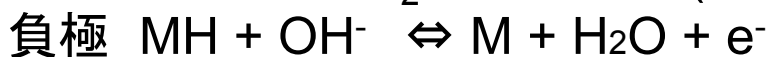
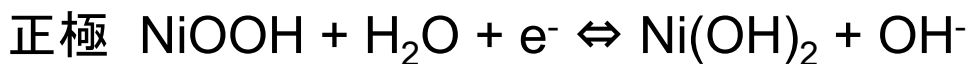
# ニッケル水素二次電池 (NiMH: Nickel metal hydride)

- 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

放電 →

← 充電

反応



M:水素吸蔵合金, MH:金属水素化物

2013/01/11

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)

- 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

2013/01/11

エネルギーシステム・要素論

4

# 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

2013/01/11

エネルギーシステム・要素論

5

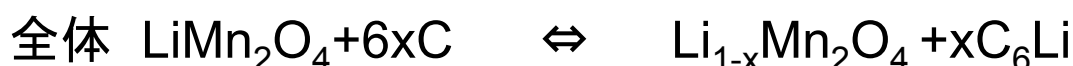
# リチウムイオン二次電池

## 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)



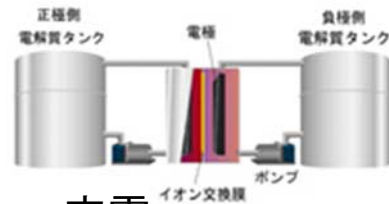
2013/01/11

エネルギーシステム・要素論

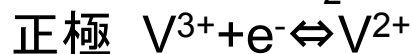
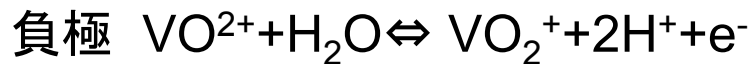
6

# 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
- 住友電工・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



反応            放電 → ←            充電



# ナトリウム・硫黄電池

- 負極 ナトリウム
- 正極 硫黄
- 電解質  $\beta$ -アルミナ
- ナトリウム・硫黄が熔融状態で動作
- $\beta$ -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

反応            放電 → ←            充電

