

PHẠM VI CÔNG VIỆC NGHIÊN CỨU PIN THỂ RẮN CÓ SỬ DỤNG PHỤ GIA THUỘC NHÓM VẬT LIỆU MỚI

1- Giới thiệu các công nghệ lưu trữ năng lượng

- 1.1. Công nghệ tích trữ năng lượng dạng cơ học
 - Thủy điện tích năng
 - Lưu trữ năng lượng khí nén
 - Lưu trữ năng lượng bánh đà
 - Lưu trữ năng lượng trọng lực
- 1.2. Công nghệ lưu trữ năng lượng dạng nhiệt
 - Lưu trữ nhiệt cảm ứng
 - Lưu trữ nhiệt tiềm ẩn
 - Lưu trữ nhiệt hóa học
- 1.3. Công nghệ lưu trữ năng lượng dạng điện
 - Lưu trữ năng lượng điện trường
 - Lưu trữ năng lượng từ trường
- 1.4. Công nghệ lưu trữ năng lượng dạng điện hóa
 - Lưu trữ năng lượng ắc quy
 - Lưu trữ năng lượng ắc quy dòng chảy
- 1.5. Công nghệ lưu trữ năng lượng ở dạng hóa học
 - Lưu trữ năng lượng hydro
 - Lưu trữ năng lượng khí thiên nhiên tổng hợp
 - Lưu trữ năng lượng nhiên liệu mặt trời

2- Tổng quan về công nghệ ắc quy(pin sạc) (lưu trữ năng lượng dạng điện hóa)

- 2.1. Lịch sử phát triển của nguồn điện điện hóa học
 - Các mốc lịch sử phát triển của pin
 - Các mốc lịch sử phát triển của ắc quy
- 2.2. Nguồn điện điện hóa
 - 2.2.1. Các khái niệm và thuật ngữ
 - Khái niệm nguồn điện hóa học
 - Khái niệm tế bào (cell) điện hóa
 - Khái niệm pin, ắc quy
 - Các thuật ngữ dùng trong lĩnh vực pin, ắc quy
 - 2.2.2. Phân loại nguồn điện hóa học
 - Phân loại theo khả năng nạp lại
 - Phân loại theo trạng thái chất điện phân
 - Phân loại theo trạng thái hóa trị
 - Phân loại theo vật liệu hoạt động điện cực (vô cơ, hữu cơ)
 - Phân loại theo hình thức cung cấp chất hoạt động điện cực
 - Phân loại dựa theo cơ tính

- Phân loại theo ứng dụng và quy mô
- Phân loại theo mức độ trưởng thành của công nghệ
- 2.2.3. Các thành phần của nguồn điện hóa học
 - Các thành phần chính và vai trò của chúng
 - Các thành phần phụ trợ và vai trò của chúng
- 2.2.4. Yêu cầu của một nguồn điện hóa học
 - Yêu cầu đối với điện cực catot
 - Yêu cầu đối với điện cực anot
 - Yêu cầu đối với điện dịch/chất điện phân
 - Yêu cầu đối với bộ phận kết nối dòng
 - Yêu cầu đối với lá cách
- 2.2.5. Các thông số kỹ thuật và tiêu chí đánh giá
 - Các thông số kỹ thuật của pin/ắc quy
 - Các tiêu chí đánh giá
- 2.3. Các công nghệ ắc quy (pin sạc) hiện hành
 - 2.3.1. Ắc quy chì-axit
 - Lịch sử phát triển
 - Phân loại ắc quy chì-axit
 - Các thông số kỹ thuật
 - Các yếu tố ảnh hưởng đến dung lượng của ắc quy chì-axit
 - Các yếu tố ảnh hưởng đến tuổi thọ của ắc quy chì-axit
 - Các công nghệ sản xuất
 - 2.3.2. Ắc quy niken-kiềm
 - Lịch sử phát triển
 - Phân loại ắc quy niken-kiềm
 - Các đặc tính kỹ thuật
 - 2.3.3. Ắc quy (pin sạc) ion liti
 - Lịch sử phát triển
 - Cơ chế hoạt động
 - Các thông số kỹ thuật
- 2.4. Các công nghệ ắc quy (pin sạc) thế hệ mới
 - 2.4.1. Ắc quy kim loại-không khí
 - Ắc quy liti- không khí
 - Ắc quy kẽm- không khí
 - Các loại ắc quy kim loại- không khí khác
 - 2.4.2. Ắc quy ion kim loại
 - Ắc quy (pin) ion liti
 - Ắc quy (pin) ion natri
 - Ắc quy (pin) ion kẽm
 - Ắc quy (pin) ion kim loại đa hóa trị
 - 2.4.3. Ắc quy (pin) liti-lưu huỳnh

- Lịch sử phát triển
 - Cơ chế hoạt động
 - Các thông số kỹ thuật
 - Các vấn đề thách thức và chiến lược khắc phục
- 2.4.4. Ấc quy (pin) ion liti điện áp cao
- Lịch sử phát triển
 - Vật liệu điện cực catot oxit giàu niken
 - Vật liệu điện cực catot oxit giàu niken
 - Vật liệu điện cực catot cấu trúc spinel
 - Vật liệu điện cực catot polyanion
 - Các thách thức và chiến lược cải tiến đặc tính
- 2.4.5. Ấc quy natri-lưu huỳnh
- Lịch sử phát triển
 - Cơ chế hoạt động
 - Các vấn đề thách thức và các giải pháp khắc phục
- 2.4.6. Ấc quy halogenua
- Lịch sử phát triển
 - Cơ chế hoạt động
 - Các thách thức và chiến lược khắc phục
- 2.4.7. Ấc quy dòng chảy oxy hóa-khử
- Lịch sử phát triển
 - Nguyên lý hoạt động và cấu tạo chung
 - Phân loại ắc quy dòng chảy oxy hóa khử
 - Tình hình nghiên cứu và phát triển
- 2.4.8. Ấc quy dòng chảy oxy hóa - khử vanadi
- Lịch sử phát triển
 - Nguyên lý hoạt động
 - Cấu tạo
 - Vật liệu điện cực (yêu cầu, các dạng điện cực, tình hình nghiên cứu)
 - Điện dịch (yêu cầu, chất hoạt động điện, chất hỗ trợ, phụ gia)
 - Màng ngăn (các dạng màng trao đổi ion, các đặc tính của màng)
 - Ngăn xếp và tổ hợp ngăn xếp

3- Công nghệ pin (sạc) ion liti thể lỏng

3.1. Vật liệu điện cực catot

- Vật liệu cấu trúc lớp
- Vật liệu cấu trúc spinel
- Vật liệu cấu trúc spinel
- Vật liệu cấu trúc olivine
- Vật liệu tavorite

- 3.2. Vật liệu điện cực anot
 - Vật liệu đan cài
 - Vật liệu hợp kim hóa
 - Vật liệu chuyển hóa
- 3.3. Điện dịch (chất điện phân)
 - Các loại dung môi hữu cơ
 - Các loại muối liti
 - Phụ gia (phụ gia catot, phụ gia anot, phụ gia chống ăn mòn, phụ gia chống cháy)
- 3.4. Chất kết dính
 - Yêu cầu đối với chất kết dính
 - Chất kết dính cho catot
 - Chất kết dính cho anot
- 3.5. Lá cách
 - Yêu cầu đối với lá cách
 - Một số loại lá cách
- 3.6. Cấu trúc của ắc quy (pin) ion liti thể lỏng
 - Cấu trúc hình trụ
 - Cấu trúc hình hộp
 - Cấu trúc hình đồng xu
 - Cấu trúc túi mềm
- 3.7. Thách thức và xu hướng phát triển vật liệu
 - Xu hướng phát triển vật liệu anot
 - Xu hướng phát triển vật liệu catot
 - Xu hướng phát triển của chất điện phân
- 3.8. Sản xuất pin ion liti thể lỏng
 - Quy trình sản xuất đối với pin dạng hộp
 - Quy trình sản xuất đối với pin dạng túi
 - Quy trình sản xuất đối với pin dạng trụ

4- Công nghệ pin (sạc) liti thể rắn

- 4.1. Các thành phần của pin liti thể rắn
 - 4.1.1. Từ vật liệu đến tạo thành cell
 - 4.1.2. Vật liệu điện cực anot
 - Vật liệu graphite
 - Vật liệu silicon
 - Vật liệu LTO
 - Vật liệu liti kim loại
 - 4.1.3. Vật liệu điện cực catot
 - Vật liệu cao năng lượng giàu niken
 - Vật liệu có độ bền cao
 - Vật liệu có chi phí thấp

- Các vật liệu khác
- 4.1.4. Chất điện phân rắn
 - Chất điện phân rắn oxit (phân loại, ưu nhược điểm, các phương án cải tiến)
 - Chất điện phân rắn sunfua (phân loại, ưu nhược điểm, các phương án cải tiến)
 - Chất điện phân rắn hữu cơ (đặc điểm, thách thức và chiến lược khắc phục, các cấu phần)
 - Chất điện phân dạng gel
 - Các chất điện phân rắn vô cơ khác
- 4.1.5. Vật liệu kết nối dòng
 - Kim loại đồng
 - Kim loại nhôm
 - Các kim loại khác
- 4.1.6. Sự tương thích giữa các thành phần của pin
 - Sự tương thích về tính điện hóa
 - Sự tương thích về gia công chế tạo
 - Tuổi thọ
- 4.2. Sản xuất pin thể rắn
 - 4.2.1. Kỹ thuật chế tạo điện cực catot
 - Kỹ thuật ướt
 - Kỹ thuật khô
 - 4.2.2. Kỹ thuật chế tạo điện cực anot
 - Kỹ thuật chế tạo điện cực anot kim loại liti
 - Kỹ thuật chế tạo điện cực anot graphit/silic
 - 4.2.3. Kỹ thuật chế tạo chất điện phân rắn
 - Kỹ thuật ướt
 - Kỹ thuật khô (đùn, ép...)
 - Kỹ thuật kết tủa sol khí
 - 4.2.4. Quy trình sản xuất pin thể rắn
 - Chế tạo chất điện phân rắn và điện cực
 - Lắp ráp cell
 - Hoàn thiện cell
- 4.3. Các loại pin thể rắn
 - 4.3.1. Pin thể rắn LiOx
 - Khái niệm
 - Cấu trúc
 - Chế tạo cell
 - Các đặc tính
 - Thách thức
 - 4.3.2. Pin thể rắn LiSu

- Khái niệm
- Cấu trúc
- Chế tạo cell
- Các đặc tính
- Thách thức

4.3.3. Pin thể rắn SiSu

- Khái niệm
- Cấu trúc
- Chế tạo cell
- Các đặc tính
- Thách thức

4.3.4. Pin thể rắn LiPo

- Khái niệm
- Cấu trúc
- Chế tạo cell
- Các đặc tính
- Thách thức

4.4. Lộ trình nghiên cứu và chế tạo pin thể rắn

4.4.1. Lộ trình từ chế tạo vật liệu đến chế tạo cell

- Phân tích lộ trình phát triển điện cực anot, điện cực catot, chất điện phân rắn
- Sơ đồ lộ trình phát triển

4.4.2. Lộ trình từ chế tạo cell đến ứng dụng

- Các đặc tính (mật độ năng lượng, tuổi thọ, tốc độ sạc, độ an toàn...)
- Mức độ tích hợp, lắp đặt

5- Tổng quan về một số loại pin (sạc) thể rắn khác

5.1. Pin natri rắn

5.1.1. Vật liệu điện cực anot

- Vật liệu trên cơ sở cacbon
- Vật liệu hợp kim
- Vật liệu hợp chất oxit và hợp chất sunfua
- Vật liệu hữu cơ

5.1.2. Vật liệu điện cực catot

- Vật liệu oxit kim loại chuyển tiếp
- Vật liệu đa anion
- Vật liệu prussian

5.1.3. Chất điện phân rắn

- Chất điện phân rắn vô cơ
- Chất điện phân rắn hữu cơ

5.1.4. Thách thức và chiến lược khắc phục

- Thách thức từ điện cực anot
- Thách thức từ phía điện cực catot
- Thách thức từ chất điện phân
- Thách thức từ tính tương thích

5.2. Pin kẽm rắn

5.2.1. Các phương pháp chế tạo chất điện phân rắn.

- Phương pháp đúc dung dịch
- Phương pháp trùng hợp tại chỗ
- Phương pháp điện quay
- Phương pháp liên kết ngang
- Phương pháp sol-gel
- Phương pháp đúc lạnh

5.2.2. Pin kẽm rắn sử dụng phụ gia chất lỏng ion và muối hữu hữu cơ

- Pin kẽm rắn sử dụng phụ gia chất lỏng ion
- Pin kẽm rắn sử dụng phụ gia muối hữu hữu cơ

5.2.3. Pin kẽm rắn sử dụng điện dịch kiềm

- Pin kẽm rắn sử dụng PVA
- Pin kẽm rắn sử dụng PAM
- Pin kẽm rắn sử dụng PEO

5.2.4. Pin kẽm rắn sử dụng điện dịch axit và trung tính

- Pin kẽm rắn sử dụng PVA
- Pin kẽm rắn sử dụng PAM
- Pin kẽm rắn sử dụng polysaccarit
- Pin kẽm rắn sử dụng alginate
- Pin kẽm rắn sử dụng gelatin
- Pin kẽm rắn sử dụng gelatin
- Pin kẽm rắn sử dụng màng nafion

6- So sánh công nghệ ắc quy (pin) hiện hành và ắc quy (pin) thế hệ mới

6.1. Phạm vi ứng dụng

- Lưu trữ năng lượng cho lưới điện
- Lưu trữ năng lượng cho tấm pin mặt trời trên mái nhà và ngoài lưới điện
- Lưu trữ năng lượng cho xe điện và xe điện hybrid
- Lưu trữ năng lượng cho các thiết bị dân dụng và quân dụng

6.2. So sánh về công năng

- Năng lượng và công suất
- Tuổi thọ và độ bền
- Hiệu suất phóng nạp
- Tính an toàn và ổn định
- Môi trường hoạt động và điều kiện sử dụng

6.3. So sánh về mức độ trưởng thành công nghệ

- Tiêu chí kỹ thuật
- Tiêu chí vật liệu cấu trúc
- Tiêu chí sản xuất và thương mại hóa
- Tiêu chí ứng dụng và thị trường
- Tiêu chí đổi mới và phát triển dài hạn
- Chỉ số tổng hợp: TRL (mức độ sẵn sàng công nghệ)

6.4. Hệ sinh thái công nghiệp sản xuất

- Khai thác và chế biến nguyên liệu đầu vào
- Sản xuất vật liệu và linh kiện ắc quy (pin)
- Lắp ráp và sản xuất cell
- Sản xuất module và pack ắc quy (pin)
- Ứng dụng và thị trường đầu ra
- Thu hồi và tái chế ắc quy (pin)
- Các thành phần hỗ trợ trong hệ sinh thái

7- Đánh giá thị trường pin thể rắn trong và ngoài nước

7.1. Thị trường tổng của các loại ắc quy/pin

- Thị trường thế giới
- Thị trường trong nước

7.2. Thị trường pin thể rắn

- Thị trường thế giới
- Thị trường trong nước

7.3. Tính sẵn có và tính bền vững của vật liệu pin thể rắn

- Sự sẵn có của các nguyên liệu thô (giống pin ion liti thể lỏng)
- Sự sẵn có của kim loại
- Khía cạnh tái chế

7.4. Tính kinh tế của pin thể rắn

- Chi phí nguyên vật liệu
- Chi phí sản xuất cell

7.5. Triển vọng công nghiệp

- Pin sử dụng chất điện phân rắn oxit
- Pin sử dụng chất điện phân rắn sunfua
- Pin sử dụng chất điện phân rắn polyme

8- Đánh giá về tính khả thi công nghệ sản xuất trong nước

8.1. Tình hình nghiên cứu trong nước

- Chính sách & chiến lược quốc gia
- Năng lực nghiên cứu (tổ chức, nhân lực, cơ sở vật chất)
- Kết quả nghiên cứu (công bố, sáng chế, sản phẩm)
- Hướng công nghệ và nội dung nghiên cứu
- Chuyển giao – thương mại hóa
- Hợp tác – đầu tư quốc tế

8.2. Năng lực sản xuất trong nước và khả năng cung cấp vật liệu

- Điểm mạnh
- Điểm hạn chế

9- Đánh giá phân tích về khả năng phát triển, ứng dụng Pin thể rắn của PV Power

- 9.1. Đánh giá về cơ sở hạ tầng kỹ thuật và định hướng đầu tư, phát triển Pin thể rắn của PV Power
 - 9.1.1 Cơ sở hạ tầng kỹ thuật hiện có
 - Năng lực nghiên cứu và phát triển
 - Cơ sở sản xuất – thử nghiệm
 - Hạ tầng vật liệu và chuỗi cung ứng
 - Hạ tầng năng lượng và logistics
 - 9.1.2. Định hướng đầu tư và phát triển
 - Chiến lược đầu tư
 - Hợp tác và liên kết
 - Hướng phát triển công nghệ
 - Định hướng thị trường
 - Môi trường chính sách và phát triển bền vững
- 9.2. Đánh giá khả năng hợp tác chế tạo Pin thể rắn của PVCFC và các Đơn vị thuộc PVN
 - 9.2.1. Năng lực công nghệ – kỹ thuật
 - Kinh nghiệm và nền tảng công nghệ
 - Hạ tầng kỹ thuật và trang thiết bị
 - 9.2.2. Năng lực về vật liệu – hóa chất – hạ tầng sản xuất
 - Nguồn cung hóa chất và vật liệu
 - Hạ tầng sản xuất công nghiệp
 - 9.2.3. Năng lực tổ chức – tài chính – quản trị dự án hợp tác
 - Khả năng huy động vốn và đầu tư chung
 - Cơ chế hợp tác và chia sẻ lợi ích
 - Năng lực quản trị và nhân sự
 - 9.2.4. Khả năng liên kết – định hướng phát triển chung trong hệ sinh thái PVN
 - Tính bổ trợ giữa các đơn vị
 - Định hướng chiến lược tập đoàn PVN
 - Mức độ sẵn sàng triển khai hợp tác
- 9.3. Đề xuất lựa chọn phương án thí điểm và thương mại hóa pin thể rắn
 - Phân chia giai đoạn
 - Đề xuất các phương án
- 9.4. Đánh giá sơ bộ về chi phí, tổng mức đầu tư cho các dự án thí điểm và thương mại hóa
 - 9.4.1. Chi phí đầu tư ban đầu
 - Chi phí xây dựng và hạ tầng

- Chi phí thiết bị và dây chuyền công nghệ
- Chi phí nghiên cứu, thiết kế và chuyển giao công nghệ
- Chi phí quản lý dự án và pháp lý

9.4.2. Chi phí vận hành

- Chi phí nguyên vật liệu và hóa chất
- Chi phí nhân công và vận hành
- Chi phí quản lý sản xuất và hành chính
- Chi phí tài chính và quản trị rủi ro

9.5. Đề xuất lộ trình nghiên cứu-chế tạo, đầu tư, phát triển pin thể rắn

- Lộ trình giai đoạn thí điểm nghiên cứu
- Lộ trình giai đoạn thí điểm sản xuất
- Lộ trình giai đoạn thương mại hóa