

1번 문제

1. 문제 분야 : 셀 설계/소재

2. 문제 내용

- 문제 관련 배경설명 : EV 셀 설계에 있어서 저항을 낮추는 부분이 가장 힘든 일 중 하나입니다. 그 중에서도 SOC10 정도 낮은 곳에서 가파르게 저항이 상승되는 부분이 있는데 이를 해결하는 부분은 쉽지 않습니다. 소재/셀 설계를 이해하고 SOC10~20 영역의 저항을 낮출 수 있는 EV 셀 설계를 도출해보고자 합니다.
- Step1 : NCM, NCA와 같은 층상형 구조의 양극을 활용한 배터리에서 SOC10~20(방전말단)의 DCR이 높아지는 이유를 서술하시오. 또한 저항 성분들을 나눠서 본다면 어떤 성분의 저항이 높아지는지 서술하시오.
- Step2 : 쿨롱효율 97%인 LFP와 쿨롱효율이 91%인 NCM811을 쿨롱효율이 93%인 인조흑연과 N/P ratio를 110으로 설계하였을 때 SOC10 DCR이 높은 셀은 어떤 셀인지 서술하고, 그 이유를 소재가 아닌 셀 관점에서 서술하시오 (양극 500mg/25cm² 로딩은 동일하다고 가정. SOC10에서 DCR을 1C로 10초 평가한다고 가정). 또한 소재 관점에서는 어떤 소재가 유리할지 제시하고 이유를 설명하시오
- Step3 : 상기 LFP와 NCM811 셀의 EIS를 측정하면 Rct 저항이 어떤 셀에서 낮으며 이유는 무엇인지 Rct의 정의에 입각하여 설명하시오.
- Step4 : 상기 내용들을 토대로 EV cell을 설계한다고 가정하고 가격까지 고려했을 때 가성비 있고 방전 말단 저항이 낮은 셀은 어떻게 설계를 해야 할 것인지 서술하고 이유를 설명하시오

3. 산출물 : 결과보고서

2번 문제

1. 문제 분야 : 셀 설계/공정/소재

2. 문제 내용

- 문제 관련 배경설명 : 지금은 빈도가 많이 줄어들었는데, 한 때 아이폰이 겨울철에 유독 자주 꺼지는 현상이 발생했었습니다. 이는 추운 날씨로 인한 내부 저항 증가와 배터리 방전 말단 저항 증가에 기인하는데, 그렇다면 왜 갤럭시에서는 나타나지 않고 아이폰에서 주로 발생했을까요. 이 현상을 먼저 이해하고 EV 셀들의 초기 저항 및 수명 진행 중 저항 증가를 낮출 수 있는 방안을 도출한다면 어떤 방법들이 있을지 공정 관점에서 고민해 보고자 합니다.
- Step1 : 층상형 구조의 양극재(ex. NCM, NCA)를 활용한 배터리에서 SOC10~20(방전말단)의 DCR이 높아지는 이유를 서술하되 저항 성분을 나눠서 구체적으로 설명하고, 갤럭시보다 아이폰에서 주로 꺼짐현상이 발생한 이유를 배터리 관점에서 설명하시오(갤럭시와 아이폰의 작동 시 필요한 에너지는 같다고 가정).
- Step2 : 배터리 초기 저항을 낮추기 위해서는 활성화 공정이 중요합니다. 가격 및 양산을 고려하지 않고 각형에서 배터리의 초기 저항을 낮추기 위해서는 어떤 방법을 활용할 수 있을지 활성화 공정 관점에서만 제시하고 그 이유를 설명하시오.
- Step3 : 초기 저항을 낮추는 것도 중요하지만, 사이클이 진행됨에 따른 저항 증가를 막는 방법도 중요합니다. 음극을 인조흑연만 활용했다고 가정했을 때 셀의 수명 중 저항 증가가 발생하는 원인에 대해서 서술하고, 이를 개선시킬 수 방법을 가격 및 양산성을 고려하지 않고 각형 배터리 제조 공정 전체를 고려하여 방안을 제시하고 이유를 서술하시오.

3. 산출물 : 결과보고서