



## 중등 사사과정 지도 개요

<b>제 목</b>	실리콘 음극 기반 리튬이온 배터리를 자가치유가 가능한 고분자 바인더 개발			
<b>지도교수</b>	<b>성 명</b>	김태현		
	<b>소 속</b>	화학과	<b>전 공</b>	유기 및 고분자화학
<b>탐구분야</b>	차세대 이차전지로의 적용을 위한 실리콘 음극용 고분자 바인더		<b>학년도</b>	2024학년도
<b>탐구 개요</b>				
<b>1. 탐구 필요성</b>				
<p>리튬 이온 배터리 시장이 확대되면서, 더 높은 에너지 밀도를 가지는 배터리가 요구되고 있다. 기존의 리튬 이온 배터리의 음극재로는 흑연 (이론용량: 372mAhg<sup>-1</sup>)이 사용되었으나, 낮은 에너지 밀도를 가지기 때문에 최근에는 높은 전기 화학적 용량(이론용량: 3,579mAhg<sup>-1</sup>)을 가지는 실리콘(Si)을 이용한 음극의 개발이 이루어지고 있다. 그러나 실리콘 음극은 충-방전 과정에서 최대 400%의 부피 팽창/수축이 발생한다. 이러한 큰 부피 변화는 전극의 불안정성을 유발하고, 결국 낮은 수명 특성을 가지므로 이를 억제해 줄 수 있는 전극의 구성 요소인 '고분자 바인더'의 중요성이 대두되고 있다.</p>				
<b>2. 탐구 목적</b>				
<p>실리콘 음극의 충-방전 시 과도한 부피 변화로 인해 전극의 구조가 파괴되게 된다. 따라서 본 연구에서는 이를 보완하기 위해 균열 및 파괴를 자체적으로 복원할 수 있는 '자가치유 고분자 바인더'를 개발할 것이다.</p>				
<b>3. 탐구 내용</b>				
<p>본 연구에서는 가역적인 공유 결합이 가능한 고분자를 합성하여 학생들이 유기 및 고분자 화합물에 대한 이해를 하고, 개발한 고분자로 코인 타입의 전지로 제작하여 직접 성능을 평가하고 분석한다.</p>				
<b>4. 탐구 방법</b>				
<p>합성한 고분자를 IR, NMR, TGA 등 다양한 기기를 통해 구조를 분석한다. 이후 합성된 고분자로 전극용 슬러리를 제작하여 구리 집전체 위에 캐스팅 한다. 추가적으로 제작된 전극의 접착력 평가를 진행하고 전지를 제작하여 전기 화학적 성능 및 안정성 평가를 진행한다.</p>				
<b>5. 기대 효과</b>				
<p>본 연구를 통해 학생들이 리튬 이온 배터리의 기본 원리를 이해할 수 있도록 하고, 주요 구성 요소 중 하나인 자가복원 고분자 바인더를 개발한다.</p> <p>이 과정에서 학생들이 직접 고분자의 합성, 분석, 적용 및 평가에 참여할 수 있도록 유도하여 실험에 흥미를 느낄 수 있을 것이다.</p>				