

Inżynieria defektów 2D dichalkogenków metali przejściowych dla reakcji redukcji azotu

Aktualny proces produkcji amoniaku, substancji niezbędnej do produkcji nawozów oraz różnorodnych produktów przemysłowych, takich jak tekstylia i pestycydy, generuje problemy środowiskowe, prowadząc światową populację do kryzysu energetycznego. Amoniak może również stanowić potencjalny nośnik zielonej energii i paliwo do transportu. Niestety, tradycyjne metody produkcji w dużej mierze opierają się na paliwach kopalnych, co czyni je nie zrównoważonymi. W szczególności powszechnie stosowany proces Habera-Boscha zużywa znaczną ilość energii, odpowiadając za około 1-2% ogólnego zużycia energii, co prowadzi do dużych emisji CO₂. To nie tylko szkodzi środowisku, ale również czyni amoniak kosztownym i niewydajnym produktem.

Aby pokonać te wyzwania, badacze dążą do zastosowania bardziej przyjaznej dla środowiska alternatywy, znanej jako reakcja redukcji azotu (RRA). Wykorzystując azot, który jest obfitym składnikiem w atmosferze Ziemskiej, mamy nadzieję zrewolucjonizować produkcję amoniaku i rozwiązać problemy środowiskowe związane z obecnymi metodami jego pozyskiwania. Jednakże, podejście z RRA okazało się być dość dużym wyzwaniem. Niniejszy projekt ma na celu poszukiwanie nowej klasy materiałów o nazwie dichalkogenki metali przejściowych (DMP), które mają ulepszyć proces RRA. Produkcja tych materiałów jest ekonomiczna a one same wykazują duży potencjał w zrównoważeniu produkcji amoniaku.

Nasze konkretne cele badawcze obejmują:

1. Opracowanie i przygotowanie różnorodnych TMDs odpowiednich do efektywnej produkcji amoniaku.
2. Modyfikacja struktury TMDs w celu zwiększenia ich zdolności do oddziaływania z azotem, co sprawi, że proces produkcji będzie bardziej efektywny.
3. Badanie podejść inżynierskich, a mianowicie tworzenie wakansów i dodawanie pewnych pierwiastków (domieszkowanie), w celu poprawy wydajności TMDs w produkcji amoniaku.
4. Dokładne zbadanie opracowanych materiałów w celu zrozumienia ich działania i potencjalnego wpływu na bardziej ekologiczną produkcję amoniaku.
5. Ocenianie efektywności, stabilności i wpływu środowiskowego nowych materiałów w procesie produkcji amoniaku.

Nasze badania skupią się na poszukiwaniu lepszych metod produkcji amoniaku, istotnego związku w życiu współczesnego społeczeństwa. Poprzez eksplorację nowatorskich materiałów i metod, mamy nadzieję stworzyć czystsze, bardziej zrównoważone sposoby dla produkcji amoniaku, znacznie ograniczając ich wpływ na środowisko.