

CZYM SĄ ZWIĄZKI NITROAROMATYCZNE? Węglowodory aromatyczne (NARs) są niezbędne do wytwarzania szeregu produktów uznawanych za ważne osiągnięcia współczesnej technologii. Są to m.in. filmy fotograficzne, opóźniacze korozji, polimery, herbicydy, a także barwniki. Oznacza to, że ludzie mogą być łatwo narażeni na działanie tych związków, co wiąże się z poważnym zagrożeniem dla zdrowia. NARs wykazują właściwości genotoksyczne i jako takie zostały zidentyfikowane jako główne substancje chemiczne wywołujące raka płuc, pęcherza moczowego, trzustki, a w przypadku dzieci również raka dróg moczowych i nowotworów neurologicznych. W rezultacie, NARs znacząco przyczyniają się do ponad 9,6 miliona zgonów każdego roku, podczas gdy nawet połowie z nich można by zapobiec, unikając kluczowych czynników ryzyka, w tym NARs.

CO MOŻEMY Z TYM ZROBIĆ? Na szczęście NARs można uznać za ważne substancje do produkcji amin aromatycznych (AAMs). W związku z tym właściwe przetwarzanie NARs może skutkować produkcją AAMs, które są niezbędnymi, wysokowartościowymi produktami chemicznymi. AAMs mają kluczowe znaczenie dla różnych gałęzi przemysłu, będąc cegiełkami budulcowymi do produkcji m.in. paracetamolu, ibuprofenu, acetaminofenu (alternatywa dla aspiryny), bikalutamidu i nilutamidu (antyandrogeny), linezolidu (antybiotyk na wielolekooporne bakterie Gram-dodatnie) oraz fosamprenawiru, leku przeciw HIV, który okazał się również skuteczny w leczeniu COVID -19.

ZATEM NA CZYM POLEGA PROBLEM? Najpopularniejszą metodą produkcji AAMs jest bezpośrednia katalityczna i niekatalityczna redukcja NARs. Jednakże, metody przeprowadzania tych procesów są już uznawane za nieefektywne i szkodliwe dla środowiska. Z tego powodu wiele uwagi poświęca się katalizatorom składającym się z nanocząstek (NPs) metali szlachetnych, takich jak NPs złota, platyny i palladu. Jednak ich praktyczny potencjał jest ograniczony, ponieważ NPs są często niestabilne. Ponadto, oddzielenie NPs od środowiska reakcji jest trudne. Jest to istotne, ponieważ powstałe AAMs powinny być oczyszczone w celu ich dalszego wykorzystania

JAK PROJEKT ŁĄCZY SIĘ Z TĄ PROBLEMATYKĄ? Projekt ma na celu powiązanie głównych zagadnień związanych z zagrożeniami zdrowotnymi i środowiskowymi, wynikającymi z występowania NARs z jednoczesną syntezą AAMs. **Oznacza to, że w projekcie będziemy wykorzystywać odpady zawierające NARs do produkcji AAMs.** Opracujemy nowe metody, które zwiększą efektywność redukcji NARs poprzez zwiększenie aktywności katalitycznej i stabilności katalizatora, a także metody, które umożliwią łatwe oddzielanie AAMs w trakcie procesu unieszkodliwiania NARs.

JAK TO ZROBIMY? W ramach projektu będziemy zwiększać aktywność katalityczną redukcji NARs poprzez opracowanie nowych nanokatalizatorów (NCats) z nanocząstkami renu (ReNPs). Te rzadkie i naprawdę wyjątkowe NPs będą następnie umieszczane w polimerach, co doprowadzi do otrzymania nanokompozytów polimerowych (pNC). Materiały te zwiększą stabilność i możliwość ponownego wykorzystania ReNPs. Wreszcie, pNC z ReNP zostaną zaprojektowane w taki sposób, aby umożliwić jednoczesną redukcję NARs i oddzielenie otrzymywanych AAMs.

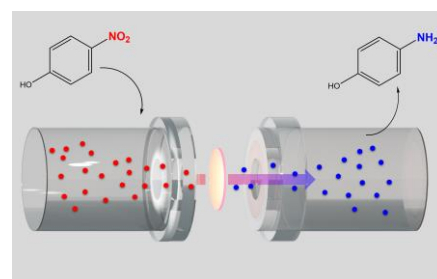
JAK TO DZIAŁA? Jednoczesna redukcja NARs i separacja AAMs będą prowadzone przy użyciu procesów bazujących na procesach kolumnowych i dialitycznych. Zasada tego ostatniego jest przedstawiona na rysunku po prawej. NARs, znajdujące się w lewej komorze, po zetknięciu się z pNC (struktura w środku), zostaną zredukowane, podczas gdy powstałe AAMs zostaną przeniesione do prawej komory. Analogicznie, w przypadku separacji kolumnowych, NARs przepłyną przez kolumnę w kształcie rury, ulegną redukcji, podczas gdy otrzymane AAMs zostaną oddzielone. Wszystkie zaprojektowane komory i kolumny będą produkowane na drukarce 3D, a badania właściwości pNC prowadzących do celu projektu (procesy katalityczno-separacyjne) będą obejmowały zaawansowane techniki, takie jak mikroskopia elektronowa o wysokiej rozdzielczości.

CO OSIĄGNIEMY? Projekt skupia się na opracowaniu zarówno procesów, jak i materiałów umożliwiających z jednej strony neutralizację NARs, a z drugiej produkcję AAMs. Jeśli się powiedzie, zaowocuje on całkowicie nowymi systemami pozwalającymi na kompleksowe rozwiązywanie zagrożeń wynikających z występowania NARs oraz produkcji AAMs.

CZY WIESZ?



Według **Międzynarodowej Agencji Badań nad Rakiem** (IARC) wszystkie NARs wykryte w spalinach samochodowych mogą wywołać raka



Proces dialityczny, katalityczno-separacyjny. System działa dzięki membranie umieszczonej pomiędzy komorami. NARs w lewej komorze są redukowane i przenoszone do prawej