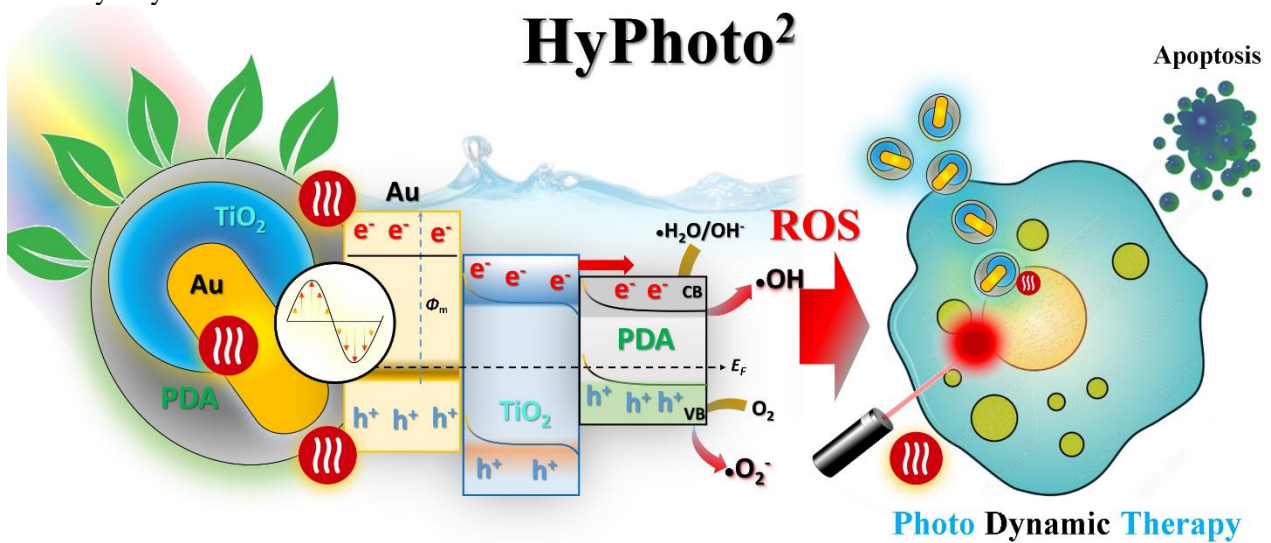


Hybrydowe nanokompozyty na bazie nanocząstek złota jako obiecujące materiały fotoaktywne do skojarzonej terapii fototermicznej/fotodynamicznej – HyPhoto²

Rozwój metod i możliwości wytwarzania nanomateriałów implikuje postęp w zakresie udoskonalania i stosowania nowych procedur medycznych. Na wielu płaszczyznach prowadzone są badania interdyscyplinarne mające na celu znalezienie skutecznych metod diagnostycznych i/lub terapeutycznych wykorzystujących m.in. nanocząstki metaliczne. Określenie właściwości fotofizycznych nanocząstek oraz zbadanie ich oddziaływań z materiałem biologicznym dostarcza istotnych informacji, pozwalających stworzyć coraz lepsze systemy dostarczania leków lub szczepionek oraz zidentyfikować wystąpienie potencjalnych skutków ubocznych. W projekcie HyPhoto² proponuje się przeprowadzenie badań podstawowych dla układów wytworzonych na bazie nanocząstek złota, które w obszarze tzw. okna terapeutycznego (powyżej 650 nm) wykazują rezonans plazmowy, związany z oddziaływaniem światła ze swobodnymi elektronami nanostruktur metalicznych. Oddziaływanie plazmonów powierzchniowych z barwnikiem może wpływać na wydajność procesów fotofizycznych, istotnych z punktu widzenia potencjalnych zastosowań układów hybrydowych typu metal-barwnik w fotomedycynie. Wyniki badań dostarczą istotnych informacji o właściwościach fotofizycznych badanych, funkcjonalizowanych nanocząstek i ich układów hybrydowych oraz wskażą na potencjalną możliwość ich wykorzystania w biomedycznych zastosowaniach.



Projekt HyPhoto² ma na celu połączenie oraz udoskonalenie fotodynamicznych i fototermicznych funkcji terapeutycznych poprzez przygotowanie i zbadanie nanocząstek złota pokrytych ditlenkiem tytanu i polidopaminą z chemicznie przyłączonym barwnikiem organicznym – pochodną chlorofilową oraz białkowym koniugatem EGF. Szczegółowe cele badawcze projektu HyPhoto² obejmują syntezę i optymalizację nanocząstek złota o różnych kształtach wykazujących rezonans plazmowy w obszarze okna terapeutycznego, funkcjonalizację otrzymanych nanocząstek złota ditlenkiem tytanu oraz polidopaminą, chemiczną funkcjonalizację otrzymanego układu z pochodnymi chlorofili oraz testy biologiczne z wykorzystaniem hodowli komórkowych. Do realizacji projektu niezbędne jest wykorzystanie szeregu metod badawczych obejmujących syntezę chemiczną, badania spektroskopowe i mikroskopowe oraz obliczenia teoretyczne.

Zaplanowane w projekcie HyPhoto² badania pozwolą zrozumieć, czy kształt nanocząstek złota w układach hybrydowych z barwnikiem powoduje różnice (i jakiego rodzaju) w wydajności generowania tlenu singletowego oraz czy wzmacnia efekt fototermiczny w zdrowych i nowotworowych komórkach. Osiągnięcia uzyskane w projekcie pozwolą na wyselekcjonowanie najlepszego układu na bazie nanocząstek złota (o określonym kształcie i funkcjonalizacji), który ma znaczny potencjał w zastosowaniach fotomedycznych przede wszystkim w terapii fototermicznej, ale mogą również mieć zastosowanie w podwójnej, skojarzonej terapii fototermicznej/fotodynamicznej lub terapii fototermicznej/farmakoterapii. Wytworzone nowe układy hybrydowe będą testowane przy użyciu hodowli komórkowych, aby ocenić ich właściwości, co decyduje o fototoksyczności lub przydatności diagnostycznej układu.

W ramach projektu HyPhoto² dowiemy się, w jaki sposób można efektywniej generować tlen singletowy oraz wzmocnić efekt fototermiczny badanych układów nanokompozytowych na bazie nanocząstek złota o różnych kształtach z barwnikami chlorofilowymi i białkowym koniugatem EGF. W perspektywie krótkoterminowej projekt HyPhoto² będzie koncentrował się na opracowaniu metod wytwarzania i optymalizacji hybrydowych nanokompozytów. W dłuższej perspektywie wykorzystanie ulepszonych hybrydowych nanokompozytów może spowodować przełom w fotomedycynie.