

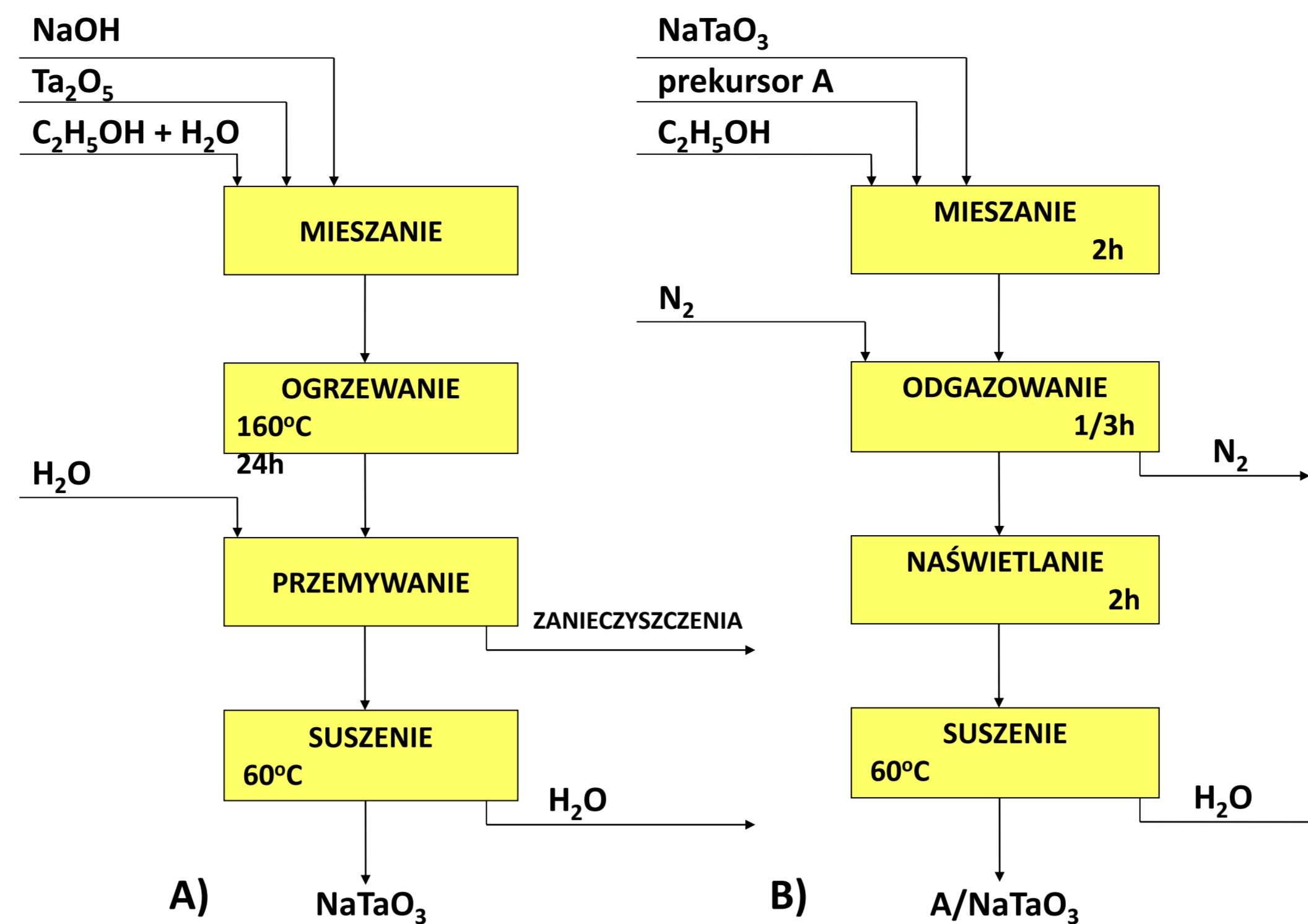
## WSTĘP

Wśród perowskitów wyróżniamy tantalany i niobany, które wykorzystywane są jako fotokatalizatory. Szerokość pasma wzbronionego jest większa dla tantalatów niż dla niobanów, a wśród tantalatów większa dla NaTaO<sub>3</sub> niż KTaO<sub>3</sub>. Największą szerokość pasma wzbronionego równą 3,96 eV wykazuje NaTaO<sub>3</sub> [1].

Nanocząstki metali szlachetnych (Au, Ag, Pt, Pd), na skutek istnienia plazmonu powierzchniowego absorbują światło z zakresu widzialnego, potencjalnie umożliwiając aktywowanie NaTaO<sub>3</sub> [2]. W procesie fotodepozycji możliwa jest fotochemiczna redukcja jonów metali szlachetnych na powierzchni NaTaO<sub>3</sub>.

Otrzymane nanokompozyty KTaO<sub>3</sub>, NaTaO<sub>3</sub>, Au/NaTaO<sub>3</sub>, Ag/NaTaO<sub>3</sub>, Pt/NaTaO<sub>3</sub>, Pd/NaTaO<sub>3</sub> scharakteryzowano za pomocą pomiaru powierzchni właściwej BET, rentgenografii dyfrakcyjnej XRD, elektronowego mikroskopu skaningowego SEM i dyfuzyjnej spektroskopii odbiciowej DRS UV-Vis. Aktywność otrzymanych fotokatalizatorów zbadano w modelowej reakcji fotodegradacji fenolu w fazie wodnej pod wpływem światła UV.

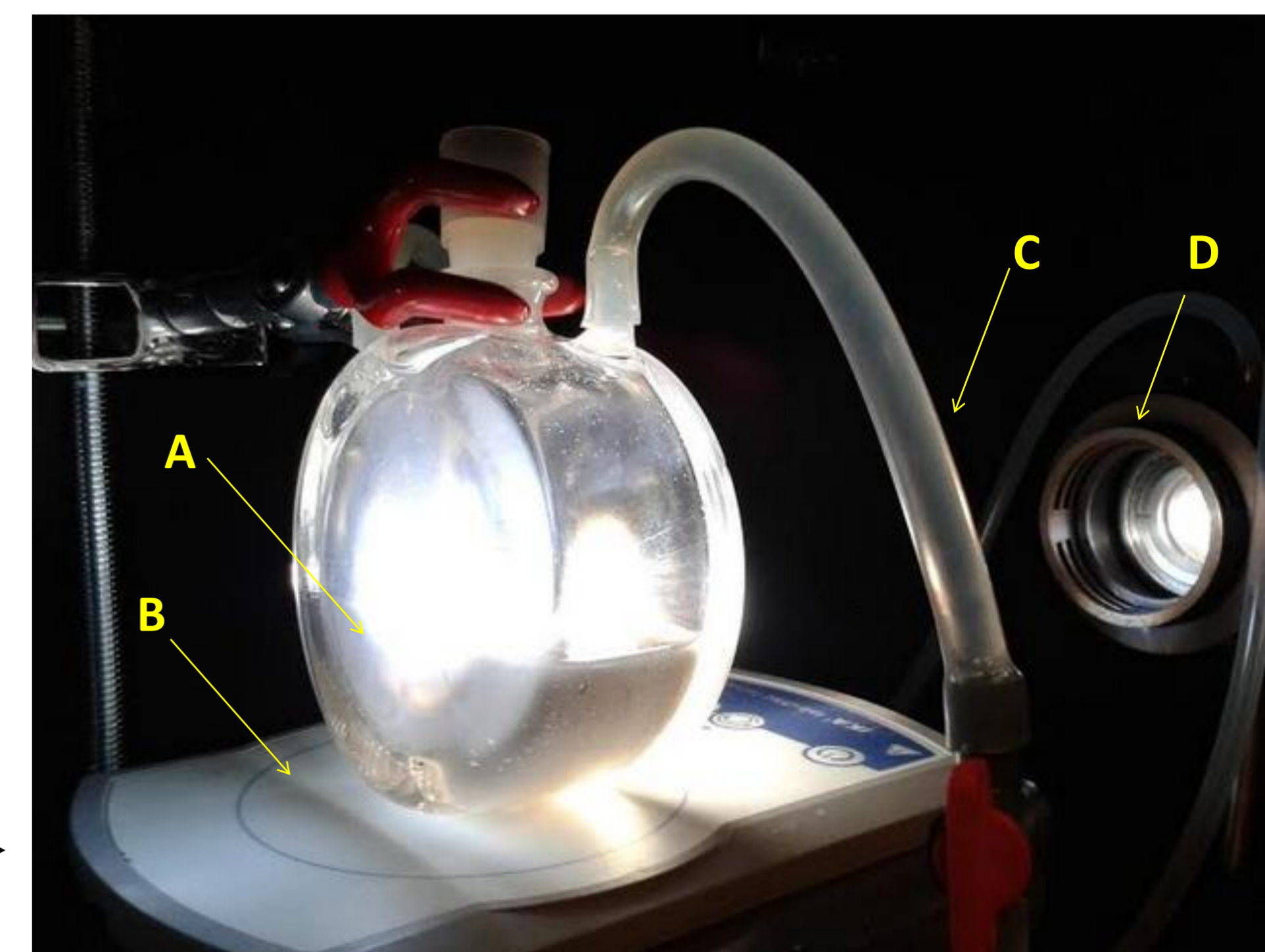
## PREPARATYKA



Rysunek 1. Diagram blokowy otrzymywania fotokatalizatorów A/NaTaO<sub>3</sub> (A = Au, Ag, Pt, Pd)

- A) Synteza NaTaO<sub>3</sub> metodą hydrotermalną  
B) Fotodepozycja metali szlachetnych na powierzchni NaTaO<sub>3</sub>

## UKŁAD DO FOTODEPOZYCJI



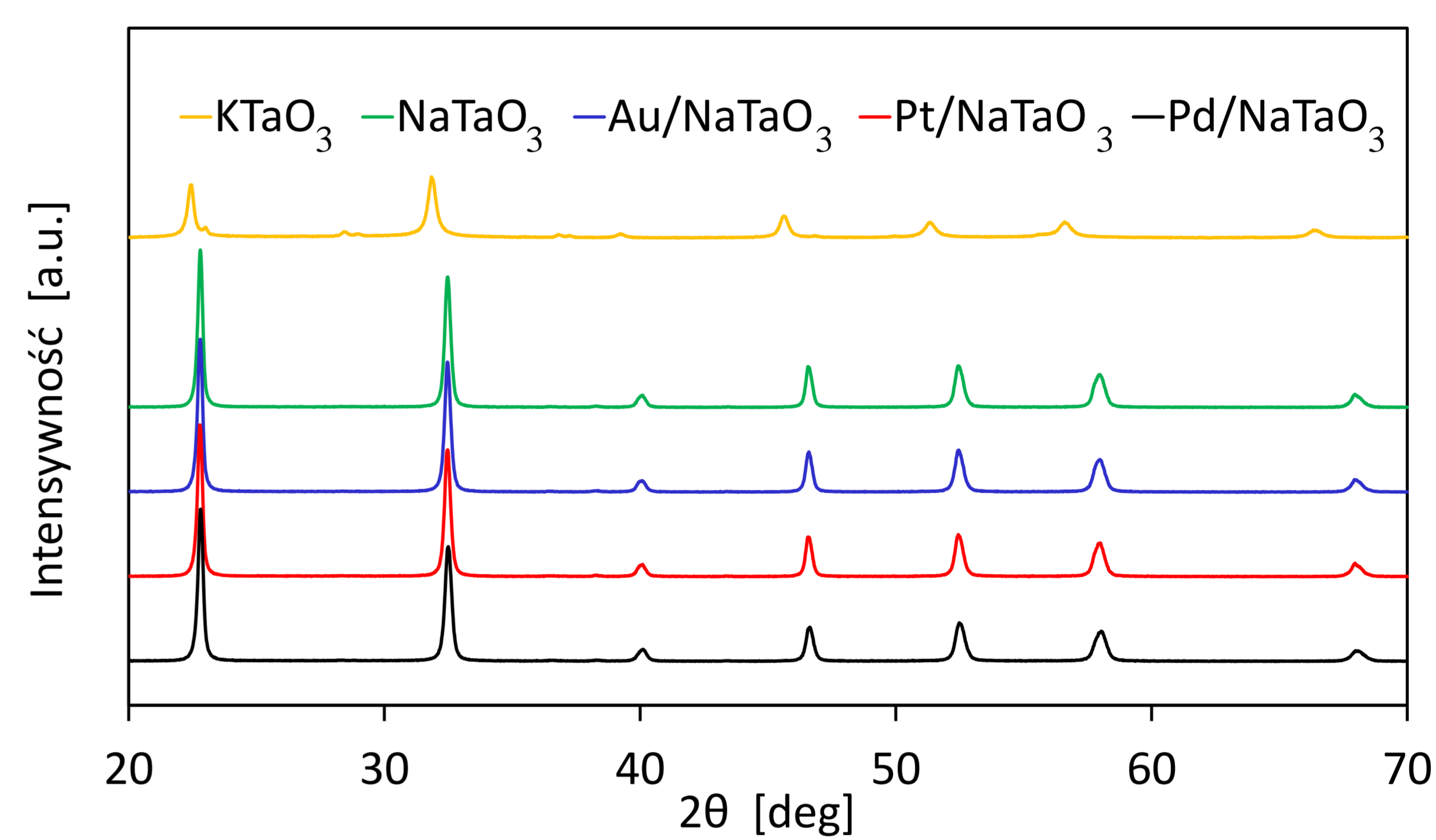
Zdjęcie 1. Układ do fotodepozycji (reaktor w trakcie naświetlania)

- A) Reaktor kwarcowy  
B) Mieszadło magnetyczne  
C) System chłodzący  
D) Lampa ksenonowa

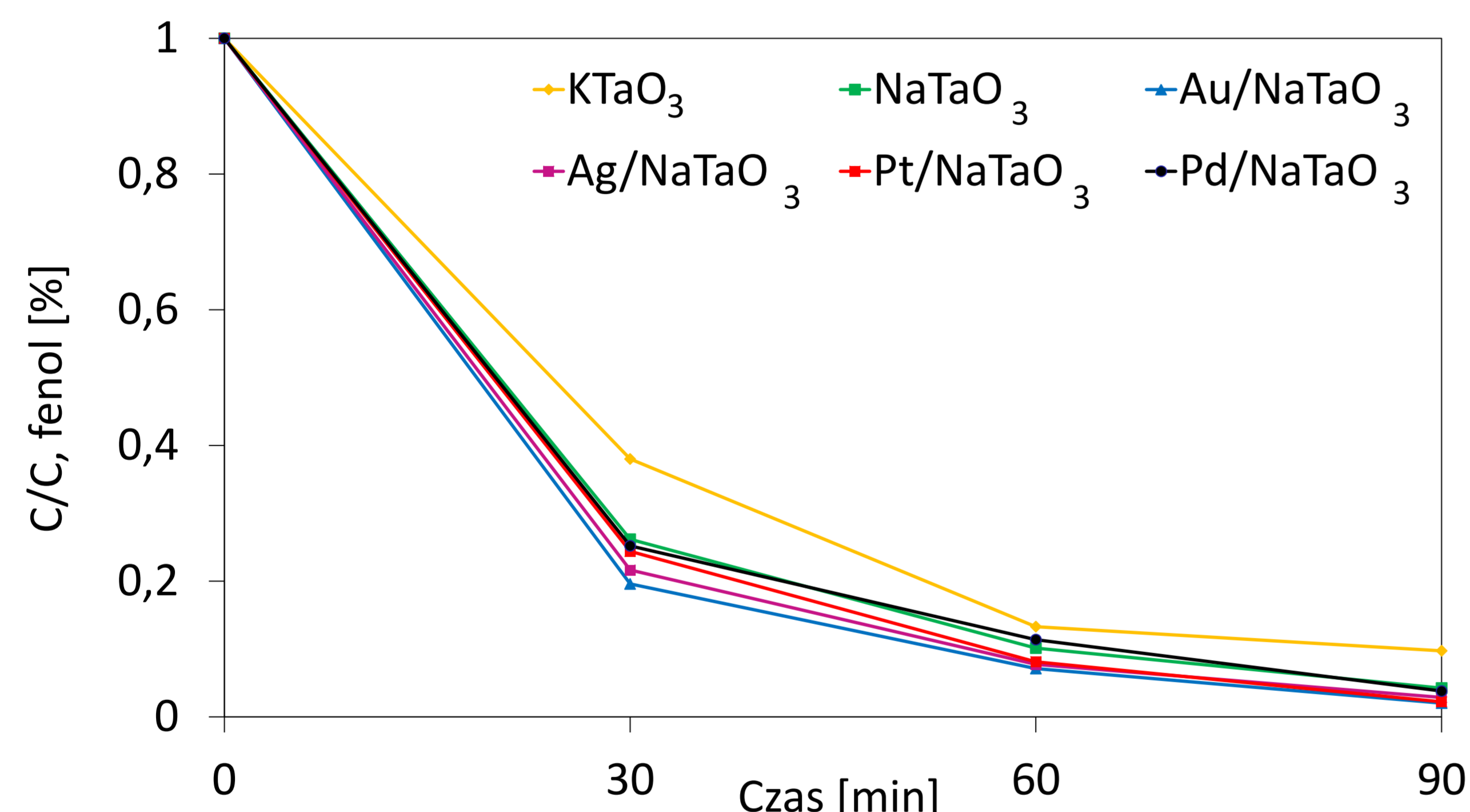
## WYNIKI BADAŃ

Tabela 1. Charakterystyka fotokatalizatorów KTaO<sub>3</sub> i A/NaTaO<sub>3</sub> (A = Au, Ag, Pt, Pd)

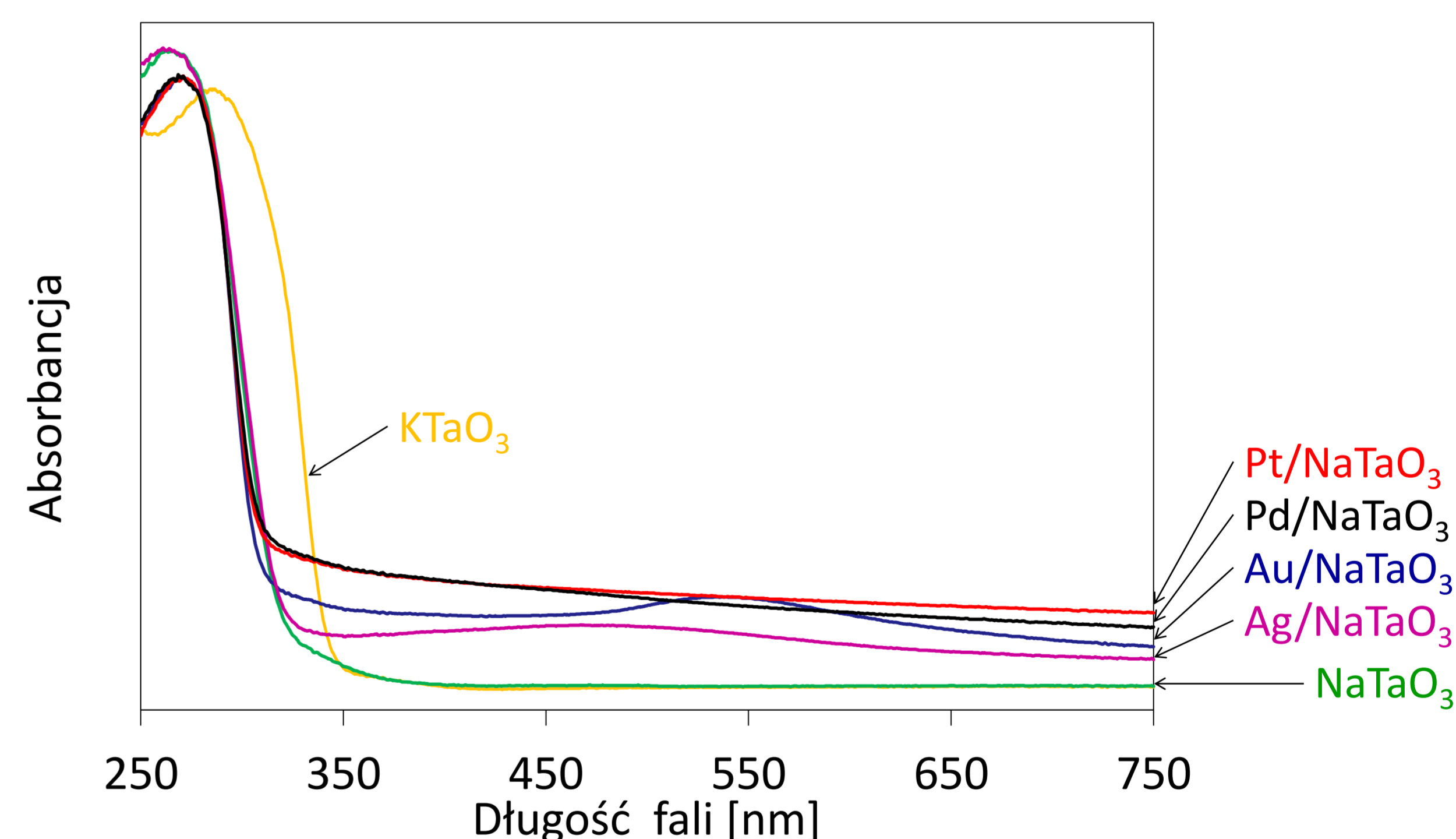
Rodzaj fotokatalizatora	Zawartość metalu szlachetnego [% wag]	S <sub>BET</sub> [m <sup>2</sup> /g]
KTaO <sub>3</sub>	-	27,3810
NaTaO <sub>3</sub>	-	9,5912
Au/NaTaO <sub>3</sub>	0,1	2,2644
Ag/NaTaO <sub>3</sub>	0,1	2,9662
Pt/NaTaO <sub>3</sub>	0,1	3,0354
Pd/NaTaO <sub>3</sub>	0,1	2,3016



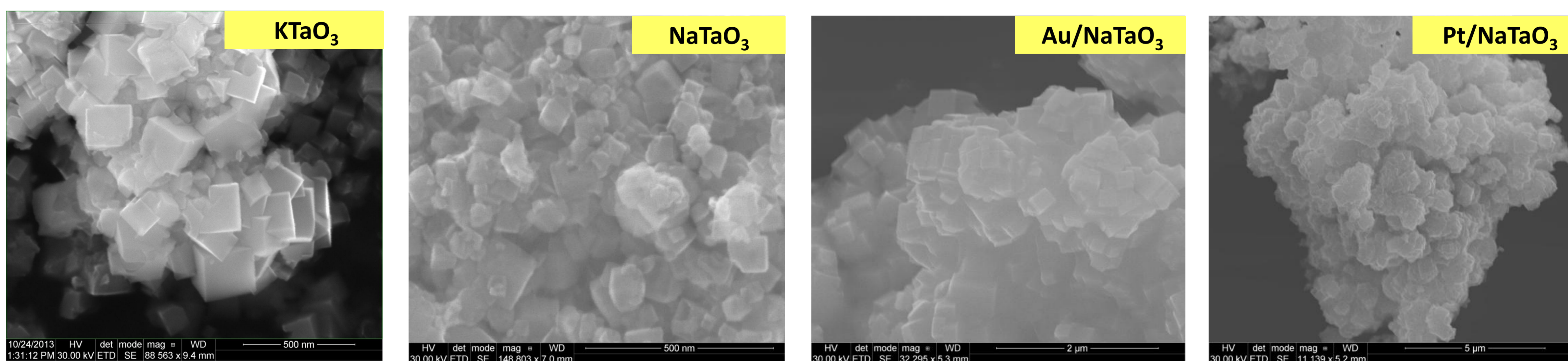
Rysunek 2. Widmo rentgenografii dyfrakcyjnej (XRD)



Rysunek 3. Efektywność procesu degradacji fenolu z fazy wodnej w obecności fotokatalizatora KTaO<sub>3</sub> lub A/NaTaO<sub>3</sub> (A = Au, Ag, Pt, Pd) i pod wpływem światła z zakresu UV



Rysunek 4. Widmo dyfuzyjnej spektroskopii odbiciowej (DRS UV-Vis)



Zdjęcie 2. Fotografie z elektronowego mikroskopu skaningowego (SEM)

## PODSUMOWANIE

- Porównanie NaTaO<sub>3</sub> i KTaO<sub>3</sub> wykazało, że rodzaj kationu (Na<sup>+</sup> lub K<sup>+</sup>) wpływa w istotny sposób na budowę struktury i właściwości fotokatalityczne tantalatu
- Mniejszy promień jonowy Na od K, powoduje że w NaTaO<sub>3</sub> otrzymujemy strukturę ortorombową, a w KTaO<sub>3</sub> strukturę sześcienną
- Wartość powierzchni właściwej KTaO<sub>3</sub> jest trzykrotnie większa od wartości NaTaO<sub>3</sub> i około dziewięciokrotnie większa od wartości NaTaO<sub>3</sub> modyfikowanego metalami szlachetnymi
- Dodatek metalu szlachetnego (Au, Ag, Pt, Pd) w fotokatalizatorze NaTaO<sub>3</sub> niezależnie od rodzaju zwiększa intensywność absorpcji w świetle widzialnym
- Efektywność procesu degradacji fenolu z fazy wodnej w świetle UV dla czystego NaTaO<sub>3</sub> jest zbliżona do efektywności dla NaTaO<sub>3</sub> modyfikowanego metalami szlachetnymi

## REFERENCJE

- [1] J.W. Liu, G. Chen, Z.H. Li, Z.G. Zhang, Hydrothermal synthesis and photocatalytic properties of ATaO<sub>3</sub> and ANbO<sub>3</sub> (A=Na and K), *Int. J. Hydrogen Energy*, 32 (2007) 2269-2272  
[2] R.M. Mohamed, E.S. Baieisa, Environmental remediation of aqueous nitrate solutions by photocatalytic reduction using Pd/NaTaO<sub>3</sub> nanoparticles, *J. Ind. Eng. Chem.*, 20 (2014) 1367-1372

## PODZIĘKOWANIA

Prace badawcze zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Badań i rozwoju w ramach projektu pt. „Third generation photoactive materials and new materials-based system for photocatalytic air treatment”, PHOTOAIR, (POL-NOR/207686/18/2013)