



INFILTRATI FOTOKATALITIČNEGA TiO_2

BARBARA HORVAT, univ. dipl. fiz.

Študijski program: Nanoznanosti in nanotehnologije, nanofizika

Mednarodna podiplomska šola Jožefa Stefana

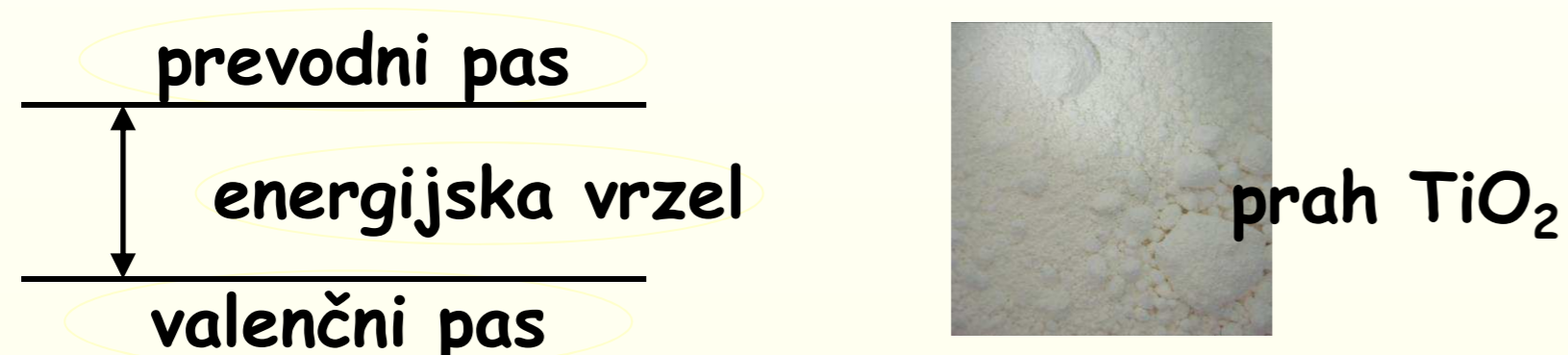
MENTOR: doc. dr. GORAN DRAŽIČ

Inštitut Jožef Stefan, Jamova cesta 39, 1000 Ljubljana



FOTOKATALIZA in TiO_2

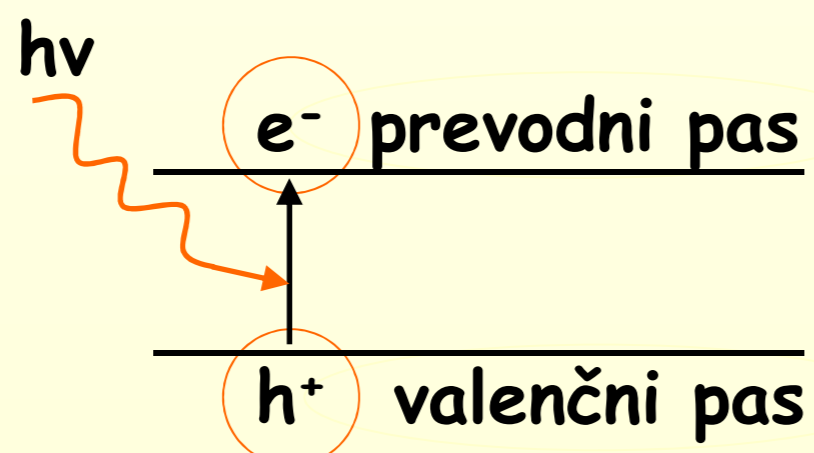
TiO_2 je n-tip polprevodnika z energijsko vrzeljo 3.2 eV v primeru anataza oz. 3.0 eV v primeru rutila.



Najmanjši kristali rutila so vedno večji od najmanjših kristalov anataza, zaradi česar ima anataz večjo specifično površino. Posledično je rutil kljub manjši energijski vrzeli slabši fotokatalizator.



Fotokataliza na anatazni modifikaciji TiO_2 poteče po vzbuditvi elektronov iz valenčnega v prevodni pas s fotoni valovne dolžine 387.5 nm ali manj, ko postane TiO_2 fotokatalizator.



Izkazalo se je, da dodatek ustrezne količine rutila anatazu, poveča fotokatalitski učinek. Najbolj optimalno mešanico modifikacij predstavlja prah P25, kjer rutil omogoči vzbujenim elektronom anataza kasnejšo rekombinacijo z vrzelmi.

Eden izmed možnih načinov ugotavljanja fotokatalitičnosti materiala je uporaba organskih barvil, ki jih fotoaktiven TiO_2 razgradi, kar povzroči spremembo barve. Tako moder resazurin preide v roza resorufin.



Fotokatalizator s 3 vrstami lučmi z različnimi spektri:

- UVC 264 nm,
- sončev spekter brez UVC spektra,
- Gaussov spekter z vrhom pri 380 nm.

UPORABA

Fotoaktiven TiO_2 je aktivna snov v filtrih za čiščenje zraka v vinskih kletih ter za čiščenje odpadnih voda. Uporablja se tudi v obliki tankih plasti za samočistilne površine kot so okna, strešniki, fasada ipd.

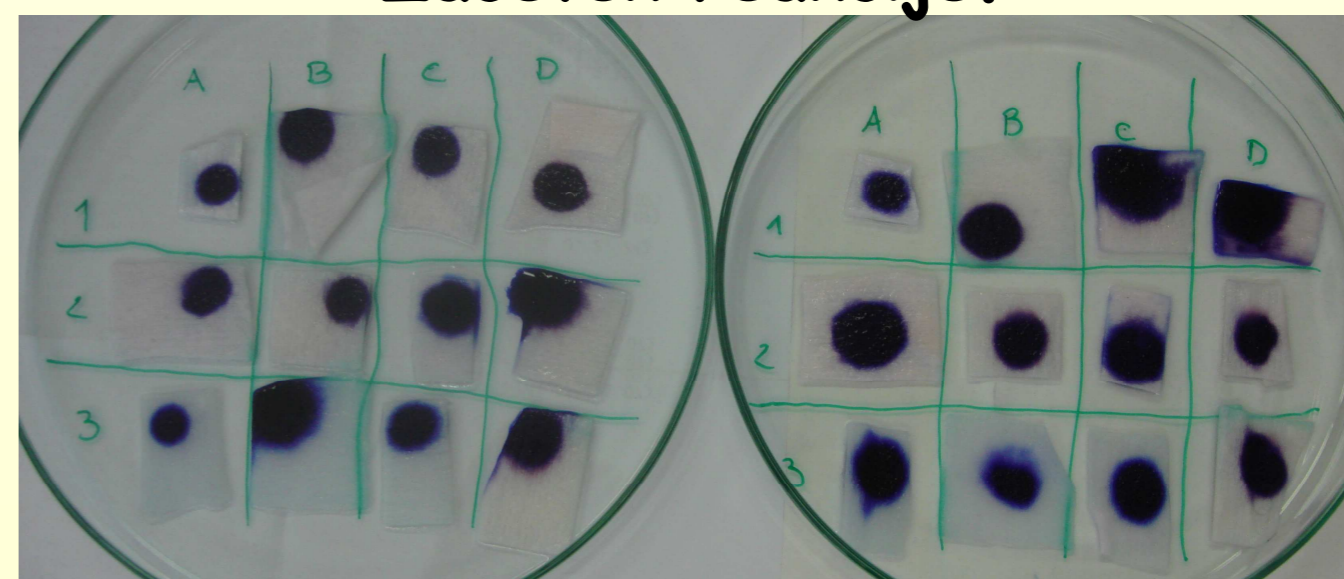
Možna je tudi uporaba fotoaktivnega TiO_2 je v tekstilni industriji za razgradnjo nečistoč na oblačilih kot so npr. madeži trave, zemlje, krvi in za preprečevanje vonja po znoju.

ALI IMA TiO_2 POTENCIAL V TEKSTILSTVU?

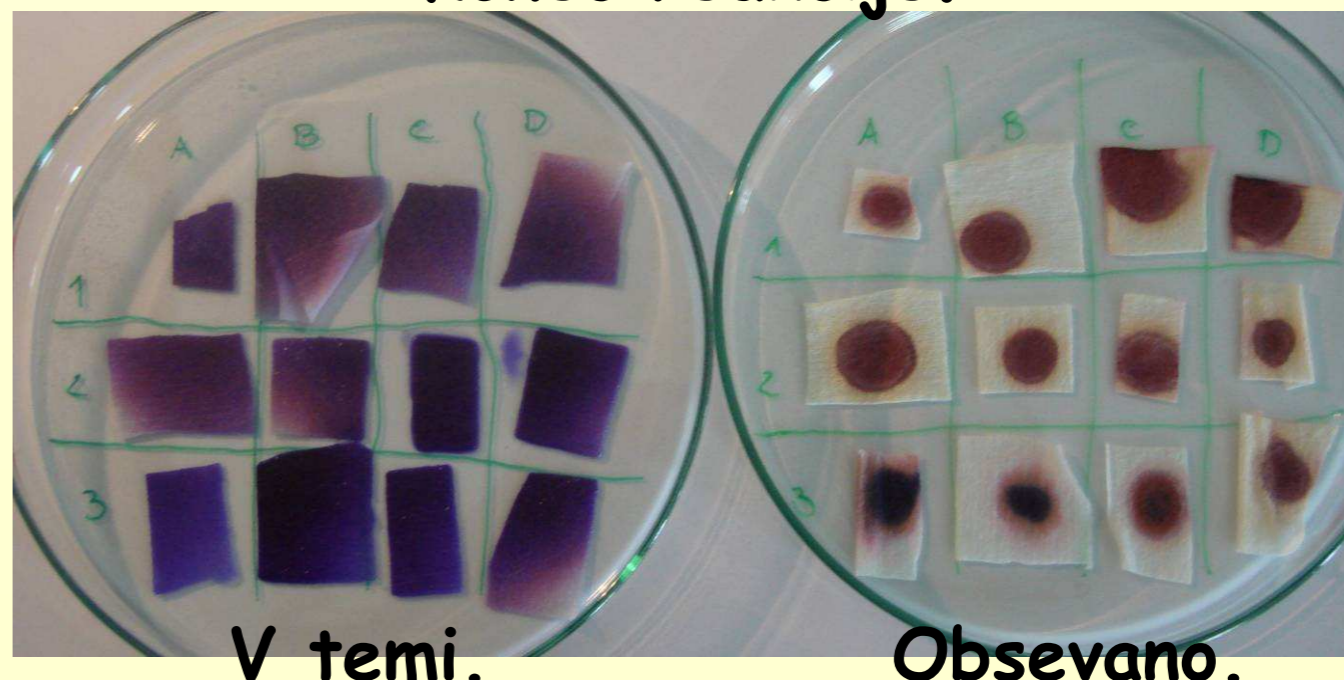
Tkanine smo različno dolgo namakali v suspenziji P25, jih posušili, del obsevali z lučjo s sončevim spektrom 1 h na 20 °C, del hranili v temi, vse tkanine sprali in nanje kapnili kapljice barvila resazurin. Polovico vzorcev smo dali v temo, drugo polovico pa obsevali še 12 h.

Na robovih široče se kapljice resazurina, kjer je bila koncentracija barvila najmanjša, se je v trenutku videla fotokatalitska reakcija.

Začetek reakcije.



Konec reakcije.



V temi.

Obsevano.

Vzorci 3A in 3B sta brez dodatka TiO_2 . Ostali vzorci so bili različno dolgo v suspenziji prahu. Vzorci v stolpcih B in D so bili predhodno 1 uro izpostavljeni UV svetlobi, vzorci v stolpcih A in C pa ne.

Eksperimentalno smo prikazali, da je možna učinkovita uporaba fotokatalitičnih prahov v tekstilstvu ter da z uporabo organskega barvila lahko kvalitativno določimo fotokatalitičen efekt na tekstilu. V kombinaciji z UV/Vis spektrofotometrom bi bilo moč fotokatalitski efekt tudi kvantificirati.