

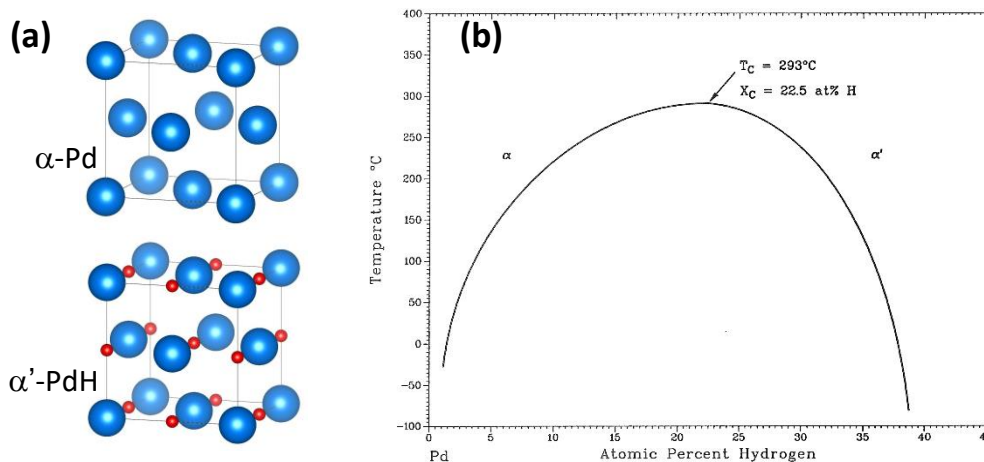
Studium absorpce vodíku v tenkých vrstvách paladia pomocí měření optické transmittance

Vedoucí projektu: RNDr. Petr Hruška, Ph.D. hruska@nbox.troja.mff.cuni.cz

Ukládání vodíku v pevné fázi ve formě hydridů představuje bezpečnou a vysoce efektivní alternativu v porovnání s plynným a kapalným vodíkem a mohlo by být základem pro technologii vozidel s vodíkovým pohonem nové generace. Paladium je materiál charakteristický velmi rychlou kinetikou absorpce vodíku v krystalické mříži při pokojové teplotě a bývá často používán jako modelový systém pro studium absorpce vodíku v kovech.

Za pokojové teploty je pro koncentrace vodíku od 0.017 H/Pd do 0.58 H/Pd systém Pd-H tvořený mechanickou směsí dvou fází: α fáze (kov) s nízkým obsahem vodíku a α' fáze (hydrid) s vysokým obsahem vodíku. S rostoucí koncentrací vodíku roste objemový podíl α' fáze na úkor α fáze. V této oblasti koncentrací zároveň dochází ke zdatelné změně elektrických vlastností systému.

Nanokrystalické tenké vrstvy Pd obsahují vysoký podíl hranic zrn, které mají významný vliv na rychlost difuze vodíku v kovech. Měření optické transmittance tenkých Pd vrstev umožňuje *in-situ* sledovat fázovou transformaci α -Pd \rightarrow α' -PdH v závislosti na čase a na tlaku vodíku. Analýzou měření je možné získat jednak informace o kinetice fázové transformace a jednak rovnovážný fázový diagram (tlak vs. složení) pro nanokrystalické Pd.



Obr. 1 (a) Struktura α -Pd a α' -PdH fáze. Modré atomy jsou Pd, červené H. (b) Fázový diagram systému paladium-vodík.

Cílem projektu je charakterizovat proces absorpce vodíku v nanokrystalické tenké Pd vrstvě pomocí *in-situ* měření optické transmittance. Student se nejprve seznámí s vakuovou aparaturou, kde bude provádět experiment a následně navrhne optimální postup měření, jehož výstupem bude čtyřrozměrné pole dat (vlnová délka, transmittance, čas a tlak vodíku). Vhodnou analýzou těchto naměřených dat bude schopen popsat kinetiku časový průběh transformace a zároveň získat závislost ekvivalentní rovnovážnému fázovému diagramu. Získané výsledky budou diskutovány a srovnány s teoretickými vztahy a známými výsledky z literatury.

Postup při řešení projektu

1. prostudování dostupné literatury, seznámení se s problematikou absorpce vodíku v kovech a tenkých kovových vrstvách
2. seznámení se s vakuovou aparaturou pro *in-situ* měření optické transmittance
3. provedení série experimentů dopování tenkých vrstev vodíkem z plynné fáze se současným měřením optické transmittance
4. zpracování experimentálních dat, vytvoření časové závislosti a rovnovážného fázového diagramu
5. interpretace získaných výsledků s důrazem na srovnání s výsledky známými z literatury