

Studentská vědecká konference 2006

Sekce: ANORGANICKÁ TECHNOLOGIE

Ústav anorganické technologie, 24.11.2006, zahájení v 9:00 hodin, budova A,
místnost 32

Komise:

Doc. Dr. Ing. Josef Krýsa - předseda

Ing. Ivona Sedlářová

Ing. Sabina Moravcová, Ph.D.

Dr. Ing. Vladimír Navara

Ing. Miloslav Lhotka, Ph.D. - organizační tajemník

Přihlášeno: 6 soutěžních prací / 5 účastníků

Petr Mazúr (4.r.) – 2 práce

Lucie Ondryášová (2.r.)

Patrick Kimutai Tum (4.r.)

Sven Stammwitz (3.r.)

Jan Kubata (4.r.)

Sekce: Anorganická technologie

Příprava elektrod pro nízkoteplotní palivové články

Autor: Petr Mazúr
Ročník: 4.
Ústav: Ústav anorganické technologie
Školitel: Ing. Martin Paidar PhD.

Nízkoteplotní palivové články patří již řadu let mezi velice perspektivní zdroje elektrické energie a proto je ve světě věnováno značné úsilí na jejich výzkum a zdokonalování. Cílem práce bylo reprodukovatelně připravit elektrodu do vodíko-kyslíkového palivového článku typu PEM. Katalyzátor Pt byl vylučován elektrochemickou depozicí z roztoku na uhlíkový substrát GDL®. Množství vyloučené platiny bylo kontrolováno pomocí protečeného náboje. Následně bylo rovněž provedeno spektroskopické stanovení úbytku platiny v roztoku. Na vyloučenou platinu byl dále nanášen iontově vodivý polymer Nafion®, ve snaze zvýšit stupeň využití katalyzátoru. Vlastnosti připravených elektrod byly poté testovány v palivovém článku.

Sekce: Anorganická technologie

Studium elektrochemických vlastností polykrystalické platinové elektrody v roztocích kyseliny sírové

Autor: Petr Mazúr
Ročník: 4.
Ústav: Ústav anorganické technologie
Školitel: doc. Dr. ing. Josef Krýsa, Dr. Sydney White, prof. A. A. Wragg

Polykrystalická platina se běžně používá jako elektroda pro funkční elektrostimulaci nervových tkání. Na tuto elektrodu, umístěnou v těle živého organismu, jsou uplatňovány vysokofrekvenční proudové pulsy a odezvy neuronů jsou sledovány a zaznamenávány. Tato metoda by v budoucnu mohla pomoci lidem s poškozeným nervovým systémem, např. páteří.

Elektrolytem jsou v tomto případě tělní tekutiny, tedy směsi mnoha organických a anorganických sloučenin (např. chloridových iontů), které se mohou oxidovat nebo redukovat na platinovém povrchu, za vzniku produktů, mnohdy i toxických pro organismus. Při stimulaci je proto třeba pracovat pouze v oblasti potenciálů, kdy na povrchu probíhají pouze nefaradayické děje (nabíjení dvojvrstvy, adsorpce, desorpce).

Cílem této práce bylo prozkoumat chování platinové elektrody v 0,5 molární kyselině sírové metodou cyklické voltametrie. Byl sledován vliv katodických a anodických limitů, rychlosti změny potenciálu a kontaminace roztoku chloridy a kyslíkem.

Sekce: Anorganická technologie

Tvarování oxidu titaničitého do formy kuliček

Autor: Lucie Ondryášová
Ročník: 2.
Ústav: Ústav anorganické technologie
Školitel: Ing. Miloslav Lhotka, Ph.D.

Oxid titaničitý se používá nejenom jako pigment, ale i jako katalyzátor pro celou řadu procesů. Jedním z důležitých parametrů tohoto katalyzátoru je jeho tvar. Předkládaná práce se proto zabývá tvarováním oxidu titaničitého do formy kuliček metodou přikapávání suspenze daného oxidu do roztoku. Podle literatury lze touto metodou kuličkovat velkou řadu anorganických materiálů. Podstatou procesu je přidavek 1-2% polysacharidu do suspenze a tvorba kuliček ve vodném roztoku dusičnanu dvojmocného nebo trojmocného kovu. Dávkování je pak prováděno přes speciální trysky upevněné do teflonové matrice. Celý proces tvorby kuliček byl odzkoušen laboratorně a následně v poloprovozu na speciální lince pro výrobu kuliček ve firmě Eurosupport Manufacturing Czechia s.r.o. s cílem zvětšit průměr výsledných kuliček. Na základě těchto experimentů pak byla navržena nová teflonová hlava s tryskami a upravena technologie kuličkování.

Sekce: Anorganická technologie

Příprava a charakterizace částicových vrstev oxidu titaničitého

Autor: Patrick Kimutai Tum
Ročník: 4.
Ústav: Ústav anorganické technologie
Školitel: Ing. Martin Zlámal, doc. Dr. Ing. Josef Krýsa

Práce se zabývá přípravou a charakterizací částicových vrstev oxidu titaničitého. K nanesení vrstev byly použity tři různé typy fotokatalyzátoru: P25 (Degussa) a AV-01 a AV-03 (Precheza). Vrstvy byly nanесeny elektroforeticky na vodivou podložku (nerezový plech) ze suspence práškového TiO_2 v metanolu. Vložené napětí bylo 4 V a doba elektroforézy 5-60 s. Bylo zjištěno, že množství naneseného TiO_2 je přímo úměrné době elektroforézy. Dalším parametrem byla předúprava suspence TiO_2 v metanolu v ultrazvukové lázni po dobu 30 minut. K charakterizaci vrstev byla použita řádkovací elektronová mikroskopie a ke stanovení fotokatalytické aktivity modelová látka Oranž II.

Z výsledků měření je patrné že s rostoucím množstvím naneseného fotokatalyzátoru stoupá rychlost fotodegradace modelové látky. Vrstvy tvořené částicemi P25 mají nejvyšší fotoaktivitu ze všech použitých materiálů. Dále bylo zjištěno, že předúprava TiO_2 suspence v ultrazvukové lázni před elektroforetickým nanášením nemá pozitivní vliv na fotoaktivitu výsledné vrstvy.

Sekce: Anorganická technologie

Does mercury have an influence on the PEM fuel cell lifetime?

Author: Sven Stammwitz
Academic year: 3.
Department: Department of Inorganic Technology
Supervisor: Ing. Sabina Moravcová, PhD.

Simultaneously with the increase of the world population and its life standard the energy demand of the mankind is increasing. In this way the fuel cell became a promising alternative to the recent technologies of the energy production based on the fossil fuels. One reason for that is the high fuel cell efficiency. It is because it converts chemical energy directly to the electrical one without a heat machine step. Another point is, that the fuel cell produces locally practically no pollution. It is because the only product of the reaction in the PEM fuel cell is water. Recently various fuel cells applications are proposed, between others computers, mobile phones, cars or local energy sources.

The presented fuel cell research is targeted in one of these directions. It is a part of the broader project aiming to establish in city Neratovice demonstration public fuel cell city bus. The excessive hydrogen produced by the brine electrolysis using amalgam technology in Spolana Neratovice will be used as a fuel. Because of its origin, hydrogen is contaminated by the traces of mercury in concentration of approximately $20 \mu\text{g m}^{-3}$. Surprisingly, no information can be obtained from the literature on the influence of the traces of mercury on the PEM type fuel cell lifetime. The aim of this project is to provide an answer on this question and to identify the contamination level, which may result in amalgamation of the anode catalyst and thus significant reduction of the fuel cell lifetime.

Sekce: Anorganická technologie

Využití CFD při návrhu a optimalizaci cely pro permeační měření na planárních membránách

Autor: Jan Kubata
Ročník: 4.
Ústav: Ústav anorganická technologie
Školitel: Dr. Ing. Vlastimil Fíla

Separace plyných směsí obsahujících methan, některé lehké uhlovodíky, oxid uhličitý a dusík je v posledních letech předmětem zájmu, neboť se tyto složky vyskytují v zemním plynu, případně v plynu vznikajícím při anaerobním zpracování biomasy. Pro další zpracování tohoto plynu v chemických technologiích nebo pro energetické účely je třeba oddělit zejména uhlovodíky od oxidu uhličitého a dusíku.

Cílem této práce je navrhnout a následně optimalizovat konstrukci cely s vestavěnou planární membránou. Takto navržený systém bude dále použit pro určení permečních charakteristik mikroporézních membrán při separaci uhlovodíků a oxidu uhličitého. K tomuto návrhu a následným výpočtům je použito CFD programů Gambit (návrh konstrukce) a Fluent (samotný matematický model).