

**Studentská vědecká konference
na
Fakultě technologie ochrany prostředí VŠCHT**

Přednáškové sekce:

- 1. Energetika**
- 2. Technologie vody**
- 3. Úprava a analytika vody**
- 4. Chemie a technologie ochrany životního prostředí**
- 5. Technologie ropy a petrochemie**
- 6. Plynná a tuhá paliva a ochrana ovzduší**

Seznam sekcí

Sekce: **Energetika**

Komise:

Předseda: Ing. Jan Macák, CSc.
Členové: Prof. Ing. Zdeněk Matějka, CSc.
Doc. Ing. Jan Vošta, CSc.
RNDr. Petr Sajdl, CSc.
Ing. Miroslava Novotná, CSc

Počet účastníků: 10

Počet prací: 9

Seznam účastníků: Tomáš Černoušek, Miloš Koc
Lena Dreiseitlová
Jaromír Marek
Miroslav Kovář
Pavel Kůs
Jana Petrů
Richard Seydl
Kamila Sirotná
Vojtěch Svoboda

Sekce: **Technologie vody**

Komise:

předseda: Prof. Ing. Jana Zábranská, CSc.
členové: Doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc.
Doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.
RNDr. Jana Ambrožová, Ph.D.
Ing. Hana Ptáková
Dr. Pavel Chudoba
Ing. Pavel Král

Počet účastníků: 6

Seznam účastníků: Eva Bezděková
Petr Horecký
Marco Silva
Barbora Tomická
Jana Vondrysová
Libor Vundrle

Sekce: **Úprava a analytika vody**

Komise:

předseda: Doc. Ing. Nina Strnadová CSc.
členové: Doc. Ing. Jan Koller, CSc.
Ing. Ľubica Kollerová, CSc.
Ing. Iveta Růžičková, Ph.D.
Mgr. Štěpánka Smrčková, Ph.D.
Ing. Daniela Rousová
Ing. Jan Svojitka

Počet účastníků: 6

Seznam účastníků: Simona Jirotková
Jitka Kunclová
Panagiotis Kafkalias
Monika Skřehotová
Martin Srb
Darina Turková

Sekce: **Chemie a technologie životního prostředí**

Komise:

Předseda: Doc. Ing. Josef Janků, CSc.
Členové: Ing. Jiří J. Čermák, PhD.
Ing. Lenka Švecová
Mgr. Klára Mocová
Ing. Martin Podhola

Počet účastníků: 6

Seznam účastníků: Lenka Česáková
Martina Müllerová
Tomáš Patočka
Zuzana Vysopalová
Marcela Holečková
Petra Pospíšilová

Sekce: **Technologie ropy a petrochemie**

Komise:

Předseda: Doc.Ing.Michal Stejskal,CSc.
Členové: Doc.Ing.Milan Pospíšil,CSc.
Prof. Ing. Gustav Šebor, CSc.
Ing. Jaroslav Černý, CSc.
Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.
Ing. Aleš Soukup, CSc.

Počet účastníků: 6

Seznam účastníků: Michal Čaplygin
Jakub Gleich
Jiří Hájek
Vlastimil Pupík
Matouš Lískovec
Zdeněk Neubauer

Sekce: **Plynná a tuhá paliva a ochrana ovzduší**

Komise:

Předseda: Doc. Ing. Václav Koza, CSc.
Členové: Ing. Stanislav Vodrážka
Doc. Ing. Bohumil Koutský, CSc.
Ing. Jiří Malecha, CSc.
Ing. Pavel Machač, CSc.
Ing. Eliška Vránková

Počet účastníků: 7

Seznam účastníků: Tomáš Hlinčík
Kamila Komárková
Andrea Křížová
Martin Kučera
Ilona Pasková
Petr Pekárek
Vladimír Študent

Sekce: Energetika

Zjištění korozní agresivity kyseliny amidosulfonové

Autor: Tomáš Černoušek, Miloš Koc
Ročník: IV.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Jan Macák, CSc.

Kyselina amidosulfonová je široce používána k chemickému čištění a moření. Čistěné systémy jsou velmi často složené z různých materiálů a působení kyseliny amidosulfonové může mít v některých případech nepříznivé účinky (např. vysoká korozní rychlost základního materiálu). V této práci byla stanovena korozní rychlost běžných konstrukčních materiálů v kyselině amidosulfonové o širokém koncentračním rozpětí. Výsledky práce najdou praktické použití při navrhování čistících operací v oblasti chemického průmyslu a energetiky.

Spektroskopické studium vazby fosfowolframanu na sacharid ve vodném roztoku

Autor: Lena Dreiseitlová
Ročník: IV.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Miroslava Novotná, CSc.

Práce předpokládá vznik vazby wolframu v dané formě na funkční skupiny sacharidu, tj. OH skupiny a NH skupiny při pH ve fyziologickém roztoku. Vznik vazby je sledován infračervenou, Ramanovou a NMR spektroskopií. Data jsou vzájemně korelována. Cílem práce je identifikovat typ vazby a lokalizovat polohu vzniklé vazby ve struktuře sacharidu.

In-situ studium adsorpce inhibitorů koroze Ramanovou spektroskopií

Autor: Jaromír Marek
Ročník: V.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Miroslava Novotná, CSc.

Ramanova spektroskopie je využita v kombinaci s elektrochemickými metodami k in-situ sledování adsorpce benzotriazolu na povrchu měděné elektrody umístěné v korozním prostředí vodného roztoku kyseliny sírové. Získaná spektroskopická data jsou korelována s elektrochemickými.

Protikorozi vlastnosti povlaků pro tlakové části kotlů

Autor: Miroslav Kovář
Ročník: V.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Jan Macák, CSc., RNDr. Petr Sajdl, CSc.

V práci jsou zkoumány korozi vlastnosti speciálních povlaků určených k ochraně tlakových částí energetických kotlů ze strany spalín. K určení kompaktnosti ochranných vrstev byly užity elektrochemické techniky - měření anodických částí polarizačních křivek a impedanční spektroskopie. Byl zjištěn vliv přítomnosti okujů na elektrochemické charakteristiky zkoumaného povrchu. Simulované porušení ochranné vrstvy bylo užito k vytvoření modelu vyjadřujícího heterogenní průběh korozi reakcí.

Selektivní sorpce oxoaniontu wolframu na sorbentu s methylaminoglucitolovou funkční skupinou

Autor: Pavel Kůs
Ročník: IV.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Pavlína Krotká

Účelem této práce bylo zjistit vliv doprovodných solí na sorpci polyaniontů wolframu z kyselých roztoků na sorbentu PUROLITE D4123. Selektivní sorpce probíhala na speciálně připraveném sorbentu s methylaminoglucitolovou funkční skupinou, při různých koncentracích doprovodných iontů. Pro experiment byly použity vsádkové pokusy, kde se sledoval vliv koncentrace doprovodných iontů na kinetiku sorpce wolframu. Při pokusu (29 hodin) se měřila vstupní i výstupní hodnota pH roztoků, vstupní i výstupní koncentrace dodekawolframanu. Koncentrace doprovodných aniontů (Cl^- , SO_4^{2-}) byla 0-1000 mg/l. Dále se sledoval vliv a koncentrace jednotlivých použitých kationtů (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}).

Měření koncentrací kyslíku v zemním plynu

Autor: Jana Petřů
Ročník: V.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Významnou úlohu ve zvyšování bezpečnosti provozu a životnosti produktovodů hraje kromě vnějších vlivů i korozi praskání z vnitřní strany potrubí. Původcem tohoto napadení mohou být korozi a elektrochemické procesy v kombinaci s mechanickým napětím, a to statickým i únavovým. Důležitým faktorem je druh dopravovaného média, jeho složení a případné žádoucí a nežádoucí příměsi. Takovou nežádoucí příměsí ohrožující potrubní systém může být kyslík v plynovodech i ve stopových koncentracích. Tato práce se zabývá prokázáním a dlouhodobým měřením přítomnosti kyslíku v rozvodech zemního plynu.

V rámci práce byl naměřen průběh koncentrací kyslíku v zemním plynu na konci nízkotlakého rozvodu. Naměřené průběhy byly konfrontovány s dalšími výsledky a s některými teoretickými předpoklady. Naměřené hodnoty se pohybují do cca 30 ppmv, což je v souladu s údaji z literatury, kde však lze najít i odkazy na výrazně vyšší koncentrace.

Hmotnostní bilance odsiřovacího zařízení v elektrárně Počerady

Autor: Richard Seydl
Ročník: V.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Doc. Ing. Jan Vošta, CSc.

Výstavba odsíření byla provedena německou firmou SHL GmbH. Odsířené bloky byly dány do provozu na podzim roku 1994 jako první odsířené bloky v České republice. Hmotnostní bilance odsiřovacího zařízení mapuje provoz a funkčnost odsiřovacího zařízení z ohledem na odchylky provozu od stanovených parametrů daných výrobcem. Hmotnostní bilance bude sloužit jako podklad pro revizi odsiřovacího procesu, resp. k odstranění některých nežádoucích reakcí, které při odsiřování probíhají (např. nekontrolované inkrustace).

Self-organized porous titanium oxide prepared in Na₂SO₄ / NaF Electrolytes

Autor: Kamila Sirotná
Ročník: V.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Jan J. Macák, Ing. Jan Macák, CSc.

The anodic formation of nanoporous TiO₂ on titanium was investigated in Na₂SO₄ electrolytes containing small amounts of NaF (0.1 - 1wt%). It was found that under specific conditions and extended polarization, a self-organized porous nanostructure consisting of highly ordered TiO₂ nanotubes is obtained. The work confirms that using neutral electrolytes significantly thicker porous layers can grow than in acidic solutions. The influence of different electrochemical conditions (such as polarization voltage), concentration and temperature was investigated in order to optimize the self-organized structure

Vliv depozice korozních produktů Fe na vlastnosti oxidu zirkonia

Autor: Vojtěch Svoboda
Ročník: V.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Pokrytí paliva na jaderných blocích PWR (tlakovodní reaktory) je tvořeno slitinami zirkonia. Trubky pokrytí paliva z těchto slitin jsou vystaveny působení vody primárního okruhu, která může obsahovat určité množství korozních produktů a solí. Tyto látky se mohou ukládat ve vrstvách oxidů zirkonia a ovlivňovat jejich vlastnosti. Charakter těchto vlivů byl zjišťován v dostupných člácích. Experimentální část práce spočívala v expozici vzorků ze slitiny zirkonia s již vytvořenou vrstvou oxidů v autoklávu v prostředí s vysokými koncentracemi solí železa a vyhodnocení těchto vzorků. Vyhodnocení spočívá v porovnání elektrochemických charakteristik se vzorky, které nebyly takto exponovány.

Sekce: Technologie vody

Použití ftalocyaninů jako šetrnou inhibici mikroorganismů

Autor: Eva Bezděková
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: RNDr. Jana Ambrožová, Ph.D.

Cílem práce je ekologicky šetrný způsob likvidace řas a bakterií pomocí fotodynamicky generovaného singletního kyslíku v cirkulačních chladících vodách různých technických a technologických systémů, nalezení nových, originálních souvislostí mezi molekulárními strukturami funkcionálních ftalocyaninových barviv, jejich schopností generovat interakcí se světlem singletní kyslík a jejich schopností transportovat takto generovaný singletní kyslík do cílových oblastí, molekulárních systémů řas a patogenních bakterií, které budou tímto ekologicky šetrným zásahem zničeny. Příkladem systémů jsou chladicí okruhy v tepelných elektrárnách, průmyslových podnicích a také v klimatizačních zařízeních různých budov. Během řešení bude vyvíjen takový způsob likvidace řas a bakterií, či inhibice jejich množení, který nahradí běžně používané baktericidní a algicidní preparáty vyžadující trvalé dávkování do cirkulované vody, popř. čas od času aplikace šokových dávek. Vývoj náhrady uvedených preparátů bude zaměřen ve využití algicidních a baktericidních vlastností ekologicky šetrného singletního kyslíku, vznikajícího fotodynamicky, interakcí denního či umělého světla a vhodného funkcionálního barviva, rozpuštěného v množství, řádově mg.l^{-1} , v cirkulované vodě. In situ vznikající singletní kyslík, je neškodný pro vodní biocenózu (plankton a nekton) a jeho přítomnost ve vodě není důvodem pro zákaz vypouštění vody, ošetřené tímto způsobem, do vodních toků.

Sledování aktivity mikroorganismů oxidujících sirné sloučeniny v mikroaerobním prostředí

Autor: Petr Horecký
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Pavel Jeníček CSc.

V praxi bylo již experimentálně ověřeno, že metodou mikroareace (dávkování malého množství kyslíku do anaerobního bioreaktoru) lze podstatně snížit koncentraci sulfanu jako redukované formy síry v bioplynu. Tuto biochemickou reakci zajišťují fakultativně aerobní organismy. Cílem této práce je ustanovení vhodné a jednoduché metody ke sledování aktivity těchto mikroorganismů, jejíž výsledky by mohly charakterizovat jednotlivé kaly z hlediska možnosti použití mikroareační metody na odstraňování sulfanu. Měření jsou založena na sledování respiračních rychlostí anaerobního kalu anebo poklesu koncentrace rozpuštěných sulfidů v anerobním kalu v závislosti na přidávaném množství vzduchu. Při měření respiračních rychlostí v kalu se předpokládá, že dodaný kyslík bude stimulovat aktivitu sulfidy oxidujících mikroorganismů. Sledování poklesu koncentrace sulfidů potvrdilo předpoklad, že oxidace probíhá biochemickou reakcí.

The determination of oils and hydrocarbons by IR spectrometry

Author : Marco Valente Silva
Erasmus student, University of Aveiro, Department of Chemistry
Department: Water Technology and Environmental Engineering
Tutor: Doc. Ing. Jan Koller, CSc.

FTIR spectroscopy technique was used to measure the quantity of oils and hydrocarbons in water samples and study a possible solvent for this kind of extraction. By the preparation of samples containing diesel oil (nafta), it was added a serial of solvents (acetic acid, ethanol, methanol and acetone) in order to verify the best solvent to be used in the extraction and measuring of oils and hydrocarbons. Each sample of diesel oil was prepared in concentrations from 2,5g/l to 10g/l, according to the solvent used, and by dilution, with final concentrations of 5mg/l and 10mg/l. It was found that, in this group of solvents, the acetic acid was the most successful, being able to extract most of the hydrocarbons in solution, polar and non polar, with concentrations up to 100g /l. The same success was verified with samples containing oils and grease. It was used Na₂SO₄ anhydrous for the analyses of polar hydrocarbons and silica gel to the non-polar hydrocarbons analyses.

Vliv koncentrace sulfidů na proces anaerobního rozkladu

Autor : Barbora Tomická
Ročník : IV.
Ústav : Ústav technologie vody a prostředí
Školitel : Dr. Ing. Pavla Šmejkalová

Zabývali jsme se vlivem koncentrace sulfidů na proces anaerobního rozkladu, a to v podmínkách mezofilních i termofilních. V mezofilních podmínkách jsme porovnávali inokulum na sulfidy adaptované a neadaptované. V termofilních podmínkách jsme testovali inokulum neadaptované. Negativní vliv sulfidů je možné snížit např. přidavkem železa. V přítomnosti sulfanu jsou železitě sloučeniny redukovány a okamžitě reagují s dalším sulfanem na FeS. Porovnávali jsme proto také průběh procesu bez přidavku železa a po jeho přidání. Koncentrace sulfidů v jednotlivých testech se pohybovala v intervalu 0 – 4,0 g·l⁻¹. Rozklad proběhl u všech testů s koncentrací sulfidů do 2,0g·l⁻¹ včetně. Z výsledků testů lze potvrdit, že přítomnost sulfidů snižuje účinnost odstranění substrátu. Termofilní kultura je na přítomnost sulfidů citlivější a její adaptace probíhá výrazně pomaleji.

Příprava substrátu pro denitrifikaci metodou prefermentace čistírenských kalů

Autor: Jana Vondrysová
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Jan Bartáček

Odstraňování dusíkatého znečištění je v současnosti závažným problémem na mnoha ČOV. Jedná se zejména o problémy s nedostatečnou účinností nitrifikace a denitrifikace. Zatímco v případě nitrifikace bývá příčinou nízká růstová rychlost nitrifikantů, účinnost denitrifikace je limitována přítomností dostatečného množství organického substrátu. Z dostupných údajů vyplývá, že hmotnostní poměr CHSK/N v odpadní vodě nižší než 4 již zpomaluje denitrifikační rychlost. Pokud tento poměr klesne pod hodnotu 1,5, je dlouhodobě nemožné provozovat denitrifikaci bez přidávání externího substrátu. Proto je na některých čistírnách dávkován externí substrát (nejčastěji methanol) do denitrifikační zóny. Tím se však značně zvyšují náklady na provoz celé čistírenské linky. Naproti tomu se nabízí možnost využít substráty přítomné na ČOV. Jedná se například o primární kal a látky spojené s jeho fermentací nebo o přebytečný aktivovaný kal a látky vzniklé při jeho zpracování. Cílem této práce bylo nalézt vhodný postup prefermentace primárního a zahuštěného aktivovaného kalu za účelem přípravy substrátu pro denitrifikaci. Výsledný substrát byl hodnocen podle denitrifikačních testů. Jako srovnávací substrát byla použita kyselina octová.

Vliv filtrace na změnu koncentrace amoniakálního dusíku.

Autor : Libor Vundrle
Ročník : IV.
Ústav : Ústav technologie vody a prostředí
Školitel : Ing. Pavel Král, Doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.

Jednou z metod na stanovení amoniakálního dusíku ve vodách je tzv. indofenolová metoda. Stanovení je založeno na reakci amoniaku, chlornanu a salicylanu za vzniku sloučeniny indofenolového typu. Tato látka je v alkalickém roztoku disociována na intenzivně modré indofenolové barvivo, které je vhodné pro spektrometrické stanovení.

Metodu stanovení upravuje norma ČSN ISO 7150 – 1: Stanovení amonných iontů manuální spektrometrickou metodou. Tato norma předepisuje v části 7.1 možné způsoby úpravy vzorku, který obsahuje nerozpuštěné látky. Jednou z navržených úprav je gravitační filtrace předem promytým filtrem ze skleněných vláken.

Je podezření, že některé druhy filtrů působí jako sorbenty amonných iontů, což zapříčiňuje změnu koncentrace amonných iontů před a po filtraci.

Cílem této práce je prokázat možnou sorpci amoniakálního dusíku ze vzorku na daných, v laboratoři běžných, filtrech. Byly použity tyto druhy filtrů: filtr ze skleněných vláken, papírový filtr, membránový filtr a křemenný filtr.

Sekce: Úprava a analytika vody

Použití ISE pro stanovení dusičnanů

Autor: Simona Jirotková
Ročník: IV.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Jan Svojitka, Ing. Ľubica Kollerová, CSc.

Sledování dusíkové bilance v odpadních vodách, a hlavně sledování změn forem dusíku v modelech, je zdoluhavé a pracné, jestliže se pro stanovení dusičnanů používá postup se salicylanem a odpařováním vzorku. Situaci by zjednodušilo, jestliže by bylo možné pro zjištění koncentrace dusičnanů použít iontově selektivní elektrodu. Ověřila jsem možnost použití ISE na řadě reálných vzorků. V těchto vzorcích jsem dusičnany stanovovala i postupem s 2,6-dimethylfenolem a postupem se salicylanem.

Stanovení EL a NEL ve vodách

Autor: Jitka Kunclová
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Jan Koller, CSc.

Práce se zabývá stanovením extrahovatelných a nepolárních extrahovatelných látek ve vodě metodou infračervené spektrometrie a plynové chromatografie. V práci uvádím možnosti pro nalezení alternativního rozpouštědla k freonu CFC-113, který se s platností od 1.5.2004 nesmí používat jako extrakční činidlo. V experimentální části jsem řešila způsob přípravy modelových vzorků. Jako optimální pomocné rozpouštědlo doporučuji kyselinu octovou.

Odstraňování niklu z vod pomocí pevných sorbentů

Autor: Panagiotis Kafkalias
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.

Cílem práce bylo získat poznatky o adsorpci niklu z vodných roztoků na aktivním uhlí, granulovaném zeolitu a oxidu manganičitém. Byla použita reálná podzemní voda z Libockého potoka – Praha Liboc. V první fázi pokusů se především jednalo o vyhodnocení kinetiky procesu a dále pak o posouzení možné konkurenční sorpce a desorpce, která by byla významná zejména při dynamických testech, resp. při reálném provozu filtrů plněných aktivním uhlím. Bylo zjištěno, že významným faktorem ovlivňujícím adsorpci i na výše uvedených typech sorbentů je hodnota pH.

Účinnost odstranění niklu pro počáteční koncentrace 0,5 až 5,0 mg/l se obecně pohybovala v intervalu 50 – 75 % a hodnota specifické adsorpce dosahovala v případě aktivního uhlí F 200 hodnot 0,5 až 5,0 mg niklu na 1 g adsorbentu.

Stanovení oxidu chloričitého metodou s DPD

Autor: Monika Skřehotová
Ročník: IV.
Ústav: Technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Ľubica Kollerová, CSc.

V současné době je rozšířené použití oxidu chloričitého k hygienickému zabezpečení pitné vody. Proto je nutné vhodné stanovení. Práce se zabývá modifikací spektrofotometrické metody s DPD popsanou v literatuře. Tato modifikace stanovení aktivního chloru by měla umožnit i samostatné stanovení oxidu chloričitého. Popisuje se stanovení kalibrační závislosti pro toto stanovení a následné ověření její linearity v širokém rozmezí koncentrací statistickými metodami.

Příprava a standardizace roztoku oxidu chloričitého

Autor: Martin Srb
Ročník: IV.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Ľubica Kollerová, CSc.

Protože dnes se značně rozšířilo použití oxidu chloričitého k hygienickému zabezpečení pitné vody, je potřeba i vhodné stanovení. Pro toto stanovení je nutné připravit zásobní roztok a provést jeho standardizaci. Práce se zabývá laboratorní přípravou ClO_2 reakcí chloritanu s kyselinou popsanou v literatuře. Dále je popsána standardizace tohoto roztoku pomocí modifikace metody jodometrického titračního stanovení aktivního chloru.

Odstraňování organických látek elementárním železem na reakční bariéře

Autor: Darina Turková
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Prof. Ing. Václav Janda, CSc.

Chlorovaná rozpouštědla patří do skupiny organických látek, které jsou často nacházeny jako kontaminanty podzemních vod. Díky své značné toxicitě, vysoké mobilitě a relativní stabilitě představují nebezpečí znehodnocení podzemních zdrojů pitných vod.

Použití permeabilních reakčních bariér (PRB) s kovovým železem jako reakčním materiálem je perspektivní metodou pro dekontaminaci takto znečištěných podzemních vod. Kovové železo v bariéře je díky svým vysokým redukčním vlastnostem schopno dehalogenovat chlorované organické látky rozpuštěné ve vodě až na netoxické sloučeniny a tím zajišťovat vysoký stupeň vyčištění kontaminovaných podzemních vod. Mechanismus i kinetiku dehalogenační reakce se v posledních letech podařilo poměrně detailně popsat a je znám i účinek působení řady faktorů na průběh této reakce (pH, teplota, chemické složení podzemní vody, povrch kovového železa, jeho pasivace a tvorba sraženin...).

Cílem práce bylo zjistit optimální parametry provozu PRB a účinnost dehalogenace chlorovaných organických látek kovovým železem v kolonových testech s použitím vzorku znečištěné podzemní vody z areálu Milovice.

Sekce: **Chemie a technologie ochrany životního prostředí**

**Využití odpadní biomasy z farmaceutické výroby jako biosorbentu
pro odstraňování šestimocného chromu z vodného prostředí**

Autor: Lenka Česáková
Ročník: IV.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Lenka Švecová

Cílem této práce bylo posouzení možnosti využití odpadní biomasy *Tolypocladium Sp.*, odpadu z výroby antibiotik cyklosporinového typu, jako biosorbentu pro odstraňování šestimocného chromu z vodných roztoků. Biomasa byla dodána společností Ivax Cr v práškové formě a byla použita jednak ve své původní surové formě a pak také ošetřená roztokem hydroxidu sodného. Vzorek biomasy byl homogenizován a pro vlastní experimenty byla použita frakce o zrnitosti menší než 0,1 mm. Při sorpčních experimentech byly použity roztoky dichromanu draselného. Po ukončení experimentů byla zbytková koncentrace šestimocného chromu v roztoku stanovena spektrofotometricky a celkového chromu metodou AAS.

Práce se skládala z několika po sobě následujících kroků, a to konkrétně zjištění optimálního pH pro daný proces, stanovení sorpční izotermy a pak také sledování kinetiky procesu. Následovat by měli ještě stejné experimenty s reálnými vzorky kontaminovaných vod.

**Stanovení neionogenních tensidů ve výluzích
ze znečištěných zemin**

Autor: Martina Müllerová
Ročník: V.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Marek Šváb

V rámci práce byla ověřena možnost turbidimetrického stanovení neionogenních tensidů ve výluzích z reálných znečištěných zemin. Problematika souvisí s vývojem dekontaminační technologie promývání nebo vsádkového praní zemin s obsahem perzistentních organických polutantů roztokem vhodného tensidu. Analytika tensidů je proto vedle analýz látek kontaminujících klíčovým prvkem při kvantitativním popisu interakcí mezi roztokem tensidu a znečištěnou zeminou.

Hlavním cílem práce bylo ověřit spolehlivost analytické metody ve výluzích ze zemin roztokem neionogenního tensidu a zejména sledování rušivých vlivů půdních organických látek obsažených ve výluhu na výsledek analýzy. Dalším cílem práce bylo ověřit spolehlivost metody stanovení neionogenních tensidů v přítomnosti tensidů anionaktivních.

Zjištěné poznatky byly využity k navržení metodiky analýzy neionogenních tensidů ve výluzích ze zemin.

Posouzení sanovatelnosti zemin na skládce v Pozdřátkách

Autor: Tomáš Patočka
Ročník: IV.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Doc.Dr.Ing. Martin Kubal

Cílem práce bylo posoudit nebezpečné vlastnosti zemin kontaminovaných výluhy síranu železnatého. Vzorky byly odebrány v areálu bývalé skládky 5. třídy v k.ú. Pozdřátky. Na skládce došlo v roce 1996 k havarii, při které unikaly kyselé výluhy z tělesa skládky a kontaminovaly okolní zeminu. Tento havarijný stav trvá s menšími změnami dodnes. Práce se zaměřila na zjištění prostorového rozložení kontaminace, posouzení nebezpečných vlastností kontaminované zeminy a navržení možných způsobů sanace kontaminované zeminy. Na vzorku kontaminované zeminy byl proveden reprodukční test na organizmech třídy Collembola. Vzorky byly dále podrobeny analýze kovů a bylo též stanoveno pH zeminy. Pro zjištění možností sanace byl na zemině proveden neutralizační test, při kterém byla sledována reakce zeminy s vápencem. Oproti publikovaným informacím bylo zjištěno že zeminu nacházející se v prostoru pod skládkou není zapotřebí chápat jako nebezpečný odpad.

Odstraňování amoniaku z kontaminované podzemní vody

Autor: Zuzana Vysopalová
Ročník: IV.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Doc. Dr. Ing. Martin Kubal

Práce je zaměřena na posouzení možnosti odstraňovat amoniak z kontaminované podzemní vody technikou stripování. Vzorky podzemní vody byly odebrány v areálu společnosti Chemopetrol, kde v současné době probíhá rozsáhlá sanace staré ekologické zátěže. Technologie stripování byla simulována v laboratorním měřítku na uměle připraveném vzorku podzemní vody obsahujícím amoniak ve výchozí koncentraci 1000 mg/l. Experimenty byly uspořádány tak, aby jejich primárním výstupem byly hodnoty distribučních koeficientů vzduch-voda zejména v závislosti na celkové koncentraci amoniaku a rychlosti stripování. Naměřené výsledky byly zpracovány nejprve s pomocí diferenciální rovnice prvního řádu popisující pseudo-rovnovážný systém s koncentračně nezávislým distribučním koeficientem. Pro přesnější vystižení experimentálních dat byl posléze sestaven model stripovací kolony v programu MATLAB, kde už bylo možné pracovat s koncentračně závislým rozdělovacím koeficientem. Provedenými experimenty a následnými teoretickými simulacemi bylo zjištěno, že proces stripování amoniaku je na dané lokalitě v principu realizovatelný, kde závěry této práce budou podkladem pro poloprovozní ověření.

Hodnocení terestriálních testů toxicity

Autor: Marcela Holečková
Ročník: V.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Vladimír Kočí PhD.

V posledních letech nabývá na významu hodnocení vlivu chemických látek na životní prostředí. Součástí tohoto testování je i určení vlastností majících negativní vliv na životní prostředí, tzv. ekotoxicita. Rozsáhlé studie prováděné v zahraničí naznačují, že pro posouzení ekotoxicity je nezbytné rozšířit stávající metody o tzv. terestriální testy toxicity, kdy dochází ke přímému kontaktu testované látky s organismem.

Existují různé testy mikrobiální půdní testy ekotoxicity, které poskytují rychlé a levné výsledky. Tato práce se zabývala porovnáváním účinnosti jednotlivých testů.

Terestriální testy ekotoxicity

Autor: Pospíšilová Petra
Ročník: V.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Vladimír Kočí, Ph.D.

V poslední době získává na významu hodnocení vlivu chemických látek na životní prostředí. Součástí tohoto testování je i určení vlastností zatěžujících případně poškozujících životní prostředí, tzv. ekotoxicita. Rozsáhlé studie prováděné celosvětově naznačují, že pro posouzení ekotoxicity není dostačující testování vodného výluhu a je potřeba rozšířit stávající metody o tzv. terestriální testy toxicity, kde se testovaná látka dostává do přímého styku s organismem.

Existují různé mikrobiální půdní testy ekotoxicity, poskytující rychlé a levné výsledky. Hodnocená kritéria v těchto testech zahrnují škálu kritérií od růstové rychlosti biomasy či počtu buněk, přes biochemické vlastnosti buněk. Tato práce se zabývala porovnáváním účinnosti jednotlivých testů.

Sekce: Technologie ropy a petrochemie

Skupinová analýza výševroucích ropných frakcí

Autor: Jiří Hájek
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Ing. Jiří Kroufek

Předmětem práce je získání skupin ze skupinové analýzy vzorků vysokovroucích ropných frakcí z vakuové destilace ropy s využitím kapalinové adsorpční chromatografie umožňující separaci na základě odlišné eluce jednotlivých skupin látek vlivem rostoucí polarizace mobilní fáze. Žádané frakce byly úspěšně získány. Jednotlivé frakce byly charakterizovány pomocí strukturně-typové analýzy na základě výsledků dat získaných z osmometrie v parní fázi, elementární analýzy a ^1H NMR spektroskopie. Frakce budou dále využity jako kalibrační látky pro porovnávání možností separačních metod HPLC s RI detektorem a TLC s FID detektorem.

Aditivace esterů kyseliny citrónové jako syntetických ekologických maziv

Autor: Jakub Gleich
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Doc. Ing. Michal Stejskal, CSc.

Práce navazuje na výzkum syntetických ekologických maziv na bázi esterů kyseliny citrónové z hlediska jejich syntézy, měření tribologických vlastností a biologické odbouratelnosti. Syntetická ekologická maziva na bázi esterů kyseliny citrónové se jeví jako vhodná alternativa základových olejů, protože jsou připravena částečně z přírodních surovin a na rozdíl od ropných olejů mají definované složení. Cílem práce je snaha přiblížit citráty blíže praktickému využití pomocí aditivace. Pro porovnání byl jako základ k aditivaci použit kromě tri(2-ethylhexyl)esteru kyseliny citrónové také ropný olej HC 32. K aditivaci byly využity komerční směsi přísad používaných při výrobě olejů na zlepšení teplotně-viskozitních vlastností, oxidační odolnosti a na zvýšení mazivosti. Směsi polymerních přísad jsou výrobcem doporučeny pro ropné oleje a vzhledem k rozdílné chemické podstatě ropného oleje a citrátů jsou v citrátu špatně rozpustné, proto byl jako základ použit v těchto případech citrát ve směsi s olejem HC 32. Během experimentů se ukázalo, že citrát je méně citlivý k aditivaci mazivostními přísadami. Naopak polymerní aditiva pro zlepšení teplotně-viskozitních vlastností mají na citrát výraznější účinek než na referenční ropný olej HC 32.

Využití FPD detektoru pro stanovení obsahu síry v ropných produktech

Autor: Michal Čaplygin
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Ing. Pavel Šimáček, Ph.D.

FPD detektor je jedním ze selektivních detektorů, který nalézá uplatnění především v plynové chromatografii. Odezva FPD detektoru však není lineární, což může způsobovat problémy při kvantifikaci. Tato práce se zabývá kalibrací FPD detektoru s využitím čistých látek a některých ropných frakcí, a to s použitím různých rozpouštědel. Pozornost byla také věnována mezi detekce a selektivitě FPD detektoru. Všechny plynově-chromatografické analýzy byly provedeny v uspořádání paralelního zapojení FPD a FID detektoru.

Výměny motorových olejů

Autor: Vlastimil Pupík
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

Od roku 2000 některé evropské automobilky zavedly prodloužený servisní interval až 30 tis. km pro benzinové a až 50 tis. km pro dieselové motory. Servisní prohlídky zahrnují také výměny motorových olejů. Protože se jedná o extrémně dlouhé výměnné intervaly, které jsou na samé hranici životnosti motorových olejů, je velmi důležitá správně provedená výměna oleje v motoru při každé servisní prohlídce. K prvnímu ovlivnění životnosti motorového oleje dochází už při samotné výměně oleje. Z klikové skříně nelze při výměně oleje vypustit veškerý starý opotřebený olej, vždy určitá část motorového oleje v klikové skříně a v mazacím systému zůstává. Tato zbytková část starého opotřebeného oleje se smísí s novým olejem po jeho naplnění do motoru a dojde k interakci oxidačních produktů starého oleje s aditivací nového oleje. Interakce těchto látek může vést k tomu, že se změní kvalita nového motorového oleje.

Tato práce je zaměřena na výzkum a hodnocení oxidační stability motorových olejů a na její změnu po naplnění oleje do motoru automobilu. Při výzkumu se pracovalo s reálnými vzorky nových i opotřebených motorových olejů. Mícháním různých poměrů starého a nového oleje byly připraveny modelové směsi s cílem získat vliv koncentrace starého opotřebeného oleje na oxidační stabilitu nového oleje. Změřené závislosti pak byly porovnány s poklesem oxidační stability motorových olejů při reálně provedených výměnách olejů v benzinových i dieselových motorech. K hodnocení oxidační stability motorových olejů byla použita tlaková diferenciální skanovací kalorimetrie.

Separace parafinických uhlovodíků z ropných úsad

Autor: Matouš Lískovec
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Ing. Daniel Maxa, Ph.D.

Cílem práce je izolace uhlovodíků, které vytvářejí v ropách za normálních nebo mírně snížených teplot pevnou fázi. Jako výchozí surovina pro izolaci byly použity úsady z parafinických rop získané při mechanickém čištění ropovodu tzv. „ježky“. Byl hledán optimální postup separace, jehož základním krokem je usazování vykrystalizovaných uhlovodíků ze vzorku naředěného vhodnými uhlovodíkovými rozpouštědly v centrifuze. Úspěšnost separací byla hodnocena na základě analýz získaných vzorků za použití kapalinové a plynové chromatografie. Výsledný produkt, obsahující v koncentrované podobě látky odpovědné za tvorbu ropných úsad a zhoršování transportních vlastností rop, bude dále použit pro experimenty zaměřené na kvantifikaci vlivu obsahu parafinických uhlovodíků na vybrané vlastnosti rop.

Vlastnosti polofoukaných asfaltů vyrobených z parafinických surovin

Jméno: Zdeněk Neubauer
Ročník: V.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Doc. Ing. Josef Blažek, CSc.

V rafinériích Litvínov a Kralupy, které se liší technologickým uspořádáním, se zpracovávají různé druhy ropy. Rafinérie Litvínov zpracovává téměř výhradně středně těžkou ruskou ropovodní ropu URAL, která obsahuje okolo 20 % hm. vakuového zbytku. Vakuové zbytky se používají pro výrobu silničních asfaltů procesem mírné oxidace (polofoukání) nebo se podrobují termickému štěpení na jednotce visbreakingu.

Rafinérie Kralupy zpracovává hlavně lehké parafinické ropy dopravované ropovodem IKL. Tyto ropy dávají vyšší výtěžky lehkých frakcí, vakuové destiláty se ve směsi s mazutem štěpí na jednotce FCC. Vakuové zbytky z těchto parafinických rop se používají pro výrobu topných olejů. Jednou z možností lepšího uplatnění vakuových zbytků z kralupské rafinérie je jejich přidavek do suroviny pro polofoukání.

Předkládaná práce se zabývá laboratorní přípravou těžších vakuových zbytků z mazutu vyrobeného v rafinérii Kralupy ze směsi lehkých parafinických rop a stanovením jejich vlastností. Vhodný těžší vakuový zbytek bude potom použit pro přípravu směsí s vakuovým zbytkem z rafinérie Litvínov, u kterých bude ověřena možnost výroby silničních polofoukaných asfaltů.

Sekce: **Plynná a tuhá paliva a ochrana ovzduší**

Nízkoteplotní katalytická oxidace oxidu uhelnatého

Autor: Tomáš Hlinčík
Ročník: I.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany prostředí
Školitel: Ing. Jiří Malecha, CSc.

Při výrobě liaporu z třetihorních jílu z nadloží uhelných slojí na Sokolovsku vzniká za vysoké teploty v rotačních pecích vedle velkého množství oxidů síry také velké množství oxidu uhelnatého. Úkolem mé práce je ověřit možnost snížení emisí oxidu uhelnatého ukotvením vhodné přísady na povrch kuliček Liaporu. Pro tento účel jsem se snažil použít kalů z čistírny odpadních vod, které obsahují převážně železo. Dále jsem použil jako možný přídatek sražený MnO_2 a kal z čištění odpadních důlních vod, obsahujících železo i mangan.

Čištění plynů biofiltrací

Autor: Kamila Komárková
Ročník: V.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Doc. Ing. Bohumil Koutský, CSc.

Tato práce pojednává o jedné z nejmladších metod čištění plynů biofiltrací. V tomto konkrétním případě se zabývám odstraňováním acetonu ze vzduchu. Cílem pokusu bylo zjistit jak účinně a za jakou dobu se tato látka z proudu plynu o určitém průtoku odstraní.

Fotochemické procesy při vzniku přízemního ozonu

Autor: Andrea Křížová
Ročník: V.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Doc. Ing. František Skácel, CSc.

Práce se zabývá určením vlivu chemických sloučenin (tj. oxidů dusíku), přírodních podmínek (tj. slunečního záření, vzdušné vlhkosti, rychlosti větru, tlaku, teploty) a hustoty dopravy na vznik přízemního ozonu. Předmětem zkoumání byla kvalita ovzduší v okolí významné dopravní komunikace, kde byla souběžně sledován obsah ozonu, oxidů dusíku a rtuti a soubor meteorologických parametrů charakterizujících stav mezní vrstvy atmosféry.

Leštění křišťálových výrobků plamenem

Autor: Martin Kučera
Ročník:: V.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Dr. Ing. Libor Čapla

Při leštění křišťálových výrobků nerotačních tvarů plamenem dochází v některých místech k přehřátí povrchu a naopak v jiných částech není teplota z hlediska leštění dostatečně vysoká. Jako vhodný způsob řešení se jeví regulace teploty a geometrických parametrů plamene přidávkou inertních látek, například dusíku.

V první části své práce se zabývám výpočtem teoretické teploty plamene a výtokové rychlosti spalované směsi pro hořák o příkonu 50 kW, který spaluje směs zemního plynu a kyslíku v objemovém poměru 1:4 a 1:8. Následně jsem provedl zmíněné výpočty za předpokladu náhrady části kyslíku dusíkem. Pro směs o poměru 1:4 (zemní plyn : kyslík) jsem uvažoval objemový zlomek dusíku 10, 20, 40 % ve směsi s kyslíkem a u směsi s poměrem 1:8 ještě 60 a 79 % obj. dusíku.

Statistika havárií na potrubí zemního plynu v Evropské unii, České republice a Spojených státech amerických

Autor: Ilona Pasková
Ročník: V.
Ústav: Ústav Plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Doc. Ing. Václav Koza, CSc.

Byly shromážděny a analyzovány statistiky havárií plynovodů zemního plynu v Evropské unii, České republice a Spojených státech amerických. Srovnání těchto statistik ukazuje pozici českého plynárenství v širším kontextu. Statistik lze využít k cílenému zvyšování bezpečnosti projektů, výstavby, provozu a údržby plynovodů pro přepravu i distribuci zemního plynu při současném zajištění kontinuálních dodávek zemního plynu zákazníkům.

Regenerace oxidických katalyzátorů

Autor: Petr Pekárek
Ročník: V.
Ústav: Ústav Plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Jiří Malecha, CSc.

Voštinové katalyzátory jsou využívány při spalování těkavých organických látek např. v lakovnách apod. Postupem času ale jejich aktivita klesá, snižuje se jejich účinnost a stávají se neefektivními. Nevýhodou katalyzátorů je jejich vysoká cena, proto se vyplatí katalyzátor regenerovat.

Ve své práci se zabývám regenerací použitého voštinového katalyzátoru. Katalyzátor byl nejprve změřen na katalytické spalovací jednotce, poté regenerován a opět změřen. Výsledkem je přibližné navrácení katalytických vlastností.

Odstraňování dehtu z plynu ze zplyňování biomasy na vybraných katalyzátorech

Autor: Vladimír Študent
Ročník: V.
Ústav: Ústav Plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Sergej Skoblja

Biomasa je nejvýznamnějším obnovitelným zdrojem energie v ČR. Biomasa se v současnosti nejvíce používá na výrobu tepla. Při procesu zplyňování vznikají jednak látky žádoucí mezi které můžeme zařadit oxid uhelnatý, vodík, metan, ale také látky nežádoucí tedy dehet a prach. Tyto nežádoucí složky je nutné z energoplynu odstranit patřičnými způsoby. Předmětem práce je katalytické čištění tohoto plynu za použití dolomitového a komerčního niklového katalyzátoru. Práce se zaměřuje na porovnání obou typů katalyzátorů.