

Seznam sekcí a složení komisí

Sekce: **Technologie ropy a petrochemie**
Posluchárna B 07

Komise:

Předseda: Doc. Ing. Josef Blažek, CSc.

Členové: Ing. Jaroslav Černý
Ing. Pavel Šimáček, PhD.
Ing. Daniel Maxa, PhD.
Ing. Aleš Soukup, CSc. (externista, Česká rafinérská a.s.)

Sekce: **Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší**
Knihovna Ústavu plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší

Komise:

Předseda: Doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.

Členové: Ing. Ondřej Prokeš, Ph.D.
Dr. Ing. Libor Čapla
Ing. Daniela Paldusová (Římanová)
Ing. Martin Solich

Sekce: **Technologie vody I**
Knihovna Ústavu technologie vody a prostředí

Komise:

Předseda: Doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.

Členové: Ing. Ľubica Kollerová, CSc.
Ing. Jan Manda
Ing. Jana Wernerová
Ing. Dana Vejmelková

Sekce: **Technologie vody II**
Posluchárna B 11

Komise:

Předseda: Prof. Ing. Jana Zábranská, CSc.

Členové: Dr. Ing. Pavla Šmejkalová
Ing. Dana Pokorná, CSc.
Ing. Martin Srb
Ing. Jana Vondrysová

Sekce: **Technologie vody III**
Posluchárna BS 1

Komise:

Předseda: Doc. Ing. Jan Koller, CSc.

Členové: RNDr. Štěpánka Smrčková, PhD.
Ing. Jan Svojitka
Ing. Hana Macharová
Ing. Lenka Marečková

Sekce: **Energetika**
Knihovna Ústavu energetiky

Komise:

Předseda: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Členové: Ing. Jan Macák, CSc.
Ing. Miroslava Novotná, CSc.
Dr. Ing. Helena Parschová
Ing. Jana Petruš

Sekce: **Chemie a technologie ochrany životního prostředí**
Posluchárna B 08

Komise:

Předseda: Doc. Ing. Jiří Burkhard, CSc.

Členové: Ing. Petr Beneš
Doc. Ing. Josef Janků, CSc.
Mgr. Klára Mocová
RNDr. Jana Punčochářová, CSc.

Děkujeme sponzorům:

Česká rafinérská, a. s.
Nadační fond VEOLIA
Air Products s.r.o.

Sekce: Technologie ropy a petrochemie

Problematika dopravy a skladování rop

Autor: Bohumila Egertová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Ing. Daniel Maxa, Ph.D.

Práce byla věnována problematice dopravy parafinických rop. Hlavními cíli bylo ověření laboratorního modelového systému pro simulaci tvorby úsad na stěnách ropovodu, sledování změny reologických parametrů ropy po vyloučení úsad a studium vlivu podmínek na složení vznikajících úsad. Děje probíhající při vzniku úsad, resp. rozdíly mezi složením původní ropy a úsad byly sledovány vhodnými analytickými metodikami – zejména kombinací předseparace n-alkanů technikou LSC a následné analýzy (distribuce přítomných n-alkanů) pomocí HTGC.

Detailní skupinová analýza středních ropných frakcí

Autor: Eva Galdová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Ing. Josef Chudoba

Detailní skupinové analýze středních ropných frakcí je v odborné literatuře věnována pozornost z důvodů stále zvyšujících se požadavků na kvalitu motorových paliv. Z dostupných analytických technik pro monitorování chemického složení ropných frakcí a produktů jejich zpracování se uplatňují především chromatografické separační postupy v kombinaci s různými způsoby detekce. Předložená práce je věnována využití kapalinové adsorpční chromatografie (LSC) v kombinaci s plynovou chromatografií a hmotnostně-spektrometrickou detekcí (GC-MS). V práci je zkoumána metoda pro kvantitativní stanovení vybraných skupin uhlovodíků a sirných sloučenin. Při této metodě je komplexní charakter analyzovaných vzorku nejprve zjednodušen pomocí LSC separace na nasycený, monoaromatický a zbytkový podíl (diaromáty, polyaromáty a polární látky) a získané frakce analyzovány s využitím GC/MS.

Příprava a vlastnosti esterů vyšších mastných kyselin jako biosložek motorové nafty

Autor: Hana Hlavatá
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Doc. Ing. Milan Pospíšil, CSc.

Přidávání biosložek do motorových paliv je celosvětovým trendem souvisejícím se snižováním závislosti na ropné surovině a podporou zemědělství. Nejrozšířenější biosložkou motorové nafty jsou metylestery vyšších mastných kyselin tzv. FAME. Ve světě se pro výrobu FAME používají různé druhy rostlinných olejů (řepkový, sojový, slunečnicový, atd.) Kvalita a složení FAME z výroby může významně ovlivňovat fyzikálně-chemické vlastnosti výsledné směsi s motorovou naftou.

Práce je zaměřena na přípravu metyl esterů resp. FAME z různých druhů rostlinných olejů a živočišných tuků (pomocí bazicky katalyzované transesterifikace) a následnou fyzikálně-chemickou a palivářskou analýzu dle normy EN 14214. Cílem práce bylo zjistit vliv složení

esterů v jednotlivých FAME na základní kvalitativní parametry jako jsou: číslo kyselosti, hustota, viskozita, CFPP, atd.

Nanočástice jako přísady pro zvýšení pevnosti mazacího filmu ekologických maziv

Autor: Jaroslav Káňa
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Doc. Ing. Michal Stejskal, CSc.

Současný výzkum v oblasti nanočástic přináší nadějně výsledky použitelné v řadě oborů, včetně tribologie a tribotechniky. S využitím mikročásticových anorganických plniv zvyšujících mazivost se setkáváme v oblasti maziv pro tváření kovů za studena a v oblasti speciálních plastických maziv již po desítky let. O několik řádů jemnější nanočástice však mohou do problematiky přinést nové poznatky, zlepší se pravděpodobně homogenita a stabilita směsí, v nichž mají větší částice tendenci sedimentovat, může dojít ke zlepšení mazivosti olejového základů při nižší dosaci přísad a ke změnám v oblasti termicko-oxidační stability apod. Inertní anorganické mazivostní přísady jsou nadějí i pro relativně novou oblast ekologických maziv, v nichž se doposud používají obtížněji biologicky odbouratelné přísady vyvinuté původně pro ropné oleje. V práci budou konfrontovány účinky mikro- a nanočásticové aditivace známých i méně běžných sloučenin a diskutován možný přínos v oblasti užitných vlastností ropných i ekologických maziv.

Provozní degradace motorových olejů

Autor: Martina Loubková
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Ing. Jaroslav Černý, CSc.

Životnost a průběh degradace motorových olejů je studován již mnoho let. Určité aspekty tohoto procesu se však stále mění a vyvíjejí a je proto potřeba sledovat reakci současné generace motorových olejů na provozní podmínky. Důvodem jsou zejména změny v technologiích výroby základových olejů a velmi rychlý vývoj ve složení aditivace olejů.

Tato práce se věnuje vyhodnocení některých provozních testů a experimentů, které jsou součástí rozsáhlejší práce týkající se vlastností moderních modifikátorů viskozity a jejich provozní stříhové stability. Zde je kladen důraz především na vyhodnocení provozu motorového oleje v dieselovém motoru VW Golf 1.9 v letním období, které bude později doplněno a porovnáno s vyhodnocením stejného provozu v zimním období.

Další část práce přináší vyhodnocení provozu a odhad životnosti nového typu motorového oleje, který byl uveden do praxe v r. 2005 v souvislosti se zavedením emisních limitů EURO IV. Tyto oleje používají nový typ aditivace. Práce prezentuje výsledky provozního testu a zhodnocení životnosti takového oleje v dvoulitrovém benzinovém motoru automobilu Mazda 626.

Desulfurizace středních ropných destilátů

Autor: Adrian Pryszcz
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Doc. Ing. Josef Blažek, CSc.

Snížení obsahu síry v motorových naftách vede nejen ke snížení emisi SO_x , ale také NO_x a dalších látek, protože sírné látky významně snižují účinnost katalytických konvertorů výfukových plynů. Obsah síry v motorových naftách se postupně snižoval z max. 2000 mg/kg v roce 1994 na max. 50 mg/kg v roce 2006, od roku 2009 se musí ve všech zemích evropské unie prodávat paliva z maximálním obsahem síry do 10 mg/kg. V práci jsou porovnány vlastnosti a složení primárního plynového oleje a lehkého cyklového oleje z fluidního katalytického krakování směsi vakuového destilátu a mazutu. Tyto suroviny, které byly odebrány v rafinérii Kralupy, budou samostatně i ve směsi podrobeny laboratorní katalytické hydrosulfurizaci v průtokovém reaktoru. Bude sledován vliv jejich složení na podmínky desulfurace a vlastnosti získaných produktů.

Příprava a vlastnosti silničních asfaltů

Autor: Jan Traxmandl
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie ropy a petrochemie
Školitel: Doc. Daniel Maxa, PhD.

Cílem prací bylo hodnocení vlastností silničních asfaltů odlišného původu a gradace jak klasickými, tak v současné době nově zaváděnými metodami. Jako vzorky byly použity asfalty (pojiva pro přípravu směsí s kamenivem k výstavbě vozovek) vyrobené z různých surovin v různých rafinériích, klasické oxidační i moderní modifikované. V počáteční fázi práce bylo složení některých vzorků upravováno tak, aby porovnávané produkty spadající do shodné gradace měly skutečně shodnou penetraci, která je v současné době základním hodnotícím parametrem. Závěrem byl posuzován vliv způsobu výroby, resp. modifikace asfaltů na jejich vlastnosti hodnocené různými metodami.

Sekce: Plynná a tuhá paliva, ochrana ovzduší

Stanovení HCDP v zemním plynu

Autor: Jan Beránek
Ročník: 5.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Ondřej Prokeš, Ph.D.

Zemní plyn přepravovaný a distribuovaný v České republice obsahuje i vyšší uhlovodíky (uhlovodíky od C_6 a vyšší), které se do zemního plynu dostávají většinou již při těžbě nebo během uskladnění v podzemních zásobnících plynu. Vyšší uhlovodíky mohou při určitých podmínkách, které mohou v plynovodech nastat, začít kondenzovat a způsobovat provozní poruchy (poškození měřících přístrojů, regulačních nebo řídicích armatur apod.). Z tohoto důvodu se zavedla veličina „rosný bod vyšších uhlovodíků“ (HCDP - Hydrocarbon Dew Point), která nám sděluje, při jaké teplotě a tlaku začnou tyto vyšší uhlovodíky kondenzovat. Přičemž platí, že proces kondenzace probíhá od těžších uhlovodíků k lehčím. Pro stanovení HCDP lze použít technologii tzv. „ochlazovaného zrcátka“ (chilled mirror), která je určena především pro provozní měření. Tato metoda nám ovšem nepodává informace, o jaké vyšší uhlovodíky se jedná. Pokud známe kvalitativní i kvantitativní složení zemního plynu lze HCDP vypočítat pomocí programu HYSYS, ADVANTICA apod. Cílem práce bylo nalézt vhodný sorbent, který by selektivně zachytil vyšší uhlovodíky a tím je zkoncentroval. Takto zkoncentrované vyšší uhlovodíky se poté dají stanovit např. metodou plynovou chromatografií a následně vypočítat HCDP.

Odstraňování siloxanů z bioplynu

Autor: Eliška Brandejsová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Stanislav Vodrážka

Obsah siloxanů (tj. organických sloučenin křemíku) v bioplynu z čistíren odpadních vod se sleduje teprve posledních 10 let. Ačkoli není přesně znám chemismus vzniku siloxanů v anaerobní části ČOV, je jisté, že jejich koncentrace v bioplynu je úměrná koncentraci organických sloučenin křemíku v přítékajících splaškových vodách. Tyto sloučeniny pocházejí z avivážních prostředků, silikonových olejů, různých mazacích prostředků apod.). Spotřeba takových prostředků právě v posledních letech vytrvale stoupá. Koncentrace siloxanů se až na výjimečné případy pohybuje v jednotkách (max. desítkách) mg/m^3 . Takto malé koncentrace a fakt, že se v bioplynu dále vyskytuje celá řada dalších organických sloučenin, vede k závěru, že jedinou použitelnou metodou pro jejich stanovení je plynová chromatografie s hmotově-detekční koncovkou. Toto instrumentální zařízení vyžaduje kvalifikovanou obsluhu a má poměrně vysoké pořizovací a provozní náklady. To jsou důvody, proč se v běžné laboratorní praxi tato metoda používá zhruba posledních 20 let.

Cílem práce je otestovat sorbčních materiály, které by mohly siloxany z bioplynu odstraňovat. Jedná se o různé druhy aktivních uhlí a dále o roztoky ethylenglykolu a polyethylenglykolu.

Použití SPME – statické head-space pro stanovení freónů

Autor: Petr Pokorný
Ročník: 4.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Ivan Viden, CsC.

Freony a další halogenované uhlovodíky představují největší hrozbu pro stratosférický ozonový štít naší planety. Při likvidaci starých zařízení, obsahujících tyto látky, je třeba dodržovat přísná ekologická opatření tak, aby nedocházelo k úniku zmíněných sloučenin do volného ovzduší. Nezbytná je tedy důsledná kontrola a analýza vzorků atmosféry s ohledem na koncentrace freónů či dalších halogenovaných uhlovodíků unikajících do volného ovzduší stejně tak jako kontrola maticí, kde byly tyto látky obsaženy před likvidací.

Značný analytický problém představuje stanovení freónů v kompresorovém oleji. Předložená práce se proto zabývá možnostmi využití metody „head space“ a metody SPME (mikroextrakce v tuhé fázi) pro analýzy freónů v oleji.

"Vliv struktury organických aditiv při FGD"

Autor: Lukáš Polák
Ročník: 5.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Pavel Machač, CSc.

Zásoby fosilních paliv, které v dnes pokrývají převážnou část světové spotřeby energie, jsou vyčerpatelné a neobnovitelné. V České republice je dodnes téměř 80 % energických potřeb pokrýváno díky tepelným elektrárnám. Téměř všechny spalují méně kvalitní hnědé uhlí. To obsahuje poměrně velké množství síry, která spalováním přechází z velké části na SO₂ a částečně na SO₃.

Vliv těchto a dalších látek nebyl dlouhá léta nikterak zkoumán ani posuzován. Od poloviny minulého století se však začínaly objevovat hlasy, že za stoupajícími počty některých onemocnění by mohlo stát právě znečištění ovzduší. U již zmiňovaného SO₂ byly společně s oxidy dusíku prokázány reakce vedoucí ke vzniku tzv. „kyselých dešťů“. Splnění dnes platných limitů není možné dosáhnout, aniž by ke spalovacímu zařízení nebylo zařazeno dodatečné čištění spalin. Ve světě i u nás je u velkých a zvláště velkých zdrojů pro snižování emisí SO₂ často využívána tzv. mokrá vápencová metoda. Její předností je velmi vysoká účinnost a částečně i zisk dále využitelného produktu – energosádrovce. V této práci je zkoumán vliv organických aditiv na zvyšování sorpční schopnosti vápenné suspenze. Je sledován vliv jejich struktury a dalších faktorů jako je koncentrace či teplota.

Adsorpční sušení zemního plynu pro CNG stanice

Autor: Alice Procházková
Ročník: 5.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.

Zemní plyn obsahuje kromě methanu také řadu dalších hořlavých (především vyšší uhlovodíky) i nehořlavých složek (především dusík, CO₂, vodní páru), z nichž některé mohou působit za určitých podmínek problémy. Pro použití v motorových vozidlech se zemní plyn stlačuje na tlak kolem 20 MPa. Stlačením plynu dojde ke zvýšení parciálního tlaku všech složek, z nichž

některé mohou dosáhnout tlaku sytých par a začít se z plynu vylučovat v podobě kondenzátu. Týká se to především vodní páry, methanolu a některých vyšších uhlovodíků, které mohou být přítomny v zemním plynu. Je proto nutné stlačený zemní plyn pro pohon motorových vozidel před použitím vyčistit.

Za použití tlakové adsorpční aparatury byly testovány adsorpční materiály a byly zjišťovány jejich adsorpční kapacity pro adsorpci vodní páry a organických látek (methanol, n – hexan, dekan). Na základě získaných výsledků byl vybrán nejlepší adsorpční materiál použitelný k čištění zemního plynu v plnicích stanicích.

Stanovení obsahu vody v LPG

Autor: Gabriela Špunarová
Ročník: 4.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Ing. Ondřej Prokeš, Ph.D.

Zkapalněné uhlovodíkové plyny, známé pod anglickou zkratkou LPG, obsahují určité množství vody, která se do LPG dostává jednak z původní suroviny, jednak při alkalickém praní uhlovodíkových meziproduktů z ropy. Vodu je vždy nutno považovat za nežádoucí příměs. Podle současných platných norem v České republice (ČSN 65 6478 a ČSN ISO 13758) se stanovuje obsah vody v LPG pouze kvalitativně. Přičemž není definováno, jak se stanoví celkový obsah vody, tedy vody volné i vázané (rozpuštěné). Metody pro kvantitativní stanovení obsahu vody v jiných plynech jsou dostatečně známy a prozkoumány, ovšem není tomu tak u LPG. Proto se jeví jako neoptimálnější řešení převést veškerý zkapalněný plyn i vodu do plynné fáze a stanovit obsah vody známými metodami.

Cílem této práce bylo sestavit aparaturu na „převedení“ LPG a vody do plynného stavu, provést funkční zkoušky a optimalizovat měřicí zařízení.

Metody odstraňování těkavých organických látek z odpadních plyn

Autor: Veronika Vrbová
Ročník: 4.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Doc. Ing. Karel Cíahotný, CSc.

Práce je zaměřena na posouzení jednotlivých metod používaných k odstraňování těkavých organických látek z odpadních plynů. Jsou popsány principy nejčastěji používaných metod, pracovní podmínky, dosahované účinnosti čištění odpadních plynů od org. látek a výhody či nevýhody jednotlivých metod při konkrétních provozních aplikacích. V práci jsou rovněž krátce zhodnoceny ekonomické aspekty použití jednotlivých technologií. V závěru práce je navržen postup pro výběr nejvhodnější čistící metody pro konkrétní provozní aplikace.

Desorpce oxidu uhličitého ze saturovaných adsorbentů

Autor: Michala Žáková
Ročník: 5.
Ústav: Ústav plynárenství, koksochemie a ochrany ovzduší
Školitel: Doc. Ing. Karel Ciahotný, CSc.

Průmyslovou revolucí, širokým využíváním fosilních paliv a rozvojem rostlinné i živočišné výroby byl vyvolán růst koncentrace skleníkových plynů, které mohou způsobit poruchu tepelné rovnováhy na Zemi a změny klimatu. Na skleníkovém efektu se nejvýrazněji podílí CO_2 , který je schopen absorbovat IČ – záření. Emise tohoto plynu je proto nutné snižovat. Jednou z možností je využití sorpčních procesů.

Práce byla zaměřena na porovnání adsorpčně – desorpční schopností tří různých vzorků adsorbentů při adsorpci a následné desorpci oxidu uhličitého různými technikami. Jednalo se o adsorbenty patřící do skupiny syntetických zeolitů : Tamis moléculaires, Calsit a Nalsit. Adsorpce byla prováděna za normálního tlaku a laboratorní teploty. Desorpce byla prováděna třemi různými technikami: desorpcí za sníženého tlaku, desorpcí využívající kombinaci mikrovlnného záření a sníženého tlaku, desorpcí za sníženého tlaku a zvýšené teploty.

Na základě získaných výsledků byl vybrán nejvhodnější adsorpční materiál použitelný k adsorpčnímu odstraňování CO_2 z plynů.

Sekce: Technologie vody I

Problematika spektrofotometrického stanovení CHSK_{Mn}

Autor: Jindřich Kotas
Ročník: 4.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Martin Srb

Stanovení CHSK_{Mn} patří mezi důležitá stanovení prováděná v pitných vodách. Jedná se o skupinové stanovení organických látek založené na schopnosti manganistanu draselného tyto látky oxidovat. Oxidace se provádí za uzaňných podmínek. Vyhodnocení se provádí zpětnou titrací manganistanem. Titrační koncovka činí stanovení náročným na čas a obsluhu. V předchozí práci pracoviště byla vyvinuta modifikace metody stanovení CHSK_{Mn} se spektrofotometrickou koncovkou. Principem metody je převedení koncentrace manganistanu draselného zbylého po oxidaci organických látek na koncentraci jódu, která je snáze měřitelná spektrofotometricky. Práce se zabývá validací této modifikace za použití resorcinolu jako standardní látky podle doporučení normy ČSN EN ISO 8467. Vzhledem k tomu, že se v poslední době objevila upozornění na problémy s přesným dodržováním teploty oxidace organických látek při stanovení s ohřevem ve vodní lázni, je pozornost věnována i dodržení této uzaňných podmínky při stanovení ve spektrofotometrických zkumavkách v termoboxu.

Test stability nasyceného roztoku BaCl₂

Autor: Jindřich Kotas, Martin Schwarz
Ročník: 4.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Ľubica Kollerová, CSc.

Pro turbidimetrické stanovení síranů je možné použít BaCl₂. Toto činidlo lze použít v pevném stavu nebo v roztoku v různých koncentracích. Forma použitého BaCl₂ má vliv na fyzikální vlastnosti vznikající sraženiny síranu barnatého. Koncentrační rozsah síranů při použití pevného BaCl₂ a jeho roztoků je stejný. Práce s práškovým BaCl₂ je hygienicky méně vhodná. Ve své práci se zabýváme testováním použitelnosti nasyceného roztoku BaCl₂. Nasycený roztok jsme testovali v průběhu několika měsíců. Výsledky jsme vyjádřili statistickým vyhodnocením vytvořeného síranu barnatého.

Využití adsorpčních procesů pro odstraňování kovů z vod

Autor: Eva Poláková
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Nina Strnadová, CSc.

Cílem práce bylo získat poznatky o odstraňování kovů mědi, niklu, chromu a zinku z modelových roztoků připravených z vodovodní vody. Koncentrace uvedených kovů byly uměle navýšeny. Jako sorbent byl použit anorganický materiál s vysokým obsahem MgO.CaCO₃, na trhu známý pod obchodním názvem Slovakite. Adsorpční mechanismus na Slovakite pro sledované kovy lze popsat Langmuirovou izotermou. Hodnota maximálního adsorbovaného množství klesá v řadě Cu > Zn > Ni > Cr(III). Nejvyšší rychlosti odstranění bylo dosaženo u mědi, resp. u niklu (3,1 μmol/min, resp. 2,3 μmol/min). Rychlost odstraňování Zn a Cr(III) byla o

řád nižší. V průběhu pokusů bylo zjištěno, že vazba kov – Slovakite je poměrně pevná. Po 24 hodinovém kontaktu využitého sorbetu s destilovanou vodou do roztoku přešlo max. 18 % zachyceného kovu.

Problematika stanovení aktivního chloru v modelových vzorcích

Autor: Martin Schwarz
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Ľubica Kollerová, CSc.

Aktivní chlor je sledovaným ukazatelem ve vodách kde se hygienické zabezpečení provádí chlorem nebo oxidem chloričitým. Je-li ve vodě přítomen chlor ve formách Cl_2 , ClO^- , HClO bude stanovený výsledek odpovídat skutečné koncentraci aktivního chloru. V případě použití oxidu chloričitého výsledek neodpovídá skutečné koncentraci aktivního chloru. Připravil jsem si modelové vzorky s obsahem oxidu chloričitého, chloritanů a chlornanů. V těchto vzorcích jsem stanovil celkový dostupný chlor DPD(D), celkový chlor DPD(C) a oxid chloričitý DPD(G). Jako kritérium pro interpretaci získaných výsledků jsem použil skutečnou koncentraci aktivního chloru připravenou v modelových vzorcích.

Odstraňování chlorovaných látek z vody pomocí manganistanu draselného

Autor: Irena Tothová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: prof. Ing. Václav Janda, CSc.

V důsledku masivního užití organických látek je podzemní voda kontaminována. Znečištění těmito rozpouštědly se velmi těžko odstraňuje. Chemická oxidace pomocí manganistanu se osvědčila jako jedna z možností nápravy. Manganistan je hojně užíván při čištění vody díky jeho vlastnostem, jako je silná oxidační schopnost, jednoduchá manipulace a cena.

Tato práce se zabývá možnostmi oxidace chlorovaných ethenů, trichlorethenu (TCE) a tetrachlorethenu (PCE), které se používají v průmyslu jako čistící a odmašťovací prostředky, jakož i výchozí látky pro další reakce. TCE a PCE jsou nejběžnějšími kontaminanty podzemní vody. Oxidace probíhá s manganistanem draselným ve vodném prostředí. Je zkoumána reakční kinetika oxidační reakce, identifikace produktů a vliv pH na průběh reakce.

Sekce: Technologie vody II

Problematika biologického odstraňování anorganických aniontů

Autor: Petr Fiala
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Dana Pokorná, CSc.

Jednou z možností, jak odstraňovat anionty z průmyslových odpadních vod, je využití biologického čištění. Problémem mnoha průmyslových vod je však jejich nevhodné složení, vysoké koncentrace anorganických aniontů a nedostatek organického substrátu. Byly provedeny denitrifikační kinetické testy při vysokých koncentracích dusičnanů a síranů s odpadní vodou z výroby nitrobenzenu. Změny v koncentraci jednotlivých aniontů byly sledovány pomocí analytické metody kapilární izotachoforézy, která je schopna změřit jedním stanovením současně jak koncentraci dusičnanů, tak síranů.

Rozložitelnost poly(ethyilentereftalát-co-laktátu) v anaerobním prostředí

Autor: František Keclík
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Dr. Ing. Pavla Šmejkalová

Využití biotechnologických postupů při ochraně životního prostředí je žádoucí jak z ekologických tak z ekonomických důvodů. Znalost náchylnosti látek k biologickému rozkladu či potvrzení rozložitelnosti dané látky je nezbytné při řešení jejich zpracování. V této souvislosti nacházejí uplatnění anaerobní procesy jejichž výhodou je možnost stabilizace odpadních látek, které jsou samy o sobě svým objemem či působením nebezpečné životnímu prostředí, konverzí na bioplyn, který se řadí mezi ušlechtilé zdroje energie. Anaerobní technologie jsou vhodnou alternativou spalování odpadů stejně jako jejich skládkování, dosud nejrozšířenějšímu a relativně nejméně náročnému způsobu jejich odstraňování, které však přináší řadu problémů jako jsou výluhy z tělesa skládky, vývin skládkového plynu apod.

Ve své práci jsem se zaměřil na testování anaerobní biodegradability aromaticko-alifatického kopolyesteru na bázi polyethyilentereftalátu z použitých nápojových lahví (bezbarvých) a kyseliny mléčné. Testy byly uspořádány tak, aby bylo možné posoudit též jeho potenciální energetickou výtěžnost a použitelnost pro anaerobní zpracování a případnou toxicitu pro použití v zemědělství po jeho anaerobním zpracování.

Kinetika oxidace sulfidů v anaerobním prostředí při mikroaeraci

Autor: Lenka Kolářová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Dr. Ing. Pavla Šmejkalová

Síra a její formy se vyskytují ve většině druhů odpadních vod. Aerobním stupněm čištění projdou ve formě síranů bez větších změn. V anaerobním stupni jsou všechny formy síry redukovány na formu sulfidickou, která působí inhibičně na proces anaerobního rozkladu,

vznikající sulfan se uvolňuje do bioplynu, kde způsobuje provozní problémy v kogeneračních jednotkách a také nepříjemně zvyšuje emise sirných sloučenin při spalování bioplynu. Metoda biochemické oxidace sulfidů – mikroaerace – je založena na schopnosti sirných bakterií oxidovat sulfidickou síru na síru elementární. Přímě do reaktoru se přivádí regulované množství vzduchu (kyslíku). Jeho dávka musí zabezpečit oxidaci sulfidů a neohrozit výtěžnost methanu. Za účelem popsání kinetiky oxidace sulfidů byly provedeny laboratorní experimenty s přesně dávkovaným poměrem sulfidy/vzduch. Cílem testů bylo zjistit optimální dávku vzduchu (kyslíku) do anaerobního systému tak, aby došlo k oxidaci sulfidů v potřebném rozsahu. Dávka kyslíku byla vypočtena ze stechiometrie pro rovnici oxidace hydrogensulfidů při teplotě plynu 25° C: $2 \text{HS}^- + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{S}^0 + 2 \text{OH}^-$
Během pokusů byly sledovány změny ve složení kapalné (sulfidy, sírany) i plynné fáze (O_2). Z výsledků je zřejmé, že využití dostupných sulfidů je závislé na množství dodaného kyslíku.

Problémy amoniakálního dusíku v čistírenských technologiích

Autor: Ladislav Paclík
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Prof. Ing. Jana Zábranská, CSc.

Většinu organického odpadu lze výhodně zpracovávat anaerobní technologií při nemalém zisku využitelné alternativní energie ve formě bioplynu. Odpady s vysokým podílem organického dusíku ovšem během rozkladu produkují vysoké koncentrace amoniakálního dusíku, který působí inhibičně na aktivitu anaerobních mikroorganismů. Proto je snaha působení amonných iontů potlačit.

Byl zkoumán vliv amoniakálního dusíku na produkci bioplynu z proteinového substrátu při různých zatíženích anaerobního kalu. Byl použit kal adaptovaný a neadaptovaný na vysoké koncentrace amonných iontů a vyzkoušena účinnost přidání komerčního přípravku Metmaxu, u kterého se předpokládá potlačení vlivů amoniakálního dusíku a zvýšení produkce bioplynu. Podstata Metmaxu je založena na zeolitu, proto byly provedeny sorpční a kinetické testy pro obecnou charakteristiku přípravku.

Vliv předúpravy vratného kalu na biologické odstraňování dusíku

Autor: Kateřina Slámová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Pavel Jeníček, CSc.

Organický substrát limituje účinky denitrifikace na většině čistíren odpadních vod (ČOV). Proto je na některých ČOV dávkován externí substrát (např. methanol) do denitrifikační zóny, což však výrazně zvyšuje provozní náklady ČOV. Zajímavou alternativou může být produkce substrátu z interních zdrojů ČOV.

Cílem mé práce je porovnání kvality organických substrátů získaných různými způsoby dezintegrace vratného kalu. Porovnávám mechanickou a termickou dezintegraci a zmrazování vratného kalu. Získaný substrát je pak dávkován do denitrifikačních testů. Jako denitrifikační biomasa se používá přebytečný aktivovaný kal ÚČOV Praha.

Monitorování biochemických procesů na ČOV Jirkov po rekonstrukci

Autor: Ondřej Škorvan
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Martin Pečenka

Původní ČOV Jirkov byla navržena jako dvoulinková mechanicko-biologická čistírna městských odpadních vod a uvedena do zkušebního provozu v roce 1991 a trvalého provozu v roce 1993. V letech 2003 až 2005 byla ČOV intenzifikována, a to jak z hlediska technologie procesu, tak z hlediska technického vybavení. Původní oxické nádrže s povrchovou aerací byly při zachování původních objemů nahrazeny systémem nádrží R-D-N, tj. regenerace-denitrifikace-nitrifikace, s jemnobublinnou aerací. Nové dosazovací nádrže jsou řešeny trochu netradičně jako souproudé a vyčištěná voda je odtahována zcela zanořeným potrubím. V současnosti probíhá zkušební provoz.

Naším úkolem je sledovat účinnost čištění odpadních vod v jednoletém zkušebním provozu, pomocí laboratorních kinetických testů (nitrifikační, denitrifikační a respirační), a porovnat je s daty naměřenými před a během rekonstrukce. Tímto jsou a budou získávána data o metabolických schopnostech aktivovaného kalu, která budou spolu s provozními daty využívána pro matematické modelování této čistírny.

Sekce: Technologie vody III

Bilance sloučenin dusíku v odpadních vodách chemického kombinátu

Autor: Lukáš Dvořák
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Jan Koller, CSc.

Významnou část úplat za vypouštění vody do recipientu tvoří poplatky za emise sloučenin dusíku. Proto se podniky snaží minimalizovat obsah těchto sloučenin ve vypouštěných odpadních vodách. V práci bude uvedena koncentrační i hmotnostní bilance sloučenin dusíku, včetně jednotlivých forem (N-NH_4 , N-NO_3 , N-NO_2 , N-org a N_T) v odpadních vodách významného chemického kombinátu. Z této bilance budou odhadnuty způsoby odstranění dusíku v jednotlivých stupních ČOV a posouzena možnost zvýšení účinnosti nitrifikace a denitrifikace.

Model ČOV s membránovou separací aktivovaného kalu

Autor: Eva Kalivodová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Iveta Růžicková Ph.D.

Při biologickém čištění odpadních vod je z hlediska kvality finálního odtoku rozhodujícím procesem separace aktivovaného kalu, která je v současné době nejčastěji realizována pomocí dosazovacích nádrží. Probíhá však i vývoj alternativních separačních metod. Mezi tyto metody patří membránová separace aktivovaného kalu, která je založena na kombinaci aktivačního procesu a filtrace na přepážce s prvky filtrace objemové. Membránová technologie zaujímá v porovnání s dosazovacími nádržemi menší prostor a eliminuje vliv kvality aktivovaného kalu na účinnost separace. Může být provozována při vyšší koncentraci biomasy, tzn. nižší látkové zatížení aktivovaného kalu, vyšší čistící efekt a nižší produkce přebytečného kalu. Na ÚČOV v Praze je provozován model ČOV s membránovou separací aktivovaného kalu pro 4 – 8 EO. Sledují se hodnoty pěnového a kalového indexu, koncentrace aktivovaného kalu a extracelulárních polymerů, kvalita přítoku a odtoku, mikroskopický obraz biocenózy a provádí se kinetické „batch“ testy. Membránovou separací je získáván odtok o vysoké kvalitě, což umožňuje jeho zpětné využívání (např. jako užitková voda). Vstupní investice i provozní náklady jsou oproti klasické technologii vyšší, je to však způsob, jak vyhovět zpřísňujícím se předpisům pro vypouštění odpadních vod.

Zhodnocení stanovení TOC ve zkumavkách

Autor: Jana Malcová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Hana Macharová

Tato práce se zabývá srovnáním stanovení DOC ve zkumavkách a instrumentálně na přístrojích Shimadzu TOC-5000 A a Shimadzu TOC- V_{CPH} . K experimentu byly použity dva

komerční sety, a to od firmy Hach a firmy Merck. Stanovení bylo porovnáno na několika různých organických látkách.

Vliv formy a způsobu dávkování činidel na účinnost Fentonovy reakce

Autor: Viktor Novotný
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Jan Bindzar, Ph.D.

Při odstraňování některých obtížně biologicky rozložitelných látek, obsažených často ve vysokých koncentracích v průmyslových odpadních vodách, je možno využít tzv. Fentonovu reakci, při které rozkladem peroxidu vodíku za katalytického působení železa vznikají vysoce reaktivní hydroxylové radikály. Tyto radikály reagují s přítomnými organickými látkami a oxidují je. Účinnost odstranění organického znečištění ve zkoumané průmyslové odpadní vodě je zjišťována stanovením zbytkové hodnoty CHSK_{Cr} , nebo jiným vhodným parametrem, po proběhnutí reakce. Na účinnost reakce má vedle teploty, pH, doby reakce a poměru jednotlivých složek Fentonova činidla vliv i způsob jejich dávkování a forma použitého katalyzátoru. Cílem této práce je porovnat jednorázové a časově rozdělené dávkování činidel a vliv formy použitého katalyzátoru při degradaci reálné průmyslové odpadní vody z výroby plastů.

Vliv filtrace a pH na změnu koncentrace amoniakálního dusíku

Autor: Libor Vundrle
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Doc. Ing. Vladimír Sýkora, CSc.

Stanovení amoniakálního dusíku patří k důležitým ukazatelům jak v pitných tak v odpadních vodách. Jednou z metod na stanovení amoniakálního dusíku ve vodách je odměrné neutralizační stanovení po destilaci (ČSN ISO 5664). Stanovení je založeno na převedení veškerých amonných iontů na amoniak v zásaditém prostředí a následné destilaci vzorku do kyseliny borité. Obsah amonného dusíku je stanoven titračně odměrným roztokem kyseliny chlorovodíkové.

Forma výskytu amonných iontů závisí na pH a teplotě. Při pH vzorku nad 7 jsou ve vzorku obsazeny také dusík amoniakový (NH_3), který může ze vzorku vytékat a tím způsobit chybu stanovení. Některé vzorky je nutno filtrovat. Vzniklý podtlak při filtraci může výrazně zvýšit vytékání amoniaku z daného vzorku.

Cílem této práce je změřit vliv filtrace na výsledek stanovení amoniakálního dusíku při různých pH.

Porovnání stanovení neutralizačních kapacit

Autor: Barbora Zimová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav technologie vody a prostředí
Školitel: Ing. Hana Kujalová

V práci byly porovnávány objemy titračního činidla spotřebované do konce titrace při stanovení $\text{KNK}_{4,5}$ a $\text{ZNK}_{8,3}$ u jednotlivých vzorků vod (např. dešťová či vodovodní voda). Pro porovnání byla použita klasická titrační metoda na barevné indikátory (methylová oranž, směsný indikátor – bromkresolová zeleň a methylová červeň, fenolftalein) a potenciometrická titrace, která byla vyhodnocena pomocí numerické metody.

Sekce: Energetika

**Studium sorpce oxoaniontů pomocí vláknitých sorbetů majících
1-deoxy-1-methyl-aminoglucitolovou funkční skupinu**

Autor: Hana Gerbelová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Dr. Ing. Helena Parschová

Oxoanionty a toxické kovy jsou v nadměrné míře nežádoucí pro organismy. Představují velké nebezpečí na lidské zdraví, hlavně ve vodních tocích urbanizovaných oblastí využívaných pro výrobu pitné vody a k průmyslovým účelům.

Tato práce se zabývala selektivní sorpcí oxoaniontů vanadu, germania, boru, arsenu a molybdenu na sorbentu DS-248 pp a DS-248 v. Sorbent DS-248 pp jsou polypropylenová vlákna zachycená na glycidylmethakrylátu s funkční skupinou N-methyl-glucitol. Sorbent DS-248 v jsou polypropylenová vlákna zachycená na viskóze s funkční skupinou N-methyl-glucitol. Vláknitá forma ionexů má menší strukturu makromolekul a díky tomu se může používat v menších objemech a při menší spotřebě regeneračního činidla.

Pokusy se prováděly vsádkově. Bylo sledováno v časových intervalech odstranění oxoaniontu ze vstupního roztoku o koncentraci 5 mg/l a pH.

Nejprve probíhaly pokusy na sorbentu ve formě volné báze a v druhé části na sorbentu v protonizované formě.

Akustická emise při reakcích na povrchu kovových materiálů

Autor: Přemysl Janík
Ročník: 4.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Akustická emise je nedestruktivní metoda testování materiálů, která poskytuje široké možnosti uplatnění při hodnocení jak stavu materiálu v objemu, tak na povrchu.

Akustická emise při reakci na povrchu materiálu může být generována několika procesy, zejména porušováním oxidické vrstvy, tvorbou a odtrháváním bublin od povrchu, rozpouštěním vygenerovaných plynů v materiálu (především navodíkováním), uvolněním vnitřních pnutí a tvorbou a odlupováním nových vrstev produktů reakce.

V předkládané práci byly analyzovány emisní odezvy získané při reakci kyselin na různě připravených površích kovových materiálů. Použity byly vrstvy připravené na oceli 11353, 08Ch18N10T, oceli třídy 17 a na mědi.

Získané záznamy byly analyzovány standardními postupy užívanými v AE a základním statistickým zpracováním. Výsledky byly porovnány s podobnými měřeními prezentovanými v rámci diplomových prací na Ústavu energetiky VŠCHT Praha.

Sorpce oxoaniontu vanadu pomocí sorbentu GEH

Autor: Pavla Konvalinová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Eva Mištová, Ph.D.

Ačkoliv vanad spadá do skupiny esenciálních prvků, ve vyšších koncentracích vykazuje naopak toxické účinky. Vanad je obsažen jak v minerálech, tak i ropě a uhlí. Při zpracování ropy, uhlí a jejich produktů, se dostává následně do popela, do ovzduší a odtud rovněž do povrchových a podzemních vod. V přírodních vodách se vanad vyskytuje v koncentracích několika desítek µg/l. Nejvyšší koncentrace bývají naměřeny v oblastech hutních a petrochemických závodů.

Na základě vsádkových rovnovážných pokusů byla sledována sorpce oxoaniontů vanadu pomocí sorbentu GEH (Granuliertes EisenHydroxid). Tento sorbent se nejčastěji používá pro odstranění arsenu z pitné vody.

Během pokusů byla sledována kinetika sorpce při vstupní koncentraci vanadu 5 mg/l v závislosti na množství doprovodných iontů (chloridů a síranů) v rozmezí koncentrací od 0 do 1000 mg/l.

Inhibiční účinnost přírodních látek a jejich derivátů

Autor: Lukáš Melka
Ročník: 5.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Jan Macák, CSc.

Cílem práce je ověření předpokládaného inhibičního účinku přírodních látek a jejich derivátů na korozi nelegované oceli v agresivním prostředí 5% HCl a v neutrálním roztoku 8% NaCl.

Výchozí surovinou pro přípravu potenciálních ekologických inhibitorů je kůra borovice lesní a smola smrku obecného, v nichž jsou obsaženy organické látky s atomy síry, dusíku a kyslíku. U těchto látek je předpoklad vytvoření donor-akceptorové vazby s kovem, z čehož plynou inhibiční účinky. Výluhy suroviny jsou prováděny do organické a vodné fáze.

K posouzení inhibice koroze jsou sledovány elektrochemické parametry systému kov-elektrolyt získané metodou impedanční spektroskopie, polarizačního odporu a polarizační křivky.

Vliv velikosti exponovaného povrchu na citlivost metody elektrochemického šumu

Autor: Veronika Stejskalová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Pavel Kučera

Elektrochemický šum je v současnosti předmětem zájmu korozních inženýrů jako nadějný nástroj poskytující s relativně jednoduchou instrumentací komplexnější informaci o chování korozních elektrochemických systémů. Při změně podmínek prostředí nastává okamžitá odezva. Její instrumentální jednoduchost je do jisté míry zdánlivá, vzhledem k nutnosti správné filtrace vstupních dat a eliminaci rušivých neelektrochemických signálů.

Mnoho autorů je přesvědčeno o spolehlivosti metody elektrochemického šumu pro sledování korozních dějů, ale použití v praxi je prozatím stále vzácné.

Cílem tohoto pokusu je zjistit závislost mezi velikostí plochy exponovaného povrchu vzorku a citlivostí metody elektrochemického šumu. Studovanými typy korozního napadení jsou plošná a bodová koroze. Experimenty probíhají na korozivzdorné austenitické oceli 08CH18N10T (ekvivalent ČSN 17 248) v prostředí borátového pufru (pH=9) a FeCl_3 (6% hmot.) a při laboratorní teplotě a atmosférickém tlaku. Získaná data jsou označována jako potenciálový nebo proudový šum. Výsledky získané měření vzorků s různou velikostí exponovaných povrchů jsou navzájem porovnány a vyhodnoceny v časové doméně.

Elektrodepozice polypyrrolu na měkkou ocel cyklickou voltametrií

Autor: Jan Vondrášek
Ročník: 5.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: Ing. Linda Diblíková

Cílem práce je pomocí cyklické voltametrie lépe porozumět mechanismu elektrodepozice polypyrrolu na měkkou ocel a objasnit vliv nastavení parametrů této metody na tvar naměřených křivek.

Polypyrrol je netoxický vodivý polymer, který je syntetizován elektropolymerací pyrrolu kombinující vytvoření polymeru a nanesení jeho vrstvy v jednom procesu. Jednou z možných metod elektropolymerace je cyklická voltametrie, při které měříme závislost proudu (proudové hustoty) na potenciálu, přičemž se v daném rozmezí potenciálu pohybujeme od jeho nejnižší hodnoty k maximální a zpět. Pohyb elektronů v daném systému je zobrazován ve formě cyklických voltamogramů.

Prozatím byl na základě provedeného měření určen nejvhodnější podpurný elektrolyt, jež umožňuje nanášet opticky kvalitní polypyrrolové filmy bez nadměrného rozpouštění substrátu.

Analýza oxidů na slitinách Zr

Autor: Lukáš Zavřel
Ročník: 5.
Ústav: Ústav energetiky
Školitel: RNDr. Petr Sajdl, CSc.

Slitiny zirkonia se používají na výrobu povrchových vrstev jaderného paliva pro vodní energetické reaktory. Vlastnosti oxidů, případně příměsí dalších prvků v těchto oxidech, mají vliv na životnost trubek povrchu paliva, která se požaduje v řádu desítek let. Poznání chování oxidů Zr tvořených na povrchu trubek tak přispívá k informacím nutným pro hodnocení jejich předpokládané životnosti. V rámci této práce byly modelově tvořeny oxidy za různých teplot na trubkách ze slitiny Zr-1Nb a analyzován jejich povrch metodou ESCA. Interpretace získaných spekter, porovnávání s databázemi a příprava výsledků k dalšímu využití jako kalibračních měření je hlavní částí této práce.

Práce je součástí dlouhodobějšího programu studia vlastností oxidických vrstev na slitinách Zr, který je koordinován ÚJP Praha.

Sekce: Chemie a technologie ochrany životního prostředí

Srovnání fytotoxicity a akumulace kadmia u dvou variet kukuřice

Autor: Helena Burešová
Ročník: 4.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Mgr. Klára Mocová

Pěstování plodin na znečištěné půdě může způsobovat přechod toxických látek, např. těžkých kovů, do rostlin a následný vstup do dalších článků potravního řetězce.

V této práci byl zjišťován vliv půdy kontaminované kadmii na dvě variety kukuřice *Zea mays* L., konkrétně na F1 křížence CE704×2023 a příslušnou rodičovskou odrůdu 2023. Bylo sledováno, jak přítomnost kadmia v půdě ovlivňuje morfologické a fotosyntetické znaky rostlin a v jaké míře se v nich kumuluje.

Rostliny byly pěstovány v půdě uměle kontaminované kadmii v koncentracích 100 mg/kg a 300 mg/kg. Po sklizení byla stanovena délka kořene, prýtu a listů a hmotnost sušiny kořene a prýtu. Hodnocen byl také poměr hmotnosti kořene a hmotnosti nadzemních částí (tzv. R/S poměr). Následně byl spektrofotometricky zjištěn obsah fotosyntetických pigmentů v listech a atomovou absorpční spektrometrií obsah kadmia v kořenech a prýtu.

Bylo zjištěno, že kadmium negativně ovlivňuje jak morfologické parametry rostlin, tak obsah fotosyntetických pigmentů. Rozdíl oproti kontrole byl však statisticky průkazný pouze v případě koncentrace 300 mg/kg. Dále bylo zjištěno, že odrůda 2023 akumuluje průkazně vyšší množství kadmia v biomase než kříženec.

Souběžné testování dehydrogenasové aktivity a fytotoxicity kontaminovaných půd

Autor: Květa Fišerová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Mgr. Klára Mocová

V poslední době vyvstává potřeba ekotoxikologického hodnocení znečištěných půd. Kromě biotestů, které slouží k posuzování toxicity vzorků vůči jednotlivým biologickým druhům, se objevuje myšlenka testování tzv. mikrokosmů. Mikrokosmy jsou charakterizovány jako funkční jednotky, obsahující půdu a organismy alespoň dvou různých biologických druhů. Cílem této práce bylo posoudit, jakým způsobem by bylo možné testovat kontaminované půdy souběžně na vyšších rostlinách a půdních mikroorganismech.

Pro tyto účely byla použita zemina připravená podle ISO 11268-1 uměle kontaminovaná kadmii ve dvou formách (chlorid, dusičnan), v koncentračním rozpětí 5 - 350 mg/kg. Z rostlinných druhů byly vybrány fazol, kukuřice a cibule; vitalita půdních mikroorganismů byla posuzována pomocí dehydrogenasové aktivity. U exponovaných i kontrolních rostlin byly po vyjmutí z půdy sledovány morfologické parametry (délka kořene, prýtu a listů; hmotnost sušiny kořene a prýtu). Zároveň po ukončení expozice byla v téže půdě stanovena míra dehydrogenasové aktivity.

Bylo zjištěno, že růst půdních mikroorganismů v kontrolní půdě nejvíce podporují rostliny fazolu. Bez ohledu na použitý druh vykazovaly rostliny nižší citlivost vůči kadmiu než DHA.

Měření kritických micelárních koncentrací tenzidů

Autor: Pavel Sedlák
Ročník: 4.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Martina Müllerová

Cílem práce je stanovení kritických micelárních koncentrací (KMK) tenzidů ve vodných roztocích a porovnání získaných hodnot pro dvě různé skupiny tenzidů: aniontové a neiontové. Pro aniontové tenzidy byla použita metoda měření vodivosti a pro tenzidy neiontové metoda solubilizace jódu. Bylo potvrzeno, že neiontové tenzidy vykazují výrazně nižší hodnoty KMK než tenzidy aniontové. Součástí práce je i sledování vlivu iontové síly roztoku na hodnotu kritické micelární koncentrace.

Nízká hodnota KMK je klíčovým parametrem pro použití tenzidů pro účely praní/promývání zemin a sedimentů znečištěných organickými látkami, proto budou výsledky této práce dále využity ve výzkumu využití tenzidů v dekontaminačních technologiích.

Toxicita popílků ze spalovny na půdní organismy

Autor: Alena Sklenářová
Ročník: 5.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Vladimír Kočí, PhD.

Práce se zabývá citlivostí půdních organismů na látky vzniklé jako vedlejší produkty spalování a obsažené v popílcích. K vyloučení nebezpečné vlastnosti H14 – Ekotoxicita jsou dnes prováděny pouze testy s vodnými výluhy testovaných látek, jež však nepodávají informaci o možném působení v popílcích obsažených hydrofobních látek na životní prostředí. Z tohoto důvodu byly v práci aplikovány testy kontaktní (terestriální), při kterých dochází k přímému kontaktu mezi vzorkem a testovacím organismem. Vzorky popílků byly odebrány v různých stupních čištění spalin – na dvou elektrostatických odlučovačích a na dioxinovém filtru. Čtvrtým vzorkem byl finální produkt – směs popílku se struskou, který je využíván ve stavebnictví. Jako testovací organismy byli zvoleni chvostoskoci *Folsomia candida* a roupice *Enchytraeus crypticus*. Cílem prováděných testů je stanovení toxicity popílku na reprodukci testovacích organismů. Testováním byly určeny nejnižší koncentrace nevykazující nepříznivé účinky. Výsledky experimentů byly vyhodnoceny jako závislost inhibice reprodukce na koncentraci popílku v zemině a byla vypočtena EC50. Na základě EC50 budou zhodnoceny toxické účinky odpadů z jednotlivých stupňů čištění spalin.

Úprava kontaminovaných podzemních vod s využitím membránové separace

Autor: Marek Šír
Ročník: 5.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Martin Podhola

Cílem předložené práce bylo studium experimentů, při nichž byl sledován vliv procesu označovaného souhrnně jako magnetická úprava vod na proces reverzní osmózy. Zařízení určená k úpravě pitné vody užívající principu působení magnetického pole na protékající kapalinu jsou schopna chránit vodovodní potrubí před usazováním vápenatých sloučenin a před

korozí. Takto upravený vodný roztok byl použit jako vstup pro reverzní osmózu. Při reverzní osmóze je vstupní roztok dělen pomocí membrány na koncentrát a permeát, hnací silou děje je gradient tlaku. Limitujícím faktorem pro dosažení co nejmenšího objemu koncentráту je ve většině případů tvorba nerozpustných usazenin blokujících membránu. Tyto negativní vlivy jsou při úpravě kontaminovaných vod membránovými procesy akcelerovány vysokou solností těchto vod. V případě, že by se podařilo magnetickou úpravou vod tuto tvorbu usazenin oddálit, došlo by k zefektivnění celého membránového procesu.

Při experimentech byl sledován vliv magnetické úpravy vstupního vodného roztoku na provozní parametry procesu reverzní osmózy: permeační výkon, kvalitu separovaných proudů a dosažený stupeň zahuštění zakoncentrovaného roztoku.

Stabilita kovů při in-situ chemické oxidaci

Autor: Eliška Turková
Ročník: 5.
Ústav: Ústav chemie ochrany prostředí
Školitel: Ing. Petr Beneš

Práce se zabývá studiem vybraných dílčích otázek v rámci této progresivní sanační metody. Během aplikace manganistanu draselného jako oxidačního činidla do zeminy na sanované lokalitě dochází k mnoha různorodým jevům. Mimo požadovanou destrukci přítomných kontaminantů zde vzniká redukci manganistanu draselného i značné množství oxidů manganu. Samotný manganistan draselný i tyto nově vzniklé oxidy manganu mohou způsobit jednak snížení hydraulické vodivosti zeminy, ale s velkou pravděpodobností také změny ve stabilitě kovů přítomných v horninovém prostředí. Tento efekt může mít významný vliv na průběh sanačního zásahu na lokalitě. Právě literární rešerše a základní měření v oblasti stability kovů a rizika jejich nadměrného vyluhování v rámci sanačního zásahu metodou in situ chemické oxidace budou hlavní náplní této práce.