

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/241

ZAKLJUČNO POROČILO O REZULTATIH RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	J1-9410
Naslov projekta	Reaktivni intermedijati pri transformacijah organskih spojin
Vodja projekta	6061 Boris Šket
Tip projekta	J Temeljni projekt
Obseg raziskovalnih ur	3.150
Cenovni razred	C
Trajanje projekta	07.2007 - 06.2010
Nosilna raziskovalna organizacija	103 Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	
Družbeno-ekonomski cilj	13. Splošni napredek znanja - RiR financiran iz drugih virov (ne iz splošnih univerzitetnih fondov - SUF)

1.1. Družbeno-ekonomski cilj¹

Šifra	13.01
Naziv	Naravoslovne vede - RiR financiran iz drugih virov (ne iz SUF)

2. Sofinancerji²

1.	Naziv	
	Naslov	
2.	Naziv	
	Naslov	
3.	Naziv	
	Naslov	

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Poročilo o realizaciji programa raziskovalnega projekta³

V okviru projekta smo študirali nizektemperaturno ozonizacijo benzaldehida v različnih organskih topilih. S pomočjo ^1H in ^{17}O NMR smo ugotovili, da se pri zelo nizkih temperaturah ($-80\text{ }^\circ\text{C}$) sicer tvorijo polioksidni intermedii, ki pa takoj razpadejo. Kvantnomehanski izračuni kažejo, da je primarni reakcijski intermediiat hidrotriksid (ROOOH), ki nastane z vrinjanjem ozona v C-H vez benzaldehida. Nastanek cikličnega tetraoksolana kot intermediiata je manj verjeten. Študirali smo tudi strukturo HOOOH v raztopinah. Ugotovili smo, da se ta polioksid v inertnih topilih pojavlja v obliki dimerov, trimerov in tetramerov, v bazičnih topilih (B, ketoni, etri, estri) pa imamo opraviti z intermolekularno H-vezjo povezanimi kompleksi HOOOH-B. Študirali smo tudi nizektemperaturno ($-70\text{ }^\circ\text{C}$) z metiltriksorenijem(VII) katalizirano pretvorbo silil hidrotriksidov (R_3SiOOOH) v HOOOH. S kvantnomehanskimi izračuni podprti rezultati kažejo na primarno sinhrono reakcijo med silil hidrotriksidi in katalizatorjem, ki določa hitrost reakcije. V naslednjih stopnjah reakcije intermediiat reagira z dvema molekulama vode, pri tem pa se sprosta HOOOH in katalizator.

V letu 2009 smo nadaljevali s študijo nizektemperaturne ozonizacije aldehydov. Na primeru benzaldehida smo s pomočjo pridobljenih eksperimentalnih podatkov in teoretične študije pokazali, da je hidrotriksid benzaldehida (PhC(O)OOH), ki je bil v preteklosti večkrat predpostavljen kot najverjetnejši intermediiat, preveč nestabilen, da bi ga lahko detektirali z NMR (^1H , ^{13}C in ^{17}O) spektroskopijo pri temperaturah $\geq -80\text{ }^\circ\text{C}$ in da so bili eksperimentalni dokazi za njegov obstoj napačni. S pomočjo DFT računov smo študirali različne možne mehanizme za tvorbo tega polioksida. Ugotovili smo, da je tvorba hidrotriksida benzaldehida močno eksotermen proces ($\Delta H_{\text{R}} = -57.0\text{ kcal/mol}$), ki v prvi stopnji vključuje hitro 1,3-dipolarno insercijo ozona v C-H vez ($\Delta H^\ddagger = 11.1\text{ kcal/mol}$). Nastali hidrotriksid nato hitro razpade v drugi, sinhroni eksotermni reakciji, ki vključuje sočasni intramolekularni prenos H atoma in tvorbo benzojske kisline ter singletnega kisika ($\text{O}_2(^1\Delta_g)$) ($\Delta H^\ddagger = 5.6\text{ kcal/mol}$, $\Delta H_{\text{R}} = -14.0\text{ kcal/mol}$). Ker je ravnotežje reakcije močno pomaknjeno na stran produktov, intermediiata ni moč eksperimentalno zaslediti. Poleg benzojske kisline se pri reakciji kot drugi glavni produkt tvori tudi peroksibenzojska kislina, ki je posledica presenetljive nestabilnosti RC(O)O-OOH vezi ($\Delta H_{\text{R}} = 23.5\text{ kcal/mol}$) ter tvorbe $\text{HOO}\cdot$ in benzoiloksilnih radikalov. Nastali radikali lahko začnejo niz avtooksidacijskih verižnih reakcij, ki so posledica abstrakcije H atoma iz prebitnega benzaldehida kot reaktanta ter nastanka benzoilnega radikala in HOOH ali pa benzoilnega radikala in benzojeve kisline. Ker smo v reakcijski zmesi po razpadu detektirali zelo majhne množine HOOH, predvidevamo, da je rekombinacija benzoilnega radikala s $\text{HOO}\cdot$ radikalom ($\Delta H_{\text{R}} = -80.7\text{ kcal/mol}$) glavni izvor peroksibenzojske kisline. Teoretična DFT študija aldehydov je pokazala tudi na možno tvorbo še enega primarnega intermediiata, t.j. cikličnega tetraoksida (tetraoksolana) kot posledico 1,3-dipolarne cikloadicije ozona na karbonilno vez aldehyda. Ugotovili smo, da je ciklični tetraoksid kot intermediiat verjetna molekulska enota s petčlenskimi obroči, ki ima konformacijo pisemske ovojnice. Takšna molekula je za 7.0 kcal/mol manj stabilna kot začetni reakcijski kompleks in prehodno stanje za njeno tvorbo je za 17.4 kcal/mol višje od energije reakcijskega kompleksa. Pričakujemo lahko, da je ciklični tetraoksid sicer dosegljiv pod določenimi eksperimentalnimi pogoji, vendar je prehodno stanje za njegov nastanek previsoko, da bi lahko tekmoval z reakcijo tvorbe hidrotriksida. Pokazali smo, da bi bilo možno oba intermediiata, t.j. hidrotriksid in ciklični tetraoksid, vsaj teoretično, videti z IR matričnimi spektroskopskimi tehnikami.

Študirali smo tudi protonirane oblike HOOOH ($(\text{HOOOH})(\text{H}^+)$). Znano je, da divodikov triksid v vodnem mediju hitro razpade na singletni kisik ($\Delta ^1\text{O}_2$) in vodo, zato je pričakovati, da bi takšen razpad lahko pospešile Brønstedove kisline kot katalizatorji. Z namenom, da bi ugotovili najverjetnejše mesto protonacije in stabilnost protoniranih oblik, smo začeli s teoretično študijo protoniranega HOOOH. Prav tako smo poskušali z ^{17}O NMR spektroskopijo poskušati detektirati

protonirane oblike HOOH, kot tudi HOOH in HOH, z uporabo različnih močnih kislin. Opazili smo veliko razliko med izračunano vrednostjo ^{17}O NMR kemijskega premika za protoniran kisik v HOOH⁺ enoti in v literaturi opisano eksperimentalno vrednostjo, kar verjetno kaže na napačno interpretacijo literaturnih podatkov.

Študirali smo tudi lastnosti spojin 1,3-dikarbonilnega tipa. V ta namen smo pripravili 1,3-difenilpropan-1,3-dionske derivate, ki imajo vezane močne elektrondonorske skupine na enem izmed fenilnih obročev. Ugotovili smo, da halogeniranje v CH_3CN z NXSaharinom in NXS poteka selektivno na metilenski skupini. Pripravili smo tudi komplekse z BF_3 -eteratom, ki povzroča deaktivacijo enolne dvojne vezi. V teh primerih poteče, z zgoraj omenjenima reagentoma, regioselektivno halogeniranje le na aktiviranem fenilnem obroču.

V nadaljevanju raziskav smo študirali vplive halogenskih atomov vezanih v dimetoksi substituiranem 1,3-difenilpropan-1,3-dionov na konformacijo molekule in naravo nastalih vodikovih vezi enolnih oblik. Ugotovili smo, da ima vezava halogenskega atoma na alfa mestu v 1,3-diketonskem delu molekule drastičen vpliv na konformacijo. Le-ta v acetonitrilni raztopini nastopa praktično le v 1,3-diketonski obliki, kar je glede na nehalogenirano spojino v popolnem nasprotju. V tem primeru je v keto-enolnem ravnotežju prisotno več kot 90% enolne oblike. Enolni atom vodika, ki je udeležen v vodikovi vezi, se nahaja praktično v sredini med obema atomoma kisika, celotni enolni del molekule je planaren in skoraj simetričen. To je razvidno tudi iz ^{13}C NMR spektra, v katerem signala za karbonilna ogljikova atoma ležita pri skoraj istem kemijskem premiku. Halogenski atomi vezani na poziciji 2, ali 2 in 6 v dimetoksi fenilni skupini, vplivajo na konjugacijo sistema. Z velikostjo halogenskega atoma se le-ta zmanjšuje, saj se halogenosubstituirani fenilni obroč zviža iz ravnine preostalega dela molekule, kar se kaže v spremembi UV absorpcije. UV maksimum se pomika proti krajšim valovnim dolžinam. Spremeni se tudi narava obeh karbonilnih ogljikovih atomov, kar je razvidno iz spremembe pozicije teh dveh signalov v ^{13}C NMR spektru. Posledica tega je sprememba narave vodikove vezi, ki se iz simetrične kovalentne pri izhodni spojini spremeni v elektrostatsko pri 2,6-diidodo derivatu.

Raziskave smo razširili na spojine kurkuminskega tipa. V ta namen smo sintetizirali vse derivate dimetoksi-substituiranih kurkuminooidov in proučevali možnost selektivne uvedbe atoma klora in broma na metilensko skupino v 1,3-diketonskem delu molekule. Ugotovili smo, da z uporabo sistema NXS/ LiClO_4 / CH_3CN te reakcije potečejo regioselektivno. Z NMR tehnikami: ^1H , ^{13}C , HMBC in HMQC smo ugotovili, da uvedba halogenskega atoma na CH_2 skupino ne povzroča spremembe v konformaciji, saj je tudi v teh spojinah v raztopini prisotna skoraj izključno cis enolna oblika. Študij fotofizikalnih lastnosti je pokazal, da položaj metoksi skupin v fenilnem obroču vpliva na absorpcijske in emisijske trakove v spektrih, kar se odraža tudi v fotokromnih lastnostih teh spojin. Tudi fotostabilnost je v veliki meri odvisna od položaja metoksi skupin. Tako se življenska doba v acetonitrilni raztopini spremeni od 14,5 minute v primeru 3,5-dimetoksi derivata do 287,0 minute pri 2,5-dimetoksi derivatu.

Študirali smo tudi obnašanje 9-I-2 jodanilnih radikalov vrste C-I-C, C-I-O in C-I-Cl z lasersko bliskovno fotolizo v ns območju. Vsi opaženi kratkoživi intermedii imajo absorpcijski vrh med 350 in 500 nm in življenske dobe med 0,1 in 10 μs . Stabilnost radikalov je odvisna od vrste ligandov na jodovem atomu, najstabilnejši so vrste C-I-O z elektron-privlačnimi skupinami. Rezultati potrjujejo obstoj tovrstnih radikalov in se ujemajo s teoretičnimi predvidevanji in računi. Pri fotolizi 9-I-2 jodanilnih radikalov vrste C-I-C, C-I-O in C-I-Cl z lasersko bliskovno fotolizo v ns območju, nastajajo večinoma produkti, ki so v skladu s predvidenimi potmi fotokemičnega razpada preko jodanilnih radikalov.

4. Ocena stopnje realizacije zastavljenih raziskovalnih ciljev⁴

Potrdili smo raziskovalno hipotezo, da so hidrotriksidi (ROOOH) aldehydov precej manj stabilni, kot je bilo to že objavljeno v literaturi. Nastali hidrotriksid hitro razpade, pri čemer poleg benzojske kisline kot drugi glavni produkt nastane peroksibenzojska kislina. Teoretična študija aldehydov pa je pokazala še na možnost tvorbe cikličnega tetraoksida kot enega od možnih primarnih intermediatov.

Ovrgli smo domnevo, da se pri ozonizaciji aldehydov kot primarni reakcijski intermedii tvorijo tetraoksolani. Obstoj teh polioksidnih intermediatov ostaja še naprej vprašljiv. Potrdili smo našo domnevo, da se HOOOH nahaja v trdni obliki (matrici), v raztopinah inertnih topil kot tudi v plinasti fazi najbolj verjetno v obliki dimerov, trimerov in višjih oligomerov. Z raziskavami katalitičnih pretvorb hidrotriksidov silanov in nekaterih acetalov smo pokazali na možnost direktne priprave "čistih" in relativno koncentriranih raztopin HOOOH z uporabo primernih polimerno vezanih substratov, brez moteče prisotnosti hidrotriksidov (ROOOH) in HOOH.

Izvedli smo temeljito teoretično (CCSD(T), MP2, B3LYP) in eksperimentalno (^{17}O NMR) študijo protonacije in reaktivnosti HOOOH in njegovih homologov, HOOH in HOH, z uporabo različnih močnih kislin. S pomočjo kvantno-mehanskih izračunov smo uspeli identificirati najbolj stabilno protonirano obliko HOOOH in razložiti njen nastanek, stabilnost ter reaktivnost. Z ^{17}O NMR spektroskopskimi študijami pa smo potrdili zelo hiter razpad te species.

V sklopu projekta smo nadaljevali s študijem fotokemičnih lastnosti alfa-halogeno substituiranih spojin. Ker je v primerih, ko imamo v molekulah substratov večje število reaktivnih centrov, je potrebno halogeniranje izvesti selektivno le na določenem mestu. Tako smo v primerih aktiviranih 1,3-difenilpropan-1,3-dionov razvili metodo, ki omogoča selektivno uvedbo halogenskega atoma na metilensko skupino, oziroma na aktiviran obroč. Potrdili smo tudi raziskovalno hipotezo, da halogenski atomi vezani na alfa mestu v 1,3-diketonskem delu molekule in halogenski atomi vezani v aromatskem obroču 1,3-difenilpropan-1,3-diona bistveno vplivajo na konformacijo molekul. Tako na alfa mestu vezani halogenski atomi vodijo izključno do diketonske oblike, halogenski atomi na aromatskem jedru pa praktično izključno do enolne oblike. Halogenski atomi na aromatskem jedru bistveno vplivajo na položaj te fenilne skupine, kar se kaže v zmanjšani konjugaciji ter spremembi narave intramolekularne vodikove vezi enolnih oblik. Ta se spremeni iz simetrične kovalentne v elektrostatsko.

Prej opisano metodo smo uspešno uporabili za halogeniranje na dimetoksi substituiranih kurkuminih. Ovrgli smo hipotezo, da je za fotostabilnost molekul kurkuminskega tipa odgovoren le 1,3-diketonski del molekule.

Radikalske intermedie 9-I-2 jodanilnih radikalov vrste C-I-C, C-I-O in C-I-Cl smo uspeli opazovati z lasersko bliskovno fotolizo in določiti iz njih nastale produkte.

5. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁵

Ni bilo nobenih sprememb.

6. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁶

Znanstveni rezultat		
1.	Naslov	<p><i>SLO</i> Primarne fotoreakcije 3',5'-dimetoksibenzoina in določitev hitrosti sproščanja v polarnih topilih.</p> <p><i>ANG</i> Primary photoreactions of the 3,5-dimethoxybenzoin cage and determination of the release rate in polar media.</p>
	Opis	<p><i>SLO</i> 3',5'-dimetoksibenzoin (DMB) je pomembna foto-odstranjujoča zaščitna skupina. S pomočjo pump-probe spektroskopije so bile ugotovljene primarne reakcije DMB acetata in fluorida. Primarni fotoprodukt je preoksetanski biradikalni intermediat, ki ugaša po različnih poteh odvisno od polarnosti topila. V polarnih topilih biradikalni intermediat odceplja acetatni ali fluoridni</p>

		ion, pri čemer je njegova življenska doba okoli 2 ns. Tako bi DMB lahko predstavljal odlično zaščitno skupino pri raziskavah hitrih procesov kakor je npr. zvijanje proteinov.
	ANG	3',5'-Dimethoxybenzoin (DMB) is an important photoremovable protecting group. The primary photoreactions of DMB acetate and fluoride following photoexcitation by a subpicosecond laser flash were investigated by pump probe spectroscopy. The primary photoproduct is identified as a preoxtane biradical intermediate that decays by different pathways depending on solvent polarity. In polar solvents, the biradical decays by releasing acetate or fluoride with a lifetime of about 2 ns. Thus, DMB is an excellent protecting group for the investigation of fast processes such as protein folding.
	Objavljeno v	avtorji: BOUDEBOUS, H., KOŠMRLJ, B., ŠKET, B., WIRZ, J. J. phys. chem., A Mol. spectrosc. kinet. environ. gen. theory, 2007, vol. 111, no. 15, str. 2811-2813
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	28844549
2.	Naslov	SLO Učinkovita z metiltrioksorenijem(VII) katalizirana pretvorba hidrotrioksida (ROOOH) v vodikov trioksid (HOOOH) ANG An efficient methyltrioxorhenium(VII)-catalyzed transformation of hydrotrioxides (ROOOH) into dihydrogen trioxide (HOOOH)
	Opis	SLO S pomočjo ¹ H in ¹⁷ O NMR spektroskopije smo odkrili skoraj kvantitativno z metiltrioksorenijem(VII) katalizirano pretvorbo silil hidrotrioksidov in nekaterih acetalnih hidrotrioksidov do divodikovega trioksida pri nizkih temperaturah (-70 oC). Pokazalo se je, da se rezultati eksperimentalne študije se ujemajo s kvantnomehanskimi izračuni tovrstne pretvorbe na modelnem sistemu. Rezultati raziskave predstavljajo dokaj zanesljivo metodo za pripravo "čistih", relativno koncentriranih raztopin HOOOH, primernih za nadaljnje študije, brez moteče prisotnosti drugih hidrotrioksidov in HOOH. ANG Dihydrogen trioxide is formed nearly quantitatively in the low-temperature (-70 oC) methyltrioxorhenium(VII) - catalysed transformation of silyl hydrotrioxides and some acetal hydrotrioxides in various solvents, as confirmed by ¹ H and ¹⁷ O NMR spectroscopy. The calculated energetics for the catalytic cycle, using H ₃ SiOOOH as a model system, is consistent with the experimental observations. This type of transformation appears to represent a convenient and general method for the preparation of HOOOH, suitable for further studies, without the interfering presence of hydrotrioxides and HOOH.
	Objavljeno v	avtorji: Bergant A, Cerkovnik J, Plesničar B, Tuttle T JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY 130 (43): 14086-14087 OCT 29 2008
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	29900293
3.	Naslov	SLO Vpliv fluora kot izstopajoče skupine v fotolizi 2-fluoro-1,2-difeniletanona: preparativni in mehanistični aspekti ANG The Effect of Fluorine as Leaving Group in the Photolysis of 2-Fluoro-1,2-diphenylethanone. Preparative and Mechanistic Investigation.
	Opis	SLO Članek obravnava fotolizo 2-fluoro-1,2-difeniletanona v CH ₃ CN in CH ₃ OH, ki vodi do nastanka 2-fenilbenzofurana. V trifluorometanolu pa nastanejo le 3% 2-fenilbenzofurana in 13% adukta med alfa-ketokationom in topilom. Reakcija poteka preko tripletnega stanja, ki smo ga ugotovili z nizkotemperaturnimi ns eksperimenti in potrdili s fs eksperimenti. Tripletno stanje nastaja zelo hitro pri 370 nm (4.5 ps v acetonitrilu in 22 ps v trifluoroetanolu) in je stabilno do 1.9 ns. Življenska doba tega vzbujenega stanja je bila določena tudi z eksperimenti "quenčenja" z naftalenom. ANG Photolysis of 2-fluoro-1,2-diphenylethanone in MeCN or MeOH produces 2-phenylbenzofuran. In trifluoroethanol only 3% of 2-phenylbenzofuran and 13% of the α-ketocation solvent adduct are formed. The observed triplet state in nanosecond experiment at low temperature has been confirmed in femtosecond experiment. The triplet is formed quite fast at 370 nm (rise time 4.5 ps in acetonitrile and 22 ps in trifluoroethanol) and is stable up to 1.9 ns (a lifetime of 20 ns has been determined by quenching experiments with naphthalene).

	Objavljeno v	avtorji: Košmrlj B, Boudebous H, Šket B Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry 199, 73-84, 2008.
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
	COBISS.SI-ID	29743621
4.	Naslov	SLO Hidrotrioksidi, verjetnejši kot ciklični tetraoksidi, kot primarni reakcijski intermediiati pri nizkotemperaturni ozonaciji aldehydov
		ANG Hydrotrioxides rather than cyclic tetraoxides as the primary reaction intermediates in the low-temperature ozonation of aldehydes. aldehyde.
	Opis	SLO V prispevku smo opisali mehanizem nastanka hidrotrioksida benzaldehida, ki se tvori pri eksotermni reakciji 1,3-dipolarnega vrinjanja ozona v C-H vez benzaldehida. Ta intermediiat razpade, pri čemer se tvori benzojska kislina in singletni kisik. Zaradi nizke reakcijske bariere hidrotrioksida tega intermediiata ni moč opaziti. Študirali smo tudi teoretično možnost nastanka cikličnega tetraoksida kot intermediiata primarne 1,3-dipolarne cikloadicije ozona na karbonilno vez aldehida.
		ANG We found that the hydrotrioxide of benzaldehyde is formed in an exothermic reaction involving the 1,3-dipolar insertion of ozone into the C-H bond of benzaldehyde. This intermediate forms benzoic acid and singlet oxygen. Because of the low barrier for the formation of hydrotrioxide this intermediate is not observed. A theoretical investigation of the involvement of still another intermediate, a cyclic tetraoxide formed as a primary product in the 1,3-dipolar cycloaddition of ozone to the carbonyl group of the aldehyde was also investigated.
	Objavljeno v	avtorji: CERKOVNIK, Janez, PLESNIČAR, Božo, KOLLER, Jože, TUTTLE, Tell. J. Org. Chem., 2009, vol. 74, no. 1, str. 96-101
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	30098181	
5.	Naslov	SLO Iskanje protoniranega dihidrogen trioksida (HOOH): vpogled v teorijo in prakso
		ANG The search for protonated dihydrogen trioxide (HOOH): insights from theory and experiment.
	Opis	SLO S pomočjo kvantnomehanskih izračunov (CCSD(T) in MP2 metodi) smo ugotovili najverjetnejšo mesto protonacije v molekuli HOOH. Pokazali smo, da je terminalno-protonirana oblika, HOO(H)H ⁺ , stabilizirana z molekulami vode, termodinamsko najugodnejša. Nastanek protonirane oblike namreč predstavlja energetska najugodnejša pot za razpad HOOH. Vsi poskusi detekcije HOO(H)H ⁺ z 170 NMR spektroskopijo so bili neuspešni, kar tudi potrjuje zelo hiter razpad te species na O ₂ in vodo kot termodinamsko najugodnejša reakcijska produkta.
		ANG CCSD(T) and MP2 calculations have been carried out to determine the relative stabilities of the protonation sites in HOOH. We have shown that the terminally protonated species, HOO(H)H ⁺ , is thermodynamically favored and is stabilized by water solvent molecules. The formation of the protonated species provides the lowest energy decomposition pathway for HOOH. All attempts to detect HOO(H)H ⁺ intermediate by 170 NMR spectroscopy were unsuccessful, which also implies a rapid decomposition of this species to form the thermodynamically favored reaction products of O ₂ and water.
	Objavljeno v	avtorji: TUTTLE, T., CERKOVNIK, J., KOLLER, J., PLESNIČAR, B. J. phys. chem., A Mol. spectrosc. kinet. environ. gen. theory, 2010, vol. 114, no. 30, str. 8003-8008
	Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek
COBISS.SI-ID	34295813	

7. Najpomembnejši družbeno-ekonomsko relevantni rezultati projektne skupine⁶

	Družbeno-ekonomsko relevantni rezultat	
1.	Naslov	Vrednotenje aktivne površine papirniških vlaken in njene vezivne sposobnosti z adsorpcijo barvil
		Assessment of papermaking fibers surface activity and adsorption capacity by dye adsorption.

	Opis	SLO	PETERLIN, Simona: doktorska disertacija. Ljubljana, 2009.
		ANG	PETERLIN, Simona: doctoral thesis. Ljubljana, 2009.
	Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom	
	Objavljeno v	Doktorska disertacija	
	Tipologija	2.08 Doktorska disertacija	
	COBISS.SI-ID	246047232	
2.	Naslov	SLO	Interakcije hidrotriksidov in divodikovega trioksida z Lewisovimi bazami in kisljinami
		ANG	Interactions of Hydrotrioxides and Dihydrogen Trioxide with Lewis Bases and Acids
	Opis	SLO	BERGANT, Ana: doktorska disertacija. Ljubljana, 2009.
		ANG	BERGANT, Ana: doctoral thesis. Ljubljana, 2009.
	Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom	
	Objavljeno v	Doktorska disertacija	
	Tipologija	2.08 Doktorska disertacija	
	COBISS.SI-ID	248182272	
3.	Naslov	SLO	Oksidativne pretvorbe 4-metil kumarinov in njihovih derivatov
		ANG	Oxidative transformations of 4-methylcoumarin and its derivatives
	Opis	SLO	ČAVAR, Sanja: akademska disertacija, Ljubljana, 2010.
		ANG	ČAVAR, Sanja: academic dissertation, Ljubljana, 2010.
	Šifra	D.09 Mentorstvo doktorandom	
	Objavljeno v	Doktorska disertacija	
	Tipologija	2.08 Doktorska disertacija	
	COBISS.SI-ID	253076224	
4.	Naslov	SLO	Sinteza 2-fluoro-2-kloro-1-(3,5-dimetoksifenil)-3-fenilpropan-1,3-diona
		ANG	Synthesis of 2-fluoro-2-chloro-1(3,5-dimethoxyphenyl)-3-phenylpropane-1,3-dione
	Opis	SLO	TANKO, Martina, diplomsko delo, Ljubljana, 2008.
		ANG	TANKO, Martina, diploma thesis, Ljubljana, 2008.
	Šifra	D.10 Pedagoško delo	
	Objavljeno v	diplomsko delo	
	Tipologija	2.11 Diplomsko delo	
	COBISS.SI-ID	7400521	
5.	Naslov	SLO	Sinteza in lastnosti nekaterih 1,3-diaril substituiranih propan-1,3-dionov in njihovih difluoridoborovih kompleksov
		ANG	Synthesis and properties of some 1,3-diaryl substituted propan-1,3-dione and their difluoroborane derivatives
	Opis	SLO	GALER, Petra, diplomsko delo, Ljubljana, 2009.
		ANG	GALER, Petra, diploma thesis, Ljubljana, 2009.
	Šifra	D.10 Pedagoško delo	
	Objavljeno v	diplomsko delo	
	Tipologija	2.11 Diplomsko delo	
	COBISS.SI-ID	30814213	

8. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁸

PELJHAN, S., ŽAGAR, E., CERKOVNIK, J., KOGEJ, K. Strong intermolecular association between short poly(ethacrylic acid) chains in aqueous solutions. J. Phys. Chem., B Condens. mater. surf. interfaces biophys., 2009, 113, 2300-2309. [COBISS.SI-ID 22456103]
 SCARBOROUGH, C. C., MCDONALD, R. I., HARTMANN, C., SAZAMA, G. T., BERGANT, A.,

STAHL, S. S. Steric modulation of chiral biaryl diamines via Pd-catalyzed directed C-H arylation. *J. Org. Chem.*, 2009, 4, 2613-2615. [COBISS.SI-ID 30281221]
 SCARBOROUGH, C. C., BERGANT, A., SAZAMA, G. T., GUZEI, I. A., SPENCER, L. C., STAHL, S. S. Synthesis of Pd[^{sup}]II complexes bearing an enantiomerically resolved seven-membered N-heterocyclic carbene ligand and initial studies of their use in asymmetric Wacker-type oxidative cyclization reactions. *Tetrahedron*, 2009, 65, 5084-5092. [COBISS.SI-ID 30667781]
 ČAVAR, S., KOVAČ, F., MAKSIMOVIĆ, M. Synthesis and antioxidant activity of selected 4-methylcoumarins. *Food chem.*, 2009, 117, 135-142, [COBISS.SI-ID 30625541]
 ČAVAR, S., KOVAČ, F. The oxyfunctionalization of 4-methylcoumarins using dimethyldioxirane. *Int. J. Chem. Kinet.*, 2009, 41, 414-420, [COBISS.SI-ID 30625285]
 PETERLIN, S., DRNOVŠEK, T., PERDIH, A., DOLENC, D. Surface characterization of stepwise oxidized spruce thermomechanical pulp samples by different analytical methods. *Cellulose*, 2009, 16, 833-839, [COBISS.SI-ID 30807813]
 DOLENC, D., MODEC, B. EDA complexes of N-halosaccharins with N- and O-donor ligands. *New j. chem.*, 2009, 33(11), 2344-2349, [COBISS.SI-ID 33376005]
 PETERLIN, S., PLANINŠEK, O., MOUTINHO, I., FERREIRA, P., DOLENC, D. Inverse gas chromatography analysis of spruce fibers with different lignin content. *Cellulose*, 2010, 17(6), 1095-1102, [COBISS.SI-ID 34565381]
 GALER, P., KOŠMRLJ, B., ŠKET, B. 11th ECCS, 2010, Jordan. Abstract book, 2010, p.174. [COBISS.SI-ID 34502917]
 DOLENC, D. [invited lecture]. Proceedings of EUCHEM Conference on Organic Free Radicals, 2010, Bologna, str. 58. [COBISS.SI-ID 34230021]

9. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁹

9.1. Pomen za razvoj znanosti¹⁰

SLO

Rezultati predstavljajo originalna in nova spoznanja na obravnavanih področjih in bodo v prihodnje vsekakor deležni pozornosti in citiranosti.

ANG

Results present original and new cognition from the field of our research. We hope that it will find the interest and will be well cited.

9.2. Pomen za razvoj Slovenije¹¹

SLO

Raziskave so bile povezane tako z dodiplomskim kot podiplomskim študijem kemije na FKKT in tako pri vzgoji novih kadrov, diplomantov kemije kakor tudi novih doktorjev znanosti kemije. Vzgoja teh kadrov pa je neposredno povezana z razvojem Slovenije.

ANG

Our research is connected with undergraduate and postdoctoral studies of chemistry. Good education of students is directly connected with Slovenian development.

10. Samo za aplikativne projekte!

Označite, katerega od navedenih ciljev ste si zastavili pri aplikativnem projektu, katere konkretne rezultate ste dosegli in v kakšni meri so doseženi rezultati uporabljeni

Cilj	
F.01	Pridobitev novih praktičnih znanj, informacij in veščin
Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	<input type="text"/>
Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.02	Pridobitev novih znanstvenih spoznanj
Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
Rezultat	<input type="text"/>

	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.03	Večja usposobljenost raziskovalno-razvojnega osebja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.04	Dvig tehnološke ravni	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.05	Sposobnost za začetek novega tehnološkega razvoja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.06	Razvoj novega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.07	Izboljšanje obstoječega izdelka	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.08	Razvoj in izdelava prototipa	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.09	Razvoj novega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.10	Izboljšanje obstoječega tehnološkega procesa oz. tehnologije	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.11	Razvoj nove storitve	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.12	Izboljšanje obstoječe storitve	

	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.13	Razvoj novih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.14	Izboljšanje obstoječih proizvodnih metod in instrumentov oz. proizvodnih procesov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.15	Razvoj novega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.16	Izboljšanje obstoječega informacijskega sistema/podatkovnih baz	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.17	Prenos obstoječih tehnologij, znanj, metod in postopkov v prakso	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.18	Posredovanje novih znanj neposrednim uporabnikom (seminarji, forumi, konference)	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.19	Znanje, ki vodi k ustanovitvi novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.20	Ustanovitev novega podjetja ("spin off")	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.21	Razvoj novih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE

	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.22	Izboljšanje obstoječih zdravstvenih/diagnostičnih metod/postopkov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.23	Razvoj novih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.24	Izboljšanje obstoječih sistemskih, normativnih, programskih in metodoloških rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.25	Razvoj novih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.26	Izboljšanje obstoječih organizacijskih in upravljavskih rešitev	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.27	Prispevek k ohranjanju/varovanje naravne in kulturne dediščine	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.28	Priprava/organizacija razstave	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.29	Prispevek k razvoju nacionalne kulturne identitete	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.30	Strokovna ocena stanja	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	

		<input type="text"/>
F.31	Razvoj standardov	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.32	Mednarodni patent	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.33	Patent v Sloveniji	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.34	Svetovalna dejavnost	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>
F.35	Drugo	
	Zastavljen cilj	<input type="radio"/> DA <input type="radio"/> NE
	Rezultat	<input type="text"/>
	Uporaba rezultatov	<input type="text"/>

Komentar

11. Samo za aplikativne projekte!

Označite potencialne vplive oziroma učinke vaših rezultatov na navedena področja

	Vpliv	Ni vpliva	Majhen vpliv	Srednji vpliv	Velik vpliv	
G.01	Razvoj visoko-šolskega izobraževanja					
G.01.01.	Razvoj dodiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.02.	Razvoj podiplomskega izobraževanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.01.03.	Drugo: <input type="text"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02	Gospodarski razvoj					
G.02.01	Razširitev ponudbe novih izdelkov/storitev na trgu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.02.	Širitev obstoječih trgov	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.03.	Znižanje stroškov proizvodnje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.04.	Zmanjšanje porabe materialov in energije	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.05.	Razširitev področja dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

G.02.06.	Večja konkurenčna sposobnost	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.07.	Večji delež izvoza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.08.	Povečanje dobička	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.09.	Nova delovna mesta	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.10.	Dvig izobrazbene strukture zaposlenih	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.11.	Nov investicijski zagon	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.02.12.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03	Tehnološki razvoj					
G.03.01.	Tehnološka razširitev/posodobitev dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.02.	Tehnološko prestrukturiranje dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.03.	Uvajanje novih tehnologij	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.03.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04	Družbeni razvoj					
G.04.01	Dvig kvalitete življenja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.02.	Izboljšanje vodenja in upravljanja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.03.	Izboljšanje delovanja administracije in javne uprave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.04.	Razvoj socialnih dejavnosti	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.05.	Razvoj civilne družbe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.04.06.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.05.	Ohranjanje in razvoj nacionalne naravne in kulturne dediščine in identitete					
G.06.	Varovanje okolja in trajnostni razvoj					
G.07	Razvoj družbene infrastrukture					
G.07.01.	Informacijsko-komunikacijska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.02.	Prometna infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.03.	Energetska infrastruktura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.07.04.	Drugo:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
G.08.	Varovanje zdravja in razvoj zdravstvenega varstva					
G.09.	Drugo:					

Komentar

--

12. Pomen raziskovanja za sofinancerje, navedene v 2. točki [12](#)

1.	Sofinancer	
	Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje	EUR

		trajanja projekta je znašala:	
		Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	%
		Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
Komentar			
Ocena			
2.	Sofinancer		
		Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	EUR
		Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	%
		Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		
Komentar			
Ocena			
3.	Sofinancer		
		Vrednost sofinanciranja za celotno obdobje trajanja projekta je znašala:	EUR
		Odstotek od utemeljenih stroškov projekta:	%
		Najpomembnejši rezultati raziskovanja za sofinancerja	Šifra
	1.		
	2.		
	3.		
	4.		
	5.		

	Komentar		
	Ocena		

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja, za objavo 6., 7. in 8. točke na spletni strani <http://sicris.izum.si/> ter obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta

Podpisi:

Boris Šket	in	
podpis vodje raziskovalnega projekta		zastopnik oz. pooblaščen oseba RO

Kraj in datum:

Ljubljana

29.4.2011

Oznaka poročila: ARRS-RPROJ-ZP-2011-1/241

¹ Zaradi spremembe klasifikacije družbeno ekonomskih ciljev je potrebno v poročilu opredeliti družbeno ekonomski cilj po novi klasifikaciji. [Nazaj](#)

² Samo za aplikativne projekte. [Nazaj](#)

³ Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja ter rezultate in učinke raziskovalnega projekta. Največ 18.000 znakov vključno s presledki (približno tri strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta (obrazložitev). V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁶ Navedite največ pet najpomembnejših znanstvenih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov v slovenskem in angleškem jeziku (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki) v slovenskem in angleškem jeziku, navedite, kje je objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote. Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>.

PRIMER (v slovenskem jeziku):

Naslov: Regulacija delovanja beta-2 integrinskih receptorjev s katepsinom X;

Opis: Cisteinske proteaze imajo pomembno vlogo pri nastanku in napredovanju raka. Zadnje študije kažejo njihovo povezanost s procesi celičnega signaliziranja in imunskega odziva. V tem znanstvenem članku smo prvi dokazali... (največ 600 znakov vključno s presledki)

Objavljeno v: OBERMAJER, N., PREMZL, A., ZAVAŠNIK-BERGANT, T., TURK, B., KOS, J.. Carboxypeptidase cathepsin X mediates $\beta 2$ - integrin dependent adhesion of differentiated U-937 cells. Exp. Cell Res., 2006, 312, 2515-2527, JCR IF (2005): 4.148

Tipologija: 1.01 - Izvirni znanstveni članek

COBISS.SI-ID: 1920113 [Nazaj](#)

⁷ Navedite največ pet najpomembnejših družbeno-ekonomsko relevantnih rezultatov projektne skupine, ki so nastali v času trajanja projekta v okviru raziskovalnega projekta, ki je predmet poročanja. Za vsak rezultat navedite naslov (največ 150 znakov vključno s presledki), rezultat opišite (največ 600 znakov vključno s presledki), izberite ustrezen

rezultat, ki je v Šifrantu raziskovalnih rezultatov in učinkov (Glej: <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/sifranti/sif-razisk-rezult.asp>), navedite, kje je rezultat objavljen (največ 500 znakov vključno s presledki), izberite ustrezno šifro tipa objave po Tipologiji dokumentov/del za vodenje bibliografij v sistemu COBISS ter napišite ustrezno COBISS.SI-ID številko bibliografske enote.

Navedeni rezultati bodo objavljeni na spletni strani <http://sicris.izum.si/>. [Nazaj](#)

⁸ Navedite rezultate raziskovalnega projekta v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 6 in 7 (npr. ker se ga v sistemu COBISS ne vodi). Največ 2.000 znakov vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁹ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹¹ Največ 4.000 znakov vključno s presledki [Nazaj](#)

¹² Rubrike izpolnite/prepišite skladno z obrazcem "Izjava sofinancerja" (<http://www.arrs.gov.si/sl/progproj/rproj/gradivo/>), ki ga mora izpolniti sofinancer. Podpisan obrazec "Izjava sofinancerja" pridobi in hrani nosilna raziskovalna organizacija – izvajalka projekta. [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-RPROJ-ZP/2011-1 v1.01

00-10-AA-78-A0-19-C7-F4-6B-D6-2A-9E-97-EC-51-7A-29-B1-A8-CA