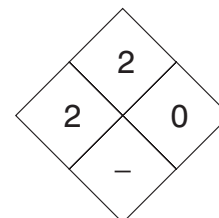


# požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlak

224

## *N,N*-DIMETILACETAMID (*N,N*-dimethylacetamide)



CAS br. 127-19-15  
RTECS AB7700000  
SINONIMI: Dimetilamid-acetat

### KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

#### Stupanj škodljivosti 2:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje mogu prouzročiti privremeno ili trajno oštećenje organizma ako se ne pruži brza medicinska pomoć. U ugroženo područje smije se ući samo sa zaštitnom opremom za dišne organe koje ima neovisan dovod čistog zraka.

#### Stupanj zapaljivosti 2:

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tvarima koje se moraju zagrijati da bi se zapalile. Tvari tog stupnja zapaljivosti pod normalnim uvjetima ne stvaraju smjese sa zrakom, ali zagrijavanjem mogu stvarati pare u dovoljnoj količini da se stvore zapaljive smjese.

#### Stupanj reaktivnosti 0:

Taj stupanj reaktivnosti pripisuje se tvarima koje su normalno stabilne i koje pod utjecajem temperature ne reagiraju s vodom.

### FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto  $C_4H_9NO$ ;  
struktura:  $CH_3CON(CH_3)_2$   
Relat. molna masa: 87,12  
Fizički oblik: bezbojne tekućine  
Miris: slab, po aminima ili amonijaku; u zraku se mogu osjetiti koncentracije 21-47 ppm.  
Vrelište: 165 °C  
Talište: -20 °C  
Relat. gustoća (voda = 1): 0,94 (20 °C)  
Relat. gustoća pare (zrak = 1): 3.01  
Topljivost u vodi: miješa se s vodom  
Topljivost u drugim otapalima: miješa se s aromatskim otapalima, esterima, eterima, ketonima...  
Tlak pare (20 °C): 1,5 mm Hg (1,99 mbar)  
Ostala svojstva: goriva tekućina  
Inkompatibilne tvari: ugljikov tetraklorid; drugi klorirani spojevi u prisutnosti željeza.

### MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

Prema Pravilniku o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim graničnim vrijednostima (N.N. 92/1993) maksimalno dopustive koncentracije *N,N*-dimetilacetamida je:

nižnim vrijednostima tracija  
ppm ..... 10  
mg m<sup>-3</sup> ..... 35  
Preračunavanje koncentracija:  
1 ppm = 3,56 mg m<sup>-3</sup>

### ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište (otvorena posuda): 70 °C  
Temperatura zapaljenja: 490 °C  
Granica zapaljivosti: donja ..... 1,8 % (100 °C)  
gornja ..... 11,5 % (160 °C)

### POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

#### Požarna svojstva *N,N*-dimetilacetamida

*N,N*-Dimetilacetamid je slabo zapaljiva tekućina; mora se malo predgrijati da bi se zapalila. Izlaganjem višim temperaturama stvaraju se pare koje se zrakom stvaraju zapaljive/eksplozivne smjese. Termičkom razgradnjom nastaju otrovni dušikovi oksidi.

#### Postupak u slučaju požara

Prenosive spremnike s *N,N*-dimetilacetamidom treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti ako je to moguće i bez rizika; u protivnom treba ih hladiti polijevanjem vodom.

#### Gašenje požara

Gašenje požara ovisi o jačini požara i okolnim uvjetima. Prikladni su prahovi, ugljikov dioksid i vodeni sprej. Pri gašenju zapaljene

#### OBJAŠNJENJA ZA

- sustavne oznake za klasifikaciju tvari s obzirom na opasnost u požaru
- označavanja otrova u prometu
- pločica za označivanje motornih vozila u međunarodnom prijevozu i
- označivanje nekih kratica objavljena su u *Kem. Ind.* 36 (1) (1987)

tekućine treba upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja, npr. izolacijski aparat.

### ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Zaštita se svodi na sprečavanje stvaranja uvjeta pod kojima se mogu nagomilavati pare tog spoja u ograničenom prostoru. Tehnološki procesi u kojima se *N,N*-dimetilacetamid podvrgava povišenim temperaturama moraju se provoditi u zatvorenim sustavima, odnosno u odvojenom prostoru s dobrom mehaničkom ventilacijom. Također, treba voditi računa da tekućina ne dođe u dodir s inkompatibilnim tvarima s kojima bi mogla nepoželjno reagirati (vidi "Fizičko-kemijska svojstva").

### ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

*N,N*-Dimetilacetamid se upotrebljava najviše kao otapalo za prirodne i sintetičke smole, osobito tkiva na bazi akrilata. Služi i za proizvodnju površinski aktivnih tvari (alkil-dimetilamin-oksidi) i kemijskih tvari koje se upotrebljavaju u gurmanskoj industriji. Upotrebljava se i kao ekstrakcijsko sredstvo u proizvodnji butadiena. Osobe zaposlene u navedenim i nekim drugim djelatnostima mogu biti izložene djelovanju tog kemijskog spoja.

**Mogući načini ulaska u organizam:** udisanje para, apsorpcija tekućine kroz neoštećenu kožu, gutanje.

Najugroženiji su: koža, jetra, centralni živčani sustav.

### Djelovanje na organizam

**Lokalno djelovanje:** nema podataka o mogućem lokalnom djelovanju u slučaju kratkotrajnog dodira tekućine s očima i kožom.

### Sistemska djelovanje

Često ili kronično izlaganje djelovanju *N,N*-dimetilacetamida može prouzročiti sistemske učinke. U slučaju udisanja para zapažena je pojava žutice koju može prouzročiti i čest dodir tog kemijskog spoja s kožom. Moguće je i oštećenje (degeneracija) jetre. Ako veća količina te tvari dospije u probavni sustav, znaci djelovanja mogu biti letargija, depresija, optičke i zvučne halucinacije (djelovanje na centralni živčani sustav) a moguće su i degenerativne promjene bubrega, srca i mozga. Nema podataka o mogućem kancerogenom, mutagenom ili teratogenom djelovanju. Koncentracija neposredno opasna po život i zdravlje je 400 ppm.

### PRVA POMOĆ

U neposrednoj blizini mjesta gdje se radi/rukuje *N,N*-dimetilacetamidom treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

#### *N,N*-DIMETILACETAMID

##### PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

**Udisanje:** osobu treba izvesti na čisti zrak, to je često dovoljno. Ako teško diše ili je prestala disati, odmah primijenite umjetno disanje, npr. metodom "usta na usta". Ako je prestao rad srca, treba ODMAH PRIMIJENITI kardio-pulmonalnu reanimaciju (stručna osoba!).

**Dodir s očima:** treba ih ODMAH ispirati blagim mlazom tekuće mlake vode, barem 15 minuta; čistim prstima treba rastvoriti vjeđe i kružiti očima tako da voda dospije u sve dijelove oka. Nakon ispiranja zatražiti savjet od liječnika oftalmologa!

**Dodir s kožom:** mjesto dodira odmah dobro oprati vodom i sapunom! Ako je poprskana odjeća/obuća, treba je odmah skinuti, osobito ako je propusnog/neotpornog materijala; prije ponovne upotrebe treba je dobro oprati.

**Gutanje:** treba ODMAH poticati no povraćanje: nadraživanjem grla prstom; prije toga treba popiti 2–3 dl mlake vode, a nakon povraćanja postupak ponoviti. Ako liječnik nije odmah dostupan, osobu treba nakon pružanja prve pomoći hitno otpremiti u bolnicu.

**VAŽNO!** U slučaju teže nezgode treba pružiti prvu pomoć što hitnije i istodobno pozvati liječnika. Osobi koja ima jake grčeve ili je blizu nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta! Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo treba provjeriti nema li unesrećeni u ustima neko strano tijelo (zubnu protezu, ostatke brane i sl.) koje treba prije izvaditi!

### SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

#### Upozorenja

Osobe koje rade/rukuju *N,N*-dimetilacetamidom moraju poznavati njegove značajke i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju propisa i uputa o zaštiti na radu sa škodljivim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice kojima se ukazuje na prirodnu štetnu tvar i daju upute o ponašanju u slučaju nezgode na radu i u izvanrednim situacijama.

Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži škodljiva tvar. Za obilježavanje spremnika u kojima se drži *N,N*-dimetilacetamid prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

#### *N,N*-DIMETILACETAMID

##### UMJERENO ZAPALJIVA TEKUĆINA, ŠKODLJIVA ZA ZDRAVLJE.

- Ne udišite pare.
- Pazite do ne dospije u oči.
- Izbjegavajte česti duži dodir s kožom.

PROUČITE UPUTE O PRVOJ POMOĆI I O PONAŠANJU U IZVANREDNIM SITUACIJAMA!

### Ventilacija radnog prostora

Pri normalnim uvjetima temperature i tlaka *N,N*-dimetilacetamid je slabo hlapljiva tekućina pa pri radu/rukovanju tim otapalom zadovoljava i dobra opća ventilacija radnog prostora. Tehnološki procesi pri kojima se *N,N*-dimetilacetamid podvrgava povišenim temperaturama i/ili tlaku treba provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima, a na mjestima gdje postoji mogućnost propuštanja para treba predvidjeti i lokalni odsis.

Ako se ventilacijom i drugim mjerama ne može postići da koncentracija *N,N*-dimetilacetamida u zraku bude manja od maksimalno dopustive, treba pri radu/boravku u takvoj atmosferi upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja a po potrebi i druga osobna zaštitna sredstva.

### SIGURNI RADNI POSTUPCI

- Osobe koje rukuju/dolaze u dodir s *N,N*-dimetilacetamidom moraju poznavati njegova osnovna svojstva i načine zaštite pri radu.
- Pri radu s *N,N*-dimetilacetamidom treba paziti da tekućina ne dospije u oči ili u duži dodir s kožom.
- Slab miris po amonijaku ili aminima nije dobar indikator prisutnosti para *N,N*-dimetilacetamida u zraku; stoga povremeno treba provjeravati koncentraciju para tog spoja u atmosferi radnog prostora.

- Ovisno o prirodi posla i uvjetima rada treba, ako je to potrebno, upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.
- Ako pri radu s *N,N*-dimetilacetamidom dođe do kontaminacije odjeće ili obuće, treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog materijala i odložiti u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Pranje takve odjeće treba povjeriti osobi koje je upoznata sa svojstvima tog spoja.
- U radnom prostoru gdje se radi/rukuje *N,N*-dimetilacetamidom ne smije se jesti, piti ni pušiti.
- Ako u radnom prostoru dođe do prolijevanja *N,N*-dimetilacetamida, prolivenu tekućinu treba odmah i na siguran način ukloniti (vidi "Detoksikacija i dekontaminacija").
- Prije jela i odlaska s posla treba ruke i dijelove tijela koji su mogli doći u dodir s *N,N*-dimetilacetamidom dobro oprati.

## OSOBA ZAŠTITNA SREDSTVA

VAŽNO! Osobna zaštitna sredstva **nisu** zamjena za dobre uvjete reda, propisno rukovanje opasnim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Preventivne tehničko-tehnološke i higijenske mjere djelotvornija su zaštita od štetnih tvari nego osobna zaštitna sredstva, no pri obavljanju nekih poslova te u nekim situacijama upotreba osobnih zaštitnih sredstava može biti nužna.

### Zaštita dišnih organa

Ako se tehničko-tehnološkim i drugim mjerama ne može osigurati da atmosfera u radnom prostoru sadrži manje od maksimalno dopustive koncentracije *N,N*-dimetilacetamida, treba pri redu/boravku u takvoj atmosferi upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja. Za koncentracije do 100 ppm predlaže se: respirator s dovodom čistog zraka i izolacijski aparat; za koncentracije do 400 ppm treba upotrebljavati prije spomenute uređaje, ali s potpunom zaštitom lica. Za veće i nepoznate koncentracije prikladni su izolacijski aparat i respirator s dovodom čistog zraka, oba pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica. Za bijeg/spašavanje iz kontaminiranog prostora može se upotrijebiti i plinska maska s kanisterom (filtrom) za apsorpciju organskih para (upotreba vremenski ograničena).

Osobe koje su zbog prirode posla ili uvjeta rada primorane upotrebljavati uređaje za zaštitu disanja moraju poznavati način provjeravanja, upotrebe, čišćenja i održavanja takvih uređaja, u protivnom posljedice mogu biti vrlo teške.

### Zaštita očiju

Upotrebljavaju se kemijske naočale koje dobro prijanjaju uz lice te plastični štitičnik za lice; služe za zaštitu od prskanja tekućine u slučaju kad nije potreban uređaj za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica.

### Zaštita tijela

Pri redu/rukovanju *N,N*-dimetilacetamidom treba upotrebljavati zaštitnu odjeću i/ili ogrtač od otpornog materijala i gumene rukavice. Otpornost materijala može ovisiti o prirodi posla, pa je najbolje posavjetovati se s proizvođačem zaštitne opreme.

### Zaštitna sredstva opće namjene

To su tuševi koji daju obilan mlaz vode umjerene temperature i tlaka te ispiralice oči; najprikladnije su ispiralice koje rade na principu vodoskoka (fontane). Tuševi i ispiralice za oči treba postaviti što bliže mjestima gdje se radi s tvarima škodljivim za zdravlje.

## USKLADIŠTENJE

*N,N*-Dimetilacetamid treba skladištiti u skladu s propisima o čuvanju zapaljivih tekućina. Skladišna prostorija mora biti suha, hladna, dobo provjetravana i zaštićena od izravnog Sunčevog

svjetla. Pod skladišne prostorije mora biti nepropustan a zidovi otporni prema požaru. Spremnike s *N,N*-dimetilacetamidom treba propisno označiti a pune spremnike održati odvojeno od punih. U skladišnoj prostoriji ne smiju se upotrebljavati izvori zapaljenja i topline ni držati tvari s kojima bi *N,N*-dimetilacetamid mogao nepoželjno reagirati. Rasvjetna tijela i električne instalacije moraju biti u skladu s važećim propisima.

Blizu skladišta/skladišnog prostora treba držati u pripremi opremu za hitne intervencije u izvanrednim situacijama (prolijevanje tekućine, požar i sl).

Pristup skladišnoj prostoriji/prostoru kao i rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

## POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako u radnom prostoru dođe do prolijevanja *N,N*-dimetilacetamida ili nenadanog isparivanja tog spoja, predlaže se postupiti na ovaj način:

- 1) Sve osobe moraju odmah napustiti taj prostor pazеći da ne dođu u dodir s prolivenom tekućinom;
- 2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu odgovornu za provođenje zaštitnih mjera;
- 3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama, opremljene osobnom zaštitnom opremom i, ovisno o situaciji, prikladnim uređajem za zaštitu disanja. Prvo treba isključiti sve potencijalne izvore zapaljenja, otvoriti prozore i vrata i forsiranom ventilacijom provjetriti prostoriju. Dalje treba postupiti kako je opisano u sljedećem odjeljku.

## DETOKSIKACIJA/DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolije mala količina *N,N*-dimetilacetamida, tekućina se može pokupiti debljim slojem upijajućeg papira ili posipati suhim pijeskom; materijal se pokupi i spali, najbolje u smradnoj komori s dobrom ventilacijom ili na otvorenom prostoru, na prikladnom mjestu.

Ako se prolije veća količina *N,N*-dimetilacetamida, treba spriječiti izlivanje tekućine u kanalizaciju ili u prostore na nižoj razini (npr. ograđivanjem vrećama napunjenim zemljom). Ako je to moguće i ako se isplati, veći dio prolivene tekućine može se pokupiti aspiracijom pomoću uređaja koji funkcionira na sličnom principu kao uređaj za prikupljanje prolivene žive. Ostatak tekućine posipa se suhim pijeskom, diatomskom zemljom ili nekim drugim inertnim adsorbentom, materijal pokupi, stavi u otporne plastične vreće a ove u kutije od tvrdog kartona. Kutije s otpadnim materijalom spale se u spalionici otpadnih kemijskih tvari opremljenoj uređajem za dopunsko spaljivanje otpadnih plinova. Prije ispuštanja u atmosferu ohlađene otpadne plinove treba osloboditi nitroznih plinova (NO<sub>x</sub>) provođenjem kroz ispiralicu kiselih plinova (alkani "scrubber").

Neupotrebljivi *N,N*-dimetilacetamid u obliku tekućine može se uništiti tako da se pomiješa/razrijedi alkoholom ili benzenom i spali raspršivanjem tekućine u plamenu komoru spalionice gorivih tekućina, uz uvjete koji su već spomenuti (pročišćavanje otpadnih plinova). Mjesto prolijevanja *N,N*-dimetilacetamida treba, nakon što se tekućina ukloni, dobro oprati sapunastom vodom i čistom vodom.

## ODREĐIVANJE *N,N*-DIMETILACETAMIDA U ZRAKU

Jedna od mogućnosti određivanja je provođenje zraka kroz cjevčicu s prikladnim adsorbensom, elucija adsorbiranog *N,N*-dimetilacetomida metanolom i određivanje metodom plinske kromatografije. Ova metoda opisana je u NIOSH Manual of Analytical Methods, 2<sup>nd</sup> Ed (4 volumes), DHEW (NIOSH) Publication No. 77-157A (1977).

Određivanje *N,N*-dimetilacetamida u zraku najbolje je povjeriti nekom od specijaliziranih analitičkih laboratorija koji raspolažu potrebnom opremom i iskustvom, kako u pogledu izbora analitičke metode tako i interpretacije rezultata mjerenja. Analitički laboratoriji, odnosno institucije koje se u Zagrebu bave određivanjem štetnih tvari u zraku i rješavanjem problema u vezi sa zaštitom na radu i zaštitom okoliša su npr. ANT – Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Institut za sigurnost, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i drugi.

### ZAŠTITA OKOLIŠA

Neupotrebljivi *N,N*-dimetilacetamid kao i otpadne tvari koje sadrže taj spoj ne smiju se izbacivati u kanalizaciju ili u vodotoke ni zakapati u zemlju bez prethodne obrade. Nema podataka o dopustivoj koncentraciji *N,N*-dimetilacetamida u vodi.

### PRIJEVOZ

*N,N*-Dimetilacetamid obilježava se i u transportu prevozi kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine).

U međunarodnom cestovnom prijevozu *N,N*-dimetilacetamid se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Europskom sporazumu o prijevozu opasne robe u cestovnom prometu (ADR).

U međunarodnom prijevozu željeznicom *N,N*-dimetilacetamid se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Međunarodnoj kon-

venciji o prijevozu robe željeznicama (CIM) – Pravilnik o prijevozu opasne robe željeznicama (RID).

### Havarija prilikom prijevoze

Ako prilikom cestovnog prijevoza *N,N*-dimetilacetamida dođe do propuštanja spremnika/prolijevanja tekućine, zaustavite vozilo podalje od javnih putova i isključite motor. Osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu, blokirajte prilazne putove i spriječite prilaz nepozvanim osobama. Unutar zaštitne zone ne pušite i ne palite plamen. O havariji obavijestite odmah najbliže institucije sigurnosti (policija, vatrogasci) kao i pošiljatelja pošiljke.

Ako se veća količina *N,N*-dimetilacetamida prolje zbog oštećenja spremnika, treba pokušati privremeno začeptiti mjesto propuštanja i, ako se radi o tvrdoj podlozi (asfalt, beton), spriječiti širenje tekućine u bliži okoliš, npr. ograđivanjem vrećama sa zemljom. Potom se tekućina posipa nekim inertnim materijalom (suhi pijesak, suha smrvljena zemlja i sl.), materijal s adsorbiranom tekućinom pokupi i stavi u prikladno označeni kontejner s hermetiziranim poklopcem. Taj otpadni materijal najbolje je predati poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje kemijskog otpada.

Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba postupiti slično kao što je već opisano, a okolno stanovništvo treba upozoriti na mogućnost kontaminacije nadzemnih i podzemnih voda.

– • –

Ovaj prikaz o *N,N*-dimetilacetaminu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habuš.

published in

■ *Kemija u industriji* 55 (6) 311–364, A925–A928 (2006)

A01	Serial	LITERATURE TYPE	A20	311–319	PAGES
A02	Analitic	BIBLIOGR. LEVEL	A21	December 20, 2005	RECEIPT
A03	0022-9830	UDC	A22	July/August 2006	PUBLICAT.
A04	KJUIAR	ISSN	A23	English	TEXT
A05	<i>Kem. Ind.</i>	CODEN	A24	Croat. Engl.	SUMMARY
A06	55 (2006)	SHORT TITLE	A45	86	REFERENCES
A07	No. 7/8	VOL. NO. (YEAR)		2	TABLES
	KUI-15/2006	ISSUE NO.		6	FIGURES
		OTHER IDENTIFIC.	CAT OF CONTRIBUT.		Review

A08 Pyrolysis of Coal

A11 *Ankica Rađenović*

A14 University of Zagreb, Faculty of Metallurgy,  
Aleja narodnih heroja 3, 44000 SISAK, Croatia

#### DESCRIPTORS

The paper present a review of relevant literature on coal pyrolysis. Pyrolysis, as a process technology, has received considerable attention from many researchers because it is an important intermediate stage in coal conversion. Reactions quantities as the temperature, pressure, coal particle diameter, heating rate, soak time, type of reactor, etc. determine the total carbon conversion and the transport of volatiles and thereby the product distribution. Part of the possible environmental pollutants could be removed by optimising the pyrolysis conditions. Therefore, this process will be subsequently interesting for coal utilization in the future.

*Abstractor: Author*

published in

■ *Kemija u industriji* 55 (6) 311–364, A925–A928 (2006)

A01	Serial	LITERATURE TYPE	A20	321–332	PAGES
A02	Analitic	BIBLIOGR. LEVEL	A21	October 28, 2005	RECEIPT
A03	0022-9830	UDC	A22	July/August 2006	PUBLICAT.
A04	KJUIAR	ISSN	A23	Croatian	TEXT
A05	<i>Kem. Ind.</i>	CODEN	A24	Engl. Croat.	SUMMARY
A06	55 (2006)	SHORT TITLE	A45	26	REFERENCES
A07	No. 7/8	VOL. NO. (YEAR)		7	TABLES
	KUI-16/2006	ISSUE NO.	CAT OF CONTRIBUT.		FIGURES
		OTHER IDENTIFIC.			Professional Paper

A08 Experimental Methods for Catalyst Testing

A11 *Stanka Zrnčević*

A14 University of Zagreb, Faculty of Chemical Engineering  
and Technology, Zagreb, Croatia

#### DESCRIPTORS

Catalysis plays a critical role in virtually every industry. Often it is the key to making an entirely new technology or breathing new life into otherwise, mature technology. In addition to continued needs for productivity improvements, efficient use of energy and raw materials, minimal impact on the environment, and heightened industrial safety add a new aspect to the importance of catalytic innovation. The first step in the engineering of a newly discovered catalyst is to quantify the phenomena that govern its performance. These fall into two broad categories: transport phenomena (i.e. heat, mass, and momentum transfer) and reaction kinetics.

The paper presents correlations that describe these phenomena, along with guidance for obtaining from experimental data, the values for the constants in the correlating equations. Various types of laboratory reactors for catalyst testing, in order to obtain the relevant information with regard to intrinsic activity, selectivity, deactivation, is also described.

*Abstractor: Author*



published in

Kemija u industriji **55** (6) 311–364, A925–A928 (2006)

A01	Serial	LITERATURE TYPE	A20	333–339	PAGES
A02	Analitic	BIBLIOGR. LEVEL	A21	July 5, 2005	RECEIPT
A03	0022-9830	UDC	A22	July/August 2006	PUBLICAT.
A04	KJIJAR	ISSN	A23	Croatian	TEXT
A05	<i>Kem. Ind.</i>	CODEN	A24	Engl. Croat.	SUMMARY
A06	55 (2006)	SHORT TITLE	A45	39	REFERENCES
A07	No. 7/8	VOL. NO. (YEAR)		7	TABLES
	KUI-17/2006	ISSUE NO.			FIGURES
		OTHER IDENTIFIC.	CAT OF CONTRIBUT.		Original Scientific Paper

A08 Croatia Chemistry in the 19<sup>th</sup> Century

A11 *Srježana Paušek-Badždar and Nenad Trinajstić\**

A14 Croatia Academy of Sciences and Arts, HR-10000 Zagreb, Croatia  
\* Rudjer Bošković Institute, HR-10002 Zagreb, Croatia

#### DESCRIPTORS

It is presented the 19th century progress of chemistry in Croatia. The role of Royal Academy of Science in Zagreb, the restored University of Zagreb, the Royal School of Economy and Forestry in Križevci and high schools in the development of the Croatian chemistry is discussed. Important persons who by their research, teaching and textbooks modernized the Croatian chemistry are mentioned. It is emphasized the influence of teachers, brought from the several places in the Austro-Hungarian Empire that had at that time rather advance research and teaching in chemistry. Finally, it is pointed out that the first Croatian chemists got their diplomas and doctorates at the foreign universities and that the second generation of Croatian chemists was already getting their degrees at the University of Zagreb.

Abstractor: Authors