

# ISPITIVANJE MEŠLJIVOSTI SA VODOM METANOLA KAO PETROHEMIKALIJE

WATER MISCIBILITY TESTING OF METHANOL AS PETROCHEMICALS

**Matilda LAZIC,**

**Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, [matildalazic@outlook.com](mailto:matildalazic@outlook.com)**

**Dragan HALAS,**

**Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, [draganhalas@gmail.com](mailto:draganhalas@gmail.com)**

**Duško SALEMOVIĆ,**

**Visoka tehnička škola strukovnih studija u Zrenjaninu, Zrenjanin, [duskosalemovi@gmail.com](mailto:duskosalemovi@gmail.com)**

**Aleksandar DEDIĆ,**

**Univerzitet u Beogradu, Šumarski fakultet, Beograd [aleksandar.dedic@sfb.bg.ac.rs](mailto:aleksandar.dedic@sfb.bg.ac.rs)**



**Procesing '22 1–3. jun 2022, Beograd**

# UVOD

- Metanol je značajan intermedijerni petrohemijski proizvod. Industrija metanola je jedna od najdinamičnijih industrijskih grana zbog širine spektra primene metanola. Metanol se upotrebljava kao sirovina za proizvodnju velikog broja sekundarnih petrohemikalija, koje se u narednom koraku prerade koriste za dobijanje boja, lakova, solvenata, plastičnih masa, oligomera ali i za inovativne primene u energetici. Može se koristiti direktno u svojstvu alternativnog transportnog goriva, za namešavanje sa konvencionalnim transportnim gorivima (benzin, dizel) u tzv. mešovitom energetsom konceptu, ali i za proizvodnju aditiva (npr. oksigenata) motornim gorivima. Metanol je veoma značajna polazna sirovina za proizvodnju alternativnih benzina u tzv. Methanol to Gasoline katalitičkom procesu, koji predstavlja konkurenciju klasičnoj, Fischer-Tropsch katalitičkoj sintezi. U tzv. Methanol to Olefins procesu metanol se može upotrebljavati za proizvodnju etilena i propilena i serije proizvoda nastalih iz njih, koji se još uvek dominantno, proizvode iz nafte i prirodnog gasa.
- U radu je ispitivana mešljivost sistema metanol/voda u svojstvu parametra kvaliteta metanola, kao gotovog, petrohemijskog proizvoda. Pretpostavljeno je da metanol reprezentuje ugljovodonik, koji je potpuno rastvoran tj. mešljiv sa vodom. Za ispitivanje mešljivosti sistema metanol/voda u seriji uzoraka, primenjena je standardna metoda ASTM D 1722-09 koja predstavlja metodu za ispitivanje mešljivosti vode sa organskim solventima rastvorljivim u vodi. Navedena metodaje praktično, korišćena u svojstvu metode za kontrolu parametra mešljivosti sistema metanol/voda, koji je propisan specifikaciono-tehničkim listovima proizvođača, kao što je npr. “MSK” iz Kikinde. Opravdanost istraživanja je utemeljena u činjenici da samo konstantan kvalitet metanola ima dobru cenu na tržištu.



# EKSPERIMENTALNI DEO - materijal za ispitivanje

- Za ispitivanje je odabrana serija 4 uzorka tzv. tehničkog metanola, različitih komercijalnih proizvođača iz petrohemijske industrije. Mešljivost uzoraka metanola sa vodom, u smislu referentne vrednosti za ispitivanje u ovom radu, propisana je u specifikaciono-tehničkim listovima, izdatim od strane proizvođača.

*Tabela 1. Referentne (specificirane) vrednosti parametra mešljivosti sistema metanol/voda za seriju uzoraka tehničkog metanola*

Oznaka uzorka	Proizvođač metanola	Specificirana vrednost mešljivost sistema metanol/voda	Metoda ispitivanja primenjena od strane proizvođača
Uzorak 1	"MSK", Kikinda	Bez pojave zamućenja	ASTM D 1722 vizuelno
Uzorak 2	"Saudi International Petrochemical Company", Saudi Arabia	Zadovoljava test (pass test)	ASTM D 1722 vizuelno
Uzorak 3	"Muntayat", Qatar	Zadovoljava test (pass test)	ASTM D 1722 vizuelno
Uzorak 4	"Mereena Group", India	Rastvorljiv u vodi	/



# EKSPERIMENTALNI DEO - ASTM D 1722-09 TEST METODA ZA ISPITIVANJE MEŠLJIVOSTI SISTEMA METANOL/VODA

Oblast primene ASTM D 1722-09 (kao i SRPS H.B8.221:2019) obuhvata ispitivanje mešljivosti vode sa rastvaračima rastvornim u vodi, kao što je npr. metanol. Test metoda omogućava detekciju kontaminanata tj. čestica supstanci nečistoća prisutnih u metanolu, koje se ne mešaju sa vodom. Detekcija se izvodi vizuelno. Nivo detekcije materijala nerastvorljivih u vodi zavisi od vrste prisutne nečistoće ili nečistoća, tj. parafina, olefina, aromatskih alkohola, alkohola velikih molekulskih težina, ili ketona itd. Iz navedenih razloga, nije specificiran određeni nivo prisustva nečistoća, kao kvantitativni limit.

Metoda je primenljiva samo za ispitivanje mešljivosti polarnih, organskih ugljovodonika sa vodom. Metoda omogućava isključivo, kvalitativnu indikaciju prisustva ili odsustva u vodi nerastvorljivih nečistoća. Metodom se ne može utvrditi prisustvo nečistoća rastvorljivih u ispitivanom metanolu, koje mogu biti prisutne uticati i negativno uticati na kvalitet proizvoda u primeni.

Metoda propisuje način izražavanja rezultata ispitivanja. Ako se vizuelno ne detektuje замуćenje ispitivanog uzorka (potpuno mešljivi sistem metanol/voda), uzorak je “prošao test”. U suprotnom, ispitivani uzorak “nije prošao test” .

Za ispitivanje mešljivosti sistema metanol/voda u seriji uzoraka (Tabela 1.), korišćen je postupak propisan upravo navedenom metodom, u cilju uporedivosti dobijenih rezultata sa proizvođačkim vrednostima.



# REZULTATI I DISKUSIJA REZULTATA

*Tabela 2. Rezultati ispitivanja mešljivosti sistema metanol/voda za seriju uzoraka metanola primenom standardne test metode ASTM D 1722-09*

Oznaka uzorka	Proizvođač metanola	Mešljivost sistema metanol/voda Vizuelna indikacija
Uzorak 1	"MSK", Kikinda	Bez pojave zamućenja, bez izdvajanja čvrstih čestica. Bistar rastvor.
Uzorak 2	"Saudi International Petrochemical Company", Saudi Arabia	Bez pojave zamućenja, bez izdvajanja čvrstih čestica. Bistar rastvor.
Uzorak 3	"Muntayat", Qatar	Bez pojave zamućenja, bez izdvajanja čvrstih čestica. Bistar rastvor.
Uzorak 4	"Mereena Group", India	Mešljiv sa vodom

- **Može se smatrati da su dobijeni rezultati ispitivanja mešljivosti metanol/voda u celoj seriji, u skladu sa referentnim vrednostima, čime je potvrđena pretpostavka korišćena u ovom radu.**



# REZULTATI I DISKUSIJA REZULTATA

- Rezultati vizuelnog ispitivanja mešljivosti metanol/voda (Tabela 2.) pokazali su odsustvo zamućenja sistema u svim, ispitivanim uzorcima. Nije utvrđeno prisutvo čvrstih čestica kontaminanata/nečistoća nerastvornih u vodi. Može se smatrati da ispitivani uzorci metanola odabranih proizvođača (Tabela 2.) “prolaze test” mešljivosti sa vodom u skladu sa ASTM D 1722-09 načinom izražavanja rezultata.
- Dobijene rezultate za uzorak 4, treba posebno razmotriti jer za referentne vrednosti mešljivosti sistema metanol/voda, proizvođač nije naveo metodu ispitivanja.
- Na osnovu dobijenih rezultata (Tabela 2.) može se smatrati da su ispitivani uzorci metanola potpuno rastvorni u vodi, što još jednom potvrđuje pretpostavljeno. Metanol kao polarni ugljovodonik gradi potpuno mešljive sisteme sa vodom odnosno, pokazuje potpunu rastvorljivost u vodi, kao polarnom rastvaraču.
- Navedeno ispitivanje se takođe, poklapa sa propisanom oblasti primene standarda ASTM D 1722-09 [6].
- Korišćena standardna test metoda međutim, ne pruža mogućnost kvantitativnog izražavanja dobijenih rezultata niti daje podatke o vrsti i količini kontaminanata, koji su rastvorni u vodi a mogu negativno uticati na kvalitet metanola za pojedine namene u npr. petrohemijskim separacionim procesima.
- Usled navedenog, treba naglasiti da ispitivanje parametra mešljivosti sistema metanol/voda reprezentuje samo jedan od kriterijuma pri izboru proizvoda za određene namene. Za konačan izbor mogućnosti primene, moraju se ispitati i drugi parametri kvaliteta metanola.
- **Dobijeni rezultati (Tabela 2.) su potvrdili da su ispitivani uzorci “u specifikaciji” u pogledu mešljivosti metanol/voda ako se on posmatra u svojstvu pokazatelja kvaliteta proizvoda.**



# REZULTATI I DISKUSIJA REZULTATA

- Rezultati ispitivanja (Tabela 2.) su takođe, upoređeni sa referentnim vrednostima mešljivosti metanol/voda prema IMPCA kriterijumima i sa referentnim vrednostima prema tehničkoj specifikaciji za metanol, koju preporučuje Methanol Institute (referentna organizacija za standardizaciju kvaliteta metanola).
- Rezultati ovog ispitivanja su u skladu sa referentnim vrednostima po IMPCA i sa vrednošću iz tehničko-specifikacionog lista za metanol, koji propisuje Methanol Institute. Usklađenost dobijenih rezultata sa referentnim vrednostima iz međunarodnih regulativa vezanih za metanol, može ukazivati da posmatrani proizvođači metanola poštuju zahtevani kvalitet proizvoda od strane međunarodnih organizacija i to, u pogledu ispitivanog parametra kvaliteta.



# ZAKLJUČAK

- Na osnovu dobijenih rezultata ispitivanja mešljivosti sistema metanol/voda u seriji ispitivanih uzoraka odabranih proizvođača metanola, može se zaključiti da su rezultati u skladu sa korišćenim pretpostavkama. Ispitivani uzorci metanola su potpuno mešljivi sa vodom. Prema korišćenoj test metodi ASTM D1722-09, vizuelnom indikacijom nije utvrđeno prisustvo nerastvornih čestica kontaminiranih u vodi, odnosno nije primećeno zamućenje sistema metanol-voda. Zaključeno je da uzorci “prolaze test”. Upoređivanjem rezultata sa referentnim, proizvođačkim specifikacijama, utvrđeno je da su ispitivani uzorci “u specifikaciji” kvaliteta prema posmatranom parametru. Rezultata ispitivanja za uzorak 4 treba uzeti sa rezervom jer u proizvođačkoj specifikaciji nije navedena test metoda po kojoj je dobijena referentna vrednost mešljivosti metanola sa vodom. Uzorak je uslovno, “u specifikaciji”.
- Ispitivanje parametra mešljivosti sistema metanol/voda reprezentuje samo jedan od parametara pri kontroli kvaliteta i konsekvntno, jedan u nizu kriterijuma pri izboru kvaliteta finalnog proizvoda za određene namene. Za konačan izbor mogućnosti primene, moraju se ispitati i drugi parametri kvaliteta metanola.





# HVALA NA PAŽNJI !



**SET**  
SAMIT ENERGETIKE TREBINJE

**Procesing '22 1–3. jun 2022, Beograd**