

Sadržaj

UVOD

1. Opšti deo

- 1.1. Procesi hidroobrade definicije i podela.....
- 1.2. Istorijski aspekti procesa za hidroobradu.....
- 1.3. Procesi za hidrotretiranje.....
- 1.4. Pozicioniranje procesa za hidroobradu u standardnoj rafinerijskoj šemi, Tipovi industrijskih procesa za hidrotretiranje
- 1.5. Shema tipičnog HDS procesa
- 1.6. Podela procesa za hidrotretiranje po osnovu sirovine
- 1.6.1. Benzin iz atmosferske destilacije: Sirovina za katalitički reforming.....
- 1.6.2. Kerozin iz atmosferske destilacije
- 1.6.3. Dizel i teža ulja dobijena desilacijom (Hevier Oil)
- 1.6.4. Mešavina benzina iz atmosferske destilacije i benzina sa postrojenja za krekovanje
- 1.6.5. Krekovani benzin (FCC, Termički kreking, Koker, Visbreking)
- 1.6.6. Teža krekovana sirovina
- 1.6.7. Sirovina koja sadrži diolefine
- 1.6.8. Obrada VGO, CGO, i VBGO, kao priprema sirovine za FCC
- 1.6.9. Sirovina za FCC.....
- 1.7. Rezime
- 1.8. Literatura

HEMIZAM, KINETIKA I PROCESNE PROMENLJIVE

2. Hemizam procesa hidroobrade

- 2.1. Reakcije u procesu hidroobrade
- 2.2. Najvažnije reakcije u procesu hidroobrade.....
- 2.3. Podela procesa hidroobrade na osnovu najvažnije reakcije.....
 - 2.3.1. Reakcije u procesima hidrodeshulfurizacije (HDS).....

2.3.1.1. Tipovi sumpornih jedinjenja u sirovinama i osnovne reakcije	
2.3.1.2. Kinetika procesa uklanjanja sumpornih jedinjenja	
2.3.2. Reakcije u procesima denitrifikacije (HDN)	
2.3.2.1. Tipovi azotnih jedinjenja u sirovinama	
2.3.2.2. Kinetika procesa uklanjanja azotnih jedinjenja	
2.4. Procesne promenljive postupka hidrotretiranja, hidrodesulfurizacija	
2.4.1. Temperatura	
2.4.2. Pritisak	
2.4.3. Prostorna brzina (LSHV)	
2.4.4. Kvalitet napojne sirovine	
2.4.5. Odnos H_2/CH	
2.4.6. Sadržaj vodonika	
2.5. Rezime	
2.6. Literatura	

KATALIZATORI ZA HIDROTRETIRANJE

3. Uvod	
3.1. Uslovi koje treba da ispuni svaki dobar katalizator	
3.2. Katalizatori za HDS	
3.2.1. Tipovi katalizatora	
3.2.1.1. Konvencionalni katalizatori za HDS	
3.2.1.2. Savremeni katalizatori za HDS	
3.3. Struktura HDS katalizatora	
3.3.1. Zaključna razmatranja vezana za strukturu katalizatora za HDS	
3.4. Modelni sistemi aktivnih centara i uloga promotora	
3.4.1. Aktivni centri katalizatora za HDS	
3.4.2. Uloga promotora	
3.4.3. Nosač katalizatora	
3.5. Sintaza katalizatora za hidrodesulfurizaciju	
3.5.1. Hemijska priprema	
Taloženje	
Impregnacija	
Postupak dobijanja i priprema nosača aktivnog Al_2O_3	

Impregnacija predhodno termiranog nosača aktivnog Al_2O_3	
Postupak impregnacije u dva stepena	
Simultano deponovanje Co (ili Ni) sa molibdatima	
Sinteza sol-gel metodom	
Mehaničko mešanje	
Topljenje	
3.5.2. Naknadna obrada katalizatora	
Termički tretman.....	
Oblikovanje katalizatora	
Tipični industrijski katalizatori za HDS	
3.6. Rezime	
3.7. Literatura	

AKTIVACIJA I DEAKTIVACIJA

<i>4. Aktivacija i deaktivacija katalizatora za hidrotretiranje.....</i>	
4.1. Aktivacija katalizatora sulfidovanjem.....	
4.1.1. Sulfidovanje oksidovanih prekursora	
4.1.2. Uticaj različitih parametara tokom procesa aktivacije na aktivnost katalizatora	
Uticaj postupka sulfidovanja katalizatora na njegovu aktivnost.....	
Uticaj korišćenja različitih organosulfidnih jedinjenja za sulfidovanje katalizatora na njegovu aktivnost.....	
Uticaj parcijalnog pritiska H_2S -a na aktivnost i selektivnost $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$, i $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ katalizatora.	
Uticaj ex-situ i in-situ aktivacije na aktivnost katalizatora	
Uticaj povišenog pritiska na sulfidovanje $\text{CoMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ katalizatora	
4.2. Deaktivacija HDS katalizatora	
4.2.1. Pojam i podela procesa deaktivacije heterogenih katalizatora	
4.2.2. Trovanje katalizatora	
Tipovi i kinetika trovanja katalizatora	
Deaktivacija koksom.....	
Izvor koksa na katalizatoru	
Mehanizam formiranja koksa	
Efekat difuznih ograničenja.....	
Trovanje azotnim jedinjenjima	

Trovanje vodom.....	.....
Deaktivacija deponovanjem metala .....	.....
4.2.3. Starenje katalizatora .....	.....
4.3. Rezime .....	.....
4.4. Literatura .....	.....

INDUSTRIJSKI REAKTORI

5. Reaktori za HDS .....	.....
5.1. Reaktori za HDS sa nepokretnim slojem katalizatora .....	.....
5.1.1. Jednačina za brzinu procesa .....	.....
5.1.1.1. Difuzija kroz gasni film.....	.....
5.1.1.2. Difuzija u pore čestica .....	.....
5.1.1.3. Hemijske reakcije na graničnim površinama (otpor površinskoj reakciji) .....	.....
5.1.2. Pojednostavljena kinetika za industrijske napojne smeše .....	.....
5.1.3. Otpor difuziji proizvoda reakcije unutar pora i otpor difuziji proizvoda kroz gasni film .....	.....
5.1.4. Povezivanje izraza za brzinu .....	.....
5.1.5. Završna kinetička razmatranja.....	.....
5.2. Dizajn i rad reaktora za hidrotretiranje.....	.....
5.2.1. Podela reaktora za HDS .....	.....
5.2.2. Dizajn i konstrukcija reaktora za hidrotretiranje .....	.....
Delovi reaktora .....	.....
Dimenzije reaktora .....	.....
5.3. Rezime.....	.....
5.4. Literatura .....	.....

KOMERCIJALNE TEHNOLOGIJE ZA HIDROTRETIRANJE

6. Tehnologije za hidroobradu.....	.....
6.1. Tehnologije za obradu benzina .....	.....
6.1.1. NHT, ISAL (UOP).....	.....
6.1.2. FCC Gasoline Desulfurization Technology - GT-BTX Plus SM .....	.....

6.1.3. CD TECH Hydrotreating.....	
6.1.4. Gasoline desulfurization, ultra-deep (Prime-G+ Process).....	154
6.2. Tehnologije za obradu dizela i srednjih destilata	
6.2.1. Hydrotreating, diesel (Prime D, IFP)	
6.2.2. Hydrotreating-HDHDC, HDAr, Catalytic dewaxing	
6.2.3. Hydrotriting-HDAr	
6.2.4. Hydrotriting Catalytic dewaxing.....	
6.2.5. Hydrotreating (UOP)	
6.2.6. Hydrotreating SynHDS	
6.2.7. Hydrotreating (Topsøe).....	
6.2.8. Hidrodearomatizacija (Topsøe).....	
6.3. Tehnologije za hidrotriting ostatka.....	
6.3.1. RCD Unionfining process (UOP).....	
6.3.2. RDS/VRDS/OCR/UFR (Chevron Lummus Global*)	
6.4. Literatura	

HIDROKREKOVANJE

7. <i>Procesi za hidrokrekovanje</i>	
7.1. Opis procesa za hidrokrekovanje	
7.2. Mehanizam hidrokrekovanja.....	
7.3. Katalizatori za hidrokrekovanje	
7.4. Izbor katalizatora za hidrokrekovanje	
7.5. Nosači katalizatora za hidrokrekovanje.....	
7.6. Termodinamika procesa hidrokrekovanja.....	
7.7. Princip rada postrojenja za hidrokrekovanje	
7.7.1. Jednostepeni procesi za hidrokrekovanje, opis procesa.....	
7.7.2. Dvostepeni procesi za hidrokrekovanje.....	
7.8. Rezime.....	
7.9. Literatura	