

1.	Úvod	3
2.	Teorie heterogenní katalýzy	5
2.1	Nestabilní mezisloučeniny	5
2.2	Geometrický faktor	5
2.3	Elektronový faktor	8
2.3.1	Kovy	8
2.3.2	Polovodiče	9
2.3.3	Izolátory	11
3.	Využívání katalyzátorů v technické praxi	11
3.1	Kovy a slitiny	12
3.2	Polovodiče	13
3.2.1	Oxidy	13
3.2.2	Halogenidy	15
3.2.3	Sulfidy	15
3.3	Izolátory - pevné kyseliny a báze	16
3.3.1	Zeolity	17
3.3.2	Iontoměniče	18
3.4	Heterogenní komplexy přechodových kovů	19
3.5	Bifunkční a multifunkční katalyzátory	20
4.	Adsorpce	21
4.1	Charakteristiky jednotlivých druhů adsorpce	21
4.1.1	Fyzikální adsorpce	21
4.1.2	Chemisorpce	22
4.2	Aktivní místa a heterogenita povrchu adsorbentu	22
4.3	Adsorpční isotermy	23
4.3.1	Langmuirova isoterma	23
4.3.2	Freundlichova isoterma	26
4.3.3	Těmkinova isoterma	26
4.4	Vliv teploty na adsorpci	26
5.	Kinetika heterogenně katalyzovaných reakcí	27
5.1	Úvod a definice rychlosti katalyzované reakce	27
5.2	Odvození kinetických rovnic v případě, že existuje jeden stupeň určující rychlost reakce	28
5.2.1	Kinetické rovnice pro případ, že rychlost reakce určuje povrchová reakce	28
5.2.1.1	Monomolekulární reakce	28
5.2.1.2	Bimolekulární reakce	29
5.2.2	Obecné odvození kinetických rovnic pro případ jediného libovolného kroku určujícího rychlost reakce. Hougenovy-Watsonovy rychlostní reakce	31
5.3	Odvození kinetických rovnic v případě srovnatelných rychlostí v jednotlivých krocích	34
5.4	Rychlostní rovnice založené na exponenciálních adsorpčních isothermách	35
5.5	Řád heterogenně katalyzovaných reakcí	36
5.6	Vliv teploty na rychlost reakce	37
5.7	Vliv tlaku na rychlost reakce	38
6.	Vliv přenosu hmoty a tepla na průběh katalyzované reakce	39
6.1	Vnější přenos hmoty a tepla	39
6.1.1	Oblast vnější difúze a kinetická oblast. Efektivní faktor vnější difúze	40
6.1.2	Vliv nedokonalého vnějšího přenosu hmoty a tepla na výtěžek reakce	41
6.1.3	Výpočet koeficientů vnějšího přestupu hmoty a tepla	42
6.1.4	Matematický model reakce s vnějším přenosem hmoty a tepla. Vlivy působící na změnu režimu z kinetické oblasti do oblasti vnější difúze	43

6.1.5	Existence násobných stavů zrna katalyzátoru	47
6.2	Vnitřní přenos hmoty a tepla	48
6.2.1	Oblast vnitřní difúze a kinetická oblast. Efektivní faktor vnitřní difúze	48
6.2.2	Vliv nedokonalého vnitřního přenosu hmoty a tepla na výtěžek a selektivitu reakce	50
6.2.3	Mechanismus difúze a vedení tepla zrnem katalyzátoru	50
6.2.4	Matematický model vlivu vnitřního přenosu hmoty a tepla na reakční rychlost	52
6.2.5	Metody určování koeficientů vnitřního přenosu hmoty a tepla	57
6.3	Snižování vlivu vnějšího i vnitřního přenosu hmoty a tepla na reakci	58
7.	Příprava a vlastnosti technických katalyzátorů	58
7.1	Požadavky na katalyzátor	58
7.2	Složení katalyzátorů	60
7.3	Výroba katalyzátorů	61
7.3.1	Příprava a čištění surovin	61
7.3.2	Příprava základní hmoty katalyzátoru	61
7.3.3	Tvarování základní hmoty	64
7.3.4	Převedení katalyzátoru na aktivní formu	65
7.4	Desaktivace katalyzátoru během provozu	65
7.5	Metody studia textury katalyzátorů	67
7.5.1	Určování specifického povrchu	67
7.5.2	Určování objemu pórů	67
7.5.3	Určování rozdělení velikosti pórů	68
8.	Získávání kinetických dat u heterogenně katalyzovaných reakcí	69
8.1	Laboratorní katalytické reaktory	69
8.1.1	Vsádkové dokonale promíchávané reaktory	70
8.1.2	Průtočné reaktory	72
8.2	Postup při kinetickém měření	79
8.2.1	Ověření reprodukovatelnosti pokusů	79
8.2.2	Ověření stálosti aktivity katalyzátoru	79
8.2.3	Vymezení oblasti, v níž je vyloučen vliv transportních jevů	80
8.2.4	Výběr rychlostní rovnice	80
8.2.5	Studium kinetiky desaktivace katalyzátoru	82
9.	Průmyslové katalytické reaktory	82
9.1	Třídění katalytických reaktorů	82
9.1.1	Reaktory s pístovým tokem a dokonale promíchávané reaktory	82
9.1.2	Typy konstrukcí katalytických reaktorů	83
9.1.3	Pracovní teplotní oblast katalytického reaktoru a volba pracovního tlaku	84
9.1.4	Tepelná bilance průtočné vrstvy katalyzátoru a reaktorového uzlu	85
9.1.5	Výpočet katalytického reaktoru	89
9.1.5.1	Isotermní vrstva katalyzátoru	90
9.1.5.2	Adiabatická vrstva katalyzátoru	94
9.1.5.3	Vrstva katalyzátoru s částečnou výměnou tepla s okolím	103
9.1.5.4	Fluidní vrstva katalyzátoru	108
	Literatura	111