

Вплив ступеня відновлення Fe-Te-Mo-O-катализатора, промотованого BaCl₂, на його каталітичні властивості в реакції окиснення олефінів C₄

В.М. Жизневський, В.В. Гуменецький, С.В. Майкова, Л.В. Бажан

Національний університет "Львівська політехніка",
Україна, 79013 Львів, вул. С. Бандери, 12; факс: (380-322)74-41-43

Досліджено вплив ступеня відновлення Fe-Te-Mo-O-катализатора окиснення олефінів C₄, промотованого різними солями Ba²⁺, на його каталітичні властивості. Встановлено, що відновлення катализатора супроводжується зниженням його активності в процесі окиснення. У разі незначного відновлення шару катализатора спостерігається оптимум селективності утворення цільових продуктів.

Відомо [1], що оксидні катализатори процесів окиснення взаємодіють з поверхневим киснем катализатора за стадійним механізмом:

1. $RH + K_T O \rightarrow ROH + K_T$;
2. $K_T + 0,5O_2 \rightarrow K_T O$.

За температури каталізу і за наявності реакційної суміші фазовий склад поверхневого шару і в окремих випадках об'єму свіжоприготовленого катализатора формуються залежно від складу реакційної суміші та умов реакції (температури, часу контакту). При цьому зі зміною фазового складу катализатора змінюються і його каталітичні властивості, які порівняно з вихідним, неактивованим, катализатором або поліпшуються, або погіршуються.

Активність оксидних катализаторів у реакціях окиснення залежить від рухливості поверхневого кисню [2], а селективність за продуктами парціального окиснення, навпаки, зменшується за наявності на поверхні високоактивних форм кисню: O⁻, O²⁻.

Як показано в роботі [3], непротований Fe-Te-Mo-O-катализатор парціального окиснення олефінів має найвищу активність і селективність у разі незначного відновлення (ступінь вилучення кисню – мас. долей 5–7 % у перерахунку на початковий фазовий склад катализатора: 0,5 Fe₂O₃·0,85 TeO₂·MoO₃). Оптимальний склад катализатора формується за концентрації мол. долей ізобутилену в реакційній суміші 2–5 %.

Встановлено, що промотування Fe-Te-Mo-O-катализатора оксидом барію (вихідна речовина – Ba(NO₃)₂) поліпшує його каталітичні властивості під час окиснювального амонілізу ізобутилену [4] та окиснювального дегідрування *n*-бутену [5], а під дією промотування хлоридом або сульфатом барію – за сумісного проведення цих процесів [6].

Очевидно, що вказані промотори можуть впливати на фізико-хімічні та каталітичні властивості вихідного катализатора. Тому, на нашу думку, доцільно було б дослідити вплив промотуючих домішок на здатність

катализаторів до відновлення, тобто на рухливість поверхневого кисню, так і кисню ґратки катализатора. Цьому дослідженню присвячена ця робота.

Вплив ступеня відновлення катализаторів на їх каталітичні властивості вивчали у проточному реакторі з стаціонарним шаром катализатора та імпульсною подачею реакційної суміші. Катализатори відновлювали реакційними сумішами, що містили мол. долей олефінів по 2 % у гелії та – мол. долей олефінів по 2 % + мол. долей аміаку 3 % у гелії. Аналіз продуктів реакції здійснювали хроматографічним методом [7].

Для досліджень використовували свіжоприготовлені катализатори [6]. В реактор засипали таку наважку катализатора, щоб його сумарна поверхня (у перерахунку на питому поверхню) становила 5 м².

Таблиця 1. Каталітичні властивості Fe-Te-Mo-O-катализатора, промотованого різними солями барію, в процесі сумісного окиснювального дегідрування бутену-1 та окиснювального амонілізу ізобутену за температури 643 К і часу контакту 2,4 с. Імпульсна проточна установка: $V_{\text{імп}} = 6,2 \text{ см}^3$, $W_{\text{пот}} = 0,56 \text{ см}^3/\text{с}$. Реакційна суміш (мол. долей, %): ізобутен – 2, бутен-1 – 2, NH₃ – 3, O₂ – 5 решта до 100 % гелій

Співвідношення Ba/Mo атомне	Катализатор, промотований								
	Ba(NO ₃) ₂			BaSO ₄			BaCl ₂		
	$S_{\text{пверх}}$ м ² /г	X, %	ΣS, %	$S_{\text{пверх}}$ м ² /г	X, %	ΣS, %	$S_{\text{пверх}}$ м ² /г	X, %	ΣS, %
0,00	0,8	79,0	66	–	–	–	–	–	–
0,05	1,6	68,0	50,5	0,6	8,3	29,5	0,9	80,0	54,0
0,10	1,3	49,0	35,2	0,6	74,0	66,8	1,9	82,0	58,0
0,20	1,2	25,0	42,0	0,7	70,0	82,3	2,5	98,0	84,0
0,50	1,1	15,0	39,0	1,4	86,0	86,0	2,6	97,0	85,0

Примітка. $V_{\text{імп}}$, $V_{\text{пот}}$ – об'єм імпульсу та об'ємна швидкість потоку; $S_{\text{пверх}}$, м²/г – питома поверхня катализатора після роботи; X – сумарна конверсія олефінів; ΣS – сумарна селективність за МАН та БД.

Каталітичні властивості контактів, промотованих різними солями барію, під час сумісного окиснення, окиснювального амонілізу ізобутену та окиснювального дегідрування бутену-1 наведено у табл. 1. Видно, що під дією промотування каталізатора нітратом барію його каталітична активність зменшується зі збільшенням концентрації промотору. У разі промотування сульфатом барію активність за співвідношеннями Ва/Мо = 0,1–0,2 знижується, а за вищих концентрацій промотору (Ва/Мо = 0,5) – зростає. У разі додавання ВаCl₂ активність підвищується зі збільшенням вмісту промотору в каталізаторі. Селективність за сумою цільових продуктів – бутадієну-1,3 (БД) та метакрилонітрилу (МАН) – на каталізаторах, промотованих сульфатом і хлоридом барію, зростає зі збільшенням концентрації промотору, а на промотованому нітратом барію, навпаки, знижується, що пов'язано із вмістом у реакційній суміші значної кількості непрореагованого метакролеїну (МА) – проміжного продукту утворення МАН. За умов досліджень кращі результати за виходом (БД+МАН) одержано на каталізаторі, промотованому ВаCl₂ (співвідношення Ва/Мо = 0,2).

Тому для досліджень впливу ступеня відновлення поверхні каталізатора на каталітичні властивості образно системи, промотовані ВаCl₂.

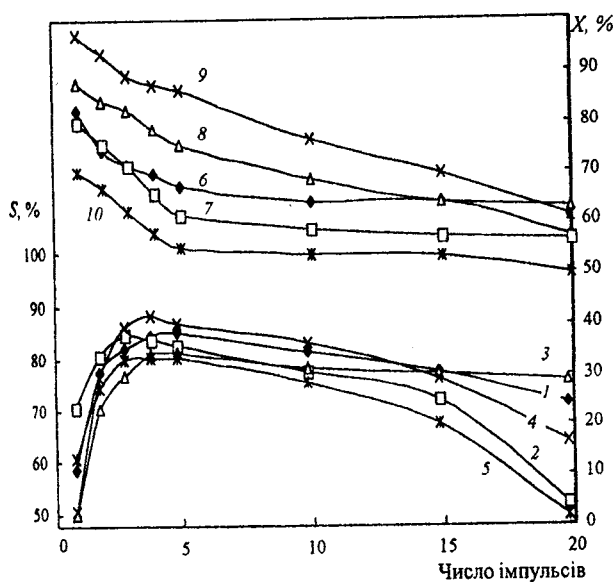


Рис. 1. Залежність конверсії олефінів (X) і сумарної селективності (S) за БД та МАН від числа імпульсів суміші відновлення без NH₃. Склад суміші та умови див. у табл. 2 (без NH₃): 1, 6 – Fe-Te-Mo-O; 2, 7 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,05}(BaCl₂); 3, 8 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,1}(BaCl₂); 4, 9 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,2}(BaCl₂); 5, 10 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,5}(BaCl₂)

На рис. 1 і у табл. 1 наведено залежність конверсії олефінів і селективності за продуктами неповного окиснення (МА, БД) від ступеня відновлення каталізатора реакційною сумішшю, що не містить NH₃. Ступінь відновлення (моношарів вилученого кисню) розраховували за продуктами окиснення. Вважали [8], що

один моношар кисню містить 0,238 см³ O₂. Видно, що в 1-му імпульсі реакційної суміші, що не містить NH₃ (табл. 1, рис. 1), максимальну конверсію олефінів досягнуто на каталізаторі з атомним співвідношенням Ва/Мо = 0,2. За конверсією олефінів у 1-ому та 10-му імпульсах каталізатори утворюють послідовність K₃>K₂>K₀>K₁>K₄, яка збігається зі швидкістю їх перетворення. В останньому (20-му) імпульсі ряд активності за конверсією інший: K₂>K₃>K₀>K₁>K₄. За швидкістю реакції перетворення K₂>K₃>K₀>K₄>K₁.

Отже, максимальну активність в 1-му та 10-му імпульсах має каталізатор, на якому одержано максимальний сумарний вихід (БД+МАН) в реакції окиснення (табл. 1).

У 1-му імпульсі максимальну селективність за БД (18,3 %) має каталізатор K₂, мінімальну (7,8 %) – K₀, максимальну селективність за МА (59,1 %) – K₁, мінімальну (34,6 %) – K₂, тобто каталізатор, селективний за БД, характеризується низькою вибірковістю за МА. Максимальний сумарний вихід (БД+МАН) – 73,5 % – одержано на каталізаторі K₁. Видно, що питома поверхня каталізаторів не впливає на сумарну селективність утворення дивінілу (ДВ)+МАН. У 20-му імпульсі максимальну селективність за ДВ (25,2 %) має K₄, мінімальну (10,7 %) – K₀, за МА – максимальну (67,0 %) – K₂, мінімальну (27,2 %) – K₄. Максимальна швидкість перетворення олефінів у 1-му імпульсі свідчить про те, що на поверхні каталізатора висока концентрація рухливого кисню, у 20-му – показує, що рухливим є також кисень кристалічної ґратки каталізатора.

На рис. 1 зображено залежність конверсії олефінів і сумарної селективності за продуктами неповного окиснення від числа поданих імпульсів відновлюючої суміші. Одержані результати показують, що з відновленням каталізатора конверсія олефінів значно знижується через сповільнення дифузії кисню із глибинних шарів об'єму каталізатора.

В усіх дослідженнях максимальну активність мав каталізатор K₃, який і є найактивнішим за умов вмісту в реакційній суміші кисню. Каталізатор K₄ з максимальним вмістом ВаCl₂ є менш активним в реакції відновлення, але він порівняно високоактивний під час окиснення. Характерним для всіх каталізаторів є швидке зниження конверсії на початковому відрізку залежності. Очевидно, це пов'язано з тим, що в перших імпульсах (до 5-го) реагує поверхневий кисень каталізатора, який є активнішим, ніж кисень кристалічної ґратки. На непрототованому каталізаторі K₀ та каталізаторі з мінімальною концентрацією промотору K₁ зниження конверсії відбувається лише до 5-го імпульсу, далі вона лишається постійною.

Сумарна селективність процесу значно підвищується після перших чотирьох імпульсів відновлюючої суміші (рис.1), а потім на всіх каталізаторах, крім K₂, зменшується. На K₂ сумарна селективність після 5-го імпульсу залишається сталою. Підвищення селективності після перших імпульсів пов'язано з наявністю на

поверхні активних форм кисню, які беруть участь в утворенні продуктів повного окиснення. Зниження селективності на вищих ступенях відновлення, з нашого погляду, пов'язано зі зміною фазового складу каталізатора. Максимальну сумарну селективність у 20-му імпульсі має каталізатор K_2 , мінімальну — K_4 з максимальним вмістом $BaCl_2$. Отже, високий ступінь відновлення каталізаторів, промотованих $BaCl_2$, істотно впливає на їх каталітичні властивості, що слід враховувати під час реалізації процесу. Ступінь відновлення каталізатора залежить від концентрації відновника — олефінів і співвідношення O_2 /олефін.

На рис. 2 наведено залежність ступеня відновлення каталізаторів (моношарів вилученого кисню) та швидкості перетворення олефінів від числа поданих імпульсів відновлюючої суміші. Видно, що швидкість реакції перетворення олефінів знижується зі збільшенням ступеня відновлення каталізатора. За швидкістю реакції досліджені каталізатори утворюють ряд активності: $K_3 > K_2 > K_0 > K_1 > K_4$. За ступенем відновлення каталізаторів (моно шарів вилученого кисню) після 20 імпульсів відновлюючої суміші спостерігалась така залежність: $K_3 > K_4 > K_1 > K_2 > K_0$, тобто найактивнішим у реакції відновлення є каталізатор, що має найвищу активність під час окиснення (табл. 1), а неактивним у процесі відновлення є непромотований контакт.

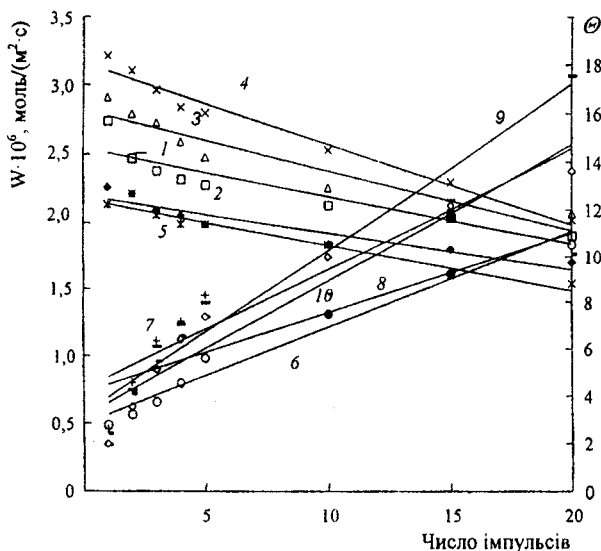


Рис. 2. Залежність швидкості перетворення олефінів (W) та кількості вилученого з каталізатора кисню (Θ) моношарів) від числа імпульсів (без NH_3); 1, 6 — Fe-Te-Mo-O; 2, 7 — Fe-Te-Mo- $Ba_{0,05}$ ($BaCl_2$); 3, 8 — Fe-Te-Mo- $Ba_{0,1}$ ($BaCl_2$); 4, 9 — Fe-Te-Mo- $Ba_{0,2}$ ($BaCl_2$); 5, 10 — Fe-Te-Mo- $Ba_{0,5}$ ($BaCl_2$)

Відомо [8], що за нормальних умов максимальний вміст O_2 на $1 m^2$ поверхні каталізатора становить $0,238 cm^3$, і враховуючи, що з найактивнішого каталізатора під час відновлення 20 імпульсами реакційної суміші вилучено 17 моношарів O_2 , тобто $4,05 cm^3$. Каталізатор фазового складу (до активації):

$0,5 Fe_2O_3 \cdot 0,85 TeO_3 \cdot MoO_3 \cdot 0,2 BaCl_2$ містить мас. докисню 30 %, $5 m^2$ каталізатора становлять $0,5 g$, щоють $\frac{0,5 \cdot 0,3}{32} 22400 = 105$ мл O_2 . Тоді за 20 імпульс

поглинуто мол. долей кисню $\frac{4,05}{105} 100 = 3,86$ % O_2

ступінь відновлення каталізатора є невисокою.

У табл. 3 наведено результати, одержані під відновлення каталізаторів реакційною сумішшю, крім олефінів (мол. долей 2 %) містить аміак (мол. лей 3 %). Видно, що за конверсією олефінів у 1-му імпульсі каталізатори утворюють ряд: $K_3 > K_1 \approx K_2 > K_4$, який збігається з рядом активності за швидкістю вичення кисню.

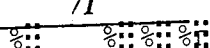
Порівнюючи ступінь перетворення або швидкі реакції у 1-му імпульсі за умов вмісту в реакційній міші NH_3 (табл. 3) та без аміаку (табл. 2), можна зробити висновок, що аміак гальмує реакцію окиснення, ще на непромотованому (K_0) і найактивнішому каталізаторах як у разі відновлення, так і окиснення (табл. 1). За наявності аміаку швидкість перетворення на інших за складом каталізаторах дещо зростає, можна пояснити вищою селективністю за МАН у 1-му імпульсі. У 20-му імпульсі за конверсією олефінів, значно менша порівняно з 1-м імпульсом, каталізатори утворюють ряд: $K_4 > K_3 > K_0 > K_2 > K_1$, який збігається з рядом активності за швидкістю реакції (рис. 4).

На оптимальному за виходом (МАН+БД) каталізаторі (K_3) в реакції окиснення олефінів C_4 селективні реакції відновлення за продуктами неповного окиснення (МАН+БД) у 1-му імпульсі є відносно невисокою. У продуктах реакції є багато непрореагованого МА. За селективністю утворення цільових продуктів (МАН+БД) каталізатори створюють такий ряд активності: $K_0 > K_1 > K_4 > K_2 > K_3$.

Невисока селективність у 1-му імпульсі, очевидно, пояснюється наявністю на поверхні каталізаторів активного кисню, що бере участь в утворенні продуктів глибокого окиснення, у міру зняття його з поверхні селективність зростає (табл. 3, рис. 3).

У 20-му імпульсі за селективністю (МАН+БД) каталізатори утворюють ряд: $K_3 > K_4 > K_1 > K_0 > K_2$. Оптиміальний за виходом (МАН+БД) каталізатор — K_3 і найселективнішим за цільовими продуктами (табл. 3) є K_4 .

На рис. 3 наведено залежність конверсії олефінів сумарної селективності за продуктами неповного окиснення, на рис. 4 — залежність ступеня відновлення каталізатора та швидкості перетворення олефінів від числа імпульсів за наявності аміаку. Видно (рис. 3), що в перших імпульсах (до 10-го) найактивнішим є оптимальний каталізатор — K_3 . Зі збільшенням ступеня відновлення (за винятком K_0) їх активність по кожному з параметрів зменшується. На K_0 активність знижується лише до 10-го імпульсу, а потім залишається сталою.



Таблиця 2. Відновлення Fe-Te-Mo-Ba_x-O_e-каталізаторів імпульсами реакційної суміші складу (мол. доля, %): i-C₄-2, Б-1-2 в He, T = 653 K, V_{імп} = 0,77 см³, W_{пот} = 0,56 см³/с, ΣS_n = 5 м²

Шифр каталізатора	Відношення BaCl ₂ /Mo	Sn, м ² /г до випробувань	1-й імпульс				10-й імпульс				20-й імпульс			
			X, %	W, 10 ⁶	S, %		X, %	W, 10 ⁶	S, %		X, %	W, 10 ⁶	S, %	
					ДВ	МА			ДВ	МА			ДВ	МА
K ₀	Вихідний	14,6	82,4	2,74	7,8	53,5	64,1	2,13	9,3	79,1	57,0	1,9	10,7	63,6
K ₁	0,05	10,6	77	2,37	14,4	59,1	58,4	1,83	21,0	58,4	56,4	1,7	12,6	43,2
K ₂	0,1	6,2	88	2,91	18,3	34,6	68,4	2,26	19,5	65,8	62,8	2,07	11,5	67,0
K ₃	0,2	10,1	97	3,21	13,0	40,4	76,4	2,53	9,5	76,1	61	2,02	14,3	52,3
K ₄	0,5	19,8	64,5	2,13	12,5	50,9	53,4	1,83	18	60,2	53,7	1,77	25,2	27,2

Примітка. Тут і у табл. 3: X – конверсія олефінів; S – селективність; V_{імп} W_{пот} – об'єм імпульсу та об'ємна швидкість потоку відповідно; ΣS_n – загальна площа поверхні каталізатора, м²; S_n – питома поверхня каталізатора, м²/г; W – бруто швидкість перетворення олефінів, моль/(м²·с).

Таблиця 3. Відновлення Fe-Te-Mo-Ba_x-O_e-каталізаторів реакційною сумішшю, яка містить NH₃. Склад суміші (мол. доля, %): i-C₄-2, Б-1-2, NH₃-3 в He, T = 653 K

Відношення BaCl ₂ /Mo	1-й імпульс					10-й імпульс					20-й імпульс				
	X, %	W·10 ⁶	S, %			X, %	W·10 ⁶	S, %			X, %	W·10 ⁶	S, %		
			ДВ	МА	МАН			ДВ	МА	МАН			ДВ	МА	МАН
Вихідний	73,8	2,46	13,7	5,5	34,2	57,3	1,91	15,2	19,7	52,8	58,2	1,94	14,6	14	25,3
0,05	90	2,99	14,0	27,1	30,3	59,2	1,96	7,0	31,3	47,1	44,4	1,47	6,3	23,1	44,2
0,1	89,6	2,96	18,3	20,7	12,7	44,5	1,47	31,6	19,0	15,7	36,2	1,2	32,9	2,9	6,4
0,2	95,2	3,17	11,2	38,2	16,1	67,9	2,26	13,1	21,4	53,6	58,3	1,93	3,6	5,9	65,2
0,5	84,4	2,65	7,4	20,9	30,5	68,1	2,27	12,8	21,1	51,6	62,8	2,09	15,7	16,1	39,3

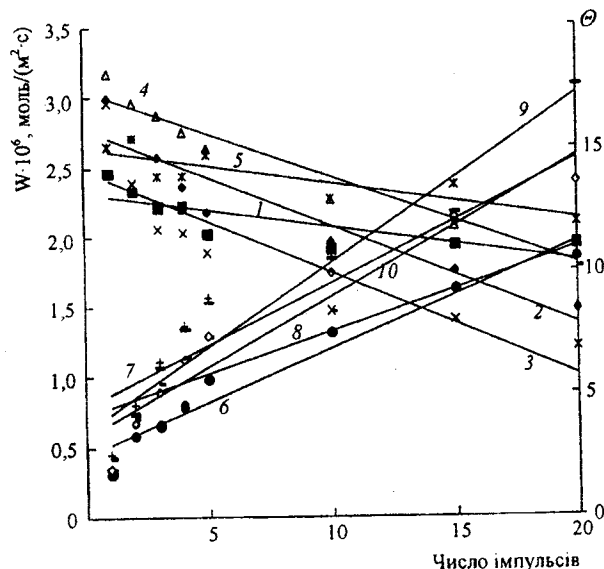
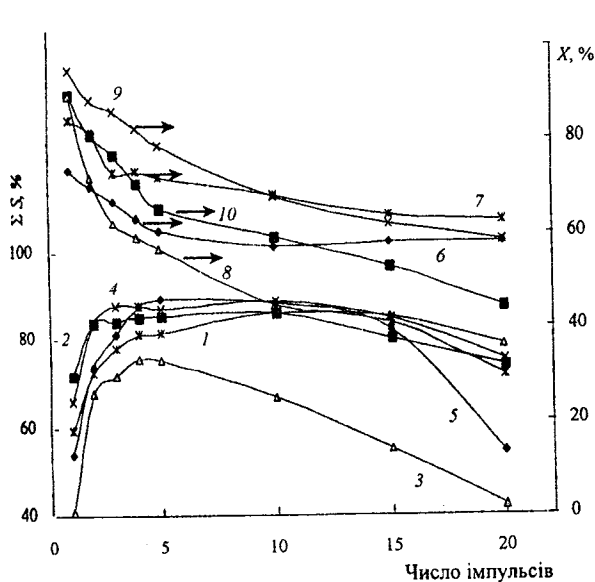


Рис. 3. Залежність конверсії олефінів (X) і сумарної селективності (S) за БД та МАН від числа імпульсів суміші відновлення з NH₃. Склад суміші та умови див. у табл. 3 (з NH₃): 1, 6 – Fe-Te-Mo-O; 2, 7 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,05}(BaCl₂); 3, 8 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,1}(BaCl₂); 4, 9 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,2}(BaCl₂); 5, 10 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,5}(BaCl₂)

Рис. 4. Залежність швидкості перетворення олефінів (W) та кількості вилученого з каталізатора кисню (Θ, моношарів) від числа імпульсів (з NH₃): 1, 6 – Fe-Te-Mo-O; 2, 7 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,05}(BaCl₂); 3, 8 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,1}(BaCl₂); 4, 9 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,2}(BaCl₂); 5, 10 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,5}(BaCl₂)

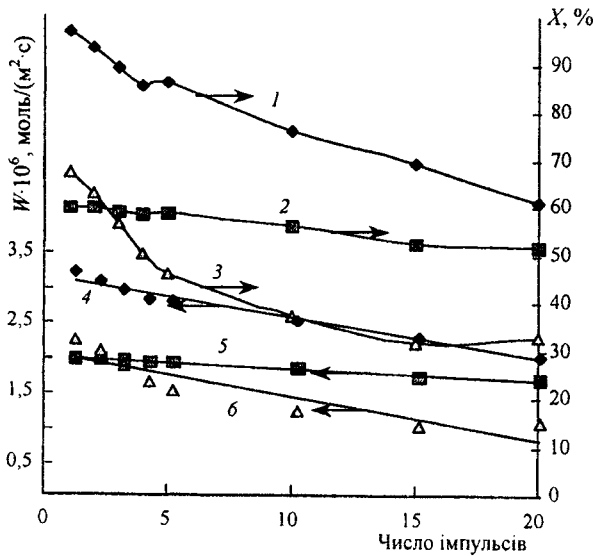


Рис. 5. Залежність конверсії (X) та швидкості реакції відновлення (W) від числа імпульсів. Склад суміші та умови див. у табл. 2: 1, 4 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,2} (BaCl₂); 2, 5 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,05} (Ba(NO₃)₂); 3, 6 – Fe-Te-Mo-Ba_{0,5} (BaSO₄)

Селективність за продуктами неповного окиснення в перших імпульсах (до 5-го) зростає, далі до 15-го залишається сталою (за винятком K₂) і за умов подальшого відновлення каталізатора вона знижується. А для K₂ зменшується, починаючи з 5-го імпульсу.

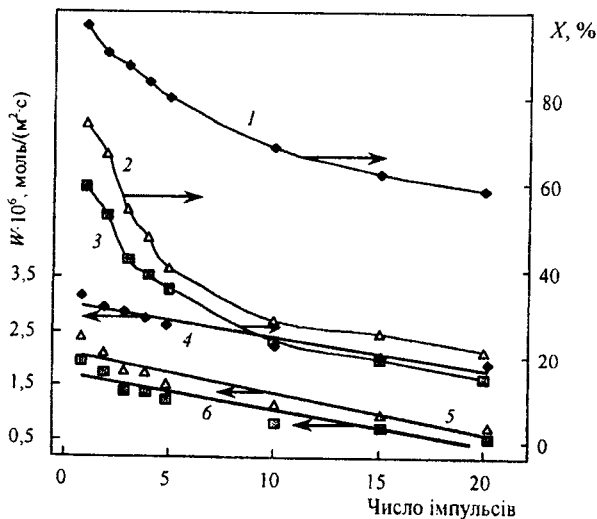


Рис. 6. Залежність конверсії (X) та швидкості реакції відновлення (W) від числа імпульсів. Склад суміші та умови див. у табл. 3: 1-3 – конверсія; 4-6 – швидкість реакції відповідно на каталізаторах, промотованих BaCl₂/Mo = 0,2; Ba(NO₃)₂/Mo = 0,05; BaSO₄/Mo = 0,5

Швидкість перетворення олефінів знижується зі збільшенням числа поданих імпульсів (рис. 4). За кількістю вилученого кисню з об'єму каталізатора у 20-му імпульсі на першому місці знаходиться K₃, він має і вищу швидкість перетворення олефінів у 1-му імпульсі. Отже, каталізатор такого складу має найбільш рухливий кисень ґратки каталізатора. Вищу рухливість кисню поверхневого шару каталізатора має K₁, оскільки

ки на ньому кількість кисню, вилученого у перші імпульсах, найбільша порівняно з іншими контактами

За швидкістю реакції перетворення олефінів за наявності NH₃ у 1-му імпульсі каталізатори утворюють ряд: K₃>K₁>K₄>K₂>K₀.

На рис. 5 і 6 наведено залежність активності оптимальних каталізаторів, промотованих різними солями барію, у процесі сумісного окиснення бутену-1 та ізобутену від числа поданих імпульсів суміші відновлення без (рис. 5) та з аміаком (рис. 6). Видно, що для всіх каталізаторів спостерігається зниження активності з збільшенням ступеня відновлення каталізатора. З конверсією та швидкістю перетворення олефінів залежно від промотору каталізатори утворюють ряд BaCl₂>Ba(NO₃)₂>BaSO₄. Отже, кращою промотуючою домішкою є BaCl₂. Порівнюючи швидкість перетворення олефінів без NH₃ та при його вмісті в реакційній суміші, видно, що аміак дещо їх гальмує.

Висновки

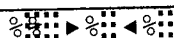
1. Виконані дослідження показали, що з солей барію кращою промотуючою домішкою до Fe-Te-Mo-O каталізатора сумісного окиснення бутену-1 та ізобутену є BaCl₂.

2. Вилучення кисню з поверхневого та глибинних шарів каталізатора супроводжується зменшенням активності контакту. Максимальній селективності за цільовими продуктами відповідає оптимальне значення відновлення залежно від складу каталізатора.

3. Найактивнішим у реакціях відновлення та окиснення реакційної суміші є каталізатор з відношенням BaCl₂/Mo = 0,2.

4. У процесі відновлення каталізатора реакційною сумішшю, що містить NH₃, утворюється МАН. Максимальну селективність за цим продуктом у 20-му імпульсі досягнуто на каталізаторі вищевказаного складу.

1. Боресков Г.К., *Кинетика и катализ*, 1973, **14** (1), 7.
2. Голодец Г.И., *Гетерогенно-каталитическое окисление органических веществ*, Киев, Наук. думка, 1978.
3. Жизневский В.М., *Дис... д-ра. хим. наук*, Москва, 1982.
4. Роксана М.И., *Автореф. дис... канд. хим. наук*, Львов, 1991.
5. Бурагохайн Д., *Автореф. дис... канд. хим. наук*, Львов, 1989.
6. Жизневський В.М., Гуменецький В.В., Бажан Л.В., Майкова С.В., *Праці НТШ, Сер. Хемія і біохемія*, 2002, (9), 31.
7. Жизневський В.М., Гуменецький В.В., Бажан Л.В., *Журн. физ. хим.*, 1999, **73** (8), 1378.
8. Kollen W., Ganderna A.W., *J. Coll. Interfase Sci.*, 1967, (23), 152.



Влияние степени восстановления Fe-Te-Mo-O-катализатора, промотированного BaCl₂, на его каталитические свойства в реакции окисления олефинов C₄

В.М. Жизневский, В.В. Гуменецкий, С.В. Майкова, Л.В. Базхан

*Национальный университет "Львовская политехника",
Украина, 79013 Львов, ул. С. Бандеры, 12; факс: (380-322) 74-41-43*

Исследовано влияние степени восстановления Fe-Te-Mo-O-катализатора окисления олефинов C₄, промотированного разными солями Ba²⁺, на его каталитическую активность в процессе окисления. При незначительном восстановлении шара катализатора наблюдается оптимум селективности образования целевых продуктов.

Influence of degree of restoring Fe-Te-Mo-O-catalyst, restoration degree, promoted by BaCl₂, on catalytic properties in C₄-olefins oxidation reaction

V.M. Gyznevskij, V.V. Humenetskij, S.V. Maikova, L.V. Bazhan

*National University "Lvivska Polytechnica",
12, Bandera Str., Lviv, 79013, Ukraine, Fax: (380-322) 74-41-43*

Influence of Fe-Te-Mo-O-catalyst restoration degree in C₄-olefins oxidation reaction, promoted by different salts of Ba²⁺, on its catalytic activity in oxidation process has been investigated. Selectivity optimum of expedient products formation has been observed when insignificant catalyst layer restoring occurs.