

Καταλύτες Ir υποστηριγμένοι σε μικτά οξείδια $Al_2O_3-Ce_xZr_{1-x}O_2$ για την αντίδραση της οξείδωσης του CO: Επίδραση της μεθόδου παρασκευής και της σύστασης του φορέα

Δρόσου Κ.¹, Φουντούλη Θ.¹, Χαρισίου Ν.Δ.², Γούλα Μ.Α.², Γεντεκάκης Ι.¹

¹ Εργαστήριο Φυσικοχημείας & Χημικών Διεργασιών, Σχολή Μηχανικών Περιβάλλοντος, Πολυτεχνείο Κρήτης, Χανιά, Ελλάδα (τηλ. 28210-37752, e-mail: yyentek@isc.tuc.gr)

² Εργαστήριο Εναλλακτικών Καυσίμων και Περιβαλλοντικής Κατάλυσης (LAFEC), Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα



Α. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΣΚΟΠΟΣ

1. Σύνθεση καταλυτών Ir (χαμηλής φόρτισης, δηλ. 1% w.t Ir) σε φορείς ACZ ($Al_2O_3-Ce_xZr_{1-x}$), υψηλής μεταβλητότητας πλεγματικού οξυγόνου και κενών θέσεων οξυγόνου στην επιφάνεια τους (surface oxygen vacancies) και μελέτη της καταλυτικής τους ενεργότητας στην αντίδραση της οξείδωσης του CO
2. Μελέτη της επίδρασης της μεθόδου παρασκευής & της σύστασης του φορέα ACZ και συγκεκριμένα της αναλογίας CeO_2/ZrO_2

Γ. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πίνακας 1 Φυσικοχημικές ιδιότητες καταλυτών Ir-ACZ-P & Ir-ACZ-H

Καταλύτες	Ειδική επιφάνεια BET (m ² /gr)		Όγκος πόρων (cc/gr)		Καταλύτες	Ειδική επιφάνεια BET (m ² /gr)		Όγκος πόρων (cc/gr)	
	Φορέας	Καταλύτης	Φορέας	Καταλύτης		Φορέας	Καταλύτης	Φορέας	Καταλύτης
Ir-ACe _{0.25} Zr _{0.75} O ₂ -H	153,6	216,7	0,694	0,639	Ir-ACe _{0.25} Zr _{0.75} O ₂ -P	112,6	134,5	0,257	0,289
Ir-ACe _{0.5} Zr _{0.5} O ₂ -H	172,2	183,7	0,532	0,476	Ir-ACe _{0.5} Zr _{0.5} O ₂ -P	101,7	100,0	0,235	0,256
Ir-ACe _{0.75} Zr _{0.25} O ₂ -H	148,6	157,1	0,791	0,674	Ir-ACe _{0.75} Zr _{0.25} O ₂ -P	115,4	124,9	0,231	0,232

Β. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Σύνθεση φορέων $Al_2O_3-Ce_xZr_{1-x}$ (x=0, 0,25, 0,5 0,75)

- ☐ Υδροθερμική μέθοδος (hydrothermal method, ACZ-H)
- ☐ Συγκαταβύθιση (co-precipitation, ACZ-P)

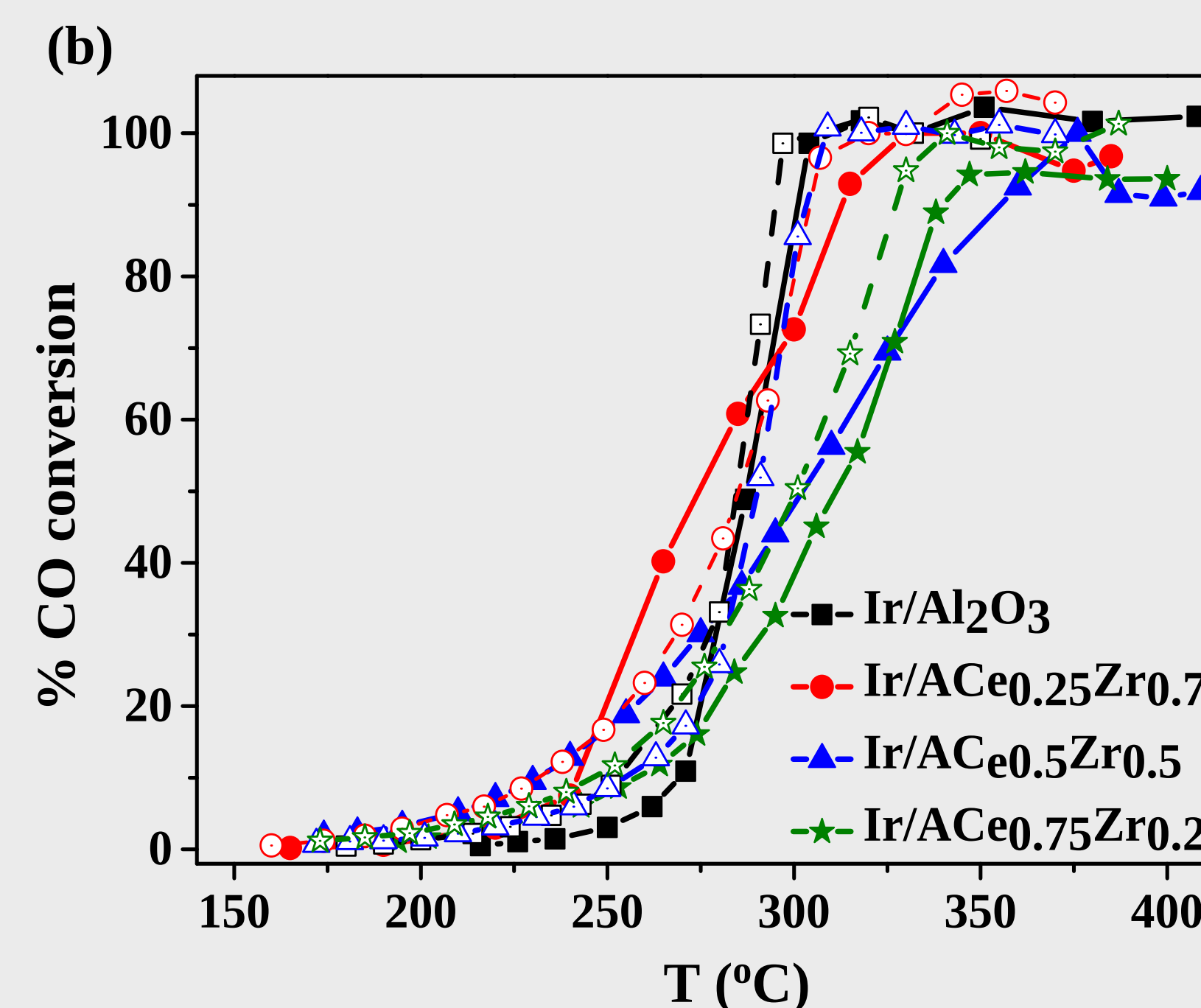
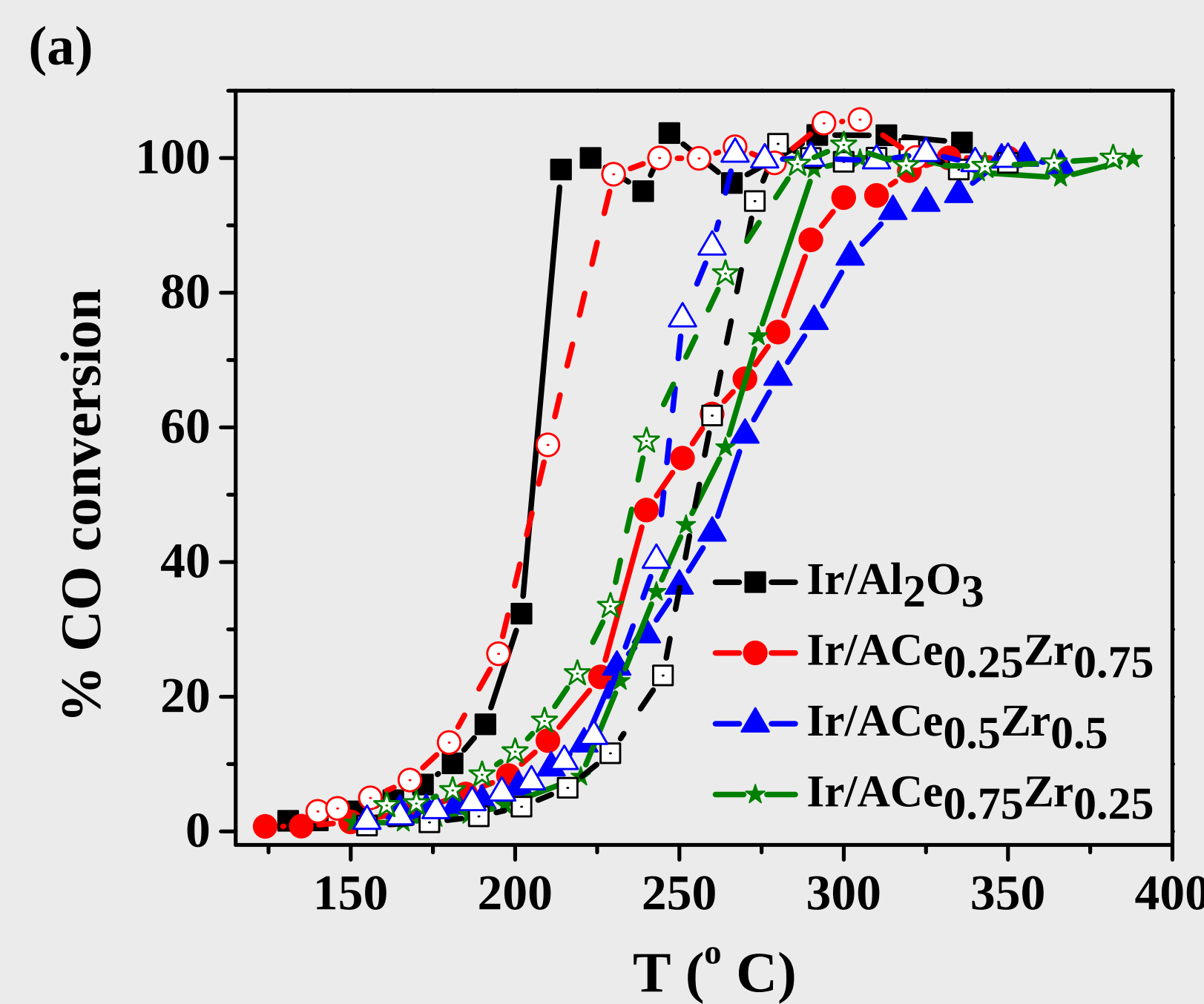
2. Χαρακτηρισμός φορέων ACZ & ομόλογων καταλυτών Ir

- ☐ Προσρόφηση-εκρόφηση N₂ κατά BET-BJH
- ☐ Περίθλαση ακτίνων X (XRD)
- ☐ Ισοθερμοκρασιακή χημειορρόφηση H₂ (H₂-Chem)
- ☐ Θερμο-προγραμματιζόμενη αναγωγή με H₂ (H₂-TPR)

3. Πειράματα καταλυτικής ενεργότητας (light off)

1 % v/v CO, 5 %v/v O₂ /He, F_T=160 mL/min, (wGHSV=320 000 mL/g_{cat}h)

- ☐ Προ-ανηγμένοι καταλύτες Ir (25% H₂/He, 350° C, 0.5 h)
- ☐ Προ-οξειδωμένοι καταλύτες Ir (20% O₂, 400° C, 1 h)



Σχήμα 1. Διαγράμματα light-off καταλυτών Ir-ACZ (α) προ-ανηγμένων, (β) προ-οξειδωμένων καταλυτών (γεμάτα σύμβολα: καταλύτες Ir-ACZ-P, κενά σύμβολα & διακεκομμένες γραμμές: καταλύτες Ir-ACZ-H, Πειραματικές συνθήκες: 1% v.v. CO, 5% v.v. O₂ /He, F_T=160 ml/min.

Δ. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ✓ Οι καταλύτες Ir/ACZ-H παρουσιάζουν μεγαλύτερη συνολική (BET) επιφάνεια, μεγαλύτερο όγκο πόρων, καλύτερη διασπορά Ir
- ✓ Οι καταλύτες Ir/ACZ-H επιτυγχάνουν 100% μετατροπή του CO σε χαμηλότερη θερμοκρασία
- ✓ Η απόδοση των Ir/ACZ-H & Ir/ACZ-P επηρεάζεται σημαντικά από:
 - (α) τη μέθοδο παρασκευής,
 - (β) τη σύσταση του φορέα σε CeO₂/ZrO₂
 - (γ) την προ-επεξεργασία τους (προ-ανηγμένοι ή προ-οξειδωμένοι καταλύτες).