



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΙΙ

Δρ. Νικόλαος Χαρισίου

Επικ. Καθηγητής Τμ. Χημικών Μηχανικών

ncharisiou@uowm.gr





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑ



Περί Χημικής Μηχανικής 1/3

Ο Χημικός Μηχανικός με την ολοκλήρωση των σπουδών του αποκτά την γνώση και την ικανότητα να εφαρμόσει τις αρχές των χημικών, φυσικών, μαθηματικών και τεχνικών επιστημών, που ανάγονται σε διεργασίες μετασχηματισμού της ύλης και χημικές εγκαταστάσεις διεξαγωγής διεργασιών, όπου η ύλη υποβάλλεται σε κατεργασία ή επεξεργασία κατά τον βέλτιστο τεchnο-οικονομo-κοινωνικό τρόπο.

Επιπροσθέτως, η σύγχρονη εποχή απαιτεί από τον Χημικό Μηχανικό να αναζητά και να εξασφαλίζει στο έργο του την μέγιστη εξοικονόμηση των πόρων ενέργειας/ύλης και την προστασία του περιβάλλοντος.

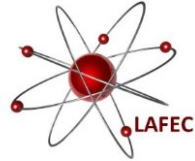


Περί Χημικής Μηχανικής 2/3

Ο Χημικός Μηχανικός πρέπει να κατέχει βαθειά γνώση γύρω από τις ιδιότητες της ύλης, τις ενεργειακές ανταλλαγές και μετατροπές κατά το μετασχηματισμό της ύλης, τις βασικές διεργασίες κατεργασίας ή επεξεργασίας της ύλης, τον σχεδιασμό και υπολογισμό των εγκαταστάσεων μέσα στις οποίες τελούνται οι διεργασίες, τις μεθόδους παραγωγής ή επεξεργασίας, τον σχεδιασμό, τις ιδιότητες και τις εφαρμογές των προϊόντων, το οικονομικό και κοινωνικό κόστος της βιομηχανικής παραγωγής ή επεξεργασίας και την αντίστοιχη αξιολόγηση του αποτελέσματος.

Καθήκον του Χημικού Μηχανικού αποτελεί «η έρευνα και ανάπτυξη, βελτίωση προϊόντων, μεθόδων και εγκαταστάσεων, η μελέτη, κατασκευή, λειτουργία-τεχνική εξυπηρέτηση χημικών εγκαταστάσεων, και ο σχεδιασμός, παραγωγή, έλεγχος, διάθεση, εφαρμογές των παραγομένων προϊόντων και υλικών»





Περί Χημικής Μηχανικής 3/3

Με βάση τα παραπάνω, το γνωστικό αντικείμενο του Χημικού Μηχανικού πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής:

- Ιδιότητες της ύλης - ενεργειακές ανταλλαγές και μετατροπές κατά το μετασχηματισμό της ύλης,
 - Βασικές διεργασίες κατεργασίας ή/και επεξεργασίας της ύλης - σχεδιασμός και υπολογισμός εγκαταστάσεων,
 - Μέθοδοι παραγωγής ή επεξεργασίας - σχεδιασμός, ιδιότητες και εφαρμογές προϊόντων - διοίκηση και πληροφορική - οικονομικό και κοινωνικό κόστος της βιομηχανικής παραγωγής ή επεξεργασίας και η αντίστοιχη αξιολόγηση του αποτελέσματος,
 - Μέγιστη εξοικονόμηση πόρων ενέργειας / ύλης,
 - Προστασία περιβάλλοντος και βιομηχανική ασφάλεια και υγιεινή.
-



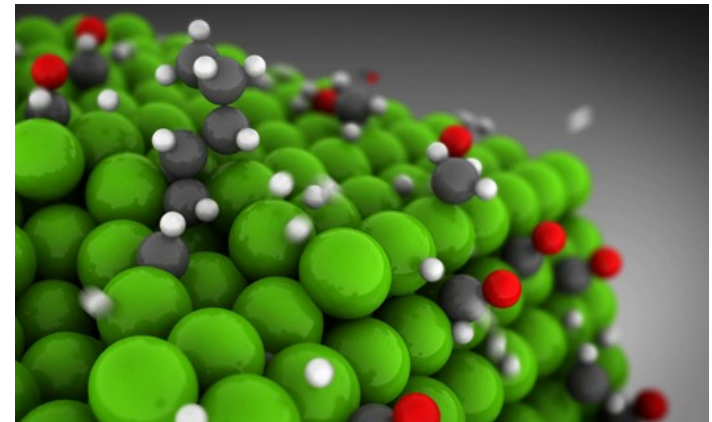
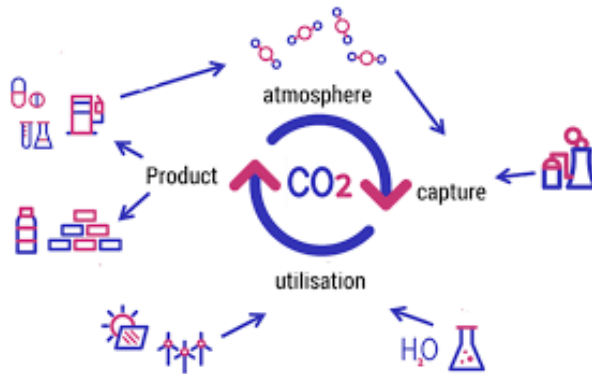
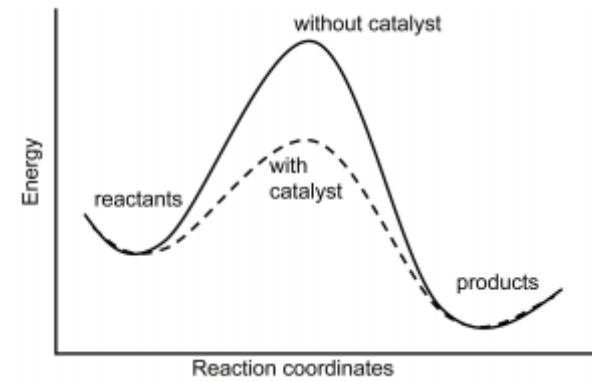
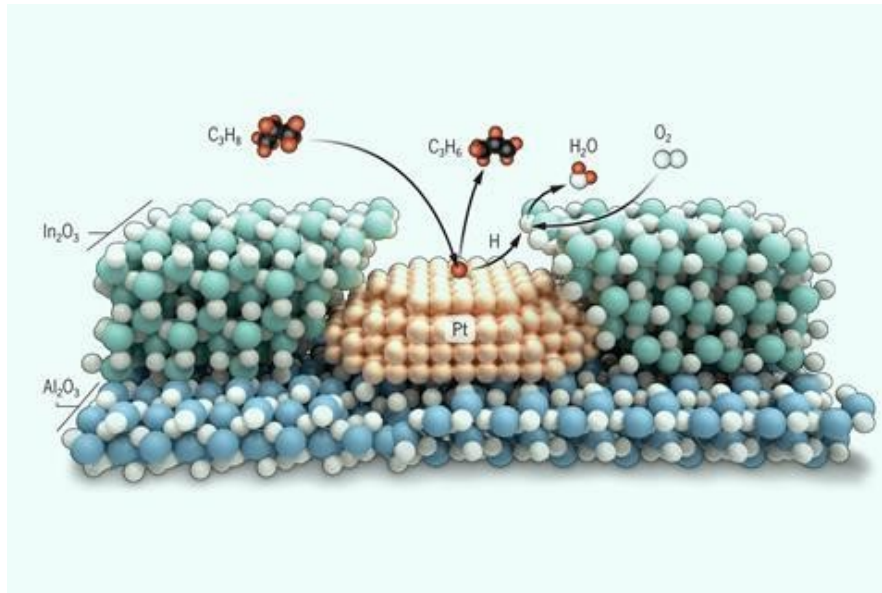
Γενικές Ικανότητες

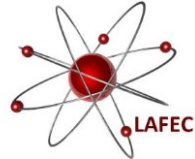
- Αναζήτηση, ανάλυση και σύνθεση δεδομένων και πληροφοριών, με τη χρήση και των απαραίτητων τεχνολογιών,
- Προσαρμογή σε νέες καταστάσεις,
- Λήψη αποφάσεων,
- Αυτόνομη εργασία,
- Ομαδική εργασία.

EDUCATION



Κατάλυση





Περιεχόμενο Μαθήματος

- Άσκηση 1: Κατάλυση-Καταλυτικές Διεργασίες
 - Άσκηση 2: Μέθοδοι Παρασκευής Καταλυτικών Συστημάτων
 - Άσκηση 3: Τεχνικές Χαρακτηρισμού Καταλυτικών Δειγμάτων
 - Άσκηση 4: Οξειδωτική Σύζευξη του Μεθανίου
 - Άσκηση 5: Ξηρή Αναμόρφωση του Βιοαερίου
 - Άσκηση 6: Μεθανοποίηση του CO₂
 - Άσκηση 7: Αντίδραση Αιθανίου και CO₂
 - Άσκηση 8: Ατμοαναμόρφωση της Γλυκερόλης
 - Άσκηση 9: Προσρόφιση αερίων
-





Διδασκαλία

-
- Επικ. Καθ. Νικόλαος Χαρισίου (Υπ. Μαθήματος, ncharisiou@uowm.gr)

Εργαστηριακές Ασκήσεις

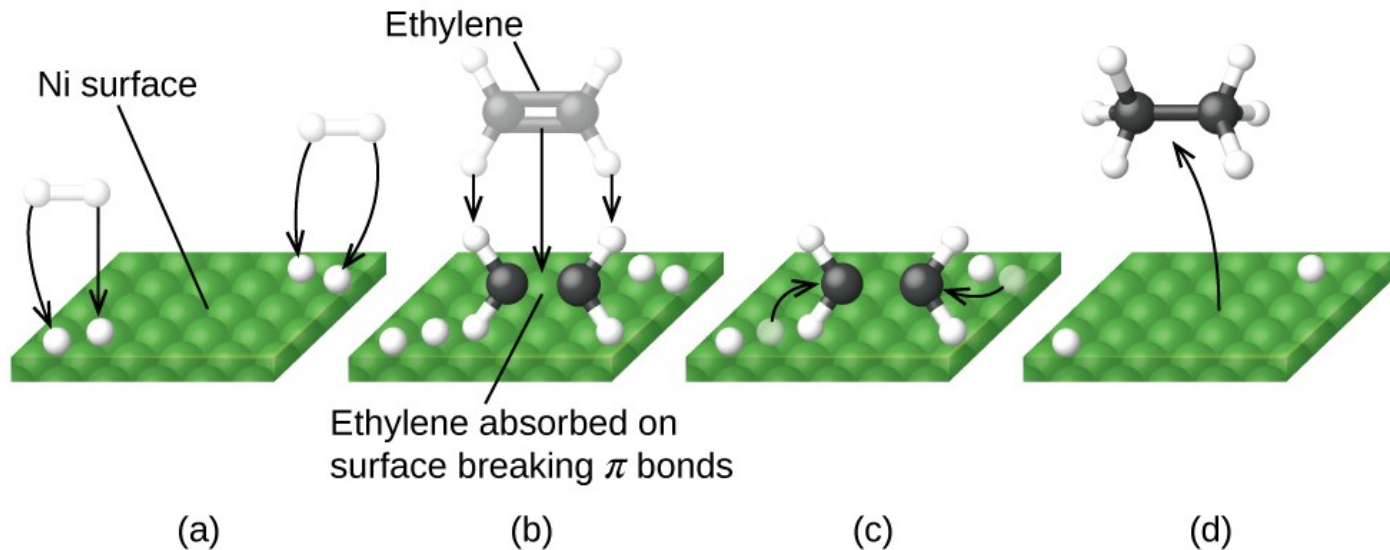
- Γεώργιος Σιακαβέλας (giorgosiakavelas@gmail.com)
 - Αναστάσιος Τσιότσιας (tasosfen@gmail.com)
-



1. Κατάλυση

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η εμβάθυνση του φοιτητή στην θεωρία, τα είδη και τις επιμέρους διεργασίες της κατάλυσης.

Βασικές Έννοιες: Ετερογενούς κατάλυση, Καταλύτης, Φορέας, Ενεργός Φάση, Δραστικότητα, Εκλεκτικότητα.



2. Μέθοδοι Παρασκευής Καταλυτικών Συστημάτων

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η εμβάθυνση του φοιτητή στις μεθόδους παρασκευής στερεών υλικών και καταλυτικών δειγμάτων

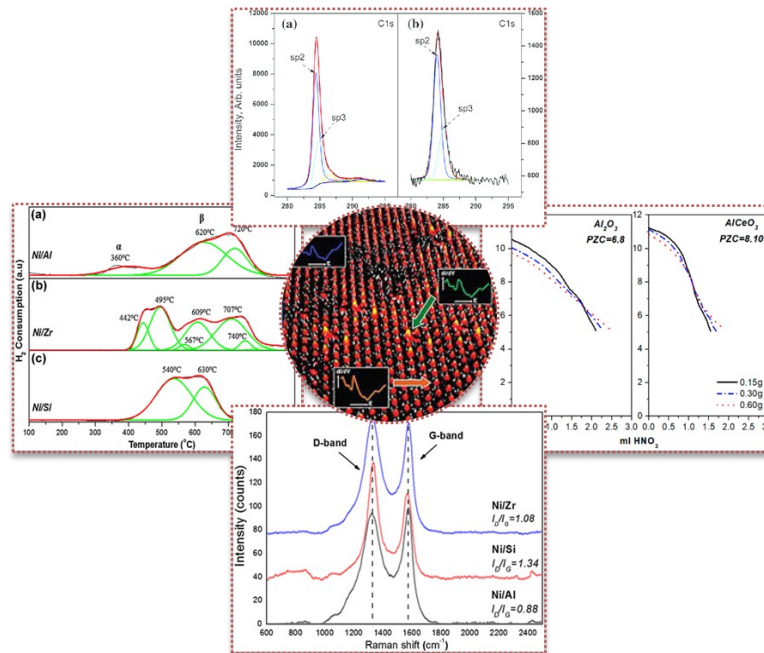
Βασικές Έννοιες: Αντιδραση σε στερεή φάση, Καταβύθιση/ Συγκαταβύθιση, Sol-gel, Διαλυτοθερμική σύνθεση, Υδρόλυση φλόγας, Υγρός και ξηρός εμποτισμός, Ισορροπία εναπόθεσης διήθησης.



3. Τεχνικές Χαρακτηρισμού Καταλυτικών Δειγμάτων

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η εμβάθυνση του φοιτητή στις τεχνικές χαρακτηρισμού στερεών υλικών και καταλυτικών δειγμάτων

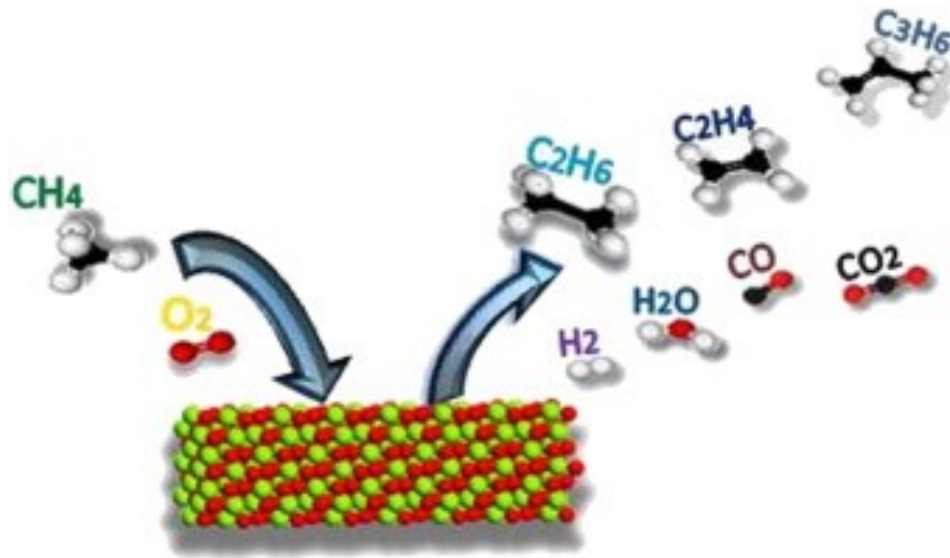
Βασικές Έννοιες: Περίθλαση ακτίνων X (XRD), Ηλεκτρονική μικροσκοπία (SEM και TEM), Φυσική προσρόφηση N₂, Θερμοπρογραμματισμένη αναγωγή και εκρόφηση CO₂, NH₃, Θερμική ανάλυση, Φασματοσκοπία IR, Φασματοσκοπία Raman, Φασματοσκοπία UV-VIS, Φασματοσκοπία φωτοηλεκτρονίων ακτίνων X (XPS)



4. Καταλυτική Οξειδωτική Σύζευξη Μεθανίου

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η εμβάθυνση του φοιτητή στην αντίδραση της οξειδωτικής σύζευξης του μεθανίου προς παραγωγή ανώτερων υδρογονανθράκων (C_2+).

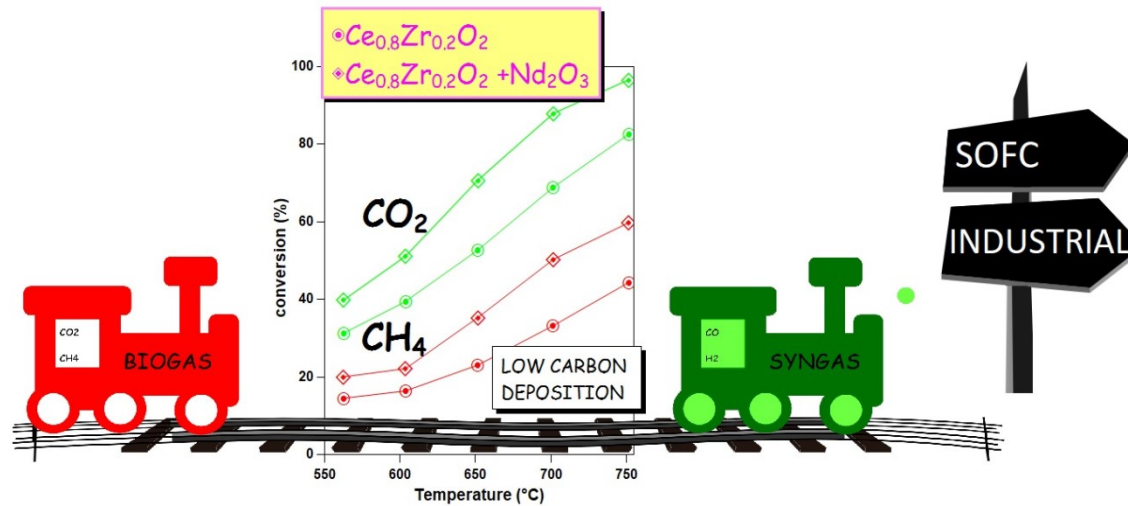
Βασικές Έννοιες: Αξιοποίηση Μεθανίου, Καταλύτες, Οξειδωτική σύζευξη μεθανίου, Αιθυλένιο, Αιθάνιο, Καταλυτική δραστηριότητα και απενεργοποίηση.



5. Καταλυτική Ξηρή Αναμόρφωση του Βιοαερίου

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η εμπάθυνση του φοιτητή στην αντίδραση της καταλυτικής ξηρής αναμόρφωσης του βιοαερίου προς παραγωγή ανανεώσιμου υδρογόνου ή και αερίου σύνθεσης.

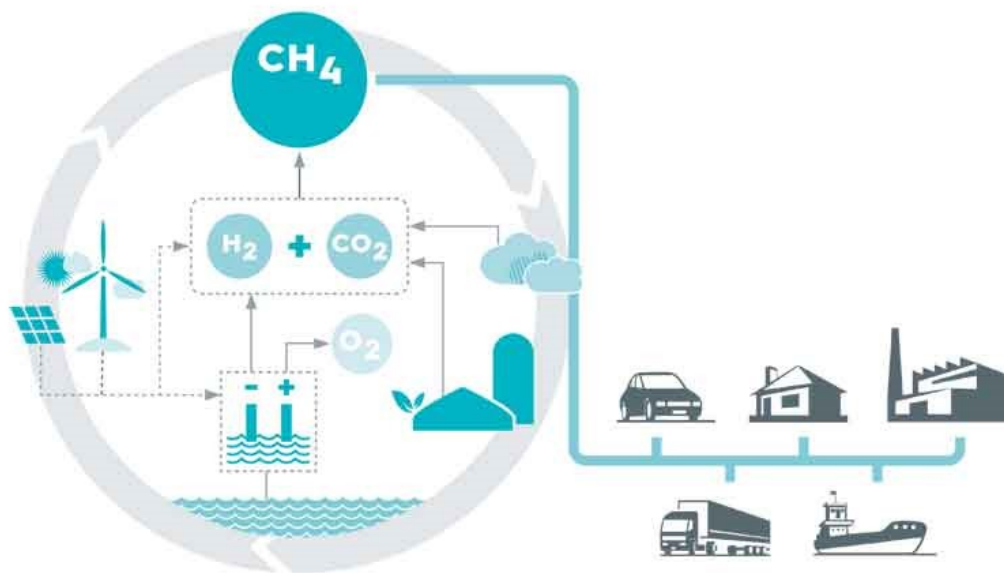
Βασικές Έννοιες: Αξιοποίηση Βιομάζας, Βιοαέριο, Καταλύτες, Ξηρή αναμόρφωση, Ανανεώσιμο υδρογόνο, Αέριο σύνθεσης, Εναπόθεση άνθρακα, Καταλυτική δραστηριότητα και απενεργοποίηση.



6. Μεθανοποίηση του CO₂

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η καταλυτική αντίδραση μεθανοποίησης του διοξειδίου του άνθρακα.

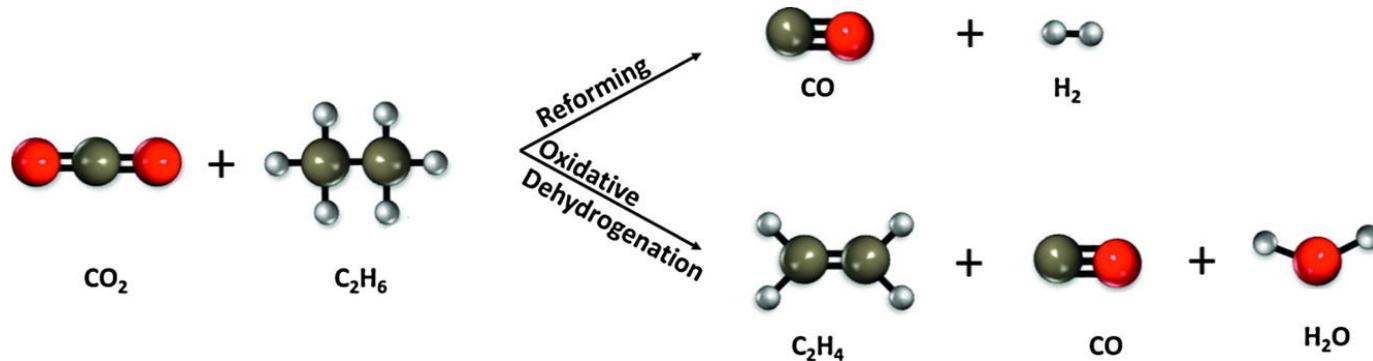
Βασικές Έννοιες: Δέσμευση CO₂, Αξιοποίηση CO₂, Παραγωγή H₂, Συνθετικό φυσικό αέριο, Υδρογόνωση, Καταλύτες υδρογόνωσης, Αλληλεπίδραση μετάλλου- υποστρώματος.



7. Αντίδραση Αιθανίου και CO₂: Οξειδωτική αφυδρογόνωση και ξηρή αναμόρφωση

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η καταλυτική αντίδραση αιθανίου και διοξειδίου του άνθρακα προς παραγωγή αιθυλενίου και αερίου σύνθεσης

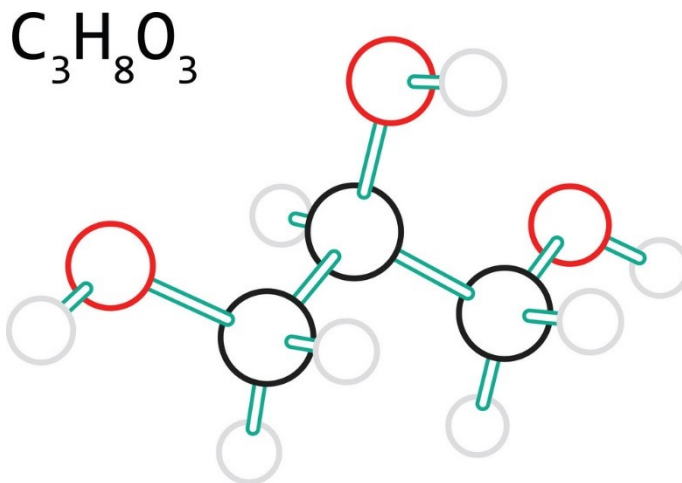
Βασικές Έννοιες: Σχιστολιθικό πετρέλαιο και σχιστολιθικό αέριο, Fracking, Αιθυλένιο, Οξειδωτική αφυδρογόνωση, Αέριο σύνθεσης, Ξηρή αναμόρφωση.



8. Αναμόρφωση της Γλυκερόλης

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η εμβάθυνση του φοιτητή στην αντίδραση της αναμόρφωσης της γλυκερόλης με ατμό προς παραγωγή υδρογόνου (H_2) ή/και αερίου σύνθεσης (H_2/CO).

Βασικές Έννοιες: Υδρογόνο, Συνθετικό Αέριο, Ατμοαναμόρφωση



Glycerol

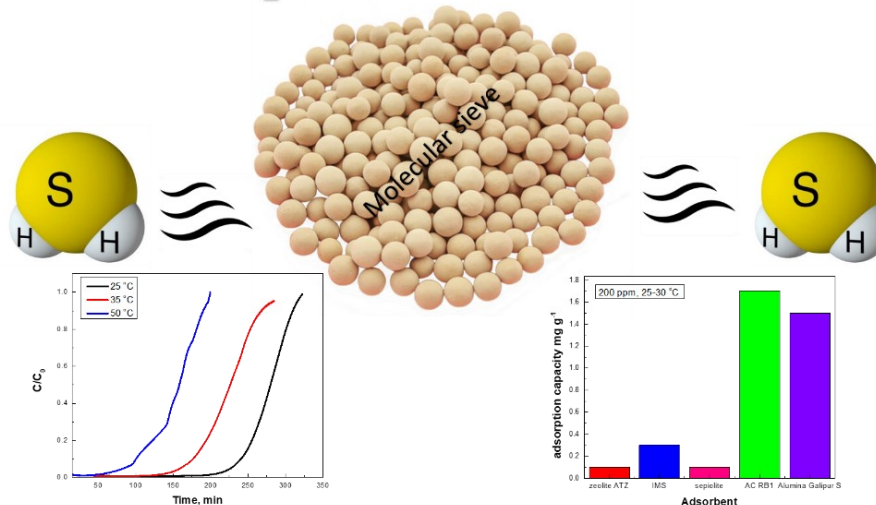


9. Προσρόφηση αερίων

Αντικείμενο Μελέτης: Αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργαστηριακής άσκησης είναι η εμπάθунση του φοιτητή στη μέθοδο της προσρόφησης αερίων.

Βασικές Έννοιες: Φυσική Προσρόφηση, Χημική Προσρόφηση, Ενεργοποίηση Προσροφητή, Καμπύλες Διέλευσης, Προσροφητική Ικανότητα, Αναγεννησιμότητα Προσροφητή, Κινητική της Ρόφησης, Θερμοδυναμική της Ρόφησης

H₂S ADSORPTION





Οργάνωση Διδασκαλίας

Ημ/μηνία	Άσκηση
3.10.2023	Εισαγωγικό Μάθημα
17.10.2023	Άσκηση 1
24.10.2023	Άσκηση 2
31.10.2023	Άσκηση 3
7.11.2023	Άσκηση 4
14.11.2023	Άσκηση 5
21.11.2023	Άσκηση 6
12.12.2023	Άσκηση 7
19.12.2023	Άσκηση 8
9.1.2024	Άσκηση 9





Οργάνωση Διδασκαλίας

ΘΕΩΡΙΑ

Κάθε εβδομάδα

	Ημέρα	Ώρα
Παράδοση	Τρίτη	9:00-11:00
Ασκήσεις	Τρίτη	11:00-12:00

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

Εργαστήριο η κάθε ομάδα
ανά 2 εβδομάδες

Ημέρα	Ώρα
Τρίτη	12:00-13:30
Τρίτη	13:30-15:00

Ομάδες Α1,Α2:

24/10, 7/11, 21/11, 19/12

Ομάδες Β1,Β2:

31/10, 14/11, 12/12, 9/1/2024

* Απουσίες λαμβάνονται και στη θεωρία (κάθε εβδομάδα) και στο εργαστήριο (ανά 2 εβδομάδες για την κάθε ομάδα)



Αξιολόγηση Φοιτητών

Ο συνολικός βαθμός του μαθήματος προκύπτει ως εξής:

$$0.2 \cdot \text{Βαθμός Εργασιών} + 0.8 \cdot \text{Τελική Εξέταση} = \text{ΤΕΛΙΚΟΣ ΒΑΘΜΟΣ}$$



EXAM RESULTS



F

A+



Συνιστώμενη Βιβλιογραφία

1. Μηχανική Χημικών Διεργασιών Κωδικός Βιβλίου στον Εύδοξο: 77115207 Έκδοση: 1/2011 : Levenspiel Octave ISBN: 978-960-87655-8-0 Τύπος: Σύγγραμμα Διαθέτης (Εκδότης): ΣΠΥΡΙΔΩΝ ΚΩΣΤΑΡΑΚΗΣ
 2. Μηχανική Χημικών Αντιδράσεων & Σχεδιασμός Αντιδραστήρων 4η έκδοση (μετάφραση) H. Scott Fogler, εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. (2009) ISBN: 978-960-418-199-5 / [κωδικός εύδοξος: 18549118]
 3. J. M. Smith, "Chemical Engineering Kinetics", McGraw-Hill, New York 1981.
 4. "Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals", Rawlings, J.B. and Ekerdt, J.G., Nob Hill Publishing, (2002).
 5. G. F. Froment and K. B. Bischoff, "Chemical Reactor Analysis and Design", John Wiley, New York 1979.
 6. "Chemical Reaction Engineering", Levenspiel, O., Prentice-Hall, John Willey, N.J. (New Edition) "Chemical Engineering Kinetics", Smith, J.M., McGraw-Hill, N.Y. (1981).
 7. Μηχανική Χημικών Διεργασιών 3η έκδοση (μετάφραση), J. M. Smith, εκδόσεις Α. ΤΖΙΟΛΑ & ΥΙΟΙ Α.Ε. (1997) ISBN: 960-7219-47-3 / [κωδικός εύδοξος: 18548766]
-





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΕΛΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

