

האוניברסיטה העברית בירושלים

סילבוס

קטליזה ותהליכים קטליטיים - 69800

תאריך עדכון אחרון 11-03-2014

נקודות זכות באוניברסיטה העברית: 4

תואר: בוגר

היחידה האקדמית שאחראית על הקורס: כימיה

השנה הראשונה בתואר בה ניתן ללמוד את הקורס: 3

סמסטר: סמסטר ב'

שפת ההוראה: עברית

קמפוס: א. ספרא

מורה אחראי על הקורס (רכז): פרופ' יואל ששון

דוא"ל של המורה האחראי על הקורס: ysasson@huji.ac.il

שעות קבלה של רכז הקורס: א'-ה' 0900-1700

מורי הקורס:

תאור כללי של הקורס:

1. אבני דרך הסטוריות בפתוח מדע ותעשית הקטליזה. מיקומה של הקטליזה המודרנית בכלכלה הגלובאלית: תהליכים פטרוכימיים, תהליכי פילמור, חומרי גלם לתרופות ולאגרוכימיקלים ולמוצרי צריכה, קטליזה סביבתית. פתוחים קטליטיים עתידיים- גז טבעי וביומסה כמקור עתידי לחומרי גלם לתעשייה הכימית.
2. קינטיקה של תהליכים קטליטיים. הגדרות קצב של תגובות הומוגניות והטרוגניות. משוואות קצב של תגובות לא אלמנטריות. המעגל הקטליטי. הגדרות של TOF ו TON. מצבי מעבר ומרכזי פעילות, עקומות וולקנו, תלות קצב תגובה ב Span Energetic ובאנרגיה האקטיבציה, היפוטזת המצב העמיד ותיאורית שלב קובע המהירות. משוואת מיכאליס מנטן דיפרנציאלית ואינטגרלית, מנגנוני עיכוב של תהליכים אינזימטיים. תהליכי ספיחה, מודל לנגמיר, איזותרמות ספיחה וקבועי ספיחה. מכשירי BET ו תגובות. רידל-ואלי לנגמיר-הינשלווד מנגנוני -הטרוגניים קטליטיים תהליכים של קינטיקה TPD- נשלטות מעבר מסה ומעבר חום. המודולוס של Thiele ופקטור האפקטיביות של חלקיקים קטליטיים.
3. ריאקטורים קטליטיים מעבדתיים ותעשייתיים. ריאקטור דיפרנציאלי ומדידות קצב. ריאקטור צינורי בעל מצע קבוע. ריאקטור מצע מרחף. ריאקטור תרחיף לתגובות גז-נוזל-מוצק. ריאקטורים ביולוגיים.
4. שיטות הכנה ואפיון של קטליזטורים הטרוגניים. חומצות ובסיסים מוצקים. סינטיזה ואפיון של זיאוליטים וחומרים מזופוריים. סינטיזה של תחמוצות בשיטת סול-ג'ל, הכנה של קטליזטורים ספוחים על מצע מוצק. מדידת שטח פנים ותכונות פני שטח. חומציות/בסיסיות פני שטח, שיטות ספקטרוסקופיות ומיקרוסקופיות לאפיון פני שטח: XPS, XRD, SAXS, TEM, SEM, IR, SS-NMR.
5. תהליכים קטליטיים בבית הזיקוק ובתשלובת הפטרוכימית: פיצוח קטליטי. יצור מימן, ריפורמה וחומרים ארומטיים. הידרודסולפוריזציה. אלקילציה (פרה קסילן, סטירן), תהליכי חמצון: אפוקסידים וגליקולים, פינול, אנהידריד פתאלי, חומצה טרפתאלית, חומצה אדיפית.
6. קטליזה הומוגנית באמצעות קומפלקסים של מתכות מעבר. מבנה מולקולארי של קומפלקסים אורגנומתכתיים. תגובות יסוד בקטליזה הומוגנית. הנדסת ליגנדים וקטליזה אננציוסלקטיבית. תהליכי איזומריזציה, הידרוגנציה, הידרופורמילציה, צימוד, אמינציה, מטטיזה, אוליגומריזציה ופולימריזציה. קטליזה של מטלוצנים. תהליך SHOP.
7. ביוקטליזה. אנזימים ופעילותם כקטליזטורים, מנגנונים מולקולאריים של קטליזה אינזימטית, קטליזה באמצעות תאים חיים, קיבוע אנזימים למצעים מוצקים, תהליך גלוקוז לפקוקטוז, אקרילאמיד, טקסול, אספרטם.
8. קטליזה סביבתית. הממיר הקטליטי, תהליכי קטליטיים לחיזור תחמוצות חנקן (SCR) במנועי דיזל ובתחנות כוח. טיפול שפכים ביולוגי וכימי. תהליכי חמצון מתקדם (AOP) וחמצון רטוב (WAO). כימית פנטון. פירוק מזהמים במים וטיהור אויר באמצעות פוטוקטליזה.

מטרות הקורס:

ראה תוצרי למידה.

תוצרי למידה

בסיומו של קורס זה, סטודנטים יהיו מסוגלים:

לפתח משוואות קצב מלאות לתהליכים כימיים קטליטיים.

לפתור משוואות אלו באמצעות הנחות מפשטות או בצורה נומרית.

להכיר אבני דרך היסטוריות בפיתוח מדע הקטליזה.

לתאר ריאקטורים קטליטיים שונים - מעבדתיים ותעשייתיים - על יתרונותיהם וחסרונותיהם.

לתאר את השיקולים בבחירת אנזימים לתגובות כימיות נתונות.

דרישות נוכחות (%) :

אין

שיטת ההוראה בקורס: הרצאות ותרגילים פרונטאליים.

מצגות ההרצאות והקלטות השיעורים מועלות לאתר הקורס באופן שוטף.

מתקיים באתר הקורס פורום תלמידים פתוח לדיונים, תגובות ושאלות. השתתפות פעילה בפורום מקנה נקודות זכות לציון הסופי.

מבחן גמר בספרים פתוחים.

רשימת נושאים / תכנית הלימודים בקורס:

אבני דרך היסטוריות בפתוח מדע הקטליזה. קינטיקה של תהליכים קטליטיים-שלבים אלמנטריים בקומפלכסים מתכתיים, בפני שטח של מתכות וחומצות מוצקות ובתהליכים ביוקטליטיים. הנחת המצב העמיד ושלב קובע המהירות. פרופילי אנרגיה של תהליכים קטליטיים. יצוב מצבי מעבר ועקומות וולקנו. מודלים קינטיים ופתוח משוואות קצב. תופעות מעבר מסה ומעבר חום. ריאקטורים קטליטיים מעבדתיים ותעשייתיים. ריאקטורים הטרונגניים וביריאקטורים. הכנה ופעילות קטליטית של חומצות ובסיסים מוצקים. הכנה של מצעים קטליטיים. זיאוליטים וחומרים מזופוריים. הכנה ואפיון של קטליזטורים הטרונגניים. קטליזה באמצעות חלקיקים ננומטריים. שיטות ספקטרוסקופיות לאפיון פני שטח בקטליזטורים. תהליכים קטליטיים בבית הזיקוק. תהליכי חמצון סלקטיבי קטליטיים. הכנה ואפיון של קטליזטורים אורגנומתכתיים הומוגניים. הנדסת ליגנדים וזיהוי שלבי ביניים בקטליזה הומוגנית. קטליזה אננציוסלקטיבית. תהליכי הידרוגנציה, הידרופורמילציה, צימוד ואמינציה בקטליזה הומוגנית. פולימריזציה. קטליזה של מטלוצנים. דוגמאות לתהליכים תעשייתיים בקטליזה הומוגנית. ביוקטליזה באמצעות אינזימים. בחירת אינזימים לתגובות כימיות מבוקשות. היבטים של קטליזה סביבתית. התפתחויות עתידיות בקטליזה.

חומר חובה לקריאה:

חומר לקריאה נוספת:

הערכת הקורס - הרכב הציון הסופי :

מבחן מסכם בכתב/בחינה בעל פה 75 %
הרצאה 0 %
השתתפות 0 %
הגשת עבודה 0 %
הגשת תרגילים 20 %
הגשת דו"חות 0 %
פרויקט מחקר 0 %
בחנים 0 %
אחר 5 %

מידע נוסף / הערות:

סטודנט שלקח את הקורס 69897 אינו רשאי לקחת קורס זה.