

FIȘA DISCIPLINEI

Cataliză, anul universitar 2018-2019

1. Date despre program

| | | |
|-----|-----------------------------------|---|
| 1.1 | Instituția de învățământ superior | Universitatea din Pitești |
| 1.2 | Facultatea | Științe, Educație fizică și Informatică |
| 1.3 | Departamentul | Științe ale naturii |
| 1.4 | Domeniul de studii | Chimie |
| 1.5 | Ciclul de studii | Licență |
| 1.6 | Programul de studiu / calificarea | Chimie / Chimist |

2. Date despre disciplină

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|-----|-----|-----------|----|--------------------------------------|-------------------|---|-----|---------------------|---|
| 2. Date despre disciplina | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Denumirea disciplinei | | | | | Cataliză | | | | | |
| 2.2 | Titularul activităților de curs | | | | | Conf. univ. dr. Vjjan Loredana Elena | | | | | |
| 2.3 | Titularul activităților de seminar / laborator | | | | | Conf. univ. dr. Vjjan Loredana Elena | | | | | |
| 2.4 | Anul de studii | III | 2.5 | Semestrul | II | 2.6 | Tipul de evaluare | E | 2.7 | Regimul disciplinei | O |

3. Timpul total estimat

| | | | | | | | | |
|--|--------------------------------|-----|-----|---------------|----|-----|-----------|-----|
| 3.1 | Număr de ore pe săptămână | 4 | 3.2 | din care curs | 2 | 3.3 | laborator | 2 |
| 3.4 | Total ore din planul de învăț. | 48 | 3.5 | din care curs | 24 | 3.6 | laborator | 24 |
| Distribuția fondului de timp alocat studiului individual | | | | | | | | ore |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | | | | | | 24 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | | | | | | 24 |
| Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii, eseuri | | | | | | | | 16 |
| Tutorat | | | | | | | | 9 |
| Examinări | | | | | | | | 4 |
| Alte activități | | | | | | | | |
| 3.7 | Total ore studiu individual | 77 | | | | | | |
| 3.8 | Total ore pe semestru | 125 | | | | | | |
| 3.9 | Număr de credite | 5 | | | | | | |

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|---------------|---|
| 4.1 | De curriculum | Cunoștințe generale de chimie generală, chimie anorganică, cinetică chimică |
| 4.2 | De competențe | Utilizarea în mod adecvat și în context a terminologiei de specialitate |

5. Condiții (acolo unde este cazul)

| | | |
|-----|--------------------------------|--|
| 5.1 | De desfășurare a cursului | Sală dotată cu tablă |
| 5.2 | De desfășurare a laboratorului | Sală de lucrări practice, dotată cu echipament specific de laborator și reactivii chimici necesari desfășurării lucrărilor precizate în fișa disciplinei. Prezența obligatorie la lucrările practice. |

6. Competențe specifice vizate

| | |
|-------------------------|---|
| Competențe profesionale | C5. Urmărirea, adaptarea și controlul proceselor chimice și fizico-chimice în laborator (PC=2/5) C6. Efectuarea analizelor și asigurarea controlului calității prin metode și tehnici specifice (PC=2/5) |
| Competențe transversale | CT1.Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistență calificată (PC=1/5) |

7. Obiectivele disciplinei

| | |
|---------------------------------------|--|
| 7.1 Obiectivul general al disciplinei | Asigurarea unui bagaj minim de cunoștințe de bază privind catalizatorii și reacțiile de cataliză omogenă, eterogenă și enzimatică și formarea de abilități de lucru experimental, într-un climat optim, cu respectarea normelor de protecție a muncii. |
| 7.2 Obiectivele specifice | <p><i>Obiective cognitive</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Cunoașterea terminologiei, vocabularului chimic, proprietăților, principiilor, legilor, fenomenelor și proceselor studiate, Înțelegerea și aplicarea principiilor și legilor în context diferit, Analiza interrelațiilor structură – proprietăți, cauză – efect specifice temelor studiate. <p><i>Obiective procedurale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Aplicarea corectă a principiilor și legilor chimiei în rezolvarea aplicațiilor practice, Dezvoltarea capacității de investigare experimentală în cadrul metodelor de investigare fizico-chimică a materialelor, |

| | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> Formarea capacității de corelare a parametrilor măsurabili cu proprietățile compușilor. <p><i>Obiective atitudinale</i></p> <ul style="list-style-type: none"> crearea deprinderilor practice în efectuarea unei lucrări de laborator, a unor calcule matematice specifice și de interpretare în mod corespunzător a rezultatelor obținute, identificarea surselor de informații pentru atingerea obiectivelor propuse, conștientizarea și cultivarea responsabilităților privind disciplina în efectuarea muncii din punct de vedere a corectitudinii, al respectării termenelor impuse, al respectului față de colegi, față de membrii echipei în care își desfășoară activitatea, cultivarea unei atitudini pozitive, de dialog cu spirit de inițiativă, în spiritul respectului față de profesia de chimist. |
|--|--|

8. Conținuturi

| 8.1. Curs | | Nr. ore | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
|-----------|---|---------|---|--------------------------------|
| 1 | Introducere în cataliză. Clasificarea și proprietățile catalizatorilor. Prepararea, fasonarea și activarea catalizatorilor. | 2 | Prelegerea, conversația euristică, explicația, studiul de caz | Sală de curs Tablă Cretă |
| 2-3 | Activitatea catalitică. Promotori (activatori). Otrăvuri (inhibitori). Dezactivarea catalizatorilor. Acțiunea activantă a otrăvurilor. Efectul de compensare. Protecția și regenerarea catalizatorilor. Suporturi. | 4 | | |
| 4 | Cataliza omogenă. Cinetica reacțiilor catalitice omogene. Cataliza acido-bazică. Cataliza prin ioni metalici și combinații complexe. Autocataliza. | 2 | | |
| 5-7 | Cataliza eterogenă. Etapile unui proces catalitic eterogen. Cinetica reacțiilor catalitice eterogene în absența limitărilor difuzionale (mecanism Langmuir, Eley-Rideal, reacții monomoleculare, bimoleculare). Centri catalitici activi. Adsorbția în cataliza eterogenă: adsorbție fizică, adsorbție chimică, mărimi utilizate pentru determinarea cantității de gaz adsorbit, izotermele Freundlich, Langmuir, BET, histereza de adsorbție, tipuri de histereze de adsorbție. Determinarea experimentală a izotermelor de adsorbție. | 6 | | |
| 8-9 | Cataliza pe metale. Natura centrilor activi. Modelul lui Taylor. Teoria multipleților (Balandin). Teoria ansamblelor active (Kobozov). Interacția metal – suport. Efectul suportului asupra catalizatorilor metalici. Mecanisme de chemosorbție și de reacție în cataliza pe metale. | 4 | | |
| 10 | Biocatalizatori. Mecanism, mod de acțiune al unui biocatalizator. Izolarea și purificarea biocatalizatorilor. Caracterizarea biocatalizatorilor. Obținerea biocatalizatorilor. Structura și activitatea catalitică a enzimelor. Utilizarea bioinformaticii la descoperirea de noi enzime. | 2 | | |
| 11-12 | Cataliza enzimatică. Cinetica reacțiilor catalitice enzimatică. Determinarea parametrilor cinetici. Influența reactanților/ produșilor de reacție/ inhibitorilor/ pH/ temperaturii/ compoziției mediului asupra cineticii enzimatică. Inhibiție competitivă, necompetitivă și mixtă. | 4 | | |

Bibliografie

* Note de curs în format electronic transmise studenților pe CD sau memory stick

- L. E. Vijan, M. Neagu, *Granular Activated Carbon for Water and Wastewater Treatment*. In *A book on ion exchange, adsorption and solvent extraction*; Naushad, M., Al-Othman, Z.A., Eds., Nova Publishers: New York, USA, 2013; 121-144, ISBN: 978-1-62417-887-0
- L.E. Vijan, Aspecte aplicative și probleme de cinetică chimică, Editura Universității din Pitești, 2010
- I. Bâldea, Cinetica chimică și reactoare chimice ideale, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009
- L.E. Vijan, V. Stanciu, Cataliză și materiale cu proprietăți catalitice, Editura Universității din Pitești, Pitești, 2008
- I. Udrea, C. Nenu, Catalizatori și cataliza acido-bazică, Editura Ars Docendi, București, 2002
- E. Dumitriu, D. Lutic, Cataliza: o abordare generală, Editura VIE Iași, 2002
- I. Bâldea, Cinetică chimică și mecanisme de reacție – baze teoretice și aplicații, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002
- D. Oancea, Modelarea cinetică a reacțiilor catalitice, Editura All, București, 1998
- E. Angelescu, A. Szabo, Cataliza eterogenă, Editura Brilliant, București, 1995
- I. Udrea, Elemente de cataliză eterogenă, Editura Universității din București, București, 1995
- E.I. Segal, C. Ilișoiu, N. Doca, D. Fătu, Cataliză și catalizatori, vol. 2, Editura Facla, Timișoara, 1989
- E.I. Segal, C. Ilișoiu, N. Doca, D. Fătu, Cataliză și catalizatori, vol. 1, Editura Facla, Timișoara, 1986
- I.G. Murgulescu, E. Segal, T. Oncescu, Introducere în chimia fizică, vol. II, 2. Cinetică chimică și cataliză, Editura Academiei, București, 1981

| 8.2. Aplicații: Laborator | | Nr. ore | Metode de predare | Observații Resurse folosite |
|---------------------------|--|---------|---|--|
| 1 | Protecția muncii în laborator. Prezentarea laboratorului și a lucrărilor care se vor desfășura în laborator. | 2 | Experimentul Studiu de caz Explicația Învățarea prin descoperire | Echipamente specifice Reactivi chimici |
| 2 | Prepararea unui catalizator solid: MnO_2 pe suport de silicagel. Influența condițiilor de preparare asupra caracteristicilor catalizatorilor obținuți prin metoda pulverizării. | 2 | | |
| 3 | Caracterizare fizico-chimică a catalizatorilor solizi. Determinarea densității reale și aparente. | 2 | | |
| 4 | Descompunerea catalitică a apei oxigenate în prezența FeCl_3/HCl . Determinarea ordinului de reacție. | 2 | | |
| 5 | Cataliza acido-bazică generală. Determinarea constantelor de viteză în cataliza acido-bazică. Mutarotația glucozei în apă. | 2 | | |
| 6 | Cinetica reacțiilor autocatalitice | 2 | | |
| 7 | Cinetica reacțiilor oscilante | 2 | | |
| 8 | Determinarea parametrilor cinetici prin metode incrementale | 2 | | |
| 9-10 | Cataliza omogenă. Influența promotorilor/ inhibitorilor asupra unui catalizator (clorura ferică) în reacția de descompunere a apei oxigenate. Determinarea constantelor de viteză în prezență de catalizator (FeCl_3), secundat de promotor (CuCl_2) sau inhibitor (acetaldehidă) și în prezența unei enzime (catalaza). | 4 | | |
| 11 | Punerea în evidență prin spectroscopie de absorbție UV-vis a efectului tăriei ionice asupra constantei de viteză a unei reacții ion – ion (reacția dintre verde malachit și NaOH). | 2 | | |
| 12 | Colocviu de laborator | 2 | | |

Bibliografie

* Referate de laborator (disponibile în laborator)

1. A. Popescu, E. Angelescu, N.I. Ionescu, Lucrări practice de cataliză eterogenă, Editura Universității București, București, 1972
2. E. Segal, I. Mihalcea, I. Demetrescu, G. Mincu, Lucrări practice de cinetica stărilor de agregare și cinetică chimică, Editura Institutului Politehnic București, Facultatea de Chimie, 1977
3. O. Landauer, V. Petrescu, D. Geană, O. Iulian, M. Drăgănoiu, A. Meghea, T. Vișan, V. Brânzoi, M. Ungureanu, Îndrumar lucrări practice pentru chimie fizică, Editura Institutului Politehnic București, Facultatea de Tehnologie Chimică, 1985
4. I. Bâldea, C. Mureșanu, A. Rustoiu-Csavdări, Cinetică chimică aplicată, Litografia Universității Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 1997
5. I. Bâldea, Cinetică chimică și mecanisme de reacție – baze teoretice și aplicații, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2002
6. L.E. Vijan, Chimie – îndrumar de laborator pentru ingineri, Editura Universității din Pitești, 2006
7. L. E. Vijan, Aspecte aplicative și probleme de cinetică chimică, Editura Universității din Pitești, 2010

Tema de casă

- | | |
|---|--|
| 1 | Se cere fiecărui student să elaboreze un referat cu temă impusă, în baza conținutului predat la curs, urmărindu-se învățarea studenților cu cerințele de redactare a lucrărilor de finalizare a studiilor, de scriere a unei referințe bibliografice, etc. |
|---|--|

Bibliografie

* Note de curs în format electronic transmise studenților pe CD sau memory stick
 Literatură de specialitate

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori din domeniul aferent programului

În vederea actualizării și îmbunătățirii conținutului disciplinei, cadrele didactice au participat la următoarele activități:

- întâlniri de lucru cu specialiști din producție și angajatori,
- conferințe, simpozioane și workshop-uri,
- schimb de bune practici cu colegi din alte centre universitare.

10. Evaluare

| Tip activitate | 10.1 Criterii de evaluare | 10.2 Metode de evaluare | 10.3 Pondere din nota finală |
|----------------|--|-----------------------------------|------------------------------|
| 10.4 Curs | Participarea activă la curs. Frecvența și relevanța intervențiilor orale. | Înregistrare săptămânală | 10% |
| | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate. Capacitatea de a corela cunoștințele și de a le aplica în cazuri particulare. Corectitudinea și complectitudinea cunoștințelor. Înțelegerea și aplicarea corectă a problematicii specifice. Capacitatea de analiză și sinteză. | Evaluare finală prin probă scrisă | 50% |

| | | | |
|-------------------------------------|--|---|----------------|
| 10.5 Laborator / Tema de casă | Capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate Conștiințiozitate, interes pentru studiu individual Consemnarea sistematică a informațiilor semnificative Frecvența și pertinenta intervențiilor orale Capacitatea de a aplica cunoștințele teoretice în practică | Caiet de laborator Evaluare pe baza de referat | 20% 20% |
| 10.6 Standard minim de performanță | Participarea studentului la evaluarea finală este condiționată de îndeplinirea condiției: finalizarea integral a activităților cu prezență obligatorie (activitate de laborator, tema de casă) și obținerea notei minime de promovare (nota 5). Nota 5 la testul de evaluare finală. Promovarea studentului este strict condiționată de cunoașterea noțiunilor de bază privind catalizatorii și reacțiile de cataliză omogenă, eterogenă și enzimatică. | | |

Data completării
18.09.2018

Titular de curs,
Conf. univ. dr. Vijan Loredana Elena

Titular de laborator,
Conf. univ. dr. Vijan Loredana Elena

Data aprobării în Consiliul departamentului,
19.09.2018

Director de departament,
Conf. univ. dr. Soare Liliana Cristina