

FISA DISCIPLINEI

Reactoare chimice eterogene

Titlul Disciplinei: *Reactoare chimice eterogene*

Denumirea programului de master: Inginerie chimica

Tipul programului de master: Master de aprofundare

Semestrul: 2

Titulari de disciplina: prof. dr. ing. Ovidiu MUNTEAN, prof. dr. ing. Grigore
BOZGA

Titulari de aplicatii: conf. dr. ing. Iosif NAGY

Numar ore curs: 28

Numar ore aplicatii: 28

Numarul de puncte de credit: 5

Preconditii: parcurgerea si/sau promovarea urmatoarelor discipline (nivel ciclu licenta):

- Chimie Fizica (in special Cinetica Chimica si Termodinamica Chimica)
- Bazele Ingineriei Chimice
- Operatii Unitare in Ingineria de Proces
- Cataliza si Catalizatori
- Reactoare Chimice si Biochimice (la nivelul prevazut pentru ciclul de licenta).

1. OBIECTIVELE DISCIPLINEI

a. Curs

Obiectivul acestei discipline il reprezinta completarea cunostintelor referitoare la principiile si metodele ce intervin in transpunerea si exploatarea transformarii chimice la scara industriala, cu elemente legate de transformarile in medii eterogene gaz-lichid, gaz-solid (catalitice si necatalitice), respectiv gaz-lichid-solid. Sunt analizate principiile constructive si functionale care caracterizeaza principalele tipuri de reactoare chimice utilizate in mod curent in practica industriala, pentru realizarea acestor transformari. Un accent deosebit se pune pe intelegerea interactiei intre reactia chimica si fenomenele fizice de transfer de masa si caldura ce

definesc procesul din reactor. Plecand de la intelegerea acestor fenomene, se trateaza probleme de analiza comparativa a proceselor de transformare care au loc in diferitele tipuri de reactoare, avand in vedere definirea unor criterii de selectie a tipului de reactor cel mai adecvat pentru o transformare chimica data. Analizele sunt realizate, de regula, sub aspect cantitativ, formulandu-se ecuatiile necesare in calculul transformarii chimice in clasele mai importante de reactoare, in variantele mai complexe si in acelasi timp mai realiste, corespunzatoare regimurilor de lucru neizoterme si utilizarii modelelor neideale (reale) de circulatie a fluidelor.

b. Aplicatii

Pentru a facilita asimilarea notiunilor predate, sunt prevazute atat aplicatii practice de laborator, cat si aplicatii de calcul de analiza si proiectare. Lucrarile de laborator includ studii experimentale ale transformarii chimice in reactoare gaz-solid si respectiv lichid-solid. Aplicatiile de calcul urmaresc particularizarea ecuatiilor generale de bilant masic si termic la calculul transformarii chimice in reactoare specifice diferitelor tehnologii chimice (anorganica, organica, compusi macromoleculari) inclusiv prin realizarea unei teme.

2. COMPETENTE SPECIFICE (din spectrul de competente al programului de studii)

- Abilitatea de a aplica cunostinte din domeniile chimiei, fizicii si ingineriei chimice in analiza etapelor fizico-chimice ale transformarilor care au loc in diferitele tipuri de reactoare eterogene si interactiilor dintre aceste etape, in vederea evaluarii performantelor acestor utilaje.
- Capacitatea de a efectua calcule generale de bilant masic si termic, bazate pe principii stoechiometrice, cinetice si termodinamice, necesare caracterizarii cantitative globale a transformarii chimice in reactoarele eterogene.
- Cunostinte legate de particularitatile functionale ale diferitelor tipuri de reactoare eterogene si abilitatea de a alege tipul de reactor cel mai adecvat unei transformari chimice date.
- Competente in intelegerea interactiunilor functionale complexe ce au loc intr-o instalatie industriala, intre reactorul chimic si utilajele de separare si transfer termic, in scopul integrarii termice cat mai avansate a acestora.

3. CONTINUTUL TEMATIC (SYLABUS)

a. Curs, b. Aplicatii

Cap.	Continutul	Ore
1	Procese catalitice gaz-solid, procese catalitice si biochimice gaz-lichid-solid. Analiza cineticii procesului eterogen. Influenta etapei de adsorbtie asupra vitezei etapelor de suprafata. Influenta etapelor de transfer interfazic si de transport intraparticula asupra cineticii globale a procesului. Particularitati pentru reactoarele biochimice cu enzime si celule imobilizate.	8 8
2	Ecuatii, bazate pe modele de circulatie reale, utilizate in calculele de analiza si proiectare a reactoarelor cu strat fix granular, strat fix monolitic si strat fluidizat. Aplicatii la procese de transformare a hidrocarburilor, sinteza alcoolilor si eterilor din CO si H ₂ , fermentarea aeroba si anaeroba, conversia metanolului la hidrocarburi, sinteza hidrocarburilor prin procedee de tip Fischer Tropsch, depoluarea chimica si biochimica a efluentilor lichizi si gazosi. Tehnici de realizare a regimurilor autoterme.	10 10
3	Dezactivarea catalizatorilor; mecanisme (otravire, sinterizare si cocsare), modele si ecuatii de dezactivare la nivelul granulei de catalizator si reactoarelor catalitice. Calculul de analiza si proiectare a proceselor catalitice cu luarea in considerare a dezactivarii.	4 4
4	Procese etrogene gaz-solid necatalitice. Modele de reprezentare a cineticii procesului (modelul cu miez nereactionat si respectiv modelul omogen). Tipuri constructive de reactoare gaz-solid necatalitice; ecuatii de analiza si proiectare.	6 6
Total		56

4. EVALUAREA

Activitatile evaluate si ponderea fiecareia :

- Teme de lucru individual.....50 % din nota finala
- Examen final (scris si oral).....50 % din nota finala

5. REPERE METODOLOGICE (modul de prezentare, materiale etc.).

Cursul va fi disponibil in format electronic.

Expunerile se vor face atat in PowerPoint, cat si clasic.

6. BIBLIOGRAFIA

1. O. Muntean, V. Bales, A. Meszaros, *Biochemical Technology*, Printech, Bucuresti, **2003**.
2. R. Mihail, O. Muntean, V. Lavric, *Ingineria proceselor biochimice*, Litografia UPB, **1988**.
3. G. Bozga, O. Muntean, *Reactoare Chimice, vol I si II*, Editura Tehnica, Bucuresti, **2000**.
4. Ovidiu Muntean, Alexandru Woinaroschy, Grigore Bozga, *Aplicatii la Calculul Reactoarelor Chimice*, Editura Tehnica, Bucuresti, **1983**, 343 pag;

5. O. Muntean, G. Bozga, A. Woinaroschy, A.Stefan, I.Nagy, Gh. Juncu, V. Lavric, C. Teodorescu, G. Maria, E. Mihalcea, *Reactoare Chimice - Studii de Caz*, Lit. IPB **1989**.