

FISA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Institutia de învățământ superior	Universitatea Babes-Bolyai, Cluj-Napoca
1.2 Facultatea	Chimie si Inginerie Chimica
1.3 Departamentul	Inginerie Chimica
1.4 Domeniul de studii	Inginerie Chimica
1.5 Ciclul de studii	Licenta
1.6 Programul de studiu / Calificarea	Chimie Alimentara si Tehnologii Biochimice / Chimia si Ingineria Substantelor Organice, Petrochimie si Carbochimie / Inginerie Biochimica / Ingineria si Informatica Proceselor Chimice si Biochimice / Ingineria Substantelor Anorganice si Protectia Mediului / Stiinta si Ingineria Materialelor Oxidice si Nanomateriale / Chimie / inginer /chimist

2. Date despre disciplina

2.1 Denumirea disciplinei	Termodinamica- CLR2024						
2.2 Titularul activitatilor de curs	Conf. Dr. Mocanu Aurora						
2.3 Titularul activitatilor de seminar	Lector Dr. Liviu-Dorel Bobos						
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	2	2.6. Tipul de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei	Ob

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activitatilor didactice)

3.1 Numar de ore pe saptamana	5	Din care: 3.2 curs	2	3.3 seminar/laborator	1/2
3.4 Total ore din planul de învățământ	70	Din care: 3.5 curs	28	3.6 seminar/laborator	14/28
Distributia fondului de timp:					ore
Studiul dupa manual, suport de curs, bibliografie si notite					15
Documentare suplimentara în biblioteca, pe platformele electronice de specialitate si pe teren					15
Pregatire seminarii/laboratoare, teme, referate					18
Tutoriat					4
Examinari					3
Alte activitati:					
3.7 Total ore studiu individual	55				
3.8 Total ore pe semestru	125				
3.9 Numarul de credite	5				

4. Preconditii (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	• Nu este cazul
4.2 de competente	• Nu este cazul

5. Conditii (acolo unde este cazul)

5.1 De desfasurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta la curs cu telefoanele mobile închise • Nu va fi acceptata întârzierea
5.2 De desfasurare a	<ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta la seminar/laborator cu telefoanele mobile

seminarului/laboratorului	<p>închise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studentii se vor prezenta în laborator cu halat, manusi, cârpa de laborator. • Studentii nu pot lăsa nesupravegheată o instalație în funcțiune • Predarea referatului de laborator se va face cel târziu în săptămâna următoare desfășurării efective a lucrării • Pentru predarea cu întârziere se penalizează cu 0,5 puncte/zi • Este interzis accesul cu mâncare în laborator
---------------------------	---

6. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	<ul style="list-style-type: none"> • Recunoașterea și descrierea conceptelor, abordărilor, teoriilor, metodelor și modelelor elementare privitoare la termodinamica și reactivitatea compusilor chimici și utilizarea lor în inginerie • Utilizarea cunoștințelor de bază din domeniul termodinamicii pentru explicarea și interpretarea fenomenelor ingineresti • Aplicarea noțiunilor fundamentale pentru rezolvarea problemelor asociate termodinamicii și reactivității compusilor chimici în condiții industriale. • Analiza critică a modelelor și teoriilor existente cu privire la termodinamica și reactivitatea compusilor chimici pentru evaluarea cantitativă și calitativă a proceselor. • Identificarea conceptelor, teoriilor, metodelor, modelelor și procedurilor elementare folosite în sinteza chimică • Explicarea și interpretarea conceptelor, teoriilor, modelelor, metodelor și procedurilor elementare folosite în sinteza chimică industrială • Aplicarea cunoștințelor, specifice domeniului pentru rezolvarea unor probleme practice de sinteză a compusilor chimici în ingineria chimică și bi chimică • Analiza critică a metodelor și procedurilor folosite în sinteza chimică și a rezultatelor obținute • Formularea, dezvoltarea și implementarea creativă de soluții pentru probleme specifice, în contexte bine definite, asociate sintezei unor compusi chimici.
Competențe transversale	<ul style="list-style-type: none"> • Realizarea sarcinilor profesionale în mod eficient și responsabil cu respectarea legislației și deontologiei specifice domeniului sub asistența calificată. • Realizarea unor activități în echipă multidisciplinară utilizând abilități de comunicare interpersonală pentru îndeplinirea obiectivelor propuse. • Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată, atât în limba română, cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reiesind din grila competențelor acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu unele concepte și principii fundamentale ale termodinamicii chimice care sunt folosite în tehnologia și ingineria chimică; cu problematica soluțiilor, a transformărilor fizice și a echilibrului chimic.
7.2 Obiectivele specifice	<ul style="list-style-type: none"> • Dobândirea cunoștințelor teoretice de bază ale termodinamicii sistemelor chimice • Dobândirea abilității de a le aplica aplicarea lor în cazul sistemelor mono- și policomponente, cu și fără reacții chimice • Dobândirea cunoștințelor referitoare la etapele ce trebuie parcurse pentru calcularea conversiei de echilibru a unui sistem cu reacții chimice, din mărimi termodinamice

8. Continuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Observatii
8.1.1. Conceptele si principiile fundamentale ale termodinamicii fenomenologice. Sistem termodinamic. Functii si variabile de stare. Proces termodinamic. Proprietatile gazelor. Ecuatii de stare pentru gazul perfect si gazele reale: ecuatia van der Waals, ecuatii viriale	Prelegerea Explicatia Conversatia Descrierea	
8.1.2. Transferul de energie in sisteme termodinamice. Lucrul mecanic; caldura; energie internă, entalpia, capacitati calorice.	Prelegerea Explicatia Conversatia	
8.1.3. Variatia capacitatii calorice cu temperatura si presiunea, capacitati calorice la gaze, lichide, solide. Entropia. Potentiale termodinamice; entalpie libera; energie libera. Criterii de evolutie si echilibru.	Prelegerea Explicatia Conversatia Problematizarea	
8.1.4. Efecte termice in reactii chimice. Termochimia: caldura de reactie; legea lui Hess; calduri de formare si de combustie.	Prelegerea. Explicatia Conversatia Exercitiul	
8.1.5. Legea lui Kirchhoff: calculul caldurii de reactie la diferite temperaturi. Bilantul de materiale si energie.	Prelegerea. Explicatia Conversatia Exercitiul	
8.1.6. Echilibre fizice in sisteme monocomponente. Echilibrul lichid-vapori, presiuni de vapori. Echilibrul solid-vapori. Echilibrul solid-lichid. Legea Clausius-Clapeyron.	Prelegerea Explicatia Conversatia Problematizarea	
8.1.7. Legea fazelor in diverse sisteme cu sau fara reactie chimica; faze, componentii, varianta. Diagrame de faza. Transformari de faza de ordinul I si II. Echilibre de faza in diverse amestecuri binare, diagrame de faze izoterme si izobare.	Prelegerea Explicatia Problematizarea Demonstratia Descrierea	
8.1.8. Sisteme binare cu miscibilitate totala, partiala, nemiscibilitate. Echilibre fizice in sisteme policomponente; distilare, azeotrop, eutectic. Sisteme ternare, triunghiul Gibbs. Aplicatii ale diagramelor de faza.	Prelegerea Explicatia Conversatia Demonstratia Descrierea	
8.1.9. Termodinamica solutiilor: activitate, fugacitate, potential chimic, solutii ideale, solutii reale. Presiuni de vapori, ebullioscopie, crioscopie.	Prelegerea Explicatia Conversatia	
8.1.10. Presiunea osmotica. Solubilitatea gazelor si a solidelor in lichide. Osmoza, factorul osmotice legea lui Henry; echilibru de solubilitate; efect salin.	Prelegerea. Explicatia Conversatia Exercitiul	
8.1.11. Repartizarea unui solvat intre doi solventi nemiscibili: echilibru de repartitie; legea de distributie a lui Nernst. Echilibrul chimic. Legea actiunii maselor; izoterma de echilibru; avansarea reactiei. Constanta termodinamica de echilibru si constante practice de echilibru: K_p , $K_{p,po}$, K_x , K_a , K_c	Prelegerea Explicatia Conversatia Problematizarea	
8.1.12. Afinitatea proceselor chimice. Metode de calcul al afinitatii chimice din date termochimice; calcul exact si aproximatii; tabele termodinamice	Prelegerea. Explicatia Conversatia Exercitiul	
8.1.13. Deplasarea echilibrului: influenta parametrilor de stare asupra echilibrului chimic, principiul lui Le Chatelier; izobara van't Hoff. Aplicatii la sisteme omogene si heterogene. Conversia de echilibru.	Prelegerea Explicatia Conversatia Descrierea Exercitiul	

8.1.14. Metode de calcul al echilibrului chimic. Aplicații ale echilibrului chimic în diverse procese industriale. Calculul constantei de echilibru, al conversiei de echilibru; echilibre în faza gazoasă; echilibre în soluție; echilibre eterogene, echilibre simultane.	Prelegerea Explicatia Conversatia Problematizarea Exercitiul	
Bibliografie 1. P. W. Atkins, <i>Chimie fizică</i> , Ed. Tehnica, 1996. 2. F. Danes, S. Danes, V. Petrescu, <i>Chimie fizică: Termodinamică chimică</i> , Inst. Politehnic, București, 1978. 3. R. Vălcu, <i>Termodinamică chimică</i> , Ed. Tehnică, București, 1994. 4. I. Cadariu, <i>Chimie Fizică: Starile de Agregare și Termodinamica Chimică</i> , Ed. Didactica și Pedagogică, București, 1971. 5. Z. Cenuse, <i>Termodinamică chimică</i> , Ed. Universității București, 1998. 6. M. Tomoaia-Cotisel, I. Albu, E. Chifu, <i>Termodinamica Chimică</i> , Ed. 2, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009. 7. M. Tomoaia-Cotisel, O. Horovitz, A. Mocanu, <i>Termodinamica chimică aplicată în inginerie și știința materialelor</i> , Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2009.		
8.2 Seminar / laborator	Metode de predare	Observatii
8.2.1. 1. Norme de protecția muncii la lucrările practice de termodinamica chimică. Metode de prelucrare și interpretare a datelor experimentale: notarea datelor experimentale, prezentare grafică, programe de calculator pentru reprezentarea grafică a datelor, prelucrarea datelor experimentale, calculul erorilor	Explicatia Conversatia Exercitiul	2 (S) + 2 (L) ore
8.2.2. Determinarea exponentului adiabatic al unor gaze: transformare adiabatică, ecuația lui Poisson. Determinarea entalpiei de topire pentru un sistem monocomponent folosind calorimetrul de baleiaj diferential (DSC).	Explicatia Conversatia Problematizarea Experimentul	1 + 4 ore
8.2.3. Determinarea căldurii de vaporizare. Echilibru de vaporizare, presiune de vapor, entalpie de vaporizare, izoteniscop.	Explicatia Conversatia Problematizarea Experimentul	1 + 2 ore
8.2.4. Determinarea căldurii de hidratare a unei sări alese. Folosirea unor programe de calcul specifice pentru termodinamica chimică. Calorimetre; căldura de dizolvare, căldura de hidratare; legea lui Hess; entalpie de reacție; entropie de reacție; entalpie liberă; calculul entalpiei libere de reacție	Explicatia Conversatia Problematizarea Experimentul Exercitiul	2 + 4 ore
8.2.5. Diagrama de faze a unui sistem bicomponent: sisteme binare: echilibre lichid-vapor; legea lui Raoult; distilare; curba lichidului; curba vaporilor	Explicatia Conversatia Problematizarea Experimentul	2 + 4
8.2.6. Trasarea curbei de miscibilitate a unui sistem ternar.: sisteme ternare; triunghiul Gibbs; curba de miscibilitate; conoda.	Explicatia Conversatia Problematizarea Experimentul	1 + 4
8.2.7. Soluții reale. Determinarea marimilor molare parțiale Distribuția unui acid organic între două lichide nemiscibile, echilibrul de repartitie; legea lui Nernst	Explicatia Conversatia Problematizarea Experimentul Exercitiul	1 + 4
8.2.8 Studiul echilibrului chimic de formare a unor ioni complecși: echilibru chimic, legea acțiunii	Explicatia Conversatia	4 + 4

maselor, constante de echilibru.	Problematizarea Experimentul Exercitiul	
Bibliografie 1. Z. Andrei, I. Zsako, L. D. Bobes, si col., <i>Lucrari practice de termodinamica si structura chimica</i> ", Ed. UBB, Cluj-Napoca, 1995. 2. G. Niac, V. Voiculescu, I. Baldea, M. Preda, <i>Formule, tabele, probleme de Chimie fizica</i> , Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1984. 3. M. Tomoaia-Cotisel, O. Horovitz, A. Mocanu, I. Albu, Cs. Racz, <i>Termodinamica chimica in aplicatii numerice, diagrame si teste</i> , Ed. 2, Presa Universitara Clujeana, Cluj-Napoca, 2008.		

9. Coroborarea continuturilor disciplinei cu asteptarile reprezentantilor comunitatii epistemice, asociatiilor profesionale si angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

- Prin insusirea conceptelor teoretico-metodologice si abordarea aspectelor practice incluse in disciplina *Termodinamica* studentii dobandesc un bagaj de cunostinte consistent, in concordanta cu competentele partiale cerute pentru ocupatiile posibile prevazute in Grila 1 – RNCIS.

10. Evaluare

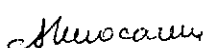
Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finala
10.4 Curs	<p>Corectitudinea raspunsurilor – însusirea si înțelegerea corecta a problematicei tratate la curs</p> <p>Rezolvarea corecta a problemelor</p>	Examen scris – accesul la examen este conditionat de prezentarea referatelor de laborator corespunzatoare tuturor lucrarilor practice Intentia de frauda la examen se pedepseste cu eliminarea din examen. Frauda la examen se pedepseste prin exmatriculare conform regulamentului ECST al UBB	70%
10.5 Seminar/laborator	<p>Activitatea desfasurata in laborator</p> <p>Calitatea referatelor prezentate</p> <p>Rezultatele la testele de rezolvare de probleme</p>	Referatele de laborator corespunzatoare tuturor lucrarilor practice se predau dupa fiecare activitate de laborator Se vor sustine doua teste la seminar, cuprinzând rezolvare de probleme	10% (S) + 20% (L)
10.6 Standard minim de performanta <ul style="list-style-type: none"> • Cunoasterea notiunilor teoretice de baza, citirea si interpretarea unei diagrame de faze, discutarea unui echilibru chimic si calcularea conversiei pornind de la compozitia initiala a sistemului si tabele de date termodinamice • Nota 5 (cinci) atat la rezolvarile de probleme, cat si la examen 			

Data completarii

Semnatura titularului de curs

Semnatura titularului de seminar

3 octombrie 2013





Data avizarii în departament

Semnatura directorului de departament

.....

