



Nr. 441 / 26.03.2014

**PROGRAMA PROBEI SCRISE**  
**„ELEMENTE FUNDAMENTALE DE CHIMIE”**  
**din cadrul examenului de licență**  
**Sesiunea iulie 2015**  
**- pentru absolvenții programului de licență CHIMIE -**

**Programa probei scrise cuprinde 31 de tematici, din care:**

- 24 tematici corespunzătoare disciplinelor din trunchiul comun;
- 7 tematici corespunzătoare disciplinelor din anul III, specializarea Chimie.

## **I. TRUNCHI COMUN**

### **I.1. Chimie Anorganică – 6 tematici**

I.1.1.	Variația proprietăților elementelor și combinațiilor lor în Sistemul Periodic. 1. Proprietăți periodice : - proprietăți fizice: raza atomică, raza ionică, energia de ionizare, afinitatea pentru electroni (definiții și variații); - proprietăți chimice: caracter electropozitiv (reducător); caracter electronegativ (oxidant); caracterul acido-bazic; valența (numărul de oxidare).
I.1.2.	Reactivitatea redox a compușilor oxigenați ai nemetalelor.
I.1.3.	Caracterizarea generală a metalelor din blocurile "s" și "p". 1. Metale din grupa 1 a Sistemului Periodic: obținere, structură, proprietăți, compuși reprezentativi. 2. Metale din grupa 14 a Sistemului Periodic: obținere, structură, proprietăți, compuși reprezentativi.
I.1.4.	Caracterizarea generală a metalelor din blocul d. 1. Configurația electronică a atomilor și ionilor
I.1.5.	Compuși coordinați: definire, formare, nomenclatura, număr de coordonare, geometrie, reactivitate. 1. Compuși coordinați : definire, formare, nomenclatură, număr de coordonare, geometrie
I.1.6.	Proprietăți optice ale compușilor coordinați (spectre UV-Viz). 1. Spectre electronice : - tranziții d-d - diagrame Orgel - determinarea parametrilor $\Delta$ , $\beta$ , $\epsilon$ și semnificația acestora.

### **I.2. Chimie Fizică – 6 tematici**

I.2.1.	Termochimie.
I.2.2.	Tratarea termodinamică a echilibrului chimic.
I.2.3.	Reacții complexe: reacții opuse, reacții succesive, reacții paralele.



I.2.4.	Teorii cuantice asupra naturii legăturii chimice.
	1. Stările electronice ale moleculei de hidrogen în cadrul teoriei orbitalelor moleculare.
I.2.5	Adsorbția omogenă lichid-lichid. Ecuația de adsorbție a lui Gibbs. Izoterme de adsorbție particulare.
I.2.6	Procese de electrod și clasificarea electrozilor.
	1. Potențial de electrod absolut, forma teoretică a ecuației lui Nernst 2. Electrodul de hidrogen standard, seria potențialelor de electrod 3. Clasificarea electrozilor în funcție de materialul acestora și electrolitul utilizat.

### I.3. Chimie Organică – 6 tematici

I.3.1.	Reacții de adiție electrofilă la alchene: mecanisme și stereochemie (numai halogenare).
I.3.2.	Reacții de substituție electrofilă aromatică. Mecanism general și exemple.
I.3.3.	Reacții de substituție nucleofilă (SN1, SN2).
I.3.4.	Comportarea chimică a grupei carbonil în reacțiile de adiție nucleofilă la compușii carbonilici.
I.3.5	Reacția de hidroliză a derivaților funcționali ai acizilor carboxilici.
I.3.6	Compuși cu inel piridinic: piridina, metode de preparare.

### I.4. Chimie Analitică – 3 tematici

I.4.1.	Analiza titrimetrică și gravimetrică.
	1. CALCULAREA $[H_3O^+]$ ÎN SOLUȚII DE ACIZI ȘI BAZE 2. CALCULAREA $[H_3O^+]$ ÎN AMESTECURI DE ACIZI ȘI BAZE 3. CALCULAREA $[H_3O^+]$ ÎN SOLUȚIILE DE SĂRURI 4. CALCULAREA $[H_3O^+]$ ÎN SOLUȚII TAMPON. 5. CURBELE DE TITRARE ALE ACIZILOR SLABI
I.4.2.	Metode optice de analiză.
	1. Tehnici analitice directe. Metoda comparării cu un standard. Metoda adaosului. Metoda curbei de etalonare. 2. Clasificarea metodelor optice de analiză. 3. Legea Lamber-Beer. Principalele cerințe preliminare care trebuie îndeplinite pentru ca legea lui Lamber-Beer să fie respectată. 4. Spectroscopia de absorbție moleculară în domeniul IR. Domeniul spectral. Condițiile de absorbție în IR. Natura benzilor de tip P, Q și R în spectrele IR. Principalele tipuri de mișcări vibraționale care pot să conducă la apariția unor benzi de absorbție în domeniul IR al spectrului radiației electromagnetice. 5. Spectrometria în ultraviolet și vizibil (UV-VIS). Domeniul spectral și tipurile de tranziție. Efectele care pot să apară asupra benzilor de absorbție datorită naturii substituenților (grupărilor funcționale) prezenți în moleculă cât și a solventului în care este dizolvat compusul. Fluorescența și Fosforescența. Diagrama Jablonski. Chemoluminescența. 6. Spectroscopia de absorbție atomică. Principiul metodei. Procese în flacără. Lampa cu catod cavităar.
I.4.3.	Metode electrochimice de analiză.
	1. Electrozi utilizați în celulele electrochimice. 2. Tipuri de celule electrochimice. 3. Clasificarea metodelor electroanalitice.



	4. Principiul metodei polarografice de analiză. 5. Voltametria ciclică și voltametria de stripping.
--	--

### I.5. Chimia Materialelor – 2 tematici

I.5.1.	Relația dintre structura supramoleculară – proprietăți – funcții – utilizările materialelor. 1. Coeziunea: - Forțe de coeziune Van der Waals - Forțe de coeziune dipol-dipol sau forțe Keesom - Forțe de coeziune prin inducție sau forțe Debye - Forțe de coeziune prin efectul de dispersie sau forțe London - Coeziunea datorată legăturilor de hidrogen
I.5.2.	Mărimi caracteristice proceselor chimice industriale. 1. Conversia 2. Randamentul 3. Selectivitatea

### I.6 Biochimie – 1 tematică

I.6.1.	Aminoacizi: structura, clasificare și punctul izoelectric. 1. Structura generală (ionizată) a aminoacizilor la variația pH-ului. 2. Clasificarea aminoacizilor în funcție de natura catenei laterale. Structurile chimice ale aminoacizilor: glicină, cisteină, lizină, glutamic. Relația structură-proprietăți optice în cazul aminoacizilor aromatici. 3. Definiția punctului izoelectric.
--------	---

## II. Specializarea CHIMIE – 7 tematici

II.1.	Clasificarea reacțiilor nucleare.
II.2.	Aspecte teoretice ale separărilor prin cromatografie de lichide și cromatografie de gaze. 1. Aspecte termodinamice care guvernează separarea cromatografică (distribuția și separarea solutului, tipuri de izoterme și forma picurilor cromatografice, parametri specifici separărilor cromatografice, calculul numărului de talere teoretice și a înălțimii unui taler teoretic, parametri care descriu eficiența la o separare cromatografică). 2. Cromatografia de lichide de înaltă performanță și cromatografia ionică. Aparatură – sisteme de introducere a probelor. Faze staționare. Detectori spectrofotometrici și detectori conductometrici de supresie. 3. Cromatografia de gaze. Aparatură – sisteme de injecție a probelor. Coloane utilizate în cromatografia de gaze. Detectorul cu ionizare în flacără și detectorul cu captură de electroni.
II.3.	Reactivitatea protolitică a hidracizilor și a oxoacizilor. Mecanisme de reacție. Reactivitatea protolitică a hidracizilor: - variația tăriei caracterului acid pe baza mecanismului reacției de ionizare a hidracizilor (variația în grupă și perioadă). Reactivitatea protolitică a oxoacizilor: - variația tăriei acide în funcție de sarcina formală; - variația tăriei acide a oxoacizilor cu numărul de coordinare 3. Preferința acestora pentru coordinația 3 (borat, carbonat, azotat). Explicație pe baza structurilor. - variația tăriei acide a oxoacizilor cu numărul de coordinare 4, în grupă și perioadă. Explicație pe baza structurii și a tendinței elementelor de a forma legături $\pi_{p-d}$ . - Variația tăriei acide în seria: $\text{HClO}$ ; $\text{HClO}_2$ ; $\text{HClO}_3$ ; $\text{HClO}_4$ .



II.4.	Aspecte termodinamice ale polimerizării și aspecte cinetice ale policondensării.
II.5	Distribuția Maxwelliană a vitezelor moleculare. Descriptori ai reactivității chimice.
	1. Descriptori (indici) locali ai reactivității chimice
II.6	Mecanismele reacțiilor catalitice eterogene.
	1. Mecanismul Langmuir-Hinshelwood pentru: - reacții de descompunere fără adsorbția competitivă a reactanților - reacții bimoleculare - reacții catalitice cu adsorbția disociativă a reactanților și desorbția asociativă a produșilor de reacție. 2. Mecanismul Eley-Rideal pentru reacții bimoleculare.
II.7	Toxicitatea alcoolilor: toxicitate biochimică și reacții chimice în metabolizarea alcoolilor.
	1. Toxicitatea alcoolilor monohidroxilici 2. Alcoolul metilic (Toxicocinetică; Toxicodinamie; Simptomatologie; Primul ajutor; Toxicologie analitică); 3. Etanolul (Toxicocinetică; Toxicodinamie; Simptomatologie; Primul ajutor; Toxicologie analitică) 4. Etilenglicolul (Biotransformare; Toxicodinamie; Intoxicația cronică; Primul ajutor).

**Bibliografie:**

- **Pentru punctul I.1.1.**
  1. Note de curs : *Bazele chimiei anorganice, anul I* (prof. dr. Mircea-Nicolae Palamaru).
  2. D.F.Shriver, P.W.Atkins, C.H.Langford, *Chimie anorganică*, Ed. Tehnică, București, 1998.
- **Pentru punctul I.1.2.**
  1. Note de curs : *Chimia Nemetalelor, anul I* (conf. dr. Doina Humelnicu).
  2. D. Negoiu, *Tratat de chimie anorganică*, vol. 2, Ed. Tehnică, București, 1972.
- **Pentru punctul I.1.3.**
  1. Note de curs : *Chimia metalelor din blocurile "s" și "p", anul II* (prof. dr. Alexandra Iordan).
  2. Gh. Marcu, *Chimia Moderna a elementelor metalice*, Ed. Tehnică, București, 1993.
- **Pentru punctul I.1.4.**
  1. Note de curs : *Chimia metalelor din blocul "d", anul II* (conf. dr. Dumitru Gânju).
  2. Gh. Marcu, *Chimia modernă a elementelor metalice*, Ed. Tehnică, București, 1993.
- **Pentru punctele I.1.5. și I.1.6.**
  1. Note de curs : *Bazele chimiei compușilor coordinativi, anul III (CH) / Chimie coordinativă anul III (BT)* (prof. dr. Aurel Pui).
  2. A. Pui, D. G. Cozma, *Bazele chimiei compușilor coordinativi*, Ed. Matrix Rom, București, 2003.



- **Pentru punctele I.2.1. și I.2.2.**
  1. Note de curs: *Termodinamică chimică, anul I* (conf.dr. Mircea-Odin Apostu)
  2. P. W. Atkins, *Tratat de chimie fizică*, Ed. Tehnică, București, 1996.
  3. G. Bourceanu, *Termodinamică chimică*, Ed. UAIC, Iași, 2005.
  
- **Pentru punctul I.2.3.**
  1. Note de curs: *Cinetică chimică, anul II* (conf.dr. Adrian Bîrzu)
  2. A. Bîrzu, M. Dumitraș, *Cinetică chimică. Aspecte fundamentale*, MatrixROM, București, 2008.
  
- **Pentru punctul I.2.4.**
  1. Note de curs: *Chimie cuantică și structură, anul II* (conf.dr. Ionel Humelnicu)
  2. I.N. Levine, *Quantum Chemistry*, Prentice Hallby, orice ediție.
  
- **Pentru punctele I.2.5. și I.2.6.**
  1. Note de curs: *Electrochimie și chimia fizică a interfețelor, anul III* (prof.dr. Gheorghe Nemțoi și lect.dr. Mihai Dumitraș)
  2. E. Chifu, *Chimia coloizilor și a interfețelor*, Presa Universitară Clujeană, Cluj-Napoca, 2000.
  3. D. Myers, *Surfaces, Interfaces and Colloids: Principles and Applications*, 2<sup>nd</sup> Edition, John Wiley & Sons, Inc., 1999.
  4. Gh. Nemțoi, *Electrochimie – aspecte fundamentale*, Ed. Tehnopress, Iași, 2011.
  
- **Pentru punctele I.3.1. și I.3.2.**

Note de curs: *Bazele Chimiei Organice. Hidrocarburi*, anul I (prof.dr. Ionel Mangalagiu; conf.dr. Gheorghîță Zbancioc)
  
- **Pentru punctul I.3.3.**

Note de curs: *Compuși organici cu funcțiuni simple, anul II* (prof.dr. Elena Bîcu)
  
- **Pentru punctele I.3.4. și I.3.5.**

Note de curs: *Compuși organici cu funcțiuni mixte, anul II* (lect.dr. Dalila Belei)
  
- **Pentru punctul I.3.6.**

Note de curs: *Chimia heterociclorilor, anul III* (conf.dr. Costel Moldoveanu)



### Bibliografie generala pentru tematică Organică

1. C. D. Nenițescu - *Chimie organică*, vol. I, II, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1980.
  2. M. Avram - *Chimie organică*, vol. I, II, Ed. Academiei, București, 1983.
  3. T. Nicolaescu, L. Cireș - *Chimia hidrocarburilor*, ed. II, Ed. Universității ”Al.I.Cuza” Iași, 1998.
  4. T. Nicolaescu, L. Cireș, I. Ciocoiu - *Compuși organici cu funcțiuni*, Ed. Universității ”Al.I.Cuza”, Iași, 1995.
  5. V. Șunel - *Chimie organică*, Ed. Universității ”Al. I. Cuza” Iași, 1995.
  6. D. Purdela - *Nomenclatura chimiei organice*, Ed. Academiei, București, 1986.
- **Pentru punctul I.4.1.**
    1. Note de curs: *Bazele chimiei analitice, anul I* (conf. dr. Romeo Iulian Olariu).
    2. C Liteanu, E. Hopârtean, *Chimie analitică și cantitativă; Volumetria*, EDP, Buc., 1972.
    3. S. Fișel, A. Bold, R. Mocanu, I. Sârghie, *Chimie analitică cantitativă, Gravimetria*, EDP. Buc., 1973.
  - **Pentru punctul I.4.2.**
    1. Note de curs: *Analiza Instrumentala. Metode optice de analiza*, anul II (conf.dr. Romeo Iulian Olariu)
    2. D. Harvey, *Modern analytical chemistry*, Mac Graw Hill, 2000.
    3. H. I. Nașcu, L. Jăntschi, *Chimie Analitică și Instrumentală*, Academic Pres & AcademicDirect, Cluj-Napoca, 2006.
  - **Pentru punctul I.4.3.**
    1. Note de curs: *Abilități practice în analiza instrumentală. Metode electrochimice de analiză, anul II* (conf. dr. Romeo Iulian Olariu)
    2. I.Gh.Tănase, *Tehnici și metode electrochimice de analiză*;, Ed. Ars Docendi, București, 2000.
    3. A.F. Danet, *Analiza Instrumentală. Metode electroanalitice*. Ed. Universitatii Bucuresti, 1993.
  - **Pentru punctele I.5.1. și I.5.2.**
    1. Note de curs: *Chimia materialelor și chimie tehnologică, anul II* (prof.dr. Aurelia Vasile).
    2. Valeria Suciu, M.V. Suciu, *Studiul materialelor*, Editura Fair Partners, București, 2008.
    3. Aurelia Vasile, N. Bîlbă, *Tehnologie*, Ed. Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, 1995.
  - **Pentru punctul I.6.1.**
    1. Suport de curs, *Biochimie descriptivă* , anul II (lect. dr. Robert Grădinaru).
    2. Lehninger Principles of Biochemistry (2<sup>nd</sup> Edition)– Nelson, D. L., Cox, M. M. (2004).
    3. Fundamental of Biochemistry (2<sup>nd</sup> Edition)– Voet, D., Voet, J., Pratt, C. W. (2006).



- **Pentru punctul II.1.**
  1. Note de curs : *Chimie nucleară*, anul III Chimie (lect. dr. Mirela Goanță).
  2. Ion Mihalcea, *Elemente de chimie nucleară*, Editura ICPE, 1997.
- **Pentru punctul II.2.**
  1. Note de curs „*Metode de separare și analiză de urme*”, anul III Chimie (conf. dr. Cecilia Arsene).
  2. Modern analytical chemistry, Harvey, D., Mac Graw Hill, 2000.
- **Pentru punctul II.3.**
  1. Note de curs : *Mecanisme de reacție în chimia anorganică*, anul III Chimie (lect. dr. Nicoleta Cornei)
  2. Ioan Berdan, *Reactivitate și mecanisme de reacție în chimia anorganică*, Ed. Universității „Al.I. Cuza” Iași, 2006.
- **Pentru punctul II.4.**
  1. Note de curs : *Chimie macromoleculară*, anul III Chimie (conf.dr. Neculai-Cătălin Lungu).
  2. C. I. Simionescu, C. Vasiliu-Oprea, V. Bulacovschi, B. Simionescu și C. Negulianu – *Chimie macromoleculară* - Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
- **Pentru punctul II.5.**
  1. Note de curs: *Chimie computațională și termodinamică statistică*, anul III Chimie (conf.dr. Ionel Humelnicu și conf.dr. Adrian Bîrzu)
  2. A. Onu, M. O. Apostu, *Chimia fizică a stărilor de agregare*, MatrixROM, București, 2004.
  3. I. Humelnicu, *Elemente de chimie teoretică*, Ed. Tehnopress, Iași, 2003
- **Pentru punctul II.6**
  1. Note de curs: *Cataliză heterogenă*, anul III Chimie (lect.dr. Iuliean-Vasile Asaftei)
  2. I. Asaftei, N. Bîlba, Gh. Iofcea, *Elemente de cataliză*, Ed. Cerami, Iasi, 2002.
  3. E. I. Segal, C. Idițoiu, N. Doca, D. Fătu, *Cataliză și catalizatori*, Ed. Facla, Timișoara, 1986.
- **Pentru punctul II.7**
  1. Note de curs: *Toxicologie*, anul III Chimie (prof.dr. Gabi Drochioiu)
  2. Drochioiu, G., Gradinaru, R. V., Risca, I. M., Mangalagiu, I. *Toxicologie-Aplicații în protecția mediului, industrie, agricultură, biologie și criminalistică*. Edit. Univ. Al. I. Cuza Iași, 2013.

DECAN,

Prof.dr. Ionel MANGALAGIU

PRODECAN,

Conf.dr. Ionel HUMELNICU