



Nr. 440 / 26.03.2014

**PROGRAMA PROBEI SCRISE**  
**„ELEMENTE FUNDAMENTALE DE CHIMIE ȘI BIOCHIMIE”**  
**din cadrul examenului de licență**  
**Sesiunea iulie 2015**

- **pentru absolvenții programului de licență BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ** -

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

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

## **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 coordinativi: definire, formare, nomenclatura, număr de coordonare, geometrie, reactivitate.
	1. Compuși coordinativi : definire, formare, nomenclatură, număr de coordonare, geometrie
I.1.6.	Proprietăți optice ale compușilor coordinativi (spectre UV-Viz).
	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 cavitărilor.
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 – 1 tematică**

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.6 Biochimie – 2 tematici**

I.6.1.	Monozaharide: structura, reacții și derivații naturali.
	1. Structurile chimice ale glucozei, manozei, galactozei și fructozei; 2. Criterii de conversie ale unei structuri de proiecție Fischer (glucoza sau fructoza) într-una ciclică; 3. Reacțiile monozaharidelor cu alcoolii sau aminele – tipuri de legături glicozidice; 4. Derivați poliolici ai monozaharidelor: D-glucitolul și 1,5-anhidro-D-glucitolul.
I.6.2.	Retinalul în procesul vederii. Vitamina E și radicalii liberi. Vitaminele B6 și C.
	1. Conversia cis-retinalului la trans-retinal în procesul vederii; 2. Caracteristici structurale ale vitaminei B6. Rolul piridoxal-fosfatului; 3. Vitamina C: structura, aciditate, rol metabolic; 4. Rolul $\alpha$ -tocoferolului în membrana celulară. Descrierea mecanismului de “neutralizare” a radicalilor liberi.

## **II. Specializarea BIOCHIMIE TEHNOLOGICĂ – 7 tematici**

II.1.	Biomateriale: definiție și caracteristici.
	1. Biomateriale: definiție, caracteristicile mecanice și caracteristicile optice.
II.2.	Ciclul Krebs. Glicoliza.
	1. Ciclul Krebs: - Rolul ciclului acidului citric (Krebs); - Reacții în ciclul Krebs; - Enzime implicate în ciclul Krebs; - Bilanțul energetic al ciclului Krebs. 2. Glicoliza: - Glicoliza (definiție; loc de acțiune; formarea acidului lactic); - Formarea monozaharidelor fosforilate; - Decondensarea aldolică; - Formarea acidului D-fosfoglicerat; - Formarea acidului piruvic; - Bilanțul energetic; - Schema de reacții.
II.3.	Analiza produșilor de biosinteză prin cromatografie de lichide.
II.4.	Rolul biocationilor de tip 3d în procesele vieții.



	1. Metaloenzime cu Zn
II.5	Biotehnologii implicate în obținerea medicamentelor. Difuzia liberă a soluțiilor de neelectroliți prin membrane.
	1. Biotehnologii: - clase de medicamente ce se obțin prin biotehnologii - reprezentanți principali ai clasei de antibiotice $\beta$ -lactamice - compoziția mediului de cultură pentru peniciline, cu precizarea rolurilor componentelor - fazele tehnologiei de biosinteză a antibioticelor $\beta$ -lactamice (fazele de inoculator, intermediar și regim), precum și metodele de separare și purificare a produsului. 2. Difuzia liberă a soluțiilor de neelectroliți prin membrane.
II.6	Analiza probelor biologice utilizând senzori chimici și biochimici.
II.7	Descriptori ai reactivității chimice.
	1. Descriptori (indici) locali ai reactivității chimice

### 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. Gheorghită 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 generală 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 punctul I.5.1.**
    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.
  - **Pentru punctele I.6.1. și I.6.2**
    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: *Biomateriale, anul III Biochimie tehnologică (conf.dr. Maria Alexandroaei)*
    2. Gorduza L., *Biomateriale, biotehnologii, biocontrol*, Ed. CERMI, Iași, 2002.
    3. Pop Gh., *Biomateriale și componente protetice metalice*,Ed.TEHNOPRESS, Iași, 2004.
  - **Pentru punctul II.2.**
    1. Note de curs: *Biochimie: metabolism*, anul III Biochimie tehnologică (prof.dr. Gabi Drochioiu)
    2. Lehninger A. *Biochimie*, Ed. Tehnica, Bucuresti, 1978; 1992, cap. corespunzătoare.
  - **Pentru punctul II.3.**
    1. Note de curs: *Controlul analitic al proceselor biotehnologice, anul III Biochimie tehnologică (lect.dr. Simona Cucu-Man)*



2. Gocan G., *Cromatografie de înaltă performanță, partea a II-a: Cromatografia de lichide pe coloană*, Ed. Risoprint, Cluj Napoca, 2002.
  3. Harvey D., *Modern analytical chemistry*, McGraw-Hill, 2000.
- **Pentru punctul II.4.**
    1. Note de curs : *Chimie bioanorganică și aplicații în medicină, anul III Biochimie tehnologică ( prof.dr. Alexandra Iordan )*
    2. M. N. Palamaru, A. R. Iordan, K. Popa, *Bazele chimiei bioanorganice*, Ed. Tehnopress, Iasi, 2003
  - **Pentru punctul II.5.**
    1. Note de curs: *Biotehnologii și transport prin membrane, anul III Biochimie tehnologică (lect.dr. Doina Lutic și conf.dr. Mircea-Odin Apostu)*
    2. M.O. Apostu, V. Melnig, “Bazele termodinamice ale transportului prin membrane”, Editura Universității “Al. I. Cuza”, Iași, 2008.
  - **Pentru punctul II.6.**
    1. Note de curs: *Analize clinice, anul III Biochimie tehnologică (asist.dr. Rodica Buhăceanu)*
    2. C. Bala, V. Magearu, *Biosenzori. Aplicații și perspective*, Ed. Ars Docendi, București, 2003
    3. X. Zhang, H. Ju, J. Wang, *Electrochemical sensors, biosensors and their biomedical applications*, Elsevier, 2008
  - **Pentru punctul II.7.**
    1. Note de curs: *Biochimie cuantică, anul III Biochimie tehnologică (conf.dr. Ionel Humelnicu)*
    2. C.F. Matta, *Quantum Biochemistry*, Wiley-VCH, 2010.
    3. B. Pullman, A. Pullman, *Quantum Biochemistry*, John Wiley & Sons Inc., New York, 1963.

DECAN,

Prof.dr. Ionel MANGALAGIU

PRODECAN,

Conf.dr. Ionel HUMELNICU