

PROGRAMUL DE STUDII: CHIMIE MEDICALĂ

TEMATICA ȘI BIBLIOGRAFIA PENTRU EXAMENUL DE LICENȚĂ SESIUNILE IUNIE 2026 ȘI SEPTEMBRIE 2026

CHIMIE ANORGANICĂ

1. Oxigenul: răspândire în natură, metode de obținere, proprietăți fizice și chimice. Rolul biologic al oxigenului.
2. Oxiacizi ai sulfului și săruri ale oxiacizilor sulfului
 - a) Acid sulfuric, H_2SO_4 ; sulfați: metode de obținere, structură, proprietăți fizice și chimice, utilizări.
 - b) Acid tiosulfuric, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$; tiosulfați: metode de obținere, structură, proprietăți fizice și chimice, utilizări.
3. Oxizi ai azotului
 - a) Monoxid de diazot (protoxid de azot), N_2O : metode de obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Proprietăți fiziologice ale monoxidului de diazot.
 - b) Monoxid de azot, NO : metode de obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Rolul fiziologic al monoxidului de azot.
4. Acid fosforic (ortofosforic), H_3PO_4 ; fosfați: metode de obținere, structură, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Rolul biologic al fosfaților.
5. Seleniu: răspândire în natură, forme alotropice, metode de obținere, proprietăți fizice și chimice. Rolul biologic al seleniului.

Bibliografie:

- a) Note de curs;
- b) C. Nenițescu, *Chimie generală*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979: p. 613-617, 704-712, 714-715, 716-718, 736-739, 759, 761-762.
- c) C. E. Housecroft, A. G. Sharpe, *Inorganic Chemistry*, 4th ed., Pearson Education, 2012: 516-519, 530-534, 546, 548, 552-553, 556, 580-583.

6. Proprietăți chimice fundamentale ale metalelor:

- Caracter electrochimic;
- Reacțiile metalelor în soluții apoase.
- Reacțiile metalelor cu acizii.

7. Metale alcaline:

- Reactivitatea metalelor alcaline;
- Efectele metalelor alcaline și compușilor acestora asupra organismului uman.

Bibliografie:

- a) *Chimia metalelor*, note de curs, 2022-2024;
- b) M. Brezeanu, E. Cristurean, A. Antoniu, D. Marinescu, M. Andruh, *Chimia metalelor*, Editura Academiei Române, 1990;

- c) P. Spacu, M. Stan, C. Gheorghiu, M. Brezeanu, *Tratat de Chimie Anorganică*, Vol III, Editura Tehnică, 1978;
- d) G. Marcu, *Chimia Modernă a elementelor metalice*, Editura Tehnică, 1993.
- e) N. N. Greenwood, A. Earnshaw, *Chemistry of the Elements*, 2nd edition, Butterworth-Heinemann, 1997;
- f) F. A. Cotton, G. Wilkinson, C. A. Murillo, *Advanced Inorganic Chemistry*, Wiley, 1999.

8. Moduri de coordinare ale liganzilor naturali.

9. Stabilitatea combinațiilor complexe (Energie de stabilizare în câmp cristalin, Stabilitatea combinațiilor complexe cu cicluri chelate, Acizi și baze tari și slabe, Regula lui Pearson, Simbioza liganzilor)

Bibliografie:

- a) Compusi coordinativi naturali, Dana Marinescu, Rodica Olar, Mihaela Badea, Ed. Univ. Buc., 2009, capitolul Liganzi biologici, pag. 50-65.
- b) Chimie coordinativă – Principii generale, Dana Marinescu, Ed. Univ. Buc., 1995, capitolele Energie de stabilizare în câmp cristalin, pag. 38-46, Stabilitatea combinațiilor complexe, pag. 179-194

CHIMIE ORGANICĂ

1. Formarea legăturilor covalente în compușii organici. Orbitali moleculari hibridi ai atomului de carbon.
2. Efecte inductive. Tipuri de conjugare. Efecte electromere. Structuri de rezonanță pentru compușii aromatici.
3. Stereoizomeria și denumirea compușilor organici cu funcțiuni simple, multiple și mixte. Stereoizomeria la aminoacizi și glucide.
4. Compuși heterociclici penta- și hexa-atomici aromatici cu un heteroatom. Structură, caracter aromatic și proprietăți chimice.
5. Mecanisme de reacție în chimia organică: Substituiția eletrofilă, SE (benzen și derivații acestuia – orientarea celui de-al doilea substituent pe nucleul aromatic); Substituiția nucleofilă la acil, S_NAc (acizi carboxilici, cloruri acide, anhidride, esteri și amide); Adiiția electrofilă, AE (alchene); Adiiția nucleofilă, A_N (compuși carbonilici).
6. Analiza structurii compușilor organici prin spectroscopie RMN de proton. Formule procentuale, brute și moleculare.

Bibliografie:

- a) Avram M., „Chimie Organică” (vol. I și II), Editura Academiei, București, 1983/ Editura Zecasin, București, 1994.
- b) Note de curs aferente disciplinelor „Bazele chimiei organice”, „Compuși organici multifuncționali și heterociclici”, „Analiză structurală și mecanisme de reacție”, „Retrosinteza compușilor organici bioactivi”.
- c) Zălaru C., Cercasov C., Ciobanu A. „Curs de Chimie Organică” Ed. a 2-a revăzută și adăugită, Ed. Univ. din București, 2012.
- d) Iovu M., „Chimie Organică”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1999.
- e) Ionita P., „Determinarea structurii compușilor organici”, București, 2011.

CHIMIE FIZICĂ

1. Determinarea căldurilor de reacție din date termochimice (din călduri de formare și călduri de combustie, aplicând legea lui Hess);

2. Criterii de echilibru și evoluție în raport cu potențialul chimic și potențialele termodinamice. Determinarea energiei libere Gibbs asociată proceselor fizico-chimice.

Bibliografie:

a) Rodica Vilcu – *Termodinamică Chimică*, Editura tehnică, **1994**, pag: 138 -139; 143 – 145; 208 - 210; 222 -223.

b) Viorica Meltzer – *Termodinamică Chimică*, Editura Universității București, **2007**, pag: 94 -96; 99 -102; 135 -139; 146 – 149.

c) Viorica Meltzer, Daniela Bala, Elena Pincu - *Aplicații numerice și lucrări practice de termodinamică chimică*, **2003**, Editura Universității din București

d) Note de curs

3. Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară - pentru proton: schematizarea spectrului ^1H -RMN pentru compusi organici simpli.

Bibliografie:

a) Note de curs si de seminar.

b) Atkins, P, de Paulo J, Atkins's *Physical Chemistry*, 8ed Edition, Oxford University Press, **2006**, paginile: 518-520, 524-527.

4. Estimarea parametrilor farmacocinetici pentru administrarea intravenoasa a medicamentelor.

Bibliografie:

a) Note de curs

b) D. A.Smith,H. van de Waterbeemd, D. K.Walker, *Pharmacokinetics and Metabolism in Drug Design*, **2001** Wiley-VCH Verlag GmbH, pg 17-20

5. Reacții de electrod. Ecuația Nernst, calculul potențialului reversibil de electrod.

6. Determinarea sensului de desfășurare a unei reacții redox dintr-o celulă galvanică, funcția și semnul fiecărui electrod. Calculul mărimilor ΔG° și ΔS° pentru reacția globală. Ecuația Nernst pentru pila galvanică.

Bibliografie:

a) C. Bendic, V. Meltzer, C. Mihailciuc; *Chimie Fizică - Structură și spectroscopie moleculară, Termodinamică, Cinetică chimică, Electrochimie, Coloizi*, Editura Universității din București, **2005**, București; pg. 334-337 și 357-361

b) Note de curs

7. Osmolaritate-tonicitate. Presiunea osmotica – proprietate coligativa esentiala in determinarea masei moleculare a polimerilor/biopolimerilor

Bibliografie:

a) Note de curs

b) P.C. Hiemenz – *Polymer Chemistry. The Basic Concepts*, Marcel Dekker, Inc., New York, **1984** – pag. 549-552

c) A.B. Ritter, S. Reisman, B.B. Michniak – *Biomedical Engineering Principles*, CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC, Boca Raton, **2005** – pag. 57-60

8. Emulsiile si emulsionarea

Bibliografie:

a) M. Florea-Spiroiu, O. Cintează: *Chimia Fizică a Coloizilor și Interfețelor- Aplicații în Biotehnologie*, Ed. Universității din București, **2009**, ISBN 978-973-737-662-0, Pg 112-126.

CHIMIE ANALITICĂ

1. Soluții tampon de pH; definiție, discutarea sistemelor $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$ și $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$ în concentrații 1M.

Bibliografie:

- a) I. A. Badea, *note de curs*.
- b) L. Vlădescu, *Echilibre omogene în chimia analitică*, Ed. Didactică și Pedagogică, R.A., București, Edițiile 2003 și 2012 (pg. 100; 104-108).

2 Alura curbei de titrare și alegerea indicatorului de pH în titrare de tip acid slab cu bază tare.

Bibliografie:

- a) I. A. Badea, *note de curs*.
- b) L. Vlădescu, *Echilibre omogene în chimia analitică*, Ed. Didactică și Pedagogică, R.A., București, Edițiile 2003 și 2012 (pg. 121-125; 142-145).

3. Legea fundamentală a absorbției radiației electromagnetice de către molecule (denumire; expresia matematică; explicitarea termenilor ce intervin în ecuație; sisteme multicomponent; analize cantitative: metode directe și indirecte, calcul numeric).

Bibliografie:

- a) Note de curs și seminar (teorie și probleme).
- b) A.F. Dăneț, *Analiză instrumentală, partea I*, Ed. Universității din București, 2010 (pg. 74-79; 87-90).
- c) I. Gh. Tănase, *Tehnici și metode spectrometrice de analiză*, Ed. Ars Docendi, 2001 (pg. 31-39; 337-350).
- d) I. Gh. Tănase, I. Ioneci, I. David, C. Mătăchescu, *Metode instrumentale de analiză. III. Culegere de probleme*, Ed. Universitatii București, 1995 (pg. 159-160, 164-169).

4. Electrozi pentru determinarea pH-ului (electrodul de hidrogen, electrodul de sticlă).

Bibliografie:

- a) Note de curs și seminar (teorie și probleme)
- b) I.Gh. Tănase, *Analiză instrumentală, Partea I. Tehnici și metode electrometrice*, Ed. Universității din București, 2007 (pg. 144-147; 156-163).
- c) A. Ion, F.G. Bănică, *Metode electrochimice în analiza chimică*, Ed. Ars Docendi, 2002 (pg. 40-42; 82; 83 -88).
- d) I. Gh. Tănase, I. Ioneci, I. David, C. Mătăchescu, *Metode instrumentale de analiză. III. Culegere de probleme*, Ed. Universității București, 1995 (pg. 70 – 97).

5. Mărimi fundamentale în cromatografie (retenție; eficiență; selectivitate; rezoluție).

Bibliografie:

- a) Note de curs - Aspecte fundamentale în cromatografie (<https://unibuc.ro/user/Andrei.Medvedovici/?profiletab=documents>) Picul cromatografic pg. 33-35; Marimi fundamentale in cromatografie pg. 35-51.
- b) V. David, A. Medvedovici, *Metode de separare și analiză cromatografică*, Ed. Universității din București, 2008 (pg. 138-140).
- c) A. Medvedovici, F. Tache, *Noțiuni fundamentale și mărimi caracteristice în cromatografie*, Ed. Universității din București, 1997 (pg. 31-32; 34; 37; 48- 52).

BIOCHIMIE

1. **Carbohidrați:** monozaharide (structură, izomerie, proprietăți); oligozaharide naturale (reprezentanți: sucroza, lactoza, maltoza, celobioza, izomaltoza și trehaloza); ganglioze (structură și implicații la nivelul organismului); polizaharidelor (amidon, glicogen, inulină, celuloză, dextran, agar și chitină).
2. **Lipide:** clasificare, proprietăți generale, rol în membrana celulară (structura membranei celulare, difuzia prin membrana celulară, temperatură de tranziție, proprietăți ale membrane bazate pe compoziția fosfolipidică); acizi grași (structură și proprietăți); acil gliceroli (mono/di/trigliceride – structură și proprietăți); ceride (structură, proprietăți); etolide (structură, proprietăți); steride/steroli (structură, rol la nivelul celulei biologice, exemple steroli prezenți în celula vegetală/animală - colesterolul, coprosterolul, stigmasterolul, ergosterolul); fosfolipide (structură și proprietăți, derivați ai fosfolipidelor: lecitina, cefalina, fosfatidil serina, cardiolipide, sfingomieline); galactolipide (structură și proprietăți); cerebrozide și ganglioze (structură și proprietăți); eicosanoide (structură, proprietăți, exemple - prostaglandinele).
3. **Proteine:** amino acizi (clasificare, structură, proprietăți fizice și chimice, funcții ale amino acizilor în organismele vii); peptide (structură și proprietăți); clasificare proteine; structura proteică (nivele de organizare ale structurii proteice); denaturarea proteinelor; proteine globulare (mioglobină și hemoglobină); proteine fibroase (cheratină, collagen, elastină, fibrinogen).
4. **Enzime** (definiție, structură, proprietăți generale, activitate catalitică, mecanisme ale interacției enzimă-substrat, modelul cinetic Michaelis-Menten, inhibiția enzimelor, alosterism, proenzime, izoenzime).

Bibliografie:

- a) Anca Dinischiotu, Marieta Costache, *Biochimie generală. Proteine, glucide, lipide Vol. 1*, Editura ARS Docendi (2013) ISBN 978-973-558-725-3, pg. 11-19, 26-29, 35-42, 55-70, 75-78, 86-95, 100-110, 131-138, 173-176, 188-223.
- b) Eugenia Soru, *Biochimie medicală I*, Editura Medicală, pg. 360-428.
- c) Note de curs "*Biochimie I*" și "*Biochimie II*".
- d) Veronica Dinu, Eugen Trutia, Elena Popa-Cristea, Aurora Popescu - *Biochimie medicală*, Editura Medicală (2006) ISBN: 973-39-0591-7.
- e) Ileana C. Fărcașanu, Maria I. Gruia, *Biochimie Medicală*, Editura Universității din București (2005).