

## PROGRAMUL DE STUDII: CHIMIE

### TEMATICA ȘI BIBLIOGRAFIA PENTRU EXAMENUL DE LICENȚĂ SESIUNILE IUNIE 2025 ȘI SEPTEMBRIE 2025

#### CHIMIE ANORGANICĂ

1. Halogeni (fluor, clor, brom, iod): metode de obținere, proprietăți fizice și chimice;
2. Compușii cu hidrogenul ai oxigenului și azotului:  $H_2O$ ,  $H_2O_2$ ,  $NH_3$ ;
3. Oxiacizii sulfului: clasificare, structură. Acidul sulfuros, acidul sulfuric, acidul tiosulfuric și sărurile acestora;
4. Oxiacizii azotului: acidul azotic, acidul azotos și sărurile acestora;
5. Oxiacizii fosforului: clasificare, structură. Acidul ortofosforic, fosfați.

*Bibliografie:*

- a) Note de curs;
- b) D. Negoiu, Tratat de chimie anorganică, vol. II, Editura Tehnică, București, 1972, p. 316-324; 337-351; 427- 432, 441-455; 459-466, 605-619, 678-687, 700-716, 776- 787.
- c) C.D. Nenițescu, Chimie generală, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979, p.658-668.

#### 6. Proprietăți chimice fundamentale ale metalelor:

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

#### 7. Tipuri de compuși:

- Oxizii și hidroxizii metalelor

*Bibliografie:*

- a) *Chimia metalelor*, note de curs;
- 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. Numere și geometrii de coordinare. Tipuri de izomerie (geometrică, optică, de legătură, de ionizare, de solvatare, de coordinare).

*Bibliografie:*

- a) Note de curs;
- b) M. Brezeanu, E. Cristurean, A. Antoniu, D. Marinescu, M. Andruh – *Chimia metalelor*, Ed. Academiei Române, 1990, p. 282-292;
- c) C. I. Lepădatu, M. Andruh, *Forma moleculelor anorganice*, Ed. Academiei Române, 1998, p. 122-165. 225-232;

## CHIMIE ORGANICĂ

1. **Orbitali moleculari. Hibridizarea orbitalilor atomului de carbon. Efecte electronice în moleculele compușilor organici (efecte inductive și electromere). Influența efectelor electronice asupra caracterului acido-bazic al compușilor organici.**
2. **Izomeria și denumirea compușilor organici: izomerie de constituție și stereozomerie: convențiile E-Z, R-S, D-L (enantiomerie și diastereoizomerie). Formule procentuale, brute și moleculare.**
3. **Tipuri de reacții în chimia organică. Substituția electrofilă, SE (benzen și derivații acestuia – orientarea celui de-al doilea substituent pe nucleul aromatic); Substituția nucleofilă la acil, S<sub>N</sub>Ac (acizi carboxilici, cloruri acide, anhidride, esteri și amide), Adiția electrofilă, AE (alchene); Adiția nucleofilă, A<sub>N</sub> (compuși carbonilici).**
4. **Compuși heterociclici penta- și hexa-atomici cu un heteroatom. Caracter aromatic și proprietăți chimice.**
5. **Structura monozaharidelor.**
6. **Reacții de cuplare între derivați halogenați aromatici și compuși organo-bor.**

### *Bibliografie:*

- a) Avram M., „Chimie Organică” (vol. I și II), Editura Academiei, București, 1983/ Editura Zecasin, București, 1994.
- b) Zălaru C., Cercasov C., Ciobanu A. “Curs de Chimie Organică” Ed. a 2-a revăzută și adăugită Ed. Univ. din București, 2012.
- c) Iovu M., „Chimie Organică”, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1999.
- d) Note de curs aferente disciplinelor “Mecanisme de reacție și reacții de cuplare”; “Bazele chimiei organice”; “Reactivi și sinteze în chimia organică modernă”; “Compuși organici multifuncționali și heterociclici”.

# CHIMIE FIZICĂ

## 1. Caracteristici cinetice ale reacțiilor elementare.

## 2. Cinetica formală a reacțiilor de ordinul I (ecuații cinetice diferențiale și integrale, timp de înjumătățire)

*Bibliografie:*

- a) Dumitru Oancea "Modelarea cinetica a reacțiilor catalitice", editura All, 1998 pag 57-67 (din capitolul 2.1)
- b) I.G.Murgulescu, T. Oncescu, E. Segal, "Introducere in Chimia Fizica" vol II.2, Editura Academiei 1981, pag 21-32

## 3. Molecule poliatomice cu sistem conjugat de electroni $\pi$ . Metoda Huckel

## 4. Spectroscopia de rezonanță magnetică nucleară - pentru proton: condiția de rezonanță, deplasarea chimică, cuplajul spin-spin, exemplu pentru sistemul de spin AX.

*Bibliografie:*

- a) Note de curs.
- b) Balaban, AT, Banciu M, Pogany, I, «Aplicații ale metodelor fizice în chimia organică», Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1983, paginile: 96, 100-101, 104-105.
- c) V. Em. Sahini, M. Hillebrand, "Chimie cuantică în exemple și aplicații", Ed. Academiei, 1985, paginile: 48-51.

## 5. Efectul termic al unei reacții chimice din date termochimice (legea lui Hess, călduri de formare și călduri de combustie )

## 6. Calculul energiei libere Gibbs. Criterii de echilibru și evoluție în raport cu potențialul chimic și potențialele termodinamice.

*Bibliografie:*

- a) Viorica Meltzer – Termodinamică Chimică, Editura Universității București, 2007, pag: 94 -95; 99 -102; 135 -139; 146 – 149.
- b) Rodica Vilcu – Termodinamică Chimică, Editura tehnică, 1994, pag: 138 -139; 143 – 145; 208 -210; 222 -223.

## 7. Ecuația Nernst – semnificație termodinamică și cinetică, aplicabilitate.

*Bibliografie:*

- a) C. Mihailciuc; Electrochimie, în limba franceză, Editura Universității București, 2001, București; pg. 67-69 și 151-152
- b) C. Mihailciuc; Electrochemistry, în limba engleză, Editura Universității București, 2006, București; pg. 60-64 și 179-180
- c) C. Bendic, V. Meltzer, C. Mihailciuc; Chimie Fizică-Structură și spectroscopie moleculară, Termodinamică, Cinetică chimică, Electrochimie, Coloizi, Editura Universității București, 2005, București; pg. 334-337 și 391-393

# 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 in 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. Electrozi reversibili în raport cu ionul de hidrogen (electrodul de hidrogen, electrodul de sticlă).

*Bibliografie:*

- a) Note de curs
- b) I. Gh. Tănase, *Analiză instrumentală, Partea I. Tehnici și metode electrometrice*, Ed. Universității din București, 2007 (pg. 144-147; 156-163).
- c) I. Gh. Tănase, I. Ioneci, I. David, C. Mătăchescu, *Metode instrumentale de analiză. III. Culegere de probleme*, Ed. Universității București, 1995 (pg. 7; pg. 84. problema 124; pg. 85 problemele: 126-128).

## 4. Legile absorbției luminii folosite in analiza cantitativa (metode directe si indirecte).

*Bibliografie:*

- a) Note de curs
- b) I. Gh. Tănase, *Analiză instrumentală, Partea a II-a. Tehnici și metode spectrometrice*, Ed. Universității din București, 2007 (pg. 12-19; 213-219).
- c) I. Gh. Tănase, I. Ioneci, I. David, C. Mătăchescu, *Metode instrumentale de analiza. III. Culegere de probleme*, Ed. Universității București, 1995 (pg. 159-161; 163-168).

## 5. Echilibrul de distribuție, randamentul procesului de extracție și raportul de concentrare în extracția lichid-lichid (definiție; semnificație fenomenologică; relații matematice; explicarea termenilor).

*Bibliografie:*

- a) Note de curs și seminar (teorie și probleme)
- b) V. David, A. Medvedovici, *Metode de separare și analiză cromatografică (Ediția a II-a, revizuită)*, Ed. Universității din București, 2008 (pg. 52-56).

## 6. 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 în 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).

# CHIMIE TEHNOLOGICĂ ȘI CATALIZĂ

**1. Caracterizarea cantitativă a performanței proceselor chimice: conversie, selectivitate, randament, productivitate. Aplicații de calcul.**

**2. Calculul bilanțului de materiale în procese chimice.**

*Bibliografie:*

- a) A. Urdă, E. Angelescu, I. Săndulescu, Chimie Tehnologică Generală, partea I, Editura Universității din București, 2005, p. 22-26.
- b) N. Dulamita, M. Stanca, Tehnologie Chimică, vol. I, Presa Universitară Clujeană, 1999, p. 35-41; 87-105.
- c) F. Urseanu, C. Tărăbășanu-Mihăilă, G. Bozga, Probleme de Chimie și Tehnologie Chimică, Editura Tehnică, București, 1978, p. 204-215.
- d) I.C. Marcu, Note de curs (on line), Pagina personala  
<https://unibuc.ro/user/ioan.cezar.marcu/?profiletab=documents>

**3. Etapele procesului catalitic heterogen.**

**4. Fenomene de adsorbție. Aplicații în cataliză.**

*Bibliografie:*

- a) Simona M. Coman, Note de curs.
- b) I.C. Marcu, Principiile Catalizei Eterogene, Editura Universității din București, 2004, p. 9–29.
- c) E. Angelescu, A. Szabo, Cataliza Eterogena, Editura Briliant, București, 1998, p. 20–27, 81–111.