

**CENTRUL NAȚIONAL  
DE EVALUARE  
ȘI EXAMINARE**

**DIRECȚIA GENERALĂ  
EDUCAȚIE ȘI ÎNVĂȚARE  
PE TOT PARCURSUL VIEȚII**



**MINISTERUL  
EDUCAȚIEI  
CERCETĂRII  
TINERETULUI  
ȘI SPORTULUI**

**CONCURSUL PENTRU OCUPAREA POSTURILOR  
DIDACTICE/ CATEDRELOR DECLARATE  
VACANTE/ REZERVATE ÎN  
ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR**

**PROGRAMĂ  
PENTRU**

**DISCIPLINA  
CHIMIE**

### **Nota de prezentare**

Prezentul document conține programa de Chimie pentru *Concursul pentru ocuparea posturilor didactice/ catedrelor declarate vacante/ rezervate în învățământul preuniversitar.*

Programa se adresează absolvenților cu diplomă de licență/ master care pot fi încadrați ca profesori de chimie, atât în învățământul gimnazial cât și în cel liceal, conform *Centralizatorului privind disciplinele de învățământ, domeniile, specializările valabile pentru încadrarea personalului didactic din învățământul preuniversitar.* Programa pentru concurs este elaborată luând în considerare și programele școlare în vigoare din învățământul preuniversitar pentru disciplina Chimie. Aspectele fundamentale vizate sunt în concordanță cu profilul absolventului de învățământ superior, care urmează să fie încadrat în învățământul preuniversitar:

- Cunoașterea conținuturilor științifice fundamentale și a conexiunilor pe care disciplina le are cu alte discipline studiate în învățământul preuniversitar.
- Aplicarea noilor direcții ale didacticii generale, respectiv ale didacticii predării chimiei.
- Probarea competențelor de proiectare, realizare, evaluare și autoevaluare a activității didactice.
- Demonstrarea competențelor de comunicare în limbaj general și în limbaj specific chimiei.
- Probarea competențelor de relaționare necesare realizării actului educațional.

Competențele și conținuturile din programă sunt proiectate în conformitate cu abordarea curriculară sistemică în realizarea activităților didactice. Programa pentru concurs conține:

- teme de specialitate: chimie generală și anorganică, chimie organică;
- teme de didactica disciplinei.

Prin tematica programei pentru concursul de ocupare a posturilor vacante din învățământul preuniversitar se urmărește evaluarea competențelor de specialitate și metodice ale candidaților.

**Tematica de specialitate cuprinde teme din programa învățământului universitar deoarece se pleacă de la premisa că profesorul din învățământul preuniversitar trebuie să demonstreze o cunoaștere mai vastă decât cea referitoare la conținuturile programelor școlare.**

Temele de didactică a disciplinei urmăresc, în special, aplicațiile didacticii generale în proiectarea, realizarea și evaluarea activităților specifice procesului de predare/ învățare/ evaluare la chimie.

### **COMPETENȚELE CADRULUI DIDACTIC DE SPECIALITATE**

Competențele cadrului didactic vizate pentru *Concursul pentru ocuparea posturilor didactice/ catedrelor declarate vacante/ rezervate în învățământul preuniversitar* la disciplina Chimie, competențe pe care profesorul trebuie să și le dezvolte și să le probeze pe parcursul activității didactice sunt:

1. Înțelegerea conceptelor, principiilor, teoriilor fundamentale ale chimiei și demonstrarea rigorii intelectuale a propriei cunoașteri științifice.
2. Manifestarea unei conduite autoreflexive asupra nivelului și stadiului pregătirii profesionale în raport cu exigențele formulate pentru cariera didactică.
3. Proiectarea demersului didactic la disciplina chimie cu realizarea conexiunilor trans-, inter- sau multidisciplinare.
4. Adecvarea strategiilor didactice la conținuturile specifice pentru a construi demersuri didactice interactive, stimulative, de cooperare, în scopul creșterii eficienței rezultatelor activității didactice.
5. Selectarea conținuturilor din programa școlară pentru a forma/ dezvolta competențe la elevi.
6. Manifestarea creativității prin adaptarea demersurilor didactice la particularitățile de vârstă/ la specificul dezvoltării intelectuale a elevilor.
7. Abordarea competențelor în concordanță cu conținuturile adecvate, prin intermediul unor activități de învățare specifice și evaluabile cu ajutorul unor instrumente de evaluare potrivite.
8. Valorificarea rezultatelor evaluării în scopul optimizării procesului instructiv-educativ.

## CHIMIE GENERALĂ ȘI ANORGANICĂ

1. Structura atomului. Semnificația funcției de undă. Numere cuantice. Izotopii și utilizările lor.
2. Tabelul periodic. Legea periodicității. Relația dintre proprietățile elementelor și locul ocupat în tabelul periodic.
3. Tipuri de legături chimice. Rețele cristaline.
  - 3.1. Legătura ionică. Rețele ionice. Energia de rețea. Ciclul Haber-Born. Proprietăți fizice ale solidelor ionice.
  - 3.2. Legătura covalentă. Modelul legăturii prin perechi de electroni. Structuri Lewis. Modelul repulsiilor perechilor de electroni (VSEPR). Delocalizarea electronilor. Conceptul de rezonanță. Hibridizare  $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ . Metoda orbitalilor moleculari – aplicații:  $H_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO$ ,  $HF$ . Caracteristicile legăturii covalente: ordin de legătură, lungimea legăturii, energie de legătură, polaritatea legăturii. Rețele atomice: diamant, grafit.
4. Forțe intermoleculare. Rețele moleculare. Proprietăți fizice.
5. Soluții. Proprietățile soluțiilor. Concentrația soluțiilor; aplicații.
6. Echilibrul chimic. Legea acțiunii maselor. Constante de echilibru:  $K_c$ ,  $K_p$ ,  $K_x$ . Factorii care influențează deplasarea echilibrului chimic. Echilibre în sisteme omogene gazoase și lichide. Echilibre în sisteme eterogene.
7. Reacții cu transfer de electroni. Potențial de electrod. Potențial redox standard. Relația lui Nernst. Pile electrice: acumulatorul cu plumb, pila Leclanché. Electroliza - metodă de obținere a substanțelor simple și compuse. Legile electrolizei - aplicații. Coroziunea.
8. Reacții cu transfer de protoni. Teoria protolitică a acizilor și bazelor;  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $pK_a$ ,  $pK_b$ . Produsul ionic al apei și  $pH$ - ul soluțiilor. Reacția de neutralizare. Curbe de titrare pentru acizi și baze: acid tare cu bază tare, acid tare cu bază slabă, acid slab cu bază tare. Hidroliza sărurilor. Constanta de hidroliză.
9. Reacții cu formare de precipitat. Solubilitate. Produs de solubilitate.
10. Reacții cu formare de combinații complexe. Numere de coordinare (2,4,6) și geometrii de coordinare. Izomeria complexilor metalici (izomeria de hidratare, izomeria de coordinare, izomeria de ionizare, izomeria de legătură, izomeria geometrică). Legea *Lambert-Beer* (forma liniară).
11. Noțiuni generale de termodinamică chimică: energie internă, entalpie, entropie, energie liberă Gibbs. Legile termochimiei. Aplicații.

12. Noțiuni generale de cinetică chimică: viteza de reacție, ordine de reacție. Factorii care influențează viteza de reacție. Cinetica reacțiilor simple ( $n = 0, 1, 2$ ). Timp de înjumătățire.
13. Metode generale de obținere a metalelor. Stări de oxidare ale metalelor s, p, d. Variația stabilității în grupe. Proprietățile fizice și chimice generale ale metalelor. Proprietățile fizice și chimice generale ale aliajelor.
14. Metalele alcaline - caracterizare generală, obținere, proprietăți fizice și chimice. Compuși ai metalelor alcaline: compuși cu oxigen, halogenuri, hidruri, hidroxizi, azotați, carbonați - obținere, proprietăți, utilizări.
15. Aluminiul – obținere, proprietăți și utilizări. Compuși ai aluminiului:  $AlCl_3$ ,  $Al(OH)_3$ ,  $Al_2O_3$  – structură, proprietăți.
16. Cuprul – obținere, proprietăți și utilizări.
17. Fierul – obținere, proprietăți, utilizări.
18. Azotul – proprietăți, utilizări. Oxiacizii azotului. Amoniacul, săruri de amoniu – obținere, proprietăți, utilizări.
19. Oxigenul - stare naturală, alotropie. Apa, apa oxigenată - proprietăți, utilizări.
20. Sulfur – stare naturală, alotropie. Oxizi ai sulfurului ( $SO_2$ ,  $SO_3$ ), acidul sulfuric - obținere, proprietăți, utilizări.
21. Halogenii – caracterizare generală, obținere, proprietăți fizice și chimice. Hidracizi halogenați: obținere. Cloruri, oxoacizii clorului – obținere, proprietăți, utilizări.
22. Poluarea apei, aerului și solului cu agenți anorganici: CO,  $CO_2$ , oxizi ai azotului, azotiți, azotați și săruri de amoniu, oxizi ai sulfurului, metale grele.

#### **BIBLIOGRAFIE ---- CHIMIE GENERALĂ ȘI ANORGANICĂ**

1. Atkins W. P., *Exerciții și probleme rezolvate de chimie fizică*, Editura Tehnică, București, 2008.
2. Atkins W. P., J. D. Paula, *Chimie fizică*, Editura Agir, București, 2005.
3. Brezeanu M., Cristurean E., Antoniu A., Marinescu D., Andruh M., *Chimia metalelor*, Editura Academiei Române, București, 1990.
4. Guran C., Bicher M., Berger D., *Introducere în chimia anorganică, Probleme fundamentale*, Editura Tehnică, București, 1997.
5. Haiduc I. (coordonator), *Chimia anorganică pentru perfecționarea profesorilor*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
6. Murgulescu I. G., Vîlcu R., *Introducere în chimie fizică, vol. 3, Termodinamica chimică*, Editura Academiei, București, 1982.

7. Nenițescu C. D., *Chimie generală*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1979.
8. Niac G., Nașcu H., *Chimia ecologică*, Editura Dacia, Cluj, 1998.
9. Shriver D. T., Atkins P. W., Langford C. H., *Tratat de chimie anorganică*, Editura Tehnică, București, 1996.
10. Vlădescu L., *Echilibre omogene în chimia analitică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 2003.

## **CHIMIE ORGANICĂ**

1. Legături chimice în compușii organici. Hibridizare: C, N, O.
2. Efecte electronice în structurile organice. Efecte inductive. Efecte electromere. Conjugarea. Aromaticitatea.
3. Determinarea structurii substanțelor organice prin metode fizice (IR, RMN, MS).
4. Izomeria compușilor organici. Stereochimia compușilor organici. Convenții: E-Z, R-S, D-L.
5. Tipuri de reacții în chimia organică. Disocierea legăturilor chimice. Reactanți și substraturi: SR, SE, SN1, SN2, SN în seria aromatică, AR, AE, AN, E1.
6. Formulele structurilor chimice organice. Nomenclatura structurilor organice: IUPAC și denumiri uzuale.
7. Hidrocarburi saturate: surse naturale și metode de obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune biologică.
8. Hidrocarburi nesaturate: metode de obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări.
9. Hidrocarburi aromatice: surse naturale și metode de obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune biologică.
10. Compuși halogenați: obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune biologică.
11. Compuși hidroxilici: obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune biologică.
12. Compuși organici cu azot (amine, nitroderivați): obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune biologică.
13. Compuși carbonilici: obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune biologică.
14. Compuși carboxilici: obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune biologică.
15. Derivați funcționali ai acizilor organici. Esteri, amide, nitrili, cloruri acide, anhidride acide: metode de obținere, proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune biologică.

16. Aminoacizi, peptide și proteine: clasificare, proprietăți fizice și chimice, reacții de identificare. Acțiune și importanță biologică.
17. Zaharide. Monozaharide: Glucoza și fructoza: proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune și importanță biologică.
18. Dizaharide: maltoza, celobioza, zaharoza: proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune și importanță biologică.
19. Polizaharide: amidon, celuloza, glicogen – proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune și importanță biologică.
20. Grăsimi. Proprietăți fizice și chimice, utilizări. Acțiune și importanță biologică.
21. Compuși organici cu importanță practică.
22. Săpunuri și detergenți. Clasificare. Sinteză. Mod de acțiune.
23. Medicamente, vitamine. (acidul salicilic și derivați ai săi, *p*-aminofenolul și derivați ai săi, acidul *p*-aminobenzoic și derivați ai săi, sulfamide, peniciline; vitamina A, vitamina C). Structură. Sinteză.
24. Antidăunători. (compuși halogenați, acidul crizantemic și derivați ai săi, derivați ai acidului fenoxiacetic). Structură. Sinteză.
25. Coloranți. (coloranți naturali: licopina, indigo). Grupe cromofore.
26. Polimeri naturali, artificiali și sintetici. Clasificare, sinteză: polimerizare, copolimerizare, policondensare. Utilizări.
27. Combustibili. Metanul. Butanul. Benzine, motorine. Biocombustibili. Cifra octanică, cifra cetanică, căldură de combustie.

#### **BIBLIOGRAFIE ---- CHIMIE ORGANICĂ**

1. \*\*\* *Organicum*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1982.
2. Avram M., *Chimie Organică (vol. I și II)*, Editura Academiei, București, 1983/ Editura Zecasin, București, 1994.
3. Balaban A., Banciu M., Pogany I., *Aplicații ale metodelor fizice în chimia organică*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1983.
4. Cercasov C., Baciuc I., Ciobanu A., Nicolae A., Popa E., Zăvoianu D., Popovici D., *Chimie organică pentru perfecționarea profesorilor (vol. I și II)*, Editura Universității, București, 2001- 2002.
5. Hendrickson J., Cram D., Hammond G., *Chimie organică*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1976.

6. Hubca Gh., Lupu A., Cociașu A., *Biocombustibili: Biodiesel, Bioetanol, Sun-Diesel*, Editura Matrix, Bucuresti, 2008.
7. Iovu M., *Chimie organică*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1999.
8. Nenițescu C. D., *Chimie organică (vol.I, II)*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1980.
9. Roșca S., *Introducere în chimia organică. Bazele teoretice ale chimiei organice*, Editura Fast - Print, București, 1997.
10. Schiketanz I., Badea F., *Chimia organică prin probleme*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1989.

## **DIDACTICA DISCIPLINEI CHIMIE**

### **1. Curriculum-ul național - structură.**

- 1.1. Curriculum școlar. Componentele curriculum-ului școlar: curriculum național, planuri cadru, arii curriculare, trunchi comun, discipline, module, programe școlare, manuale școlare, auxiliare curriculare.
- 1.2. Conținutul învățământului: caracteristici, surse, factori și criterii care determină conținutul învățământului cu aplicații la disciplina chimie. Programele școlare de chimie.

### **2. Proiectarea și organizarea activității de predare/ învățare la disciplina chimie.**

- 2.1. Corelarea componentelor structurale ale programei școlare: competențe generale – competențe specifice - conținuturi - activități de învățare.
- 2.2. Proiectarea activității didactice: planificare calendaristică, proiectarea unității de învățare, proiectarea de activități de învățare intra-, inter- și transdisciplinare. Exemplificări.
- 2.3. Activități de învățare și rolul lor în scopul formării și dezvoltării competențelor la elevi.
  - 2.3.1. Activități de învățare centrate pe modelare. Exemplificări.
  - 2.3.2. Activități de învățare centrate pe experimentul de laborator. Exemplificări.
  - 2.3.3. Activități de învățare centrate pe rezolvarea de probleme. Exemplificări.
  - 2.3.4. Activități de învățare centrate pe algoritmizare. Exemplificări.
  - 2.3.5. Activități de învățare centrate pe investigație. Exemplificări.
- 2.4. Proiectarea curriculum-ului la decizia școlii de tipul: aprofundare/ extindere/ opțional ca disciplină nouă.

### **3. Proiectarea activității de evaluare la disciplina chimie.**

- 3.1. Evaluarea, componentă fundamentală a procesului de învățământ: obiective, funcții, tipuri de evaluare, caracterizare.
- 3.2. Metode și instrumente de evaluare: tradiționale și complementare (tipuri și caracterizare); calitățile instrumentelor de evaluare: validitate, fidelitate, obiectivitate și aplicabilitate.



3.3. Tipologia itemilor: definiție, clasificări, caracteristici, domenii de utilizare, reguli de proiectare, modalități de evaluare și de notare.

3.4. Probe de evaluare predictivă, formativă și sumativă. Matricea de evaluare. Exemplificări la disciplina chimie.

#### **4. Mijloace și materiale didactice. Modalități de integrare a acestora în lecția de chimie.**

4.1. Funcțiile didactice ale mijloacelor de învățământ.

4.2. Tipuri de mijloace de învățământ și caracteristicile lor.

#### **BIBLIOGRAFIE -- DIDACTICA DISCIPLINEI CHIMIE**

1. \*\*\**Curriculum Național pentru clasele VII-XII*.
2. \*\*\**Ghid de evaluare la chimie*, Ministerul Educației Naționale, București, 1999.
3. \*\*\* *Ghid metodologic–Aria curriculară matematică și științe-liceu*, Editura Aramis, 2002.
4. \*\*\**Manualele alternative de chimie pentru clasele VII-XII*, cuprinse în *Catalogul manualelor școlare valabile în învățământul preuniversitar*, în anul școlar în care se susține concursul.
5. Cerghit I., *Metode de învățământ*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1997.
6. Chiriac A., Isac D., Iagher R., Isacu M., Pitulice L., *Formare inițială și continuă la chimie*, Editura Mirton, Timișoara, 2002.
7. Chiriac V., Isac D., Pitulice L., Dascălu D., *Autoevaluarea prin experimente de chimie anorganică*, Editura Mirton, Timișoara, 2002.
8. Ciomoș F., Bocoș M., *Suporturi pentru predarea și învățarea chimiei*, Editura Presa Universitară, Cluj, 2000.
9. Cozma D. G., Pui A., *Elemente de didactica chimiei*, Editura Spiru Haret, Iași 2003.
10. Fătu S., *Didactica chimiei*, Editura Corint, București, 2003.
11. Landsheere G., *Evaluarea continuă a elevilor și examenele*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1975.
12. Naumescu A., Bocoș M., *Didactica chimiei – de la teorie la practică*, Editura Casa Cărții de Știință, Cluj-Napoca, 2004.
13. Oprea C. L., *Strategii didactice interactive*, Editura Didactică și Pedagogică, R.A., București, 2007.
14. Stoica A., *Evaluarea curentă și examenele. Ghid pentru profesori*, Editura Pro-Gnosis, București, 2001.
15. Stoica A., *Evaluarea progresului școlar. De la teorie la practică*, Editura Humanitas Educațional, București, 2003.

16. Șunel V., Ciocoiu I., Rudică T., Bicu E., *Metodica predării chimiei*, Editura Marathon, Iași, 1997.

**Autori:**

DANIELA BOGDAN	- inspector general, M.E.C.T.S.
MARIUS ANDRUH	- profesor dr., Universitatea din București
ȘTEFAN TOMAS	- conferențiar dr., Universitatea Politehnica București
ADRIAN BÎRZU	- conferențiar dr., Universitatea A.I. Cuza, Iași
MARIA CRISTINA CONSTANTIN	- consilier, C.N.E.E.
AURELIA MORARU	- Colegiul Național “Andrei Șaguna”, Brașov
LAVINIA MUREȘAN	- Colegiul Național “A. Papiu-Ilarian”, Tg. Mureș