



MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE  
ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE

CENTRUL NAȚIONAL  
DE EVALUARE  
ȘI EXAMINARE

# **PROGRAMA DE BACALAUREAT**

## **PENTRU DISCIPLINA CHIMIE**

## **STATUTUL DISCIPLINEI**

În cadrul examenului de bacalaureat, chimia are statutul de disciplină opțională, fiind susținută la proba E. d) în funcție de filieră, profil și specializare/ calificare profesională.

Elevii care susțin bacalaureatul la chimie pot opta pentru programa de chimie anorganică și generală sau pentru programa de chimie organică.

## **PROGRAMA DE CHIMIE ANORGANICĂ ȘI GENERALĂ**

### **I. COMPETENȚE DE EVALUAT**

#### **1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi.**

- 1.1. Clasificarea sistemelor chimice studiate după diferite criterii.
- 1.2. Descrierea comportării speciilor chimice studiate într-un context dat.
- 1.3. Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule.
- 1.4. Structurarea cunoștințelor anterioare, în scopul explicării proprietăților unui sistem chimic.
- 1.5. Interpretarea caracteristicilor fenomenelor sistemelor studiate, în scopul identificării aplicațiilor acestora.

#### **2. Investigarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice.**

- 2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații.
- 2.2. Formularea de concluzii folosind informațiile din surse de documentare, grafice, scheme, date experimentale care să răspundă ipotezelor formulate.
- 2.3. Utilizarea investigațiilor în vederea obținerii unor explicații de natură științifică.

#### **3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive.**

- 3.1. Analizarea problemelor pentru a stabili contextul, relațiile relevante, etapele rezolvării.
- 3.2. Aplicarea algoritmilor de rezolvare de probleme, în scopul aplicării lor în situații din cotidian.
- 3.3. Evaluarea strategiilor de rezolvare a problemelor pentru a lua decizii asupra materialelor/ condițiilor analizate.

#### **4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate.**

- 4.1. Aplicarea corespunzătoare a terminologiei științifice în descrierea sau explicarea fenomenelor și proceselor.
- 4.2. Folosirea corectă a terminologiei specifice chimiei.

#### **5. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului.**

- 5.1. Compararea acțiunii unor produse, procese chimice asupra propriei persoane sau asupra mediului.
- 5.2. Anticiparea efectelor unor acțiuni specifice asupra mediului înconjurător.

## **II. CONȚINUTURI**

Structura atomului Tabelul periodic al elementelor chimice	Atom. Element chimic. Izotopi. Straturi. Substraturi. Orbitali. Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3. Clasificarea elementelor în blocuri: s, p, d. Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, poziția în tabelul periodic și proprietăți ale elementelor. Variația proprietăților periodice ale elementelor, în grupele principale și în perioadele 1, 2, 3. Variația caracterului metalic și nemetalic în grupele principale și perioadele 1, 2, 3. Proprietăți chimice ale sodiului: reacții cu oxigen, clor, apă. Importanța practică a sodiului. Variația caracterului metalic: reactivitatea Na, Mg, Al, față de O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O. Variația caracterului nemetalic: reactivitatea nemetalelor din grupa 17 (VII A). Proprietăți chimice ale clorului: reacții cu hidrogen, fier, apă, cupru, hidroxid de sodiu, bromură de sodiu, iodură de potasiu. Importanța practică a clorului.
Legături chimice Interacții între atomi, ioni, molecule	Legătura ionică. Cristalul NaCl. Importanța practică a clorurii de sodiu. Legătura covalentă nepolară: H <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> . Legătura covalentă polară: HCl, H <sub>2</sub> O. Legătura covalent-coordinativă: NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> și H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> . Legătura de hidrogen. Proprietăți fizice ale apei.
Starea gazoasă	Ecuția de stare a gazului ideal. Volum molar (mol, numărul lui Avogadro).
Soluții apoase	Dizolvarea. Factorii care influențează dizolvarea. Dizolvarea unui compus ionic și a unui compus covalent polar în apă. Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari. Concentrația soluțiilor: concentrația procentuală masică, concentrația molară. Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe): HCl, H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , HCN, NaOH, NH <sub>3</sub> . Cupluri acid-bază conjugate.
Echilibre acido-bazice	pH-ul soluțiilor apoase de acizi monoprotici tari și baze monoprotice tari. Indicatori de pH: turnesol, fenolftaleină (virajul culorii în funcție de pH). Reacții acido-bazice. Reacția de neutralizare.
Noțiuni de electrochimie	Reacții de oxido-reducere. Număr de oxidare. Stabilirea coeficienților reacțiilor redox. Caracter oxidant și reducător. Aplicații ale reacțiilor redox: pila Daniell (construcție și funcționare), acumulatorul cu plumb (construcție și funcționare). Coroziunea și protecția anticorozivă. Electroliza – metodă de obținere a metalelor (Na), nemetalelor (Cl <sub>2</sub> , I <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> ) și a substanțelor compuse (NaOH). Electroliza: apei, soluției de NaCl, soluției de CuSO <sub>4</sub> .
Noțiuni de	Reacții exoterme, reacții endoterme.

termochimie	Entalpie de reacție. Căldura de combustie - arderea hidrocarburilor. Legea Hess. Căldură de neutralizare (acid tare – bază tare). Căldură de dizolvare.
Noțiuni de cinetică chimică	Reacții lente, reacții rapide. Catalizatori. Viteza de reacție. Constanta de viteză. Legea vitezei.
Combinatii complexe	Combinatii complexe. Obținerea combinațiilor complexe (reactivul Schweizer; reactivul Tollens) Reacția ionului $Fe^{3+}$ cu $[Fe(CN)_6]^{4-}$ .
Calcul chimice	Rezolvare de probleme, calcule stoichiometrice (pe baza formulei chimice și a ecuației reacției chimice), puritate, randament. Interpretarea rezultatelor din activitatea experimentală.

## **PROGRAMA DE CHIMIE ORGANICĂ**

### **I. COMPETENȚE DE EVALUAT**

#### **1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi.**

- 1.1. Clasificarea compușilor organici în funcție de natura grupei funcționale.
- 1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora.
- 1.3. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență.

#### **2. Investigarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice.**

- 2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații.
- 2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect.
- 2.3. Evaluarea măsurii în care concluziile investigației susțin predicțiile inițiale.

#### **3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive.**

- 3.1. Rezolvarea problemelor cantitative/ calitative.
- 3.2. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație.
- 3.3. Justificarea explicațiilor și soluțiilor la probleme.

#### **4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate.**

- 4.1. Utilizarea, în mod sistematic, a terminologiei specifice într-o varietate de contexte de comunicare.
- 4.2. Procesarea unui volum important de informații și realizarea distincției dintre informații relevante/ irelevante și subiective/ obiective.
- 4.3. Decodificarea și interpretarea limbajului simbolic și înțelegerea relației acestuia cu limbajul comun.

#### **5. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului.**

- 5.1. Analizarea consecințelor dezechilibrelor generate de procesele chimice poluante și folosirea necorespunzătoare a produselor chimice.
- 5.2. Justificarea importanței compușilor organici.

## II. CONȚINUTURI

Structura și compoziția substanțelor organice	Introducere în studiul chimiei organice: obiectul chimiei organice, elemente organogene, tipuri de catene de atomi de carbon, serie omoloagă, formule brute, formule moleculare și formule de structură plane ale claselor de compuși organici studiați. Legături chimice în compușii organici. Izomeria de catenă, de poziție pentru compușii organici studiați. Izomeria optică: carbon asimetric, enantiomeri, amestec racemic.
Clasificarea compușilor organici	Clasificarea compușilor organici: hidrocarburi și compuși cu funcțiuni. Clasificarea compușilor organici în funcție de grupa funcțională. Compuși cu grupe funcționale monovalente: compuși halogenați, compuși hidroxilici, amine. Compuși cu grupe funcționale divalente și trivalente: compuși carbonilici, compuși carboxilici. Compuși cu grupe funcționale mixte: aminoacizi, hidroxiacizi, zaharide.
Tipuri de reacții chimice în chimia organică	Reacții de substituție (monohalogenarea propanului, nitrarea fenolului). Reacții de adiție (bromurarea propenei (cu Br <sub>2</sub> și HBr), bromurarea acetilenei (cu Br <sub>2</sub> și HBr)). Reacții de eliminare (dehidrohalogenarea 2-bromobutanului, deshidratarea 2-butanolului). Reacții de transpoziție (izomerizarea <i>n</i> -pentanului).
Alcani	Alcani: serie omoloagă, denumire, structură, izomerie de catenă, proprietăți fizice, proprietăți chimice: clorurarea metanului, izomerizarea butanului, cracarea și dehidrogenarea butanului, arderea. Importanța practică a metanului. Putere calorică.
Alchene	Alchene: serie omoloagă, denumire, structură, izomerie de catenă și de poziție, proprietăți fizice, proprietăți chimice: adiția H <sub>2</sub> , X <sub>2</sub> , HX, H <sub>2</sub> O (regula lui Markovnikov), polimerizarea. Importanța practică a etenei.
Alchine	Alchine: serie omoloagă, denumire, structură, izomerie de catenă și de poziție, proprietăți fizice, proprietăți chimice: adiția H <sub>2</sub> , X <sub>2</sub> , HX, H <sub>2</sub> O la acetilenă, arderea. Obținerea acetilenei din carbid. Importanța practică a acetilenei. Polimerizarea clorurii de vinil, acrilonitrilului, acetatului de vinil.
Cauciucul natural și sintetic Mase plastice	Cauciucul natural și sintetic, mase plastice: proprietăți fizice, importanță.
Arene	Arene: benzen, toluen, naftalină: formule moleculare și de structură plane, proprietăți fizice, proprietăți chimice: benzen, toluen, naftalină – halogenare, nitrare. Alchilarea benzenului cu propenă.
Benzine	Cifra octanică. Putere calorică.
Alcooli	Alcooli: metanol, etanol, glicerol - formule de structură, denumire, proprietăți fizice (stare de agregare, solubilitate în apă, punct de fierbere), etanol - fermentația acetică, metanol – arderea, glicerină – obținerea

	trinitratului de glicerină. Oxidarea etanolului ( $\text{KMnO}_4$ , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ). Importanța practică și biologică a etanolului.
Acizi carboxilici	Acizi carboxilici: acidul acetic - reacțiile cu metale reactive, oxizi metalici, hidroxizi alcalini, carbonați, etanol. Importanța practică și biologică a acidului acetic. Esterificarea acidului salicilic. Hidroliza acidului acetilsalicilic.
Grăsimi Agenți tensioactivi	Grăsimi: stare naturală, proprietăți fizice, importanță. Hidrogenarea grăsimilor lichide. Hidroliza grăsimilor. Agenți tensioactivi: săpunuri și detergenți - acțiunea de spălare. Obținerea săpunului.
Aminoacizi Proteine	Aminoacizi (glicina, alanina, valina, serina, cisteina, acidul glutamic, lisina): definiție, denumire, clasificare, proprietăți fizice, caracter amfoter. Identificarea aminoacizilor. Condensarea aminoacizilor. Proteine: stare naturală, proprietăți fizice, importanță. Hidroliza enzimatică a proteinelor. Denaturarea proteinelor.
Zaharide	Zaharide: glucoza, zaharoza, amidon, celuloză - stare naturală, proprietăți fizice, importanță. Monozaharide: glucoza și fructoza (formule plane), formule de perspectivă (Haworth): glucopiranoza, fructofuranoza. Oxidarea glucozei (reactiv Tollens și Fehling). Condensarea monozaharidelor. Hidroliza enzimatică a amidonului.
Calcul chimice Utilizări ale substanțelor studiate	Rezolvare de probleme, calcul stoechiometric (pe baza formulei chimice și a ecuației reacției chimice), puritate, randament. Utilizări ale substanțelor studiate. Interpretarea rezultatelor din activitatea experimentală.

**NOTĂ:**

Programele de examen sunt realizate în conformitate cu prevederile programelor școlare în vigoare. Subiectele pentru examenul național de bacalaureat evaluează competențele dezvoltate pe parcursul învățământului liceal, se elaborează în conformitate cu prezenta programă și nu vizează conținutul unui manual anume.