

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA

CURRICULUM NAȚIONAL

CHIMIE

CLASELE X-XII

- Curriculum disciplinar
- Ghid de implementare

Chișinău, 2020

CURRICULUM DISCIPLINAR

Aprobat:

- Consiliul Național pentru Curriculum, proces-verbal nr. 22 din 05.07.2019
- Ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 906 din 17.07.2019

COORDONATORI:

- **Angela CUTASEVICI**, Secretar de Stat în domeniul educației, MECC
- **Valentin CRUDU**, dr., șef Direcție învățământ general, MECC, coordonator al managementului curricular
- **Mariana GORAȘ**, șef adjunct Direcție învățământ general, MECC, coordonator al grupului de lucru

EXPERȚI-COORDONATORI:

- **Vladimir GUȚU**, dr. hab., prof. univ., USM, expert-coordonator general
- **Anatol GREMALSCHI**, dr. hab., prof. univ., Institutul de Politici Publice, expert-coordonator pe ariile curriculare *Matematică și științe și Tehnologii*

GRUPUL DE LUCRU:

- **Elena MIHAILOV** (coordonator), grad did. superior, LT „Academician Constantin Sibirschi”, Chișinău
- **Maia CHERDIVARA**, grad did. superior, IPLT „Ion Vatamanu”, Strășeni
- **Violeta DRUȚĂ**, grad did. superior, LT „Mihai Eminescu”, Chișinău
- **Tatiana LITVINOVA**, grad did. superior, LT „Titu Maiorescu”, Chișinău
- **Eduard COROPCEANU**, dr., prof. univ., US Tiraspol, Chișinău
- **Rita GODOROJA**, dr., grad did. superior, Liceul de Limbi Moderne și Management, Chișinău
- **Iulia BAERLE**, grad did. superior, IPLT „Principesa Natalia Dadiani”, Chișinău

Chimie : Curriculum național : Clasele 10-12 : Curriculum disciplinar : Ghid de implementare / Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova ; coordonatori: Angela Cutasevici, Valentin Crudu, Mariana Goraș; grupul de lucru: Elena Mihailov (coordonator) [et al.]. – Chișinău : Lyceum, 2020 (F.E.-P. "Tipografia Centrală"). – 132 p. : fig., tab.

Referințe bibliogr.: p. 130-132 (39 tit.). – 2000 ex.

ISBN 978-9975-3436-1-9.

373.5.091:54(073)

C 42

GHID DE IMPLEMENTARE

Elaborat în conformitate cu prevederile Curriculumului disciplinar, aprobat la ședința Consiliului Național pentru Curriculum, prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 906 din 17.07.2019

COORDONATORI:

- **Angela CUTASEVICI**, Secretar de Stat în domeniul educației, MECC
- **Valentin CRUDU**, dr., șef Direcție învățământ general, MECC, coordonator al managementului curricular
- **Mariana GORAȘ**, șef adjunct Direcție învățământ general, MECC, coordonator al grupului de lucru

EXPERȚI-COORDONATORI:

- **Vladimir GUȚU**, dr. hab., prof. univ., USM, expert-coordonator general
- **Anatol GREMALSCHI**, dr. hab., prof. univ., Institutul de Politici Publice, expert-coordonator pe ariile curriculare *Matematică și științe și Tehnologii*

GRUPUL DE LUCRU:

- **Elena MIHAILOV** (coordonator), grad did. superior, LT „Academician Constantin Sibirschi”, Chișinău
- **Maia CHERDIVARA**, grad did. superior, IPLT „Ion Vatamanu”, Strășeni
- **Violeta DRUȚĂ**, grad did. superior, LT „Mihai Eminescu”, Chișinău
- **Tatiana LITVINOVA**, grad did. superior, LT „Titu Maiorescu”, Chișinău

Preliminarii

Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a-a XII-a, alături de manualul școlar, ghidul metodologic, softuri educaționale, etc. face parte din ansamblul de produse/documente curriculare și reprezintă o componentă esențială a *Curriculumului Național*. Elaborat în conformitate cu prevederile *Codului Educației al Republicii Moldova (2014)*, *Cadrului de referință al Curriculumului Național (2017)*, *Curriculumului de bază, sistemului de competențe pentru învățământul general (2018)*, dar și cu *Recomandările Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene, privind competențele-cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți (Bruxelles, 2018)*, Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a - a XII-a reprezintă un document reglator, care are în vedere prezentarea interconexă a demersurilor conceptuale, teleologice, de conținut și metodologice, accentul fiind pus pe sistemul de competențe ca un nou cadru de referință al finalităților educaționale.

Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru ciclul liceal, profilurile real, umanistic, arte și sport, fundamentează și ghidează activitatea cadrului didactic, facilitează abordarea multidimensională a demersurilor de proiectare didactică de lungă durată și de scurtă durată, asigurând dezvoltarea eficientă a procesului de predare – învățare – evaluare. Disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a - a XII-a, prezentată în plan pedagogic în Curriculumul dat, are un rol important în formarea și dezvoltarea personalității elevilor, în formarea unor competențe necesare pentru învățarea pe tot parcursul, integrarea într-o societate bazată pe cunoaștere.

În procesul de proiectare a Curriculumului la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a - a XII-a s-a ținut cont de:

- abordările postmoderne și tendințele dezvoltării curriculare pe plan național și cel internațional;
- necesitățile de adaptare a Curriculumului disciplinar la așteptările societății, la nevoile elevilor, dar și la tradițiile școlii naționale;
- valențele disciplinei în formarea competențelor transversale, interdisciplinare și specifice;
- necesitățile asigurării continuității și interconexiunii dintre ciclurile învățământului general: educație timpurie, învățământul primar, învățământul gimnazial și învățământul liceal.

Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a-a XII-a cuprinde următoarele componente structurale: *Preliminarii; Repere conceptuale; Administrarea disciplinei; Competențe specifice disciplinei; Unități de învățare, formate din unități de competență, unități de conținuturi, activități de învățare; Produse școlare; Repere metodologice de predare – învățare – evaluare, Bibliografie.* Curriculumul la disciplina *Chimie* include și finalități prezentate pentru fiecare clasă care reprezintă competențele specifice disciplinei, manifestate gradual la etapa dată de învățare și care au funcția de stabilire a obiectivelor de evaluare finală. Totodată, Curriculumul la disciplina *Chimie* orientează cadrul didactic spre organizarea procesului de predare – învățare – evaluare în baza unităților de învățare (unităților de competență – unităților de conținuturi – activităților de învățare).

Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a-a XII-a are următoarele funcții:

- de conceptualizare a demersului curricular specific disciplinei *Chimie* pentru clasele a X-a-a XII-a;
- de reglementare și asigurare a coerenței dintre disciplina dată și alte discipline din aria curriculară; dintre predare – învățare – evaluare; dintre produsele curriculare specifice disciplinei *Chimie* pentru clasele a X-a-a XII-a; dintre competențele structurale ale Curriculumului disciplinar; dintre standardele și finalitățile curriculare;
- de proiectare a demersului educațional/contextual (la nivel de clasă concretă), de evaluare a rezultatelor învățării etc.

Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a-a XII-a se adresează cadrelor didactice, elevilor de la profilurile real, umanistic, arte și sport, părinților, autorilor de manuale, evaluatorilor, metodiștilor și altor persoane interesate.

I. Repere conceptuale

Curriculumul la disciplina *Chimie* sincronizează abordarea psihocentrică și sociocentrică, prioritizarea finalităților educaționale; integralizarea predării – învățării – evaluării etc. Cunoașterea conceptelor, principiilor, legilor, metodelor de obținere, proprietăților și utilizării substanțelor, înțelegerea impactului chimiei asupra calității vieții, reprezintă componente de bază ale competenței pentru științe. Această competență transversală se manifestă prin abilitatea de a utiliza substanțele chimice într-un mod inofensiv, de a folosi informațiile științifice pentru rezolvarea problemelor și a deduce concluzii, manifestând curiozitate și interes pentru carieră în domeniul științelor. Pentru reprezentarea substanțelor și proceselor chimice se utilizează limbajul chimic, ce constă din simboluri, formule, scheme, ecuații, termeni, noțiuni, teorii, legi, modele.

Sistemul de competențe în cadrul Curriculumului disciplinar la *Chimie* este format din competențe – cheie/transversale, competențele specifice disciplinei, unități de competență.

Competențe – cheie/transversale sunt o categorie curriculară importantă cu un grad înalt de abstractizare și generalizare, ce marchează așteptările societății privind parcursul școlar și performanțele generale, care pot fi atinse de elevi la încheierea școlarizării. Ele reflectă atât tendințele din politicile educaționale naționale, precizate în *Codul Educației (2014)*, cât și tendințele politicilor internaționale, stipulate în *Recomandările Comisiei Europene (2018)*. Competențele – cheie/transversale se referă la diferite sfere ale vieții sociale și poartă un caracter pluri-/ inter-/ transdisciplinar.

Competențele specifice disciplinei derivă din competențele – cheie/transversale, sunt prezentate în Curriculumul disciplinar respectiv și se preconizează a fi atinse până la finele treptei de instruire. Raportate la *Chimie*, acestea sunt vizate în cadrul celor 5 competențe specifice ale disciplinei, a unităților de competență, a unităților de conținut, a activităților de învățare și a produselor școlare recomandate. Competențele specifice disciplinei, fiind proiectate pentru tot parcursul claselor liceale, reperează proiectarea de lungă durată la disciplină. Proiectarea didactică anuală a disciplinei se realizează conform datelor din *Administrarea disciplinei*, ținând cont de *Repartizarea numerică* a orelor pe clase.

Sistemele de unități de competență proiectate pentru o unitate de învățare sunt prevăzute integral pentru evaluarea de tip cumulativ la finele respectivei unități de învățare și selectiv – pentru evaluarea formativă pe parcurs. Aceste sisteme reperează proiectarea didactică a unităților de învățare și proiectarea didactică de scurtă durată. Sistemele de unități de competență sintetizate la finele fiecărei clase sunt prevăzute pentru evaluarea sumativă.

Unitățile de competență sunt componente ale competențelor și facilitează formarea competențelor specifice, reprezentând etape în achiziționarea/construirea acestora. Unitățile de competențe sunt structurate și dezvoltate pentru fiecare dintre clasele a X-a-a XII-a pe parcursul unei unități de învățare/a unui an școlar, fiind prezentate în Curriculumul disciplinar respectiv.

Unitățile de conținut constituie mijloace informaționale, prin care se urmărește realizarea sistemelor de unități de competență proiectate pentru unitatea de învățare dată. Respectiv, se vizează valorificarea competențelor specifice disciplinei, dar și a celor transversale/transdisciplinare. Unitățile de conținut includ temele și listele de termeni specifici disciplinei (cuvinte/sintagme care trebuie să facă parte din vocabularul activ al elevilor la finalizarea respectivei unități de învățare). Pentru realizarea eficientă a procesului de învățare și susținerea motivației elevilor sunt importante: abordările interdisciplinare ale conținuturilor, noutatea, aplicabilitatea și flexibilitatea lor.

Conținuturile curriculare pentru clasa a X-a vor crea un suport pentru perceperea chimică de către elevii a lumii înconjurătoare: *mediul - substanțele anorganice - transformările substanței - legitățile acestor transformări - beneficiile personale/sociale - problematica utilizării/producerii - utilizarea corectă pentru sănătatea personală/socială - protecția personală/a mediului.*

În clasa a XI-a elevii vor dezvolta un sistem de cunoștințe despre substanțele organice și proprietățile lor, conform axei cognitive: *natura ca sursă de materii prime chimice - hidrocarburile și derivații lor - proprietăți/obținere/utilizare - legături genetice; problematica utilizării/producerii - compușii organici în viața și activitatea cotidiană - utilizarea corectă pentru sănătatea personală/socială - protecția personală/a mediului.*

În clasa a XII-a elevii vor integra „tabloul chimic” al lumii înconjurătoare: *compușii organici cu importanță vitală; compușii organici cu importanță industrială; reacțiile chimice în producere; analiza chimică; diversitatea și unitatea chimică a lumii înconjurătoare; chimia în viața societății.*

Cadrul didactic va corela conținuturile cu activități de învățare relevante, astfel încât acestea să contribuie în mod eficient la formarea competențelor specifice *Chimiei*.

Activitățile de învățare și produsele școlare recomandate prezintă o listă deschisă de contexte semnificative de manifestare a unităților de competență proiectate pentru formare/dezvoltare și evaluare în cadrul unității respective de învățare. Cadrul didactic are libertatea și responsabilitatea să valorifice această listă în mod personalizat la nivelul proiectării și realizării lecțiilor, dar și să o completeze în funcție de specificul clasei concrete de elevi, de resursele disponibile etc. Se va pune accentul pe abordări flexibile ce încurajează interacțiunea pozitivă, motivarea și implicarea elevilor în procesul

propriei formări, valorificând în mod judicios elementele de învățare dincolo de clasă în contexte de învățare prin cercetare, învățare bazată pe proiect, învățare bazată pe sarcini/probleme, învățare prin colaborare etc.

Învățarea în baza proiectului le va oferi elevilor o experiență durabilă, dezvoltându-le creativitatea și gândirea critică, inițiativa și perseverența, abilitățile de colaborare. Titlurile proiectelor propuse în activitățile de învățare sunt orientative și pot fi modificate în funcție de necesitățile comunității și interesele elevilor. Prin elaborarea proiectelor elevii vor reuși să perceapă integritatea chimică a lumii, să identifice caracteristicile substanțelor și proceselor chimice din mediu și organism, să utilizeze substanțele conștient și responsabil evaluând critic produsele chimice utilizate în diferite domenii ale activității umane, valorificând cunoștințele, abilitățile specifice *Chimiei*. Integrarea în Curriculum a proiectelor transdisciplinare (de exemplu, STEM – Science, Technology, Engineering and Mathematics; STEAM – Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics; eTwinning – proiect european) asigură calitatea educației pentru viitor pe următoarele dimensiuni: a învăța să cunoști, a învăța să faci; a învăța să fii, a învăța să devii.

Curriculumul la *Chimie* vizează un proces complex de formare la elevi a competențelor prin rezolvarea problemelor, investigarea experimentală și caracterizarea substanțelor și proceselor chimice, studierea acțiunii unor produse și proceselor chimice asupra mediului. Efectuarea experiențelor de laborator și lucrărilor practice realizate de către elevi va dezvolta abilitățile metodologice ale elevilor: de a planifica experimente, a observa, a interpreta și a evalua datele obținute, a deduce concluzii. Aceasta va contribui la formarea unui comportament ecologic în utilizarea substanțelor și a produselor chimice în diverse situații cotidiene, prevenind factorii de risc. Realizarea experimentelor digitale, activitatea în cadrul proiectelor vor stimula utilizarea corectă, critică și responsabilă a tehnologiilor digitale, comunicarea și colaborarea în mediile digitale, crearea de conținuturi digitale, care pot fi utilizate în continuare în calitate de resurse educaționale deschise.

II. Administrarea disciplinei

Statutul disciplinei	Aria curriculară	Profil	Clasa	Nr. de ore pe săptămână	Nr. de ore anual
Disciplină obligatorie	Matematică și Științe	Real	X	3	102
			XI	2	68
			XII	3	99
Disciplină obligatorie	Matematică și Științe	Umanist, arte, sport	X	1	34
			XI	1	34
			XII	1	33

III. Competențe specifice disciplinei **Chimie**

- CS 1. Operarea cu limbajul chimic în diverse situații de comunicare, manifestând corectitudine și deschidere.
- CS 2. Caracterizarea substanțelor și proceselor chimice, manifestând curiozitate și creativitate.
- CS 3. Rezolvarea problemelor prin aplicarea metodelor specifice *Chimiei*, demonstrând perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor.
- CS 4. Investigarea experimentală a substanțelor și proceselor chimice, respectând normele de securitate personală și socială.
- CS 5. Utilizarea inofensivă a substanțelor în activitatea cotidiană, cu responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.

IV. Unități de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p>1.1. <i>Exprimarea</i> opiniei proprii privind influența chimiei asupra vieții omului și a mediului; importanța studierii Chimiei.</p> <p>1.2. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile și legile fundamentale ale chimiei în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>1.3. <i>Caracterizarea</i> comparativă a reacțiilor chimice de diferite tipuri.</p> <p>1.4. <i>Elaborarea și aplicarea</i> algoritmilor de rezolvare a problemelor: a) în baza corelațiilor dintre masa substanței, volumul, cantitatea de substanță, numărul de particule; b) în baza ecuațiilor chimice.</p> <p>1.5. <i>Investigarea</i> teoretico-experimentală a unor contexte problematice reale/modelate legate de tipurile de reacții chimice; de aplicare a calculelor în baza formulelor și ecuațiilor chimice, a regullor generale ale tehnicii securității în procesele de utilizare a substanțelor.</p> <p>1.6. <i>Elaborarea și prezentarea</i> lucrărilor/schemelor creative, privind corelarea noțiunilor de bază ale chimiei.</p>	<p>Chimia – factor esențial al raportului om – activitate umană – mediu. Domeniile profesionale legate de chimie.</p> <p>Regulile generale ale tehnicii securității în procesele de utilizare a substanțelor.</p> <p>Sistemul noțiunilor chimice utilizate pentru a caracteriza: a) atomul/elementul chimic (masă atomică relativă, valență, electronegativitate, gradul de oxidare); b) substanța (moleculă, formulă chimică, masă molară); c) reacția chimică (ecuația chimică, reacția de combinare, de descompunere, de substituție, de schimb; exotermă, endotermă; reversibilă și ireversibilă, catalitică și necatalitică).</p> <p>Clasificarea și nomenclatura substanțelor anorganice.</p> <p>Sistemul mărimilor fizice utilizate pentru caracterizarea substanței:</p> <p>a) în baza formulei chimice (corelarea între v, m, V, N <small>particule</small>);</p> <p>b) în baza ecuației chimice (v, m, V).</p> <p>Sistemul de legi fundamentale ale Chimiei – suport pentru caracterizarea/argumentarea transformărilor substanțelor:</p> <p>a) Legea constanței compoziției;</p> <p>b) Legea conservării masei substanțelor;</p> <p>c) Legea lui Avogadro.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> numărul de particule, numărul lui Avogadro; sistem de noțiuni; sistem de mărimi fizice.</p>	<p>Instructaj: Tehnica securității în laboratorul școlar de chimie.</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice, care se referă la atom/element chimic, substanță, reacție chimică. • Alcătuirea și compararea formulelor chimice, denumirilor substanțelor, ecuațiilor reacțiilor chimice de diferite tipuri în baza parametrilor indicați, corelând cu exemple de utilizare/realizare practică în bucătărie, medicină etc. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea pe exemple de substanțe/procese cu utilizări cotidiene a legilor fundamentale ale chimiei pentru: calcule în baza corelației între v, m, V, N; calcule în baza ecuațiilor chimice (v, m, V substanței). <p>Activități experimentale (E – experiență de laborator):</p> <p>E: Cercetarea mostrelor de substanțe anorganice utilizate în activitatea cotidiană (metale, nemetale, baze, săruri, oxizi, acizi etc.).</p> <p>E: Investigarea reacțiilor de diferite tipuri (exemple: stingerăa sodei alimentare cu acid acetic, descompunerea prafului de copt/apelii oxigenate, substituția cuprului din soluția de sulfat de cupru etc.).</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea și prezentarea schemelor de corelare a noțiunilor de bază ale chimiei; de aplicare a nomenclaturii substanțelor anorganice; de argumentare a importanței studierii chimiei. • Prezentarea CV-ului unei substanțe uzuale, utilizând un număr maximal posibil de noțiuni chimice.

2. Compoziția și structura atomului. Legea periodicității		
<p>2.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, cu noțiunile ce se referă la compoziția/structura atomului, la periodicitate, seriile genetice ale metalelor și nemetalelor.</p> <p>2.2. <i>Elaborarea și aplicarea</i> algoritmilor de caracterizare a elementului chimic și a compușilor lui conform poziției în Sistemul Periodic.</p> <p>2.3. <i>Modelarea</i> pentru elementele chimice: a compoziției izotopilor; a configurațiilor electronice ale atomilor și ionilor; a seriilor genetice ale metalelor și ale nemetalelor.</p> <p>2.4. <i>Aplicarea Legii periodicității</i> pentru argumentarea corelațiilor dintre poziția elementului chimic în SP, tipul elementului, structura învelișului electronic al atomului, caracterul oxidului și hidroxidului acestuia element chimic.</p>	<p>Atomul – parte constituantă a materiei. Compoziția și structura atomului (electroni, protoni, neutroni). Izotopii.</p> <p>Structura învelișurilor electronice (scheme electronice, nivele energetice, subnivele, orbitali, elemente <i>s, p, d</i>).</p> <p>Configurațiile electronice ale atomilor elementelor din perioadele I – IV</p> <p>Valențele și gradele de oxidare posibile, configurațiile electronice ale ionilor (pentru elementele din subgrupele principale).</p> <p>Legea periodicității. Cauza periodicității. Importanța <i>Legii periodicității.</i></p> <p>Proprietățile elementelor chimice (din subgrupele principale) în corelare cu poziția lor în Sistemul Periodic (electronegativitatea, proprietăți metalice/nemetalice, de oxidant/reducător).</p> <p>Schimbarea periodică a proprietăților acido-bazice ale oxizilor și hidroxizilor elementelor chimice din subgrupele principale.</p> <p>Seriile genetice ale metalelor și nemetalelor.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la compoziția și structura atomului. • Elaborarea algoritmului de caracterizare a elementului chimic după poziția în Sistemul Periodic. • Caracterizarea comparativă a elementelor chimice, din perioadele I – IV, conform algoritmului elaborat. • Modelarea și compararea configurațiilor electronice ale atomilor/ionilor elementelor din perioadele I – IV (din subgrupele principale). • Deducerea proprietăților substanței simple și ale compușilor după poziția elementului în SP. • Compararea structurii și proprietăților atomilor și ionilor; proprietăților elementelor și compușilor în baza SP. <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea/completarea/realizarea seriilor genetice pornind de la o informație – cheie sau în baza unui parametru indicat. • Planificarea activităților de elaborare/prezentare a unui proiect; a criteriilor de evaluare a proiectelor/lucrărilor creative. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflectarea fenomenului periodicității în natură, societate, în viața cotidiană. • Elemente chimice cu importanță vitală.
	<p>Elemente noi de limbaj specific Chimiei: izotop, nivel energetic, subnivel, orbital/nor electronic, elemente <i>s, p, d</i>, configurație electronică a atomului/ionului.</p>	

3. Compoziția și structura substanței

3.1. *Explicarea și operarea* cu noțiunile ce se referă la compoziția și structura substanței în situații de comunicare orală și scrisă.

3.2. *Modelarea* formelor electronice și de structură ale substanțelor și de diferite tipuri de legătură chimică.

3.3. *Compararea*:
 a) tipurilor de legături chimice după compoziția substanței, influenței tipului de legătură/tipului de rețea cristalină asupra proprietăților substanței;
 b) proprietăților fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de rețele cristaline.

3.4. *Prezentarea* argumentată a substanțelor uzuale, corelând proprietățile fizice/utilizarea cu compoziția și structura substanțelor.

3.5. *Investigarea* experimentală a proprietăților fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de legături chimice, utilizate în activitatea cotidiană.

Legătura chimică. Tipurile de legături chimice. Formule moleculare, electronice, de structură.

Legătura covalentă nepolară și polară. Legătura simplă, dublă, triplă; σ și π . Legătura covalentă formată prin mecanism donor-acceptor (pe exemplul ionului de amoniu).

Proprietățile fizice ale substanțelor cu legături covalente. Rețele cristaline moleculare, atomice. Substanțele cu legătură covalentă din mediu.

Legătura ionică. Proprietățile fizice ale substanțelor cu legături ionice. Rețele cristaline ionice. Compuși cu legătură ionică utilizați în activitatea cotidiană. Prezența elementelor chimice în formă de ioni în organism și mediu.

Legătura metalică. Proprietățile fizice ale metalelor. Rețele cristaline metalice. Metalele și tehnologiile moderne.

Legătura de hidrogen și influența ei asupra proprietăților substanțelor (pe exemplul fluorurii de hidrogen, apei, amoniacului).

Elemente noi de limbaj specific Chimiei:
 legătura simplă, dublă, triplă; σ și π , mecanism donor – acceptor; rețea cristalină moleculară, atomică, ionică, metalică.

Exerciții:

- Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la compoziția și structura substanței.
- Compararea diferitor tipuri de legături chimice după: principiul de formare, tipul atomilor, tipul rețelei cristaline, proprietățile fizice ale substanțelor.

• Modelarea schemelor de formare: a legăturii covalente prin formule electronice/de structură (H_2 , Hal_2 , O_2 , N_2 , $HHal$, H_2O , H_2S , NH_3 , CH_4 , CO_2); a legăturii ionice prin formule electronice (metalele din grupa I, II/nemetalele VI, VII).

Activități experimentale:

E: Cercetarea și compararea proprietăților fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică.

E: Identificarea tipului de legătură chimică/rețea cristalină în substanțele utilizate în activitatea cotidiană (după proprietățile fizice).

Activități creative:

- Deducerea/exemplificarea/argumentarea corelației: compoziția substanței utilizate în activitatea cotidiană – tipul legăturii chimice – tipul rețelei cristaline – proprietățile fizice argumentate – aplicarea.

Elaborarea și prezentarea proiectelor:

- Carbonul – între diamant și funingine;
- Magia structurilor perfecte.

4. Reacțiile chimice – transformări ale substanțelor		
<p>4.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, cu noțiunile ce se referă la: reacțiile chimice, procesele de oxido-reducere, bilanțul electronic, procesul de coroziune a metalelor, metodele de combatere a coroziei.</p> <p>4.2. <i>Modelarea</i> reacțiilor chimice de diferite tipuri, prin ecuații chimice și identificarea caracteristicilor ce determină tipul lor.</p> <p>4.3. <i>Elaborarea și aplicarea</i> algoritmului de egalare a ecuațiilor reacțiilor de oxido-reducere, prin metoda bilanțului electronic.</p> <p>4.4. <i>Identificarea</i> unor reacții chimice, utilizate în activitatea cotidiană și explicarea esenței chimice a acestora.</p> <p>4.5. <i>Extraprolarea și aplicarea</i> algoritmilor de rezolvare a problemelor de calcul la situații ce vizează transformări consecutive ale substanțelor.</p> <p>4.6. <i>Investigarea</i> experimentală a reacțiilor de diferite tipuri; a influenței mediului de reacție asupra procesului de coroziune a metalelor (pe exemplul fierului).</p> <p>4.7. <i>Formularea</i> concluziilor personale, privind beneficiile/efectele negative ale reacțiilor chimice.</p>	<p>Transformarea substanțelor – esența chimică a proceselor ce au loc în mediu și în organism.</p> <p>Reacțiile de combinare, de descompunere, de substituție și de schimb prin prisma proceselor de oxido-reducere.</p> <p>Reacțiile de oxido-reducere ale metalelor cu acizii și sărurile. Seria activității metalelor. Specificul interacțiunii metalelor cu acidul sulfuric concentrat și cu acidul azotic.</p> <p>Bilanțului electronic – metodă de egalare a reacțiilor de oxido-reducere (în baza schemelor de reacții cu produșii indicați).</p> <p>Coroziunea metalelor – proces de oxido-reducere. Metodele de combatere a coroziei.</p> <p>Importanța practică a reacțiilor de oxido-reducere pentru diferite domenii ale activității umane.</p> <p>Sistemul de noțiuni/legități ale reacțiilor chimice – suport pentru caracterizarea, argumentarea calitativă și cantitativă a proceselor cu importanță vitală și industrială.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la reacțiile chimice, la procesele de oxido-reducere, la coroziune. • Modelarea prin ecuații chimice a reacțiilor de diferite tipuri în baza parametrilor indicați. • Compararea diferitor tipuri de reacții chimice. • Egalarea ecuațiilor Red-Ox prin metoda bilanțului electronic cu indicarea proceselor, oxidanților și reducătorilor. • Aplicarea seriei activității metalelor pentru argumentarea posibilității reacțiilor dintre metale și soluțiile de acizi și săruri. • Prezentarea reacțiilor chimice cu importanță vitală, industrială. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • în baza ecuațiilor reacțiilor Red – Ox. • în baza ecuațiilor reacțiilor cu transformări consecutive (cu analiza și interpretarea rezultatelor). <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Investigarea experimentală a reacțiilor chimice de diferite tipuri.</p> <p>E: Cercetarea influenței diferitor factori asupra procesului de coroziune a fierului.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea aspectului chimic al diferitor procese din mediu prin ecuații chimice; • Realizarea celui mai simplu utilaj pentru electroliza apei. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacțiile chimice la baza activității umane. • Cameleonii chimici.
	<p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> reacția de oxido-reducere, bilanțul electronic, coroziunea, protecția chimică.</p>	

5. Soluții. Interacțiunile substanțelor în soluții	
<p>5.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, cu noțiunile ce caracterizează procesele de dizolvare, disociere; interacțiunile în soluții.</p> <p>5.2. <i>Modelarea și argumentarea</i> prin ecuații chimice a disocierii electroliților; a reacțiilor de interacțiune dintre electroliți (în formă moleculară, ionică completă, redusă).</p> <p>5.3. <i>Aplicarea Teoriei disociației electrolitice</i> pentru: caracterizarea și argumentarea proprietăților chimice ale acizilor, bazelor, sărurilor; deducerea metodelor de obținere și transformare a compuşilor anorganici.</p> <p>5.4. <i>Elaborarea și aplicarea</i> algoritmilor: de preparare a soluțiilor; de rezolvare a problemelor ce vizează soluțiile, interacțiunile în soluții, interacțiunile în soluții cu excesul unei substanțe reactante.</p>	<p>Dizolvarea – proces indispensabil al transformărilor din mediu. Solubilitatea substanțelor în apă (în baza <i>Tabelului solubilității</i>). Soluțiile.</p> <p>Sistemul mărimilor fizice ce caracterizează soluțiile: partea de masă a substanței dizolvate, masă/volumul /densitatea soluției, concentrația molară.</p> <p>Teoria disociației electrolitice. Electroliți și neelectroliți. Electroliți tari și slabi. Grad de disociere.</p> <p>Disocierea acizilor (ecuația sumară), bazelor, sărurilor.</p> <p>Interacțiunile în soluțiile de electroliți. Reacții de schimb ionic. Condițiile decurgerii reacțiilor de schimb ionic.</p> <p>Proprietățile chimice ale acizilor, bazelor, sărurilor în lumina teoriei disociației electrolitice.</p> <p>Importanța soluțiilor pentru activitatea cotidiană și pentru mediu. Noțiunea de pH. Indicatorii acido-bazici. Scala pH.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> concentrație molară, grad de disociere, excesul unui reactant, pH, scala pH, mediul soluției, indicatorii acido-bazici.</p>
<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la soluții, disociere, reacții de schimb ionic. • Compararea proceselor de dizolvare și disociere; a proceselor de disociere a electroliților tari și slabi; a disocierii acizilor, bazelor și sărurilor. • Modelarea și argumentarea ecuațiilor chimice de interacțiune dintre electroliți în formă moleculară, ionică (completă, redusă). • Caracterizarea proprietăților chimice generale ale acizilor, bazelor, sărurilor prin ecuațiile moleculare, ionice (complete, reduse). • Realizarea transformărilor chimice (în baza reacțiilor de schimb ionic). <p>Rezolvarea problemelor în baza corelațiilor dintre mărimile fizice ce caracterizează soluțiile; în baza ecuațiilor chimice cu participarea substanțelor în formă de soluții; în baza ecuațiilor reacțiilor cu exces a unei substanțe reactante.</p> <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Investigarea caracterului acido-bazic al unor substanțe utilizate în viața cotidiană; a acțiunii acizilor, bazelor asupra indicatorilor.</p> <p>E: Investigarea experimentală a condițiilor decurgerii reacțiilor de schimb ionic.</p> <p>E: Cercetarea experimentală a proprietăților chimice generale ale acizilor, bazelor, sărurilor.</p> <p>Lucrarea practică nr. 1: Prepararea soluțiilor cu o anumită parte de masă a substanței dizolvate necesare pentru laboratorul de chimie.</p> <p>Lucrarea practică nr. 2: Probleme experimentale la tema „Disociația electrolitică”.</p>	<p>5. Soluții. Interacțiunile substanțelor în soluții</p>

<p>5.5. <i>Investigarea experimentală:</i> a condițiilor decurgerii reacțiilor de schimb ionic; a proprietăților chimice ale acizilor, bazelor, sărurilor; a mediului soluțiilor utilizate în activitatea cotidiană; formularea concluziilor privind utilizarea inofensivă a soluțiilor.</p> <p>5.6. <i>Identificarea</i> unor reacții de schimb ionic observate/utilizate în activitatea cotidiană, explicarea esenței chimice a acestora.</p> <p>5.7. <i>Prognozarea</i> unor domenii profesionale/contexte problematice reale/modelate legate de necesitatea de a prepara și utiliza soluțiile.</p>		<p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea informațiilor despre influența soluțiilor, reacțiilor de schimb ionic, pH-ului asupra mediului/organismului. • Prezentarea argumentată a domeniilor profesionale legate de necesitatea/competența de a utiliza/prepara soluții. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soluțiile/pH-ul în activitatea cotidiană. • Apele minerale – un depozit variat de ioni.
<p>6. Nemetalele și compușii lor</p>		
<p>6.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, cu noțiunile ce se referă la: răspândirea nemetalelor în natură, rolul biologic al nemetalelor/compușilor lor; metodele de obținere și domeniile de utilizare a nemetalelor/compușilor nemetalelor.</p> <p>6.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> structurii, proprietăților, metodelor de obținere, utilizării, legăturilor genetice ale nemetalelor și ale compușilor lor;</p>	<p>Nemetalele – constituenți principali ai organismului și mediului. Forma de răspândire a nemetalelor în natură și în organism.</p> <p>Caracteristica generală după locul în Sistemul Periodic. Structura substanțelor simple, tipul rețelelor cristaline, proprietățile fizice.</p> <p>Proprietățile chimice generale: reacțiile cu metalele și nemetalele (pe exemplul clorului, oxigenului, hidrogenului, sulfului, azotului, fosforului, carbonului).</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la nemetale și compușii lor. • Elaborarea/aplicarea algoritmilor de caracterizare și comparare a nemetalelor și a compușilor lor hidrogenerați după rolul biologic, utilizare, obținere, proprietăți fizice și chimice. • Caracterizarea obținerii și proprietăților chimice generale ale oxizilor acizi, acizilor prin ecuații moleculare, ionice (complete și reduse). • Argumentarea legăturilor genetice dintre nemetale și compușii lor în baza proprietăților chimice/metodelor de obținere.

<p>6.3. <i>Rezolvarea</i> problemelor cu caracter formativ, în baza proprietăților/metodelor de obținere/utilizării nemetalelor/compușilor lor.</p> <p>6.4. <i>Investigarea</i> experimentală conform instrucțiunilor: a metodelor de obținere, a proprietăților fizice și chimice ale oxigenului, hidrogenului, oxidului de carbon (IV); a proprietăților generale ale acizilor; a reacțiilor de identificare a anionilor, a ionului de amoniu.</p> <p>6.5. <i>Argumentarea</i> legăturii cauză-efect: în seria genetică a nemetalelor; în corelația: oxizi acizi, acizi – agenți poluanți – ploii acide – protecția mediului – impact general/ personal.</p> <p>6.6. <i>Investigarea</i> unor contexte problematice reale sau modelate legate de proprietățile și metodele de obținere a nemetalelor/compușilor nemetalelor.</p> <p>6.7. <i>Formularea</i> concluziilor personale, privind beneficiile/efectele negative ale utilizării nemetalelor și compușilor lor.</p>	<p>Proprietățile chimice specifice ale nemetalelor ce au importanță practică/ industrială: a clorului – interacțiunea cu apa, alcaliile, halogenurile metalelor; a oxigenului – reacțiile de ardere a substanțelor simple și compuse; a hidrogenului și carbonului – reducerea metalelor din oxizi.</p> <p>Obținerea oxigenului și hidrogenului în industrie și în laborator.</p> <p>Compușii hidrogenați ai nemetalelor (clor, sulf, azot, carbon): nomenclatura, structura, proprietățile fizice și chimice (interacțiunea cu oxigenul, apa, acizii, bazele); obținerea.</p> <p>Oxizii nemetalelor: clasificarea, nomenclatura, proprietățile fizice și chimice, obținerea.</p> <p>Acizii: nomenclatura, proprietățile chimice generale (specifice pentru acidul sulfuric concentrat și acidul azotic în reacția cu metalele); obținerea.</p> <p>Legătura genetică a nemetalelor și a compușilor lor.</p> <p>Nemetalele și compușii lor – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> oxid inert/nesalin, proprietăți specifice.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea metodei bilanțului electronic pentru modelarea proprietăților chimice specifice ale acidului sulfuric concentrat și ale acidului azotic concentrat și diluat. <p>Rezolvarea problemelor în baza ecuațiilor reacțiilor ce reflectă proprietățile chimice/obținerea nemetalelor, compușilor lor; cu transformări consecutive în baza legăturilor genetice ale nemetalelor (cu analiza și interpretarea rezultatelor).</p> <p>Activități experimentale: E: Cercetarea mostrelor de nemetale, minerale, compuși ai nemetalelor. E: Identificarea ionilor: SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, CO_3^{2-} / HCO_3^-; Cl^-, NH_4^+.</p> <p>Lucrarea practică nr. 3: Obținerea și proprietățile nemetalelor (a oxigenului și a hidrogenului).</p> <p>Lucrarea practică nr. 4: Obținerea și proprietățile oxidului de carbon (IV).</p> <p>Lucrarea practică nr. 5: Rezolvarea problemelor experimentale la tema „Nemetalele”.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelarea situațiilor-problemă aplicative cu încadrarea conținutului chimic ce vizează nemetalele/compușii lor la situații practice concrete. • Studiul de caz: transformările reciproce ale carbonaților și hidrocarbonaților în natură și în viața cotidiană. • Elaborarea și argumentarea schemei: oxizi acizi – agenți de poluare – protecția mediului. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • De la nisip la energie solară.
--	---	--

7. Metalele și compușii lor	
<p>7.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, cu noțiunile ce se referă la: răspândirea metalelor în natură, rolul biologic al metalelor/compușilor lor; obținerea/domeniile de utilizare a metalelor/compușilor lor; utilizarea aliajelor.</p> <p>7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> structurii, proprietăților, metodelor de obținere, utilizării, legăturilor genetice ale metalelor și ale compușilor lor.</p> <p>7.3. <i>Extrapalarea și aplicarea</i> algoritmilor de rezolvare a problemelor de calcul pentru stabilirea compoziției amestecului (cu reacționarea unui component sau a ambilor, dar diferit).</p> <p>7.4. <i>Investigarea</i> experimentală a proprietăților generale ale oxizilor bazici, bazelor și sărurilor; a reacțiilor de identificare a cationilor.</p> <p>7.5. <i>Argumentarea</i> legăturii cauză-efect dintre utilizarea metalelor și aliajelor, proprietățile fizice, tipul legăturii chimice și a rețelei cristaline.</p>	<p>Metalele – constituenții principali ai tehnologiilor moderne. Forma de răspândire a metalelor în natură și în organism.</p> <p>Metodele generale de obținere. Domeniile principale de utilizare.</p> <p>Caracteristica generală a metalelor după locul în Sistemul Periodic. Specificul legăturii/rețelei cristaline metalice, proprietățile fizice ale metalelor. Aliajele (fonta, oțelul, duraluminiul).</p> <p>Proprietățile chimice generale ale metalelor (interacțiunea cu nemetalele, apa, acizii, sărurile).</p> <p>Oxizii și hidroxizii metalelor: proprietățile, metodele generale de obținere. Șirul activității metalelor.</p> <p>Amfoteritatea aluminiului și a compușilor lui.</p> <p>Sărurile: proprietățile chimice generale. Metode generale de obținere. Utilizarea</p> <p>Legătura genetică a metalelor și a compușilor lor.</p> <p>Metalele și compușii lor – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului. Rolul biologic.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> rolul biologic al metalelor și compușilor lor, aliajele, amfoteritatea, interacțiuni cu amestec de substanțe.</p>
<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la metale/compușii lor. • Elaborarea și aplicarea algoritmilor de caracterizare și comparare a metalelor și a compușilor lor după rolul biologic, utilizare, obținere, proprietăți fizice și chimice. • Caracterizarea obținerii și proprietăților chimice generale ale oxizilor bazici, bazelor, sărurilor prin ecuații moleculare, ionice (complete și reduse). • Argumentarea legăturilor genetice dintre metale și compușii lor în baza proprietăților chimice/metodelor de obținere. • Exemplificarea corelației: compoziție – proprietăți – utilizare a metalelor/compușilor lor. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinarea m/V unei substanțe în baza unei ecuații chimice; - determinarea compoziției unui amestec/aliaj în baza unei reacții chimice (cu analiza și interpretarea rezultatelor). <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Cercetarea mostrelor de metale, aliaje, minerale.</p> <p>E: Investigarea experimentală a proprietăților chimice generale ale oxizilor bazici, bazelor, sărurilor, a proprietăților amfotere a hidroxidului de aluminiu și explicarea lor prin ecuațiile moleculare, ionice (complete și reduse).</p> <p>E: Identificarea cationilor: Ba²⁺, Ca²⁺, Al³⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺.</p> <p>Lucrarea practică nr. 6: Rezolvarea problemelor experimentale la tema „Metalele și compușii lor”.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la metale/compușii lor. • Elaborarea și aplicarea algoritmilor de caracterizare și comparare a metalelor și a compușilor lor după rolul biologic, utilizare, obținere, proprietăți fizice și chimice. • Caracterizarea obținerii și proprietăților chimice generale ale oxizilor bazici, bazelor, sărurilor prin ecuații moleculare, ionice (complete și reduse). • Argumentarea legăturilor genetice dintre metale și compușii lor în baza proprietăților chimice/metodelor de obținere. • Exemplificarea corelației: compoziție – proprietăți – utilizare a metalelor/compușilor lor. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinarea m/V unei substanțe în baza unei ecuații chimice; - determinarea compoziției unui amestec/aliaj în baza unei reacții chimice (cu analiza și interpretarea rezultatelor). <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Cercetarea mostrelor de metale, aliaje, minerale.</p> <p>E: Investigarea experimentală a proprietăților chimice generale ale oxizilor bazici, bazelor, sărurilor, a proprietăților amfotere a hidroxidului de aluminiu și explicarea lor prin ecuațiile moleculare, ionice (complete și reduse).</p> <p>E: Identificarea cationilor: Ba²⁺, Ca²⁺, Al³⁺, Fe²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺.</p> <p>Lucrarea practică nr. 6: Rezolvarea problemelor experimentale la tema „Metalele și compușii lor”.</p>

<p>7.6. <i>Investigarea</i> unor contexte problematice reale/modelate, legate de proprietățile și metodele de obținere a metalelor/compușilor lor.</p> <p>7.7. <i>Formularea</i> concluziilor personale, privind beneficiile/efectele negative ale utilizării metalelor și compușilor lor.</p>		<p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelarea situațiilor-problemă aplicative, cu încadrarea conținutului chimic, ce vizează metalele/compușii lor la o situație practică concretă. • Elaborarea CV-ului unei substanțe anorganice. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalele care au schimbat/influențat istoria omenirii.
<p>8. Substanțele anorganice în viața societății</p>		
<p>8.1. <i>Formularea</i> concluziilor personale, privind integrarea substanțelor anorganice în activitatea umană.</p> <p>8.2. <i>Rezolvarea</i> problemelor contextuale, privind utilizarea substanțelor anorganice în activitatea cotidiană (cu analiza și interpretarea rezultatelor).</p> <p>8.3. <i>Elaborarea și prezentarea</i> proiectelor ce vizează problematica relațiilor om-substanță-proces-mediu.</p> <p>8.4. <i>Prognozarea</i> unor domenii profesionale/contexte problematice legate de utilizarea substanțelor anorganice.</p>	<p>Substanțele și reacțiile chimice:</p> <ul style="list-style-type: none"> - utilizate în activitatea cotidiană; - cu importanță vitală și industrială; - ce vizează/asigură protecția mediului. <p>Influența substanțelor anorganice, proceselor chimice și a tehnologiilor moderne asupra sănătății omului și calității vieții.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i></p> <p>limita de detecție, limita maximal admisibilă, protecția chimică a mediului, tehnologii chimice moderne, materiale alternative/reciclabile, comportament ecociv.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, ce se referă la clasele de compuși anorganici. • Alcătuirea/completarea/realizarea prin ecuații chimice a transformărilor chimice, în baza legăturilor genetice dintre clasele de compuși. <p>Rezolvarea problemelor combinate, în baza proprietăților/obținerii/utilizării compușilor anorganici.</p> <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Investigații pentru evidențierea caracteristicilor, proprietăților relevante ale substanțelor anorganice.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea argumentată a domeniilor profesionale legate de necesitatea/competența de a utiliza compuși anorganici. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recorduri chimice; • Carbonatul de calciu: de la peria până la guma de mestecat.

Produce școlare recomandate pentru toate unitățile de învățare:

Exerciții: enunț argumentat notat sau formulat; întrebare cauzală formulată; lanț logic elaborat; algoritm elaborat; exercițiu rezolvat; fișă de lucru completată; schemă de transformări chimice elaborată/completată/realizată; ecuație chimică alcătuită conform parametrilor etc.;

Rezolvarea problemelor: problemă rezolvată în baza algoritmilor elaborați; problemă rezolvată prin transpunerea algoritmilor în situații noi de învățare;

Activitate experimentală: experiență de laborator/experiment digital/lucrare practică realizată conform instrucțiunilor; raport de activitate experimentală elaborat;

Activitate creativă: schemă de reper realizată; situație - problemă modelată/rezolvată conform parametrilor indicați; studiu de caz realizat; CV-ul elaborat al unei substanțe; proiect realizat și prezentat;

Produs de evaluare: test de evaluare formativă/sumativă rezolvat.

La sfârșitul clasei a X-a, elevul/eleva poate:

- *explica și opera cu noțiunile chimice referitoare la atom/element chimic/substanță anorganică/reație chimică/soluție/legile fundamentale ale chimiei;*
- *compara tipurile de legături chimice după diferiți parametri; proprietățile fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de rețele cristaline; structura, proprietățile, metodele de obținere, utilizarea, legăturile genetice ale nemetalelor/metalelor și ale compușilor lor;*
- *modela compoziția izotopilor; configurațiile electronice ale atomilor și ionilor; seriile genetice ale metalelor și ale nemetalelor; formulele electronice și de structură ale substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică; ecuații ale reacțiilor de diferite tipuri;*
- *elabora și aplica algoritmi: de rezolvare a problemelor în baza formulei chimice, în baza corelațiilor mărimilor fizice ce se referă la soluții; de egalare a ecuațiilor reacțiilor de oxido-reducere prin metoda bilanțului electronic; de caracterizare a nemetalelor/metalelor și a compușilor lor;*
- *argumenta legătura cauză-efect: dintre utilizarea metalelor și nemetalelor; tipul legăturilor chimice, tipul rețelei cristaline și proprietățile fizice ale substanțelor; în corelația metale/nemetale – compuși – substanțe vitale/nocive – importanță vitală/impact negativ – protecția mediului și sănătății;*
- *rezolva probleme în baza unei ecuații chimice/a transformărilor consecutive/a interacțiunilor ce au loc în soluții/a interacțiunilor cu excesul unei substanțe reactante; de stabilire a compoziției unui amestec (cu reacționarea unui component sau a ambilor, dar diferit); cu caracter formativ, cu analiza și interpretarea rezultatelor în baza proprietăților, obținerii, utilizării substanțelor anorganice.*
- *investiga experimental, respectând tehnica securității: proprietățile fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică; obținerea, proprietățile chimice ale nemetalelor/metalelor și a compușilor lor, reacțiile de identificare a cationilor și anionilor; mediul soluțiilor utilizate în activitatea cotidiană;*
- *elabora și prezenta proiecte ce vizează problematica relațiilor om – substanță – proces – mediu;*
- *prognoza domeniul profesional/contexte problematice reale/modelat legate de necesitatea de a utiliza substanțe anorganice,*

manifestând atitudini și valori specific predominante:

- corectitudine și deschidere în utilizarea limbajului chimic;
- curiozitate și creativitate în caracterizarea substanțelor și proceselor chimice;
- perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor la rezolvarea problemelor;
- exigență pentru normele de securitate personală și socială;
- responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.

PROFIL REAL, CLASA A XI-A, CHIMIA ORGANICĂ

Unități de competență	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p>1.1. <i>Exprimarea</i> opiniei proprii privind influența compușilor organici asupra calității vieții; necesitatea studierii compușilor organici.</p> <p>1.2. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile fundamentale ale chimiei organice, în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>1.3. <i>Aplicarea</i> principiilor teoriei structurii chimice:</p> <p>a) la explicarea fenomenului omologiei, izomeriei și a cauzelor diversității compușilor organici;</p> <p>b) la modelarea formulelor de structură desfășurate și semi-desfășurate a compușilor organici cu diferite tipuri de catene.</p> <p>1.4. <i>Elaborarea și aplicarea</i> algoritmilor de rezolvare a problemelor de determinare a formulelor compușilor organici după diferiți parametri.</p> <p>1.5. <i>Investigarea</i> experimentală a mostrelor de diferite substanțe organice conform instrucțiunilor, respectând tehnica securității.</p>	<p>Compușii organici – constituenți principali ai organismului și mediului. Utilizarea substanțelor organice în diferite domenii a activității umane.</p> <p>Carbonul – element principal al compușilor organici. Structura atomului, particularitatea de a forma catene, legături multiple. Tipuri de catene de carbon.</p> <p>Diversitatea compușilor organici: hidrocarburi, derivați ai hidrocarburilor.</p> <p>Compoziția chimică a substanțelor organice. Densitatea relativă a gazelor/a vaporilor substanțelor organice. Metode de determinare a formulelor moleculare în baza densității relative, părților de masă ale elementelor, produșilor de ardere.</p> <p>Teoria structurii chimice a compușilor organici. Noțiuni despre formule de structură desfășurate și semidesfășurate, izomerie, izomeri, omologi.</p> <p>Extensie: *<i>Hibridizarea orbitalilor atomici</i> (sp^3, sp^2, s), <i>forma orbitalilor hibridi, aranjarea spațială; unghiurile de valență, forma zigzag a catenelor carbonice.</i></p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Identificarea și compararea compușilor organici și anorganici după diferite criterii. • Alcătuirea formulelor de structură desfășurate și semidesfășurate ale compușilor organici cu diferite tipuri de catene și legături. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calcularea masei moleculare relative/masei molare după densitatea relativă a gazului/a vaporilor substanței organice și invers. - determinarea formulei moleculare a compusului organic după densitatea relativă și părțile de masă ale elementelor; după produșii de ardere. <p>Activități experimentale (E – experiență de laborator):</p> <p>E: Cercetarea mostrelor de substanțe organice, utilizate în activitatea cotidiană; a procesului de ardere a diferiților compuși organici (etanol, parafină, celuloză); identificarea caracteristicilor comune și diferite.</p> <p>E: Determinarea compoziției calitative a substanțelor organice (C, H) după produsele arderii (celuloză/zahăr).</p> <p>E: Modelarea catenelor de carbon de diferite tipuri.</p>
	<p>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</p> <p>izomer, izomerie, omolog, formulă de structură desfășurată și semi-desfășurată, densitate relativă a gazelor, formulă brută, catene de carbon (liniare, ramificate, ciclice), hidrocarburi saturate/nesaturate.</p>	<p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea unei scheme sumative de corelare a noțiunilor noi.

2. Hidrocarburile – parte componentă a resurselor naturale		
2.1. Hidrocarburile saturate		
<p>2.1.1. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile ce se referă la hidrocarburile saturate, în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>2.1.2. <i>Elaborarea algoritmilor</i> de caracterizare a compușilor organici/a unei clase de compuși organici; de aplicare a nomenclaturii sistematice; de argumentare a relațiilor de omologie, izomerie.</p> <p>2.1.3. <i>Caracterizarea</i> hidrocarburilor saturate conform algoritmilor elaborați.</p> <p>2.1.4. <i>Modelarea</i> pentru hidrocarburile saturate: a formulelor de structură, a denumirilor sistematice; a proprietăților chimice prin ecuații, utilizând formule moleculare și de structură; a situațiilor practice ce vizează utilizarea hidrocarburilor/derivaților lor.</p> <p>2.1.5. <i>Rezolvarea</i> problemelor cu caracter formativ în baza proprietăților/obținerii/utilizării hidrocarburilor saturate și derivaților lor (în baza unei ecuații sau a unor transformări consecutive).</p>	<p>Hidrocarburile saturate – constituenți principali ai resurselor energetice naturale: gazul natural, petrolul.</p> <p>Alcanii ($n(C) \leq 10$): formula generală, seria omoloagă, proprietăți fizice. Structura (metan, etan). Compoziția și denumirea grupelor alchil/radicalilor. Izomeria de catenă. Nomenclatura sistematică.</p> <p>Proprietățile chimice ale alcanilor: arderea, reacția de substituție (halogenare), dehidrogenare, *oxidarea parțială, <i>cracarea, izomerizarea</i>. Proliza metanului. Obținerea din monohalogenoderivați, extragerea din surse naturale.</p> <p>Noțiuni despre benzină, motorină, gaz lampant.</p> <p>*<i>Halogenoderivații alcanilor. Clasificarea. Izomeria, nomenclatura sistematică. Proprietățile fizice și chimice: interacțiunea cu metalele active, apa, alcaliile (soluții apoase, alcoolice). Obținerea. Utilizarea. *Cicloalcanii: formula generală, structura, izomeria, nomenclatură.</i></p> <p>Ciclohexanul, metilciclohexanul ca reprezentanți ai cicloalcanilor: formula moleculară, de structură, denumirea sistematică, proprietăți fizice, proprietăți chimice: dehidrogenarea, arderea. Obținerea prin ciclizarea alcanilor.</p> <p>Hidrocarburile saturate și produșii lor – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Alcătuirea formulelor de structură semidesfășurate, a denumirilor hidrocarburilor saturate conform parametrilor indicați (FM, omologie, izomerie, etc.). • Caracterizarea proprietăților chimice ale hidrocarburilor saturate prin ecuații chimice/prin completarea schemelor lacunare. • Elaborarea/completarea/realizarea schemelor de transformări chimice. • Corelarea domeniilor de utilizare a alcanilor, cicloalcanilor cu proprietățile lor fizice/chimice. • Elaborarea schemelor de reper, privind caracterizarea unui compus organic/a clasei de compuși/a hidrocarburilor saturate. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - în baza unei ecuații chimice/transformărilor consecutive ce vizează obținerea, proprietățile, utilizarea alcanilor; - deducerea formulelor moleculare după diferiți parametri; - de argumentare a problemelor ecologice/de securitate privind utilizarea alcanilor în calitate de combustibili. <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Investigarea compoziției calitative a propanului/parafinei după produsele arderei.</p> <p>Lucrarea practică nr.1: Identificarea carbonului, hidrogenului și halogenilor în compuși organici.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea obiectelor/materialelor din activitatea cotidiană ce au tangență cu hidrocarburile saturate/derivații lor.

<p>2.1.6. <i>Investigarea teoretico-experimentală a unor con-texte problematice, legate de compoziția, proprietățile, metodele de obținere și utilizarea hidrocarburilor saturate.</i></p> <p>2.1.7. <i>Aprecierea critică a raportului între beneficiile/efectele negative ale utilizării hidrocarburilor saturate/produșilor lor.</i></p>	<p><u>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</u> alcan, cicloalcan; formulă generală, serie omoloagă, diferență de omologie, omolog, grupa alchil/radical, izomerie de catenă, nomenclatură sistematică; dehidrogenare; halogenoderivat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea unui set de reguli de securitate în cazul utilizării aparatajului pe bază de gaze naturale și produse petroliere. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcanii – ca sursă de energie: avantaje și dezavantaje.
2.2. Hidrocarburile nesaturate		
<p>2.2.1. <i>Explicarea și operarea cu noțiunile ce se referă la hidrocarburile nesaturate în situații de comunicare orală și scrisă.</i></p> <p>2.2.2. <i>Caracterizarea hidrocarburilor nesaturate, conform algoritmulor elaborați.</i></p> <p>2.2.3. <i>Modelarea pentru hidrocarburile nesaturate: a formulilor de structură ale omologilor și izomerilor, a denumirilor sistematice; a proprietăților chimice, a metodelor de obținere, a legăturilor genetice prin ecuațiile reacțiilor chimice (utilizând formule moleculare și de structură); a situațiilor practice ce vizează utilizarea hidrocarburilor nesaturate/derivaților lor.</i></p>	<p>Hidrocarburile nesaturate – materii primă pentru obținerea produselor de larg consum.</p> <p>Alchenele, alcadienele, alchinele ($n(C) \leq 6$): formulă generală, serie omoloagă, structură, tipul legăturilor chimice</p> <p>Izomeria de catenă, de poziție.</p> <p>Nomenclatura sistematică (trivială: etilenă, propilenă, izopren, acetilenă).</p> <p>Proprietățile chimice ale hidrocarburilor nesaturate:</p> <ul style="list-style-type: none"> - alchene: alchine (etină, propină); reacții de adiție (hidrogenare, halogenare, hidrohalogenare, hidratare), oxidare totală, polimerizare/trimerizare a etinei; - alcadiene (butadiena, izoprenul) – hidrogenare, polimerizarea. <p>Regula lui Markovnikov.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Alcătuirea formulelor de structură semidesfășurate, a denumirilor hidrocarburilor nesaturate conform parametrilor indicați (FM, omologie, izomerie etc.). • Caracterizarea proprietăților chimice/obținerii hidrocarburilor nesaturate prin ecuații chimice, prin completarea schemelor lacunare. • Elaborarea/completarea/realizarea schemelor de transformări chimice în baza legăturilor genetice. • Corelarea domeniilor de utilizare a hidrocarburilor nesaturate cu proprietățile lor fizice/chimice. • Elaborarea schemelor de reper, privind caracterizarea hidrocarburilor nesaturate. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - în baza ecuațiilor chimice ce vizează proprietățile, utilizarea hidrocarburilor nesaturate; - de deducere a formulelor moleculare după ecuația chimică și formula generală a hidrocarburii.

<p>2.2.4. <i>Argumentarea</i> legăturilor cauză-efect dintre compoziția – structura – izomeria – nomenclatura – proprietățile – obținerea – utilizarea hidrocarburilor nesaturate.</p> <p>2.2.5. <i>Rezolvarea</i> problemelor: de determinare a formulei moleculare după ecuația chimică și formula generală a compusului organic; în baza proprietăților, metodelor de obținere, utilizării hidrocarburilor nesaturate și a derivaților lor;</p> <p>2.2.6. <i>Investigarea</i> teoretico-experimentală a unor con-texte problematice, legate de proprietățile, metodele de obținere, de identificare a hidrocarburilor nesaturate/derivaților lor.</p> <p>2.2.7. <i>Aprecierea</i> critică a raportului între beneficiile și efectele negative ale utilizării hidrocarburilor nesaturate și a produșilor lor.</p>	<p>Masele plastice. Polietilena, polipropilena, policlorură de vinil, cauciucurile sintetice – produși ai reacției de polimerizare cu utilizare practică. Vulcanizarea cauciucului.</p> <p>Reacțiile de identificare a hidrocarburilor nesaturate: cu apa de brom; cu soluția de permanganat de potasiu (fără ecuație).</p> <p>Obținerea hidrocarburilor nesaturate: a alchenelor din alcani, alcooli, monohalogenoderivați; a alcadienelor din alcani, alchene; a alchinelor din alcani, la piroliza metanului, la tratarea cu apă a carburii de calciu. Regula lui Zaitsev.</p> <p>Hidrocarburile nesaturate și produșii lor – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului.</p> <p><i>*Specificul legăturilor duble, triple. Izomeria de funcțiune, izomeria geometrică. Reacțiile de oxidare a alchenelor. Substituiția hidrogenului acetilenic. Obținerea alchenelor, alchinelor din dihalogenoderivați.</i></p>	<p>Activități experimentale:</p> <p>E: Compararea mostrelor de produse din polietilena, polipropilena, policlorură de vinil, cauciuc și elaborarea recomandărilor privind utilizarea lor.</p> <p>E: Identificarea caracterului nesaturat al compușilor organici în produse utilizate în activitatea cotidiană (guma de mestecat, uleiul de porumb, de floarea soarelui etc.).</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea obiectelor/materialelor din activitatea cotidiană ce au tangență cu hidrocarburile nesaturate/derivații lor. • Modelarea situațiilor cotidiene ce ar necesita identificarea prezenței compușilor nesaturați. • Analiza ambalajelor din plastic (compoziție, marcaj, proprietățile fizice, corespunderea cerințelor privind produsul ambalat). • Investigare: Cum de îndepărtat o gumă de mestecat de pe haină? <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gumele de mestecat – produși cu caracter nesaturat. • Ambalajele polimerice – între comoditate și dezastru.
	<p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> alchenă, alcadienă, alchină, izomerie de poziție, reacție de adiție, hidrogenare, halogenare, hidratare, hidrohalogenare, polimerizare, trimerizare; polimer, monomer, vulcanizare.</p>	

2.3. Hidrocarburile aromatice. Legăturile genetice dintre clasele de hidrocarburi		
<p>2.3.1. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile ce se referă la arene, în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>2.3.2. <i>Caracterizarea</i> comparativă a arenelor, hidrocarburilor saturate și nesaturate conform algoritmilor elaborați.</p> <p>2.3.3. <i>Modelarea</i> pentru arene: a formulelor de structură, a denumirilor sistematice; a proprietăților chimice, a metodelor de obținere, a legăturilor genetice prin ecuațiile reacțiilor chimice (utilizând formule moleculare și de structură); a situațiilor practice ce vizează utilizarea arenelor și a derivaților lor.</p> <p>2.3.4. <i>Argumentarea</i> legăturilor cauză-efect dintre compoziția – structură – izomeria – nomenclatura – proprietățile – obținerea – utilizarea hidrocarburilor.</p> <p>2.3.5. <i>Rezolvarea</i> problemelor cu caracter formativ în baza proprietăților/metodelor de obținere/utilizării hidrocarburilor și a derivaților lor.</p>	<p>Hidrocarburile aromatice (arenele) – componenți ai gazelor de eșapament și materii prime chimice valoroase.</p> <p>Benzenul și toluenu – reprezentanți ai arenelor: compoziția, formulă generală, specificul inelului benzenic, nomenclatura sistematică. Proprietățile fizice.</p> <p>Proprietățile chimice ale benzenului: reacții de substituție (nitrare, halogenare); de adiție (hidrogenare, clorurare); ardere.</p> <p>Toluenul ca omolog al benzenului Influența reciprocă a grupelor de atomi în moleculă. Proprietățile chimice: reacția de nitrare, halogenare în nucleu, oxidare la radical; ardere.</p> <p>Obținerea arenelor: extragerea din surse naturale, din cicloalcani, din etină (benzen).</p> <p>Stirenul și polistirenul – derivați ai benzenului cu importanță practică: compoziție, utilizare.</p> <p>Legăturile genetice dintre hidrocarburile saturate, nesaturate, aromatice și halogenoderivați.</p> <p>Hidrocarburile aromatice și produșii lor – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului.</p> <p><i>*Nucleul benzenic. Structura toluenului, etilbenzenului și izomerilor lui, izomeria de poziție în nucleul benzenic, nomenclatura. Influența reciprocă în molecula de toluen. Regulile de orientare în inelul benzenic.</i></p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Caracterizarea proprietăților chimice, metodelor de obținere a arenelor prin ecuații chimice/prin completarea schemelor lacunare. • Compararea arenelor, hidrocarburilor saturate, nesaturate. • Elaborarea/completarea/realizarea schemelor de transformări chimice în baza legăturilor genetice. • Corelarea domeniilor de utilizare a hidrocarburilor aromatice cu proprietățile lor fizice/chimice. • Elaborarea schemelor de reper, privind caracterizarea arenelor; a legăturilor genetice între tipurile de hidrocarburi. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - în baza proprietăților/obținerii/utilizării hidrocarburilor; - determinarea formulelor moleculare a hidrocarburilor (cu analiza și interpretarea rezultatelor). <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Compararea mostrelor de produse din polistiren și elaborarea comandărilor privind utilizarea lor.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea obiectelor/materialelor din activitatea cotidiană ce au tangență cu arenele/derivații lor. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemele ecologice/de securitate personală legate de utilizarea arenelor. • De la gazul natural la markere.

<p>2.3.6. <i>Investigarea teoretico-experimentală a unor contexte problematice, legate de proprietățile și metodele de obținere a hidrocarburilor/derivaților lor.</i></p> <p>2.3.7. <i>Aprecierea critică a raportului dintre beneficii și efectele negative ale utilizării hidrocarburilor/produșilor lor.</i></p>	<p><u>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</u> arenă, inel benzenic, reacție de nitrare.</p>	
<h3>3. Derivații oxigenați ai hidrocarburilor</h3>		
<h4 style="text-align: center;">3.1. Compuși hidroxicili</h4> <p>Compuși hidroxicili – compuși organici cu acțiune fiziologică. Clasificarea. Răspândirea în natură.</p> <p>Alcoolii monohidroxicili saturați ($n(C) \leq 6$): formula generală, structura, funcțională, seria omoloagă, structura, izomeria de catenă, de poziție. Nomenclatura sistematică. Nomenclatura trivială ($n(C) \leq 3$). Proprietățile fizice.</p> <p>Proprietățile chimice: reacția cu metalele alcaline, acizii halogenati, deshidratarea intramoleculară, arderea, reacția de identifi care cu oxid de cupru (II). Oxidarea etanolului până la acid acetic.</p> <p>Etilenglicolul și glicerolul –alcooli polihidroxicili. Nomenclatura sistematică și trivială. Proprietăți fizice, chimice: reacția cu metalele alcaline, cu acidul azotic, identificarea cu hidroxid de cupru (II) (fără ecuația reacției).</p> <p>3.1.1. Explicarea și operarea cu noțiunile ce se referă la compuși hidroxicili în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>3.1.2. Caracterizarea compușilor hidroxicili conform algoritmilor elaborați.</p> <p>3.1.3. Modelarea pentru compuși hidroxicili: a formulor de structură a omologilor și izomerilor, a denumirilor sistematice; a proprietăților chimice, a metodelor de obținere, a legăturilor genetice prin ecuațiile reacțiilor chimice (utilizând formulele moleculare și de structură); a situațiilor practice ce vizează utilizarea compușilor hidroxicili/derivaților lor.</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Alcătuirea formulelor de structură semidesfășurate, a denumirilor alcoolilor în corelare cu parametrii indicați (FM, omologie, izomerie, utilizare etc.). • Caracterizarea proprietăților chimice/obținerii ale compușilor hidroxicili prin ecuații chimice/prin completarea schemelor lacunare. • Elaborarea/completarea/realizarea schemelor de transformări chimice în baza legăturilor genetice. • Corelarea domeniilor de utilizare a compușilor hidroxicili cu proprietățile lor fizice/chimice. • Elaborarea schemelor de reper, privind caracterizarea compușilor hidroxicili. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - în baza proprietăților/obținerii/utilizării compușilor hidroxicili (în baza unei ecuații/a unor transformări consecutive). - de stabilire a compoziției unui amestec cu reacționarea unui singur component. 		

<p>3.1.4. <i>Argumentarea</i> legăturilor cauză-efect dintre compoziția – structura – izomeria – nomenclatura – proprietățile – obținerea – utilizarea compuşilor hidroxilici.</p> <p>3.1.5. <i>Rezolvarea</i> problemelor cu caracter formativ, în baza proprietăților/obținerii/utilizării/determinării formulei moleculare a compuşilor hidroxilici (cu analiza și interpretarea rezultatelor).</p> <p>3.1.6. <i>Investigarea</i> teoretico-experimentală a unor conținuturi problematice legate de proprietățile, obținerea, identificarea compuşilor hidroxilici.</p> <p>3.1.7. <i>Aprecierea</i> critică a raportului între beneficiile și efectele negative ale utilizării compuşilor hidroxilici.</p>	<p>Fenolul. Compoziția, structura. Proprietăți fizice, chimice: reacția cu metalele alcaline, cu alcaliile, nitrarea, bromurarea; identificarea cu clorură de fier (III) (fără ecuația reacției). Masele plastice pe bază de fenol.</p> <p>Obținerea compuşilor hidroxilici din halogenoderivați; din alchene (monoalcooli); prin fermentarea glucozei (etanol).</p> <p>Legăturile genetice dintre hidrocarburile saturate, nesaturate, aromatice și compuşii hidroxilici.</p> <p>Compușii hidroxilici și produșii lor – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului.</p> <p>*Alcoolii monohidroxilici: <i>izomeria de funcțiune cu eterii, deshidratarea intermoleculară.</i></p> <p><i>Alchilaminele: nomenclatura, izomeria, structura, proprietățile fizice, chimice, obținerea. Anilina: compoziția, structura electronică, influența reciprocă în moleculă, obținerea, proprietățile, utilizarea.</i></p> <p><u>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</u> alcool monohidroxilic, alcool polihidroxilic, fenol, grupă funcțională, reacție de deshidratare.</p>	<p>- determinarea formulelor moleculare a compuşilor hidroxilici după diferiți parametri.</p> <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Oxidarea etanolului cu oxid de cupru (II).</p> <p>E: Acțiunea etanolului asupra proteinelor (lapte, ficat de pui, albuș de ou).</p> <p>E: Identificarea alcoolilor polihidroxilici cu hidroxid de cupru (II).</p> <p>E: Identificarea derivaților fenolului în preparatele medicinale (aspirină/citramon), mostre de mase plastice etc., cu soluții de clorură de fier (III).</p> <p>Lucrarea practică nr. 2: Identificarea compuşilor hidroxilici în produse utilizate în activitatea cotidiană.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea obiectelor/materialelor din activitatea cotidiană ce au tangență cu compuşii hidroxilici. • Dezbateri: Alcoolii: pro și contra. • Modelarea situațiilor ce ar necesita identificarea compuşilor hidroxilici. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcoolii și premiul Nobel. • Combustibilul ecologic.
---	---	---

3.2. Compușii carbonilici		
<p>3.2.1. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile ce se referă la compușii carbonilici în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>3.2.2. <i>Caracterizarea</i> compușilor carbonilici conform algoritmilor.</p> <p>3.2.3. <i>Modelarea</i> pentru compușii carbonilici:</p> <p>a) a formulelor de structură a omologilor și izomerilor, a denumirilor sistematice;</p> <p>b) a proprietăților chimice, a metodelor de obținere, a legăturilor genetice prin ecuațiile reacțiilor chimice (utilizând formulele moleculare și de structură);</p> <p>c) a situațiilor practice ce vizează utilizarea compușilor carbonilici.</p> <p>3.2.4. <i>Argumentarea</i> legăturilor cauză-efect dintre compoziția – structura – izomeria – nomenclatura – proprietățile – obținerea – utilizarea compușilor carbonilici.</p> <p>3.2.5. <i>Rezolvarea</i> problemelor cu caracter formativ în baza proprietăților/obținerii/utilizării/determinării formulei moleculelor a compușilor carbonilici (cu analiza și interpretarea rezultatelor).</p>	<p>Compușii carbonilici – componenți ai aromelor naturale, coloranților, preparatelor medicinale.</p> <p>Răspândirea în natură. Clasificarea în aldehide și cetone. Proprietățile fizice.</p> <p>Aldehidele ($n(C) \leq 6$): formula generală, grupa funcțională, seria omoloagă, izomeria de catenă.</p> <p>Nomenclatura sistematică, trivială (aldehida formică, acetică).</p> <p>Proprietățile chimice:</p> <p>adiția hidrogenului (reducerea); arderea; reacții de identificare cu hidroxid de cupru (II) și cu soluție amoniacală de oxid de argint.</p> <p>Acetona – reprezentant al cetonelor.</p> <p>Proprietățile fizice și chimice: adiția hidrogenului (reducerea), arderea.</p> <p>Obținerea compușilor carbonilici:</p> <p>din alcooli, alchine (etanal, acetonă).</p> <p>Legăturile genetice dintre hidrocarburi, alcooli și compușii carbonilici.</p> <p>Compușii carbonilici și produșii lor – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului.</p> <p>*<i>Cetonele</i> ($n(C) \leq 6$): <i>izomeria de catenă, de funcțiune, nomenclatura sistematică. Obținerea, proprietățile, utilizarea.</i></p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. Alcătuirea formulelor de structură semidesfășurate, a denumirilor compușilor carbonilici în corelare cu parametrii indicați (FM, omologie, izomerie, etc.). Caracterizarea proprietăților chimice/obținerii compușilor carbonilici prin ecuații chimice/prin completarea schemelor lacunare. Elaborarea/completarea/realizarea schemelor de transformări chimice în baza legăturilor genetice. Corelarea domeniilor de utilizare a compușilor carbonilici cu proprietățile lor fizice/chimice. Elaborarea schemelor de reper privind caracterizarea compușilor carbonilici. <p>Rezolvarea problemelor: în baza proprietăților/obținerii/utilizării compușilor carbonilici; determinarea formulei moleculare compușilor carbonilici după diferiți parametri.</p> <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Identificarea aldehidelor.</p> <p>E: Investigarea acțiunii aldehidei formice asupra proteinelor.</p> <p>E: Examinarea mostrelor de materiale din rășini pe bază de fenol și elaborarea recomandărilor privind utilizarea lor.</p> <p>Activități creative</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificarea obiectelor/materialelor din activitatea cotidiană ce au tangență cu compușii carbonilici/derivații lor. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Istoria unei oglinzi. Parfumurile: din antichitate până azi.

<p>3.2.6. <i>Investigarea teoretică</i> – experimentală a unor con- texte problematice, legate de proprietățile, obținerea, identifi- carea compușilor carbonilici.</p> <p>3.2.7. <i>Aprecierea critică</i> a rapor- tului între beneficiile și efectele negative ale utilizării compușilor carbonilici.</p>	<p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> compus carbonilic, aldehidă, cetonă, gru- pă carbonilă/grupa aldehidă.</p>	
3.3. Acizii carboxilici și esterii		
<p>3.3.1. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile ce se referă la acizii carboxilici/esteri în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>3.3.2. <i>Caracterizarea</i> compa- rativă a acizilor carboxilici și esterilor conform algoritmilor elaborați.</p> <p>3.3.3. <i>Modelarea</i> pentru acizii carboxilici și esterii:</p> <p>a) a formulelor de structură a omologilor și izomerilor, a denu- mirilor sistematice;</p> <p>b) a proprietăților chimice, a metodelor de obținere, a legă- turilor genetice prin ecuațiile reacțiilor chimice (utilizând formule moleculare și de struc- tură);</p> <p>c) a situațiilor practice ce vizează utilizarea acizilor carboxilici și esterilor.</p>	<p>Acizii carboxilici – conservanți naturali. Răspândirea în natură. Proprietățile fizice, legătura de hidrogen. Acizii monocarboxilici saturați ($n(C) \leq 6$): formula generală, grupa funcțională, seria omoloagă, izomeria de catenă. Nomen- clatura sistematică, trivială (acid formic, acetic).</p> <p>Proprietățile chimice generale ale acizilor carboxilici. Reacția de esterificare. Reacții specifice: oxidarea acidului formic cu soluție amoniacală de oxid de argint, halo- genarea acidului acetic.</p> <p>Esterii – derivații funcționali a acizilor carboxilici ($n(C) \leq 6$). Nomenclatura sistematică, izomeria. Proprietățile chimice (hidroliza). Obținerea acizilor carboxilici: din săruri, alcooli, aldehide; a esterilor prin esterifi- care.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Alcătuirea formulelor de structură semidesfășurate, a denumirilor acizilor carboxilici/esterilor în corelare cu parametrii indicați (FM, omologie, izomerie, etc.). • Caracterizarea comparativă a proprietăților chimice/obținerii ale acizilor carboxilici/esterilor prin ecuații chimice/prin completarea schemelor lacunare. • Elaborarea/completarea/realizarea schemelor de transformări chimice în baza legăturilor genetice. • Compararea acizilor carboxilici/esterilor cu alcoolii și aldehidele. • Elaborarea schemelor de reper, privind caracterizarea acizilor carboxilici și esterilor. • Corelarea domeniilor de utilizare a compușilor carboxilici și esterilor cu proprietățile lor fizice/chimice. <p>Rezolvarea problemelor: - în baza proprietăților/obținerii/utilizării acizilor carboxilici și esterilor. - determinarea FM ale acizilor carboxilici și ale esterilor (cu analiza și interpretarea rezultatelor).</p>

<p>3.3.4. Argumentarea legăturilor cauză-efect dintre compoziția – structură – izomeria – nomenclatura – proprietățile – obținerea – utilizarea acizilor carboxilici/esterilor.</p> <p>3.3.5. Rezolvarea problemelor cu caracter formativ în baza proprietăților/obținerii/utilizării/determinării formulei moleculare a acizilor carboxilici/esterilor.</p> <p>3.3.6. Investigarea teoretico-experimentală a unor contexte problematice, legate de proprietățile, obținerea, identificarea acizilor carboxilici/ esterilor.</p> <p>3.3.7. Aprecierea critică a raportului dintre beneficiile și efectele negative ale utilizării acizilor carboxilici și esterilor.</p>	<p>Legăturile genetice dintre hidrocarburi, alcooli, aldehide, acizi carboxilici și esteri.</p> <p>Acizii carboxilici, esterii – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului.</p> <p><i>* Izomeria de funcțiune. Reprezentanți cu importanță practică ai acizilor carboxilici nesaturati, aromatici, policarboxilici, hidroxicarboxilici: proprietăți, obținere, utilizare.</i></p> <p><u>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</u> compus carboxilic, grupă carboxil/esterică, acid carboxilic, ester, esterificare, hidroliză.</p>	<p>Activități experimentale:</p> <p>E: Detartarea/înlăturarea calcarului/petelor de rugină cu acid acetic/sare de lămâie.</p> <p>E: Analiza marcajelor de pe produse alimentare, cosmetice; identificarea esterilor utilizați și formularea concluziilor.</p> <p>Lucrarea practică nr. 3.</p> <p>Studierea proprietăților chimice ale acidului acetic.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea obiectelor/materialelor din activitatea cotidiană ce au tangență cu acizii carboxilici/esterii. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aroma-marketingul – tehnologia vânzărilor contemporane.
<p>4. Compușii organici în viața și activitatea cotidiană</p>		
<p>4.1. Selectarea din diferite surse a informațiilor relevante ce se referă la compușii organici pentru elucidarea situațiilor contextuale propuse.</p> <p>4.2. Aprecierea critică a informațiilor oferite de diferite surse privind proprietățile, utilizarea, influența hidrocarburilor și derivaților lor asupra organismului și mediului.</p>	<p>Hidrocarburile și derivații lor prin prisma utilizării cotidiene.</p> <p>Hidrocarburile și derivații lor în lucrurile/obiectele cotidiene.</p> <p>Diversitatea problemelor cotidiene ce pot fi soluționate utilizând hidrocarburile și derivații lor.</p> <p>Importanța studierii compușilor organici.</p>	<p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea schemelor sumative de caracterizare a claselor de compuși organici și a legăturilor genetice. • Prezentarea unor produse de larg consum, cu nominalizarea/caracterizarea a minim 3 substanțe organice ce intră în compoziția lor sau au fost utilizate la producere. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluarea critică a produselor de larg consum/alimentare pentru asigurarea unui mod sănătos de viață. • Domenii profesionale legate de necesitatea/competența de a utiliza compuși organici.

<p>4.3. <i>Sistematizarea</i> elementelor informaționale în formă de scheme/tabele conceptuale.</p> <p>4.4. <i>Elaborarea și prezentarea</i> proiectelor ce vizează beneficiile/efectele negative ale utilizării hidrocarburilor și derivaților lor în activitatea cotidiană.</p> <p>4.5. <i>Exprimarea</i> opiniei proprii, privind integrarea hidrocarburilor și derivaților lor în activitatea umană și necesitatea studierii lor.</p>		
<p>Produse școlare recomandate pentru toate unitățile de învățare:</p> <p>Exerciții: enunț argumentat notat sau formulat; întrebare cauzală formulată; lanț logic elaborat; algoritm elaborat; exercițiu rezolvat; fișă de lucru completată; schemă de transformări chimice elaborată/completată/realizată; ecuație chimică alcătuită conform parametrilor indicați;</p> <p>Rezolvarea problemelor: problemă rezolvată în baza algoritmilor elaborați; problemă rezolvată prin transpunerea algoritmilor în situații noi de învățare;</p> <p>Activitate experimentală: experiență de laborator/experiment digital/lucrare practică realizată conform instrucțiunilor; raport de activitate experimentală elaborat;</p> <p>Activitate creativă: schemă de reper realizată; situație-problemă modelată/rezolvată conform parametrilor indicați; studiu de caz realizat; proiect realizat și prezentat.</p> <p>Produs de evaluare: test de evaluare formativă/sumativă rezolvat.</p>		
<p style="text-align: center;">La sfârșitul clasei a XI-a, elevul/eleva poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>explica și opera</i> cu noțiunile fundamentale ale chimiei organice ce se referă la hidrocarburi și derivații lor funcționali în situații de comunicație orală și scrisă; • <i>aplica</i> principiile teoriei structurii chimice: la explicarea fenomenului izomeriei și a cauzelor diversității compușilor organici; la modelarea formulelor de structură desfășurate și semidesfășurate a compușilor organici cu diferite tipuri de catene; • <i>caracteriza</i> hidrocarburile și derivații lor funcționali conform algoritmilor elaborați; • <i>analiza și sistematiza</i> elementele informaționale în formă de scheme/tabele conceptuale; 		

- *modela* pentru hidrocarburi și derivații lor funcționali: formule de structură, denumiri sistematice/triviale conform parametrilor indicați; ecuații chimice ce le caracterizează proprietățile chimice, obținerea, legăturile genetice (prin formule moleculare și de structură); situații practice ce vizează utilizarea hidrocarburilor/derivaților lor;
 - *elabora* algoritmi: de rezolvare a problemelor de determinare a formulelor substanțelor organice; de caracterizare a compușilor organici/a unei clase de compuși organici; de aplicare a nomenclaturii sistematice; de argumentare a relațiilor de omologie, izomerie;
 - *rezolva* probleme cu caracter formativ, cu analiza și interpretarea rezultatelor: de determinare a formulei moleculare după diferiți parametri; pe baza proprietăților, obținerii, utilizării hidrocarburilor și a derivaților lor;
 - *argumenta* legătura cauză-efect dintre compoziția – structura – izomeria – nomenclatura – proprietățile – obținerea – utilizarea hidrocarburilor și a derivaților lor funcționali;
 - *investiga*: experimental, respectând tehnica securității, mostre de diferite substanțe organice, conform instrucțiunilor; teoretic-experimental unele contexte problematice reale/modelate legate de compoziția, proprietățile, metodele de obținere și utilizare a hidrocarburilor și a derivaților lor funcționali: hidrocarburilor saturate, hidrocarburilor nesaturate, arenelor, compușilor hidroxicili, compușilor carbonilici, acizilor carboxilici/esterilor și a derivaților lor;
 - *aprecia* critic: raportul între beneficiile/efectele negative ale utilizării hidrocarburilor și a derivaților lor funcționali; informațiile oferite de diferite surse privind proprietățile, utilizarea, influența hidrocarburilor și derivaților lor asupra organismului și mediului;
 - *elabora* și *prezenta* proiecte ce vizează beneficiile/efectele negative ale utilizării hidrocarburilor și derivaților lor în activitatea cotidiană;
 - *exprima* opinia proprie, privind influența compușilor organici asupra calității vieții; integrarea hidrocarburilor și derivaților lor în activitatea umană și necesitatea studierii lor,
- manifestând atitudini și valori specifice predominante:***
- corectitudine și deschidere în utilizarea limbajului chimic;
 - curiozitate și creativitate în caracterizarea substanțelor și proceselor chimice;
 - perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor la rezolvarea problemelor;
 - exigență pentru normele de securitate personală și socială;
 - responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.

PROFIL REAL, CLASA A XII-A, CHIMIA ORGANICĂ, ANALITICĂ ȘI GENERALĂ

Unități de competență	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
	1. Compuși organici cu importanță vitală și industrială	
	1.1. Compuși organici cu importanță vitală	
<p>1.1.1. <i>Explicarea și opera-rea cu noțiunile ce se refe-ră la compușii organici cu importanță vitală în situații de comunicare orală și scrisă.</i></p> <p>1.1.2. <i>Caracterizarea compa-rativă a compușilor organici cu importanță vitală, conform algoritmilor elaborați.</i></p> <p>1.1.3. <i>Modelarea pentru compușii organici cu importanță vitală:</i></p> <p>a) a reacțiilor ce le caracterizează proprietățile chimice (prin ecuații chimice);</p> <p>b) a transformărilor în organism și natură (schematic).</p> <p>1.1.4. <i>Rezolvarea problemelor cu caracter formativ în baza proprietăților/metodelor de obținere/utilizării/identificării compușilor organici cu importanță vitală.</i></p>	<p>Grăsimile, hidrații de carbon, proteinele – componenți esențiali ai organismelor vii. Rolul biologic.</p> <p>Grăsimile: compoziție, clasificare, obținere, proprietăți fizice, chimice (hidroliza). Noțiunea de grăsimi nesatura-te, hidrogenarea lor (fără ecuație). Săpu-nurile, capacitatea de spălare în apă dură. Noțiuni de detergenți sintetici.</p> <p>Hidrații de carbon – produși ai fotosintezei. Clasificare, răspândire în natură. Glucoza, fructoza, zaharoza, amidonul, celuloza: compoziție, formula de structură (liniară pentru monozaharide), proprietăți fizice, obținere.</p> <p>Proprietăți chimice: glucoza – oxidare totală, reducere, fermentare alcoolică, identificare cu soluție amoniacală de oxid de argint, cu hidroxid de cupru (II); zaharoza, amidonul, celuloza – hidroliza. Identificarea amidonului cu iod; arderea, deshidratarea și esterificarea celulozei cu acid azotic/acetat (fără ecuații).</p> <p>Aminoacizii (n(C) ≤ 6): seria omoloagă, nomenclatura sistematică, trivială (glicină, alanină), izomerie de catenă, de poziție; structura grupei amine; proprietăți fizice.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. Alcătuirea formulelor de structură semidesfășurată, a denumirilor aminoacizilor în corelare cu parametrii indicați (FM, omologie, izomerie). Compararea substanțelor cu importanță vitală conform algoritmului: compoziție – răspândire în natură/organism – proprietăți uzuale – importanța vitală/industrială/valoare energetică – transformări în organism/natură/industrie. Elaborarea/completarea/realizarea schemelor de transfor-mări reciproce ale hidraților de carbon; a compușilor orga-nici cu importanță vitală în organism și în natură. <p>Rezolvarea problemelor în baza proprietăților/obținerii/ utilizării compușilor organici cu importanță vitală (cu analiza și interpretarea rezultatelor); determinarea compoziției ami-noacizilor după ecuația chimică și formula generală.</p> <p>Activități experimentale (E – experiență de laborator): E: Investigarea comparativă a proprietăților săpunului/ detergenților sintetici. E: Identificarea caracterului nesaturat al uleiului vegetal. E: Investigarea procesului de hidroliză a zaharozei. E: Identificarea glucozei, amidonului, proteinelor.</p> <p>Lucrarea practică nr. 1: Identificarea proteinelor. Investiga-rea acțiunii factorilor de denaturare a proteinelor.</p>

<p>1.1.5. <i>Investigarea teoretico-experimentală a unor contexte problematice reale/moderate, legate de proprietățile, obținerea, identificarea și utilizarea compușilor organici cu importanță vitală.</i></p> <p>1.1.6. <i>Formularea concluziilor personale referitoare la importanța compușilor organici pentru un sistem de alimentație complex și echilibrat.</i></p>	<p>Proprietățile chimice ($n(C) \leq 3$): amfoteritatea, policondensarea (formarea di-, tripeptidelor). Obținerea acidului aminoaromatic din acid cloroacetic.</p> <p>Proteinele – produși ai reacției de policondensare a α-aminoacizilor. Produsele alimentare bogate în proteine. Diversitatea și polifuncționalitatea proteinelor.</p> <p>Compoziția și structura. Proprietățile fizico-chimice: hidroliza, reacțiile de culoare cu hidroxid de cupru (II), cu acid azotic. Denaturarea. Factorii de denaturare.</p> <p>Compușii organici cu importanță vitală – surse energetice și materii prime industriale.</p> <p><i>*Compușii organici cu importanță vitală ca materie primă în industrie. Noțiune de maltoză, celobioză. Reacții de esterificare a glucozei, celulozei.</i></p> <p><i>Noțiuni de vitamine. Noțiuni de fermentație; importanța biologică și industrială (produse de lactate, panificație, vinificație).</i></p>	<p>Lucrarea practică nr. 2: Identificarea prezenței grăsimilor, hidraților de carbon și proteinelor în diferite produse alimentare.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelarea situațiilor ce ar necesita identificarea glucozei, amidonului, proteinelor. • Elaborarea unui lanț logic argumentat „Dacă mă dezic de grăsimi/hidrați de carbon/proteine, atunci...”. • <i>Studiul de caz.</i> Compararea valorii energetice a compușilor cu importanță vitală prin diferite metode (calculul după ecuațiile termochimice sau utilizând datele din sursele informaționale). • <i>Dezbateri.</i> Valoarea grăsimilor în alimentația noastră; obezitatea, anorexia. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fast-food-ul – o necesitate sau un capriciu. • Sfaturi chimice utile pentru prepararea produselor alimentare.
	<p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> gliceridă, acid stearic, acid palmitic, acid oleic, săpun, detergent sintetic, dextrină, policondensare, grupă amină, grupă peptidică, polipeptidă/poliamidă, structura proteinei (primară, secundară, terțiară) denaturare, reacție biuretică, reacție xantoproteică.</p>	

1.2 Compuși macromoleculari sintetici

1.2.1. *Explicarea și operarea* cu noțiunile ce se referă la compuși organici macromoleculari în situații de comunicare orală și scrisă.

1.2.2. *Caracterizarea* comparativă a compușilor organici macromoleculari conform algoritmilor elaborați.

1.2.3. *Modelarea* pentru compuși organici macromoleculari:

a) a metodelor de obținere prin ecuații chimice/scheme de obținere;

b) a situațiilor practice, ce vizează utilizarea lor.

1.2.4. *Rezolvarea* problemelor cu caracter formativ în baza proprietăților, utilizării, reciclării compușilor organici macromoleculari.

1.2.5. *Investigarea* teoretico-experimentală a unor contexte problematice reale/modelate, legate de proprietățile, utilizarea, reciclarea compușilor organici macromoleculari.

1.2.6. *Argumentarea* avantajelor și dezavantajelor utilizării compușilor macromoleculari.

Polimerii sintetici – produși ai reacției de polimerizare: polietilena, polipropilena, policlorura de vinil, polistirenul, teflonii. Proprietăți fizice. Obținere. Utilizare. Noțiuni de mase plastice.

Cauciucurile: natural, sintetic (butadienic, izoprenic), vulcanizat. Compoziție, proprietăți fizice, obținere, utilizare.

Fibrele – produși ai reacției de policondensare. Fibrele naturale (bumbac, in, lână, mătase), sintetice (capron), artificiale (viscoză). Compoziție, proprietăți (mecanice, igienice, estetice), obținere, utilizare. Noțiuni de structură a polimerilor (liniară, ramificată, spațială).

Compuși organici macromoleculari – utilizarea și influența lor asupra calității vieții și mediului.

**Mecanismul reacțiilor de polimerizare. Structura polimerilor (liniară, ramificată, spațială). Clasificarea: materiale termoplastice, termoreactive. Proprietățile maselor plastice în funcție de condițiile de obținere (PELD, PEHD).*

Elemente noi de limbaj specific Chimiei:
compus macromolecular, fragment structural, grad de polimerizare, structura polimerilor, fibre naturale și sintetice, fibre artificiale.

Exerciții:

- Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice.
 - Elaborarea schemelor de clasificare a compușilor macromoleculari după proveniență (naturali, artificiali, sintetici); structură, metode de obținere.
 - Alcătuirea ecuațiilor reacțiilor de obținere a compușilor macromoleculari.
 - Corelarea proprietăților fizice ale polimerilor cu structura, compoziția și utilizarea lor.
 - Compararea fibrelor naturale (bumbac, in, lână, mătase), sintetice (capron), artificiale (viscoză) după compoziție, proprietăți (mecanice, igienice, estetice).
- Activități experimentale:**
- E:** Cercetarea mostrelor de polimeri; cauciucuri; fibre, mase plastice și elaborarea recomandărilor privind utilizarea lor.
- E:** Identificarea fibrelor naturale și sintetice (după specificul arderii).
- E:** Identificarea materialelor pe bază de compuși macromoleculari (organoleptic, după marcaj).
- E:** Cercetarea caracterului nesaturat al cauciucului din gumele de mestecat.
- Lucrarea practică nr. 3:** Producții pe bază de compuși macromoleculari, utilizați în activitatea cotidiană.
- Activități creative:**
- *Studiul de caz.*
1. Marcajul polimerilor, descifrarea lui (denumirea polimerului, tipul), recomandări de utilizare și îngrijire.
 2. Masele plastice – tipul lor, accesibilitatea, reciclarea, poluarea cu produsele pe baza lor.
- *Dezbateri.* Fibrele sintetice, artificiale, naturale – pro, contra.
- Elaborarea și prezentarea proiectului:**
Planeta în ambalaj de plastic.

1.3 Compușii organici – substanțe indispensabile activității cotidiene		
<p>1.3.1. <i>Argumentarea:</i></p> <p>a) relațiilor cauză-efect dintre structură, proprietăți, obținere, identificare, utilizare a compușilor organici;</p> <p>b) legăturilor genetice dintre clasele de compuși organici;</p> <p>c) importanței compușilor organici.</p> <p>1.3.2. <i>Rezolvarea</i> problemelor contextuale ce se referă la compușii organici prin utilizarea raționamentelor specifice chimiei.</p> <p>1.3.3. <i>Investigarea</i> teoretico-experimentală a unor contexte problematice reale/modelate, legate de proprietățile, utilizarea, identificarea compușilor organici.</p> <p>1.3.4. <i>Elaborarea și prezentarea</i> lucrărilor creative, ce vizează problematica relațiilor: activitate cotidiană – substanță organică – proces – mediu.</p> <p>1.3.5. <i>Aprecierea</i> critică a raportului între beneficiile și efectele negative ale utilizării compușilor organici.</p>	<p>Diversitatea compușilor organici Compușii organici – constituenți principali ai resurselor naturale, ai mediului, organismului. Clasificarea, izomeria, nomenclatura substanțelor organice.</p> <p>Metode și procedee matematice aplicate pentru determinarea compoziției substanțelor organice.</p> <p>Tipurile de reacții în chimia organică. Aplicarea în practică a reacțiilor de identificare a compușilor organici.</p> <p>Legăturile genetice dintre clasele de compuși organici.</p> <p>Importanța compușilor organici și impactul lor asupra calității vieții. Compuși organici în medicină, agricultură, construcții, în viața cotidiană.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea formulelor de structură/denumirilor compușilor organici; a izomerilor/omologilor în baza anumitor parametri. • Alcătuirea ecuațiilor chimice/completarea schemelor lacunare conform parametrilor indicați: interacțiunea cu anumiți reagenți; un anumit tip de reacție, metodă de obținere, identificare, utilizare etc. • Elaborarea lanțurilor logice, pornind de la o informație-cheie: clasă de compuși, formulă generală/moleculară/structură, denumire sistematică, o proprietate relevantă, un domeniu de utilizare concret. • Elaborarea/realizarea schemelor de transformări în baza legăturilor genetice dintre clasele de compuși organici. <p>Rezolvarea problemelor: determinarea formulei moleculare conform parametrilor propuși (prin diferite metode); cu caracter formativ (cu analiza și interpretarea rezultatelor).</p> <p>Activități experimentale: E: Identificarea compușilor organici în produse cosmetice/de igienă, medicamente, produse alimentare etc.</p> <p>Activități creative: Elaborarea rapoartelor de creație/investigație, situațiilor – problemă, ce elucidează importanța compușilor organici.</p> <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea unei substanțe organice „în contradictoriu” (compus necesar/agent de poluare, efect benefic/efect toxic).

2. Reacțiile chimice în producere		
<p>2.1. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile ce se referă la reacțiile chimice, legătările decurgerii lor, producerea chimică în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>2.2. <i>Caracterizarea comparativă:</i></p> <p>a) a reacțiilor chimice de diferite tipuri;</p> <p>b) a proceselor tehnologice de producere/prelucrare chimică, de utilizare a produșilor finali.</p> <p>2.3. <i>Modelarea:</i></p> <p>a) reacțiilor chimice de diferite tipuri prin ecuații chimice;</p> <p>b) expresiilor matematice a legii acțiunii maselor (ecuațiilor cinetice) și a constantelor echilibrului chimic în baza ecuațiilor chimice.</p> <p>2.4. <i>Argumentarea</i> legăturii cauză-efect dintre acțiunea diferitor factori asupra vitezei reacției chimice și a deplasării echilibrului chimic.</p>	<p>Reacțiile chimice – componente esențiale ale producerii chimice. Clasificarea reacțiilor după: compoziția/numărul reactanților/produșilor; schimbarea gradului de oxidare; efectul termic; reversibilitate; starea de agregare și numărul fazelor sistemului (omogene, eterogene); prezența catalizatorului.</p> <p>Reacțiile chimice – surse și consumatori de energie. Efectul termic al reacțiilor chimice. Ecuații și calcule termochimice. Aplicații practice ale calculelor termochimice.</p> <p>Viteza reacțiilor chimice. Factorii ce influențează viteza de reacție. Legea acțiunii maselor. Ecuația cinetică.</p> <p>Procese reversibile și ireversibile. Echilibrul chimic. Factorii ce influențează echilibrul chimic. Principiul Le Châtelier.</p> <p>Producerea chimică. Noțiuni generale: materia primă, reacțiile chimice, condițiile optime de realizare a reacțiilor. Noțiunea de randament al reacției chimice.</p> <p>Caracteristica materiei prime. Partea de masă a substanței pure, partea de masă a impurităților.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Elaborarea schemelor privind clasificarea reacțiilor chimice după diferite criterii; a schemelor producerii sau prelucrării chimice. • Exemplificarea și compararea reacțiilor chimice de diferite tipuri în baza ecuațiilor reacțiilor (din chimia organică și anorganică). • Completarea schemelor lacunare: de reacții chimice conform parametrilor indicați (substanțe inițiale/finale, un anumit tip de reacție etc.); de producere/prelucrare chimică. • Alcătuirea expresiei matematice a legii acțiunii maselor (ecuației cinetice) și a constantei de echilibru după ecuația reacției chimice. • Explicarea deplasării echilibrului chimic în sistemele cu importanță vitală și industrială. • Argumentarea influenței diferitor factori asupra vitezei reacției și a direcției deplasării echilibrului chimic în sisteme reactante concrete. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - în baza ecuațiilor termochimice. - cu aplicarea noțiunilor de parte de masă a substanței pure/impurităților (cu analiza și interpretarea rezultatelor). - stabilirea corelației dintre direcția de deplasare a echilibrului chimic și variația diferitor factori. - stabilirea condițiilor optime de realizare a unor reacții chimice cu importanță industrială (obținerea oxidului de sulf (VI), amoniacului, acidului sulfuric, azotic, etanolului etc.).

<p>2.5. <i>Extrapolarea și aplicarea</i> algoritmilor:</p> <p>a) de rezolvare a problemelor la situații ce vizează calculele termochimice, partea de masă a substanței pure/impurităților;</p> <p>b) de egalare a reacțiilor de oxido-reducere utilizate în producere.</p> <p>2.6. <i>Aprecierea critică a raportului între beneficiile și efectele negative ale utilizării/realizării reacțiilor chimice și a producerii chimice.</i></p>	<p>Procesele de oxido-reducere în producere: obținerea metalelor, amoniacului, acidului sulfuric, acidului azotic. Bilanțul electronic.</p> <p>Producerea varului nestins, sticlei, fontei și oțelului (materia primă, reacțiile chimice esențiale, utilizarea produselor).</p> <p>Petrolul: principii de prelucrare. Produsele distilării fracționate a petrolului.</p> <p>Reacțiile chimice și monitorizarea mediului. Noțiuni de control ecologic-analitic calitativ și cantitativ.</p> <p><i>*Calcul: în baza Legii acțiunii masei, regulii lui V'ant Hoff, constantei echilibrului chimic; cu aplicarea noțiunii de randament al reacției chimice. Procesele tehnologice de obținere a amoniacului; acidului sulfuric, azotic; fontei, oțelului; îngrășămintelor minerale; cimentului, sticlei; etanolului; prelucrarea petrolului.</i></p> <p><i>Reacții ROR în industrie, natură, organismul uman; metoda de semireacții. Elemente galvanice. Electrode de hidrogen. Șirul potențialelor standard de electrod. Acumulatoarele ca sursă de energie electrică.</i></p>	<p>Activități experimentale:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercetarea proceselor exoterme/endoterme; catalitice/hecatalitice; influenței diferitor factori asupra vitezei reacției chimice. <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Studiul de caz. Metode de diminuare a efectelor negative ale proceselor chimice asupra mediului.</i> <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valorificarea deșeurilor – o cerință esențială a producerii contemporane. • Producerea chimică în Republica Moldova.
	<p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i></p> <p>ecuația termochimică, ecuația cinetică, sistem omogen, eterogen; echilibrul chimic, constanta echilibrului chimic, randamentul reacției, puritatea/partea de masă a impurităților.</p>	

3. Noțiuni generale de analiză chimică

3.1. *Explicarea și operarea* cu noțiunile generale ce se referă la analiza chimică în situații de comunicare orală și scrisă.

3.2. *Elaborarea și aplicarea algoritmilor:*

a) de calculare a concentrațiilor molare a ionilor după ecuațiile de disociere;

b) a valorii pH/pOH-ului în baza diferitor parametri;

c) de analiză/separare/identificare a unui amestec de cationi/anioni.

3.3. *Modelarea:*

a) prin ecuații chimice a disocierii electrolitelor tari și slabi;

b) prin ecuații în formă moleculară și ionică a interacțiunilor în soluții de electroliti; reacțiilor de identificare a cationilor/anionilor cu indicarea semnalului analitic.

3.4. *Rezolvarea problemelor:*

a) de preparare a soluțiilor cu o anumită concentrație molară/ parte de masă;

b) în baza produsului ionic al apei; de determinare a pH/pOH-ului în soluții de acizi/baze tari.

Soluțiile – mediu de realizare a analizei chimice. Metode cantitative de exprimare a compoziției soluțiilor. Prepararea soluțiilor. Soluții standard.

Disociația electrolitică în soluții. Electroliti tari și slabi. Concentrația molară a ionilor.

Disocierea apei. Produsul ionic al apei. Indicele de hidrogen și mediul soluțiilor. Indicatori acido-bazici.

Valoarea pH-ului în soluții de acizi și baze tari.

Noțiuni de analiză cantitativă. Volumetria. Titrarea acido-bazică. Importanța analizei volumetrică.

Noțiuni de analiză calitativă. Reacție analitică, reactiv analitic, (de grupă/specific), semnal analitic.

Reacțiile de schimb ionic în analiza calitativă. Interacțiuni în soluții de electroliti. Ecuații ionice.

Clasificarea acido-bazică a cationilor. Reacții de identificare a cationilor: Ag^+ , Pb^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Fe^{3+} , NH_4^+ .

Identificarea anionilor. Reacții de identificare a anionilor Cl^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} .

Analiza chimică în producere și în activitatea cotidiană.

Exerciții:

- Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile din Chimia analitică.
- Calcularea concentrației molare a ionilor H^+ / OH^- în baza: produsului ionic al apei; ecuației de disociere a acizilor și bazelor tari.
- Alcătuirea ecuațiilor moleculare și ionice: pentru interacțiunile dintre electroliti; a reacțiilor de identificare a cationilor/anionilor cu indicarea semnalului analitic.
- Elaborarea schemelor de identificare a amestecurilor de cationi/anioni.

Rezolvarea problemelor (cu analiza și interpretarea rezultatelor):

- prepararea soluțiilor cu o anumită concentrație molară: din substanță și apă; din soluții mai concentrate/diluate, prin amestecarea soluțiilor.
- în baza corelațiilor: dintre concentrația molară, volumul/densitatea/masa soluției, masa substanței dizolvate, masa/volumul apei; mediul soluției – pH – concentrația H^+ / OH^- – concentrația molară a acidului/bazei – masa acidului/bazei – volumul soluției de acid/bază.
- determinarea volumului/concentrației molare a unei soluții participante în procesul de titrare acido-bazică.

Activități experimentale:

- E:** Prepararea unei soluții de acid clorhidric cu concentrația molară de 0,1 mol/l din soluții de acid clorhidric cu partea de masă a HCl de 10-12%.
- E:** Cercetarea cu indicatori a mediului diferitor soluții.

<p>c) în volumetrie în baza noțiunii de concentrație molară.</p> <p>3.5. <i>Investigarea</i> teoretico-experimentală a unor contexte problematice, legate de necesitatea preparării soluțiilor; realizării unei analize chimice.</p> <p>3.6. <i>Extrapolarea</i> metodelor de analiză chimică în situații contextuale activității umane.</p>	<p>*Sisteme disperse. Noțiuni de soluții colorate. Concentrația molară a echivalentului, titrul și aplicarea lor. Echilibrul chimic în procesul de disociere a electrolitilor slabi. Constanta de disociere a acizilor și bazelor slabe.</p> <p>Echilibre în sisteme eterogene. Solubilitatea. Produsul solubilității, condițiile de formare/dizolvare a precipitatelor. Clasificarea acido-bazică a cationilor și anionilor. Scheme de separare.</p>	<p>E: Realizarea reacțiilor de identificare a cationilor și anionilor și specificarea semnalelor analitice.</p> <p>Lucrarea practică nr. 4: Titrarea acido-bazică (NaOH + HCl).</p> <p>Lucrarea practică nr. 5: Aplicarea titrării acido-bazice la determinarea acidității/calității laptelui.</p> <p>Lucrarea practică nr. 6: Aplicarea titrării acido-bazice la cercetarea mostrelor de aspirină.</p> <p>Lucrarea practică nr. 7: Identificarea cationilor și anionilor (în probe separate, într-un amestec de cationi, într-un amestec de anioni).</p> <p>Lucrarea practică nr. 8: Analiza calitativă a compoziției soluțiilor (ce conțin o sare cunoscută/necunoscută; un amestec de săruri).</p>
<p>4. Diversitatea și unitatea chimică a lumii substanțelor</p>		
<p>4.1. <i>Caracterizarea</i> comparativă a substanțelor organice și anorganice; a domeniilor lor de utilizare; a fenomenelor de izomerie și alotropie; a tipurilor de reacții în chimia organică și anorganică.</p> <p>4.2. <i>Elaborarea și prezentarea</i> schemelor sumative, privind clasificarea, nomenclatura, legăturile genetice, transformările chimice reciproce ale substanțelor organice și anorganice;</p>	<p>Unitatea substanțelor anorganice și organice. Compoziția și structura; tipurile de legături chimice; clasificarea și nomenclatura. Fenomenele de izomerie și alotropie.</p> <p>Tipuri de reacții în chimia organică și anorganică. Reflectarea transformărilor chimice în activitatea cotidiană și în mediu.</p> <p>Legătura genetică în chimia anorganică și organică. Legătura reciprocă dintre substanțele anorganice și organice.</p> <p>Raporturi cantitative în chimia anorganică și organică.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea substanțelor organice și anorganice după diferite criterii: compoziție, clasificare, tipul legăturilor chimice/rețelilor cristaline, proprietăți, utilizare. • Exemplificarea: reacțiilor de diferite tipuri în chimia anorganică și organică; fenomenelor de izomerie, de alotropie; legăturilor reciproce între substanțe; utilizării substanțelor în diferite domenii ale activității umane. • Elaborarea/realizarea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice/reciproce a substanțelor anorganice și organice.

<p>4.3. <i>Rezolvarea problemelor contextuale</i> privind proprietățile, obținerea, utilizarea, efectul substanțelor organice, anorganice asupra organismului și mediului.</p> <p>4.4. <i>Formularea</i> concluziilor personale referitoare la importanța substanțelor organice și anorganice pentru toate domeniile activității umane.</p>	<p>Substanțele organice și anorganice în raport cu efectul lor asupra organismului și mediului.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corelarea transformărilor chimice ale substanțelor concrete cu transformările ce au loc în activitatea cotidiană și în mediu. • Argumentarea dependenței proprietăților substanțelor de structura chimică pe exemple de substanțe anorganice și organice. <p>Rezolvarea problemelor cu caracter formativ în baza proprietăților/obținerii/utilizării/determinării compoziției substanțelor.</p> <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Cercetarea mostrelor de produse utilizate în activitatea cotidiană, specificarea substanțelor utilizate la producere, argumentarea necesității utilizării lor.</p> <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substanțele ce îmi asigură confortul în casă. • Tapetele lavabile, tencuiala decorativă sau totuși varul?
<p>5. Chimia în viața societății</p>		
<p>5.1. <i>Selectarea</i> din diferite surse a informațiilor relevante despre chimia în viața societății pentru elucidarea situațiilor contextuale concrete.</p> <p>5.2. <i>Analizarea și sistematizarea</i> elementelor informaționale în formă de scheme/tabele conceptuale.</p> <p>5.3. <i>Aprecierea critică</i> a informațiilor oferite de diferite surse privind proprietățile, utilizarea, influența substanțelor asupra organismului și mediului.</p>	<p>Chimia și produsele alimentare. Păstrarea, conservarea, ambalarea. Aditivi alimentari. Marcajul produselor alimentare. Protecția consumatorului.</p> <p>Chimia și produsele farmaceutice. Reguli generale de păstrare și administrare a medicamentelor de diferite tipuri. Trusa de medicamente.</p> <p>Chimia și produsele de igienă și de curățare. Tipul de produse. Componentii activi. Reguli de păstrare și utilizare inofensivă.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea cerințelor privind informațiile necesare despre un produs comercializat: produs alimentar; produs de igienă/de curățare; produs cosmetic/medicament. • Descifrarea marcajelor de pe produsele utilizate frecvent în activitatea cotidiană. • Prezentarea unor produse de larg consum cu nominalizarea/caracterizarea/argumentarea substanțelor organice și anorganice ce intră în compoziția lor. • Argumentarea regulilor de păstrare și administrare a produselor alimentare, medicamentelor și a produselor chimice pentru siguranța personală și socială. • Prezentarea argumentată a domeniilor profesionale legate de aplicarea raționamentelor/calculului/competențelor specifice chimiei.

<p>5.4. <i>Elaborarea și prezentarea</i> proiectelor ce vizează integrarea chimiei în activitatea cotidiană.</p> <p>5.5. <i>Exprimarea</i> opiniei proprii privind integrarea substanțelor în activitatea umană.</p>	<p>Siguranța chimică. Limita maximal admisibilă. Limita de detecție. Poluarea chimică. Problemele de utilizare sigură a substanțelor și a reacțiilor chimice în viața contemporană.</p> <p>Chimia și calitatea vieții.</p>	<p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborarea problemelor aplicative cu încadrarea conținutului chimic la situații practice din activitatea cotidiană. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eu în lumea chimiei. Învăț chimia ca să pot deține dreptul la o alegere conștientă.
<p>Produce școlare recomandate pentru toate unitățile de învățare:</p> <p>Exerciții: enunț argumentat notat sau formulat; întrebare cauzală formulată; lanț logic elaborat; algoritm elaborat; exercițiu rezolvat; fișă de lucru completată; schemă de transformări chimice elaborată/completată/realizată; ecuație chimică alcătuită conform parametrilor indicați;</p> <p>Rezolvarea problemelor: problemă rezolvată în baza algoritmilor elaborați; problemă rezolvată prin transpunerea algoritmilor în situații noi de învățare;</p> <p>Activitate experimentală: experiență de laborator/experiment digital/lucrare practică realizată conform instrucțiunilor; raport de activitate experimentală elaborat;</p> <p>Activitate creativă: schemă de reper realizată; situație - problemă modelată/rezolvată conform parametrilor indicați; studiu de caz realizat; proiect realizat și prezentat;</p> <p>Produs de evaluare: test de evaluare formativă/sumativă rezolvat;</p>		
<p>La sfârșitul clasei a XII-a, elevul/eleva poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>explica și opera</i> cu noțiunile referitoare la compușii organici cu importanță vitală, compușii organici macromoleculari, reacțiile chimice și legăturile decurgerii lor, analiza chimică în situații de comunicare orală și scrisă; <i>caracteriza</i> comparativ: compușii organici cu importanță vitală, polimerii, cauciucurile, fibrele, reacțiile chimice de diferite tipuri, procesele tehnologice de producere chimică, substanțele organice și anorganice; fenomenele de izomerie și alotropie; <i>modela:</i> pentru compușii organici cu importanță vitală – ecuațiile chimice ce caracterizează proprietățile; transformările lor în organism și natură; pentru compușii organici macromoleculari – ecuațiile chimice/schemele de obținere; situațiile practice ce vizează utilizarea lor; expresiile matematice a legii acțiunii masei și a constantelor de echilibru chimic; ecuațiile chimice (moleculare, ionice); de disociere a electroliților tari și slabi; a interacțiunilor în soluții de electroliti; a reacțiilor de identificare a cationilor/anionilor cu indicarea semnalului analitic; 		

- *analiza și sistematiza* elementele informaționale în formă de scheme/tabele conceptuale;
 - *elabora și aplica algoritmi*: de calculare a concentrațiilor molare a ionilor; de analiză/separare/identificare a unui amestec de cationi/anioni; de rezolvare a problemelor la situații ce vizează calculele termochimice; partea de masă a substanței pure/impurităților;
 - *rezolva probleme*: cu caracter formativ în baza proprietăților/metodelor de obținere/utilizării/identificării compușilor organici cu importanță vitală; cu caracter formativ în baza proprietăților, utilizării, reciclării compușilor organici macromoleculari; contextuale privind proprietățile, obținerea, utilizarea și efectul substanțelor organice și anorganice asupra organismului și mediului prin utilizarea raționamentelor specifice chimiei; de preparare a soluțiilor cu o anumită concentrație molară/parte de masă; în baza produsului ionic al apei cu indicarea/identificarea mediului soluției; de determinare a pH/pOH-ului în soluții de acizi/baze tari; în volumetrie în baza noțiunii de concentrație molară;
 - *argumenta* legătura cauză-efect dintre structură, proprietăți, obținere, identificare, utilizare a compușilor organici; legăturile genetice dintre clasele de compuși organici;
 - *investiga* teoretic-experimental contexte problematice reale/modelate, legate de: proprietățile, obținerea, identificarea, utilizarea, reciclarea compușilor organici cu importanță vitală, compușilor organici macromoleculari; necesitatea preparării soluțiilor și realizării unei analize chimice;
 - *aprecia critic*: raportul între beneficiile și efectele negative ale utilizării compușilor organici; utilizării/realizării reacțiilor chimice; importanța substanțelor organice și anorganice pentru toate domeniile activității umane; informațiile oferite de diferite surse privind proprietățile, utilizarea, influența substanțelor asupra organismului;
 - *elabora și prezenta* proiecte ce vizează integrarea chimiei în activitatea cotidiană;
 - *argumenta* domeniile profesionale legate de aplicarea raționamentelor/calcululelor/competențelor specifice *Chimiei*,
- manifestând atitudini și valori specifice predominante:***
- corectitudine și deschidere în utilizarea limbajului chimic;
 - curiozitate și creativitate în caracterizarea substanțelor și proceselor chimice;
 - perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor la rezolvarea problemelor;
 - exigență pentru normele de securitate personală și socială;
 - responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.

PROFILUL UMANIST, CLASA A X-A, CHIMIA GENERALĂ ȘI ANORGANICĂ

Unități de competență	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
1. Chimia – știința despre substanțe		
<p>1.1. <i>Explicarea și operarea</i> în situații de comunicare orală și scrisă cu noțiunile ce se referă la: atom; element chimic; substanță; reacția chimică.</p> <p>1.2. <i>Distingerea</i> tipurilor reacțiilor chimice după ecuațiile reacțiilor și <i>corelarea</i> lor cu procesele ce au loc în natură, viața cotidiană; <i>investigarea</i> lor experimentală.</p> <p>1.3. <i>Rezolvarea</i> problemelor de calcul în baza formulei chimice și ecuației chimice, cu aplicarea legilor fundamentale ale chimiei.</p> <p>1.4. <i>Formularea</i> concluziilor personale privind importanța studierii chimiei, substanțelor și reacțiilor chimice.</p>	<p>Chimia – factor esențial al raportului om – activitate umană – mediu.</p> <p>Sistemul noțiunilor chimice și legile fundamentale utilizate pentru a caracteriza:</p> <p>a) atomul/elementul chimic (masă atomică relativă, valența sau gradul de oxidare);</p> <p>b) substanța (moleculă și formulă chimică în baza legii constantei compoziției, masă molară relativă, masă molară, clasificare și nomenclatura substanțelor anorganice).</p> <p>c) reacția chimică (ecuația chimică ca reflecție a legii conservării masei substanțelor; reacții de combinare, de descompunere, de substituție, de schimb; exotermă, endotermă; reversibile și ireversibile; catalitică și necatalitică).</p> <p>Mărimile fizice utilizate pentru calcule în baza formulei chimice și ecuației chimice (cantitatea de substanță, masa molară, volum molar, masa, volumul).</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> legea constantei compoziției; reacție exotermă, endotermă, reversibilă, ireversibilă, catalitică, necatalitică.</p>	<p>Instructaj: Tehnica securității în laboratorul școlar de chimie.</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definierea și aplicarea noțiunilor fundamentale ale chimiei prin alcătuirea/analiza expresiilor de tip adevărat-fals. • Alcătuirea formulelor chimice în baza valenței sau gradului de oxidare, sarcinilor ionilor și denumirilor substanțelor. Determinarea valenței în baza formulei chimice. • Clasificarea și denumirea substanțelor anorganice în baza formulelor chimice. • Determinarea tipului reacțiilor chimice după diferite criterii și modelarea ecuațiilor reacțiilor chimice de tipul indicat. <p>Rezolvarea problemelor: calcularea masei, volumului, cantității de substanță în baza: a) formulei chimice; b) ecuației chimice.</p> <p>Activități experimentale (E – experiență de laborator): E: Realizarea reacțiilor chimice de diferite tipuri.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea (buletin de identitate, CV) a unei substanțe uzuale conform algoritmului: denumire trivială/sistematică – formulă chimică – domeniul de utilizare – proprietatea ce determină utilizarea ei – influența asupra sănătății/mediului – concluzii. • Planificarea activităților de elaborare/prezentare a proiectului și a criteriilor de evaluare. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacțiile chimice în serviciul omului. • Om-chimie-mediu.

2. Compoziția și structura substanței	
<p>2.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, cu noțiunile ce se referă la: structura atomului; structura substanței.</p> <p>2.2. <i>Aplicarea</i> algoritmilor de caracterizare a elementelor chimice din perioadele I – IV, subgrupele principale, a compuşilor lor reieşind din poziția în Sistemul Periodic.</p> <p>2.3. <i>Caracterizarea</i> schimbării periodice a proprietăților elementelor subgrupelor principale și a compuşilor lor.</p> <p>2.4. <i>Relaționarea</i> compoziției substanței cu tipul legăturii chimice și proprietățile fizice.</p> <p>2.5. <i>Prezentarea</i> produselor creative, ce se referă la fenomenul periodicității, compoziția și structura substanței.</p>	<p>Atomul. Structura atomului. Nucleu, proton, neutron, electron, nivel energetic.</p> <p>Structura învelișurilor electronice pentru atomii elementelor perioadelor I – IV, valențele sau gradele de oxidare posibile pentru elementele subgrupelor principale, electronegativitatea, oxidant, reductor.</p> <p>Caracteristica elementelor chimice din subgrupele principale ale perioadelor I – IV în funcție de poziția lor în Sistemul Periodic (SP).</p> <p>Legea periodicității. Schimbarea periodică a proprietăților metalice și nemetalice ale elementelor din perioadele I – III; a compoziției și proprietăților oxizilor și hidroxizilor superiori.</p> <p>Legătură chimică. Tipuri de legătură chimică: covalentă (nepolară și polară), ionică, metalică, de hidrogen. Proprietățile substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> nivel energetic, legătură de hidrogen.</p>
<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea utilizării noțiunilor legate de structura atomului și structura substanței prin alcătuirea expresiilor de tip adevărat – fals și de tip lacunar. • Modelarea structurii atomilor elementelor din perioadele I – IV și caracterizarea elementelor chimice din subgrupele principale după algoritmi: 1) poziția în <i>Sistemul Periodic</i>; 2) structura atomului; 3) valențele sau gradele de oxidare posibile; 4) caracterul elementului (metalic/nemetalic); 5) substanța simplă (formula, denumirea, caracterul); 6) oxidul și hidroxidul superior (formula, denumirea, caracterul); 7) compusul volatil cu hidrogenul pentru nemetale (formula, denumirea). • Aranjarea elementelor/substanțelor în ordinea creșterii/decreșterii proprietăților periodice. • Alcătuirea formulelor moleculare ale substanțelor cu un anumit tip de legătură chimică în baza unui șir de elemente; corelarea lor cu proprietățile fizice. <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Investigarea unor proprietăți fizice ale substanțelor utilizate în bucătărie, agricultură, medicină ș.a., cu diferite tipuri de legături chimice.</p> <p>Activități creative:</p> <p>Elaborarea și prezentarea proiectului: Fenomenul periodicității în natură și societate.</p> <p>Studiu de caz: Substanțele ce ne înconjoară în viața cotidiană: tipul legăturii chimice – proprietățile fizice – aplicare.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea utilizării noțiunilor legate de structura atomului și structura substanței prin alcătuirea expresiilor de tip adevărat – fals și de tip lacunar. • Modelarea structurii atomilor elementelor din perioadele I – IV și caracterizarea elementelor chimice din subgrupele principale după algoritmi: 1) poziția în <i>Sistemul Periodic</i>; 2) structura atomului; 3) valențele sau gradele de oxidare posibile; 4) caracterul elementului (metalic/nemetalic); 5) substanța simplă (formula, denumirea, caracterul); 6) oxidul și hidroxidul superior (formula, denumirea, caracterul); 7) compusul volatil cu hidrogenul pentru nemetale (formula, denumirea). • Aranjarea elementelor/substanțelor în ordinea creșterii/decreșterii proprietăților periodice. • Alcătuirea formulelor moleculare ale substanțelor cu un anumit tip de legătură chimică în baza unui șir de elemente; corelarea lor cu proprietățile fizice. <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Investigarea unor proprietăți fizice ale substanțelor utilizate în bucătărie, agricultură, medicină ș.a., cu diferite tipuri de legături chimice.</p> <p>Activități creative:</p> <p>Elaborarea și prezentarea proiectului: Fenomenul periodicității în natură și societate.</p> <p>Studiu de caz: Substanțele ce ne înconjoară în viața cotidiană: tipul legăturii chimice – proprietățile fizice – aplicare.</p>

3. Soluții. Interacțiunile substanțelor în soluții

3.1. *Definirea și operarea*, în situații de comunicare orală și scrisă, cu noțiunile ce caracterizează soluțiile; mediul/pH-ul soluțiilor; disociația electrolitică.

3.2. *Rezolvarea* problemelor aplicativ-formative, cu utilizarea noțiunii de *parte de masă a substanței dizolvate în soluție*.

3.3. *Modelarea* prin ecuații chimice a disociației electrolitice; a reacțiilor de interacțiune ale electrolitilor în soluții (în formă moleculară, ionică completă, redusă).

3.4. *Investigarea* experimentală: a proprietăților chimice a electrolitilor; a mediului soluțiilor utilizate în activitatea cotidiană.

3.5. *Formularea* concluziilor personale privind importanța soluțiilor.

Importanța soluțiilor în activitatea umană. Soluție, substanță dizolvată, solvent, solubilitatea substanțelor în apă (în baza *Tablelului solubilității*). Partea de masă a substanței dizolvate în soluție.

Disociația electrolitică. Electroliti tari și slabi. Disocierea electrolitilor tari: acizilor, bazelor alcaline, sărurilor neutre. Valorile (scala) pH și indicatorii pentru caracterizarea mediului neutru, acid, bazic în soluțiile cu importanță practică. Reacții de schimb ionic. Condițiile decurgerii reacțiilor de schimb ionic.

Proprietățile chimice ale acizilor, bazelor, sărurilor în lumina teoriei disociației electrolitice (ecuații moleculare, ionice complete și ionice reduse).

Elemente noi de limbaj specific Chimiei: pH, scala pH, mediul soluției, indicatorii acido – bazici.

Exerciții:

- Formularea/argumentarea expresiilor lacunare, de tipul adevărat/fals, utilizând noțiunile ce caracterizează soluțiile; mediul/pH-ul soluțiilor, disociația electrolitică.
- Alcătuirea și explicarea ecuațiilor de disociere ale electrolitilor tari.
- Alcătuirea ecuațiilor reacțiilor: de schimb ionic; de caracterizare a proprietăților chimice generale ale acizilor, bazelor, sărurilor în formă moleculară și ionică.

Rezolvarea problemelor:

- Calcule în baza corelațiilor între partea de masă a substanței dizolvate, masă substanței, masa soluției.
- Calcule în baza ecuațiilor chimice cu participarea substanțelor în soluție.

Activități experimentale:

E: Determinarea mediului și a valorilor pH-ului unor soluții apoase cu indicatorul universal.

E: Cercetarea experimentală a proprietăților chimice generale ale acizilor, bazelor, sărurilor.

Lucrarea practică nr. 1: Problemele experimentale la tema „Disociația electrolitică”.

Activități creative:

- Elaborarea eseului: Importanța mediului (pH-ului) soluțiilor utilizate în viața cotidiană.
- Elaborarea și prezentarea proiectelor:**
- Omul în lumea soluțiilor.
- Apele minerale din Republica Moldova.

4. Nemetalele și compușii lor

4.1. *Caracterizarea și compararea* conform algoritmului a elementelor chimice, a substanțelor simple nemetale, ai compușilor lor cu importanță practică.

4.2. *Modelarea* prin ecuațiile reacțiilor a metodelor de obținere, proprietăților chimice, a legăturilor genetice a nemetalelor și compușilor lor.

4.3. *Rezolvarea* problemelor cu conținut formativ/aplicativ în baza proprietăților, obținerii nemetalelor și a compușilor lor.

4.4. *Investigarea* experimentală obținerii și proprietăților oxigenului, hidrogenului, oxidului de carbon (IV) conform instrucțiunilor.

4.5. *Formularea* concluziilor personale privind beneficiile/efectele negative ale utilizării nemetalelor și a compușilor lor în activitatea cotidiană.

Nemetalele cu importanță vitală (hidrogen, carbon, azot, oxigen, fosfor, sulf, clor) – caracteristica generală a elementelor după poziția în SP.

Substanțele simple nemetale: structura, proprietățile fizice și chimice (interacțiuni cu metalele, oxigenul, hidrogenul), utilizarea.

Obținerea nemetalelor: a oxigenului (din aer, apă, peroxid de hidrogen); a hidrogenului (din metan, apă, acizi).

Compușii hidrogenați ai nemetalelor (clorura de hidrogen, amoniacul): utilizarea, proprietățile fizice, obținerea. Proprietățile chimice ale amoniacului (interacțiunea cu apa și acizi) și ale acidului clorhidric.

Oxizii nemetalelor (de sulf (IV și VI), de fosfor (V), de carbon (IV)) și **acizii** (sulfuric, azotic, fosforic): nomenclatura, proprietățile fizice, chimice generale, utilizarea. Obținerea acidului sulfuric și fosforic.

Seria genetică a nemetalelor.

Exerciții:

- Caracterizarea comparativă a elementelor chimice și a substanțelor simple nemetale, utilizând algoritmul: a) poziția în SP; b) structura atomului; c) răspândirea în natură și rolul biologic; d) obținerea, e) proprietățile fizice; f) proprietățile chimice; g) utilizarea.

- Exemplificarea lanțului logic dintre obținere – proprietăți – utilizare a nemetalelor și a compușilor lor.
- Realizarea transformărilor chimice ale nemetalelor și a compușilor lor în baza legăturilor genetice, prin scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice.

Rezolvarea problemelor cu conținut formativ-aplicativ în baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea nemetalelor și compușilor lor (utilizând corelațiile între mărimile fizice ce caracterizează substanțele și soluțiile).

Activități experimentale:

E: Obținerea și proprietățile oxidului de carbon (IV).

Lucrarea practică nr. 2: Obținerea și proprietățile nemetalelor (oxigenul și hidrogenul).

Activități creative:

- Elaborarea CV-ului unui nemetal.

Elaborarea și prezentarea proiectului:

Oxizii acizi: beneficii și daune.

5. Metalele și compușii lor

5.1. *Caracterizarea și compararea* conform algoritmului a: elementelor chimice, substanțelor simple metalice, compușilor lor cu importanță practică.

5.2. *Modelarea* prin ecuațiile reacțiilor a proprietăților chimice, a metodelor de obținere, a legăturilor genetice ale metalelor și compușilor lor.

5.3. *Rezolvarea* problemelor cu conținut formativ-aplicativ, în baza proprietăților și obținerii metalelor și compușilor lor.

5.4. *Investigarea* experimentală a proprietăților fizice și chimice ale metalelor conform instrucțiunilor.

5.5. *Formularea* concluziilor personale, privind beneficiile/efectele negative ale utilizării aliajelor, metalelor/compușilor lor.

Metalele cu importanță vitală și

industrială – caracteristica generală după poziția în Sistemul Periodic.

Substanțele simple metalice: proprietățile fizice și chimice generale (interacțiunea cu nemetale, apa, acizii, sărurile). Seria activității metalelor. Obținerea (pe exemplul fierului, cuprului). Utilizarea metalelor. Aliajele (fonta, oțelul).

Oxizii și hidroxizii metalelor: compoziția, proprietățile fizice și chimice generale, domeniile de utilizare.

Sărurile de sodiu, potasiu, calciu cu importanță vitală și industrială: compoziția și utilizarea.

Seria genetică a metalelor.

Exerciții:

- Caracterizarea comparativă a elementelor chimice și a substanțelor simple metalice conform algoritmului: a) poziția în SP; b) structura atomului; c) răspândirea în natură și rolul biologic; d) obținerea, e) proprietățile fizice; f) proprietățile chimice; g) utilizarea.
- Modelarea ecuațiilor reacțiilor chimice ce caracterizează proprietățile chimice și obținerea oxizilor bazici, bazelor, sărurilor în baza legăturilor genetice ale metalelor și a compușilor lor.

- Exemplificarea transunerii proprietăților, proceselor chimice ce vizează metalele/compușii metalelor în situații contextuale activității umane prin ecuații ale reacțiilor chimice.

Rezolvarea problemelor cu conținut formativ-aplicativ în baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea metalelor și a compușilor lor (utilizând corelațiile între mărimile fizice ce caracterizează substanțele și soluțiile).

Activități experimentale:

E: Cercetarea unor proprietăți fizice ale mostrelor de metale și aliaje.

E: Cercetarea proprietăților chimice ale metalelor (interacțiunea cu nemetale (oxigen), cu acizi și soluții de săruri).

Activități creative/elaborarea și prezentarea proiectului:

- Metalele: trecut, prezent și viitor.

6. Substanțele anorganice în viața societății		
<p>6.1. Modelarea legăturilor genetice dintre clasele de compuși anorganici prin ecuații ale reacțiilor chimice.</p> <p>6.2. Formularea concluziilor și soluțiilor personale, privind utilizarea inofensivă a substanțelor chimice.</p>	<p>Rolul Chimiei în societate și în viață. Corelația dintre obținerea – proprietățile – utilizarea – impactul asupra mediului și a sănătății a substanțelor anorganice.</p> <p><u>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</u> limita maximal admisibilă, protecția chimică a mediului, materiale alternative/reciclabile.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizarea legăturilor genetice dintre clasele de compuși anorganici prin scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice. <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> Dezbateri: Utilizarea inofensivă a substanțelor chimice; Studii de caz: Substanțele chimice și impactul lor asupra vieții cotidiene.
<p>Produce școlare recomandate pentru toate unitățile de învățare:</p> <p>Exerciții: exercițiu rezolvat; fișă de lucru completată; schemă de transformări chimice elaborată/completată/realizată; ecuație chimică alcătuită;</p> <p>Rezolvarea problemelor: problemă rezolvată;</p> <p>Activitate experimentală: lucrare practică/experiență de laborator/experiență realizată conform instrucțiunilor; raport de activitate experimentală elaborat;</p> <p>Activități creative: CV-ul elementului/substanței completat; eseu elaborat/prezentat; studiu de caz realizat; proiect realizat și prezentat;</p> <p>Produs de evaluare: test de evaluare formativă/sumativă rezolvat.</p>		
<p>La sfârșitul clasei a X-a, elevul/eleva poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> explica și opera cu noțiunile chimice referitoare la atom/element chimic/substanță anorganică/reacție chimică/soluție; modela structura atomilor (elementele chimice 1-36); formule chimice în baza valenței sau gradului de oxidare; formulele substanțelor cu un anumit tip de legătură chimică; ecuații de reacții chimice de diferite tipuri/ce caracterizează proprietățile chimice ale compușilor anorganici; rezolva probleme de calcul în baza formulelor chimice/ecuațiilor chimice, schemei legăturii genetice dintre compușii anorganici; determina tipul reacției chimice după ecuația reacției, tipul legăturii chimice după formula chimică, unele proprietăți fizice ale substanței după tipul legăturii chimice; valențele posibile ale elementelor subgrupelor principale după poziția în Sistemul Periodic; investiga experimental respectând tehnica securității: proprietățile fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică; reacții chimice de diferite tipuri, obținerea, proprietățile chimice ale nemetalelor/metalelor și a compușilor lor, mediul soluțiilor utilizate în activitatea cotidiană; evalua importanța soluțiilor pentru activitatea umană; problemele de mediu în raport cu aplicarea nemetalelor/metalelor și a compușilor lor în activitatea personală; elabora și prezenta produse creative referitor la substanțele anorganice din jurul nostru și impactul lor asupra mediului, 		

manifestând atitudini și valori specifice predominante:

- curiozitate și creativitate în caracterizarea substanțelor și proceselor chimice;
- corectitudine și deschidere în utilizarea limbajului chimic și a tehnologiilor digitale;
- perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor la soluționarea problemelor;
- exigență pentru normele de securitate personală și socială;
- responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.

PROFILUL UMANIST, CLASA A XI-A, CHIMIA ORGANICĂ

Unități de competență	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
<p>1.1. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile ce se referă la chimia organică, alcani și sursele naturale de alcani, în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>1.2. <i>Modelarea</i> pentru alcani a formulelor moleculare și de structură ale omologilor, a formulelor de structură ale izomerilor posibili, a denumirilor lor conform nomenclaturii sistematice.</p> <p>1.3. <i>Caracterizarea</i> proprietăților fizice și chimice (prin ecuațiile reacțiilor) ale alcanilor în corelație cu utilizarea lor.</p> <p>1.4. <i>Rezolvarea</i> problemelor de calcul ce au un conținut aplicativ în baza ecuațiilor chimice cu participarea alcanilor.</p> <p>1.5. <i>Aprecierea</i> critică a utilizării gazului natural și a produselor petroliere în calitate de combustibil și materie primă pentru protecția mediului.</p>	<p>Chimia organică ca parte componentă a științei „Chimia”. Substanțele organice: proveniența, specificul compoziției, importanța.</p> <p>Carbonul în compușii organici (structura atomului, tetravalența). Catene carbonice. Formule de structură. Izomerie. Izomeri.</p> <p>Hidrocarburi saturate – componenți ai gazului natural și petrolului.</p> <p>Alcanii: definiție, compoziție, formulă generală, seria omoloagă, omologi, formulele moleculare și de structură, denumirea ($n \leq 6$). Grupele alchil: metil, etil.</p> <p>Principiile nomenclaturii sistematice. Izomeria alcanilor (izomeria de catenă).</p> <p>Proprietățile fizice și chimice ale alcanilor ($n \leq 4$): reacția de substituție cu clorul (clorurare), de eliminare a hidrogenului, ardere/oxidare totală.</p> <p>Obținerea alcanilor (extragerea) din gaz natural, petrol. Benzina, motorina, păcură ca produse ale prelucrării petrolului.</p> <p>Utilizarea alcanilor (combustibil, materie primă chimică). Ocrotirea mediului și poluanții formați în urma prelucrării și folosirii gazului natural, petrolului.</p>	<p>Instructaj: Tehnica securității în laboratorul școlar de chimie;</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea/argumentarea expresiilor lacunare, de tipul adevărat/fals, utilizând noțiunile ce caracterizează alcanii. • Caracterizarea carbonului conform algoritmului: locul în SP, valența, posibilitatea de a forma catene carbonice, natura legăturilor C – C, C – H. • Alcătuirea formulelor de structură desfășurate și semi-desfășurate pentru hidrocarburi saturate ($n(C) \leq 6$) și ale izomerilor lor. • Exersarea corelației: compoziția alcanului, omologi, izomerii posibili, formulele lor de structură, denumirile conform nomenclaturii sistematice. • Modelarea proprietăților chimice ale alcanilor prin ecuații chimice în corelație cu utilizarea lor. <p>Activități experimentale (E – experiență de laborator):</p> <p>E: Arderea compușilor organici (alcool etilic, parafină, celuloză).</p> <p>E: Construirea modelelor bilă ax pentru compușii organici.</p> <p>Rezolvarea problemelor în baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea alcanilor.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor de utilizare a alcanilor și produșilor în baza lor.

	<p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> izomer, catenă carbonică, formulă de structură desfășurată, semidesfășurată; formulă generală, hidrocarburi saturate, alcan, omolog, serie omoloagă, diferență de omologie, nomenclatură sistematică, reacție de clorurare, de eliminare, oxidare totală.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dezbatere: Avantajele și dezavantajele utilizării alcanilor în calitate de combustibil. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substanțele organice în natură și în organismul omului; • Sursele naturale de hidrocarburi și mediul.
<h2>2. Hidrocarburi nesaturate cu importanță industrială</h2>		
<p>2.1. <i>Explicarea și operarea</i> cu noțiunile ce se referă la hidrocarburi nesaturate, în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>2.2. <i>Modelarea</i> pentru hidrocarburi nesaturate a formulălor moleculare și de structură ale omologilor, a formulelor de structură a izomerilor posibili, a denumirilor lor conform nomenclaturii sistematice.</p> <p>2.3. <i>Caracterizarea</i> alchenelor, alcadienelor și alchinelor: compoziția, structura, izomeria, proprietățile fizice, utilizarea, obținerea și proprietățile chimice (prin ecuațiile reacțiilor).</p> <p>2.4. <i>Rezolvarea</i> problemelor de calcul în baza ecuațiilor chimice cu participarea hidrocarburilor nesaturate.</p>	<p>Hidrocarburi nesaturate – materie primă pentru obținerea maselor plastice: clasificarea, definiția, formula generală, seria omoloagă ($n(C) \leq 5$). Izomeria de catenă și de poziție. Nomenclatura sistematică.</p> <p>Etena și propena – proprietățile fizice și chimice: adiția hidrogenului, halogenilor, arderea, polimerizarea. Adiția hidrohalogenurilor și apei la etenă (hidratare).</p> <p>Utilizarea și obținerea etenei și propenei din alcani și alcooli.</p> <p>Butadiena: proprietățile fizice și chimice (polimerizarea); obținerea din butan, utilizarea.</p> <p>Cauciucul natural: proprietățile fizice, utilizarea, sursele naturale. Cauciucul sintetic – polimer obținut din butadienă.</p> <p>Proprietăți fizice și utilizarea. Vulcanizarea cauciucului.</p> <p>Acetilena: a) proprietățile fizice și chimice: adiția hidrogenului, halogenilor, clorurii de hidrogen, apei, arderea, trimerizarea.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea/argumentarea expresiilor lacunare, de tipul adevărat/fals, utilizând noțiunile ce caracterizează hidrocarburi nesaturate. • Exersarea corelației: formula generală a alchenelor, alcadienelor și alchinelor – formulele moleculare ale omologilor – formulele de structură semidesfășurate ale izomerilor posibili (tipul izomeriei) – denumirile conform nomenclaturii sistematice. • Modelarea proprietăților chimice, obținerii hidrocarburilor nesaturate, realizarea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice prin ecuații chimice în corelație cu utilizarea lor. <p>Rezolvarea problemelor cu conținut aplicativ în baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea hidrocarburilor nesaturate.</p> <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Identificarea caracterului nesaturat al compuşilor organici în produse utilizate în activitatea cotidiană (guma de mestecat, uleiul de porumb, de floarea soarelui etc.).</p>

<p>2.5. Investigarea experimentală a caracterului nesaturat al compușilor organici; compararea cauciucurilor cu polietilena și polipropilena după proprietățile fizice.</p> <p>2.6. <i>Evaluarea critică a influenței polietilenei, polipropilenei, a cauciucurilor asupra mediului/calității vieții.</i></p>	<p>b) utilizarea și obținerea prin piroliza metanului și din carbură de calciu</p> <p>Identificarea hidrocarburilor nesaturate cu soluție de permanganat de potasiu (fără ecuația reacției), cu apă de brom.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> alchenă, alcadienă, alchină, acetilenă, izomerie de poziție, reacție de adiție, hidratare, identificare, polimer, monomer, polimerizare, polietilenă, polipropilenă, trimerizare, cauciuc, vulcanizare.</p>	<p>E: Cercetarea mostrelor de produse din polimeri și cauciucuri (vulcanizat și nevulcanizat) după proprietățile fizice.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezbateri: influența polimerilor asupra mediului/calității vieții. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planeta în ambalaj din plastic.
<p>3. Benzenul. Legătura genetică dintre hidrocarburi</p>		
<p>3.1. <i>Descrierea</i> benzenului conform algoritmului: compoziția, structura, obținerea, proprietățile, utilizarea.</p> <p>3.2. <i>Modelarea</i> prin scheme și ecuațiile reacțiilor a proprietăților chimice, obținerii benzenului; a legăturilor genetice dintre hidrocarburi.</p> <p>3.3. <i>Rezolvarea</i> exercițiilor și problemelor în baza transformărilor chimice ale hidrocarburilor.</p> <p>3.4. <i>Formularea</i> concluziilor personale privind importanța hidrocarburilor.</p>	<p>Benzenul ca reprezentant al hidrocarburilor aromatice (arene): răspândirea în natură (petrol), compoziția, structura moleculei după Kekule, proprietățile fizice și chimice (reacțiile de substituție cu clorul; ardere); obținerea din acetilenă; utilizare.</p> <p>Legătura genetică dintre alcani, alchene, alchine și benzen.</p> <p>Hidrocarburi – surse de obținere a compușilor cu importanță vitală și industrială.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> arene, structura moleculei după Kekule, inel benzenic.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea benzenului conform algoritmului: compoziția, structura, obținerea, proprietățile, utilizarea. • Realizarea legăturilor genetice dintre alcani, alchene, alchine, benzen prin scheme și ecuațiile reacțiilor. • Alcătuirea diagramei de comparare a benzenului cu alcanii și alchenele. • Elaborarea/completarea schemelor de reper, privind caracterizarea benzenului; hidrocarburilor saturate și nesaturate; legăturilor genetice între hidrocarburi. <p>Rezolvarea problemelor cu conținut aplicativ în baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea hidrocarburilor.</p> <p>Activități creative/elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburi – combustibil și materie primă.

4. Compușii hidroxicili și efectul lor asupra vieții	
<p>4.1. <i>Explicarea și operarea</i> în situații de comunicare orală și scrisă cu noțiunile ce se referă la compușii hidroxicili.</p> <p>4.2. <i>Modelarea</i> pentru alcoolii a formulelor moleculare și de structură ale omologilor, a formulelor de structură a izomerilor posibili, a denumirilor lor conform nomenclaturii sistematice.</p> <p>4.3. <i>Caracterizarea</i> alcoolului metilic și etilic conform algoritmului: compoziție, proprietăți, obținerea, acțiunea fiziologică, utilizarea.</p> <p>4.4. <i>Rezolvarea</i> exercițiilor și problemelor de calcul în baza legăturii genetice dintre hidrocarburi, alcoolii și fenol.</p> <p>4.5. <i>Investigarea</i> experimentală a reacțiilor de identificare a compușilor hidroxicili.</p> <p>4.6. <i>Evaluarea</i> critică a influenței compușilor hidroxicili și a produșilor obținuți în baza lor asupra calității vieții.</p>	<p>Alcoolii monohidroxicili saturați – compuși organici cu acțiune fiziologică: definiție, grupa funcțională, formula generală, serie omoloagă ($n \leq 4$), izomeria de catenă și de poziție, nomenclatura sistematică.</p> <p>Metanolul și etanolul – proprietățile fizice și chimice: reacția cu metalele active, de oxidare cu oxid de cupru (II) – identificarea, arderea, de eliminare a apei din etanol (deshidratare).</p> <p>Obținerea etanolului din etenă, la fermentarea glucozei. Utilizarea etanolului și a metanolului, acțiunea lor fiziologică.</p> <p>Alcoolii polihidroxicili – etilenglicolul, glicerolul: compoziție, formule de structură, proprietățile fizice, utilizarea, identificarea cu hidroxid de cupru (II) (fără ecuația reacției).</p> <p>Fenolul: structura, proprietățile fizice și chimice (reacții ale grupei OH cu metalele alcaline, cu alcaliile), identificarea cu clorura de fier (III) (fără ecuație), obținerea din clorobenzen, utilizarea.</p> <p>Legătura genetică dintre hidrocarburi și compuși hidroxicili.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> alcool monohidroxicil și polihidroxicil, grupă funcțională, grupa hidroxicil, deshidratare.</p>
	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea/argumentarea expresiilor lacunare, de tipul adevărat/fals, utilizând noțiunile ce caracterizează compușii hidroxicili. • Alcătuirea formulelor de structură semidesfășurate ale izomerilor de catenă, de poziție, a omologilor pentru alcoolii, denumirea lor. • Modelarea prin ecuațiile reacțiilor a proprietăților chimice, a metodelor de obținere, a transformărilor chimice în baza legăturilor genetice ale compușilor hidroxicili în corelație cu utilizarea lor. <p>Rezolvarea problemelor cu caracter aplicativ în baza transformărilor chimice ale compușilor hidroxicili.</p> <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Oxidarea etanolului cu oxid de cupru (II).</p> <p>E: Acțiunea etanolului asupra proteinelor (lapte, albuș de ou ș. a.).</p> <p>E: Investigarea unor proprietăți fizice ale glicerinei și identificarea polialcoolilor cu hidroxid de cupru (II).</p> <p>E: Identificarea derivaților fenolului în comprimate de aspirină/citramon ș. a. cu soluții de clorură de fier (III).</p> <p>Lucrarea practică nr.1: Identificarea compușilor hidroxicili în produse utilizate în activitatea cotidiană.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezbateri: Alcoolul etilic – avantajele și dezavantajele utilizării. • <i>Studiul de caz:</i> Estimarea influenței compușilor hidroxicili și a produșilor în baza lor asupra calității vieții. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcoolul etilic – substanța chimică controversată.

5. Compușii organici în activitatea cotidiană		
<p>5.1. <i>Deducerea</i> legăturilor genetice, a lanțurilor logice referitor la hidrocarburi și derivații lor.</p> <p>5.2. <i>Aprecierea</i> importanței studierii hidrocarburilor și a compușilor hidroxicili pentru utilizarea lor inofensivă.</p>	<p>Hidrocarburile și compușii hidroxicili – legătura dintre utilizare, compoziție, structură, proprietățile fizice și chimice, obținerea, influența lor asupra omului și mediului.</p> <p>Importanța hidrocarburilor și a compușilor hidroxicili pentru industria alimentară, chimică, farmaceutică, cosmetică, în medicină, tehnică etc.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea lanțurilor logice: substanța – structura – proprietățile – Importanța – obținerea – influența asupra omului și mediului. • Realizarea legăturilor genetice dintre clasele de compuși organici prin ecuațiile reacțiilor. <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezbateri: Utilizarea inofensivă a substanțelor organice. • Studiu de caz: Substanțele organice și impactul lor asupra vieții.
<p>Produce școlare recomandate pentru toate unitățile de învățare:</p> <p>Exerciții: exercițiu rezolvat; fișă de lucru completată; schemă de utilizare și de transformări chimice elaborată/completată/realizată; ecuație chimică alcătuită; diagrama Venn a substanțelor organice completată;</p> <p>Rezolvarea problemelor: problemă rezolvată;</p> <p>Activitate experimentală: lucrare practică/experiență de laborator (E)/experiență de laborator digitală realizată conform instrucțiunilor; raport de activitate experimentală elaborat;</p> <p>Activități creative: eseu elaborat/prezentat; studiu de caz realizat; proiect realizat și prezentat;</p> <p>Produs de evaluare: test de evaluare formativă/sumativă rezolvat.</p>		
<p style="text-align: center;">La sfârșitul clasei a XI-a, elevul/eleva poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • explica și aplica sistemul de noțiuni ce caracterizează substanțele organice: formula generală, moleculară, de structură, omolog, serie omoloagă, grupe alchil, izomer, izomerie de catenă, de poziție, grupă funcțională, nomenclatura trivială și sistematică; • clasifica compușii organici în hidrocarburi de diferite tipuri și derivații lor funcționali hidroxicili; • caracteriza compușii organici conform algoritmului: compoziție, structură, omologie, izomerie, proprietăți, utilizare, obținere; • modela compoziția substanțelor organice prin formule moleculare și de structură; legăturile genetice dintre alcaeni și derivații lor oxigenați prin scheme și ecuații de reacții; modele bilă ax pentru compușii organici; • rezolva probleme de calcul cu caracter formativ în baza proprietăților/metodelor de obținere/utilizării compușilor organici; în baza schemei legăturii genetice dintre hidrocarburi și derivații lor oxigenați; • investiga experimental respectând tehnica securității: arderea diferitor alcaeni; proprietățile fizice ale maselor plastice și cauciucurilor; efectul acțiunii alcoolului etilic asupra albuminei; reacțiile de identificare ale compușilor hidroxicili; 		

- *elabora și prezenta* produse creative referitor la hidrocarburi și derivații lor hidroxilici utilizați în activitatea umană și influența lor asupra mediului;
- *evalua* critic influența alcoolului etilic asupra sănătății; influența duală a accesibilității și a stabilității polietilenei, polipropilenei și a cauciucurilor asupra mediului/calității vieții,

manifestând atitudini și valori specifice predominante:

- corectitudine și deschidere în utilizarea limbajului chimic;
- curiozitate și creativitate în caracterizarea substanțelor și proceselor chimice;
- perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor la soluționarea problemelor;
- exigență pentru normele de securitate personală și socială;
- responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.

PROFILUL UMANIST, CLASA A XII-A, CHIMIA ORGANICĂ

Unități de competență	Unități de conținut	Activități și produse de învățare recomandate
	1. Derivații oxigenați ai hidrocarburilor	
<p>1.1. <i>Explicarea și operarea</i> în situații de comunicare orală și scrisă cu noțiunile ce se referă la derivații oxigenați ai hidrocarburilor.</p> <p>1.2. <i>Modelarea</i> pentru aldehide, acizi carboxilici, esteri a formulelor moleculare și de structură ale omologilor, a formulelor de structură a izomerilor, a denumirilor lor.</p> <p>1.3. <i>Caracterizarea</i> prin scheme și ecuațiile reacțiilor a obținerii, proprietăților chimice ale aldehidelor, acizilor carboxilici, esterilor și a legăturilor lor genetice.</p> <p>1.4. <i>Rezolvarea</i> problemelor cu conținut aplicativ în baza proprietăților, obținerii, acțiunii fiziologice/ecologice a compușilor organici vizați.</p> <p>1.5. <i>Investigarea</i> experimentală a proprietăților aldehidelor și a acidului acetic.</p> <p>1.6. <i>Transpunerea</i> proprietăților, proceselor chimice ce vizează derivații oxigenați ai hidrocarburilor în situații contextuale activități umane.</p> <p>1.7. <i>Aprecierea</i> critică a utilizării aldehidei formice, acidului acetic, esterilor în compoziția diferitor produse.</p>	<p>Hidrocarburi și alcooli: influența asupra omului și mediului.</p> <p>Aldehidele, acizii carboxilici: compoziție, structură, grupă funcțională, formulă generală, omologi ($n(C) \leq 4$), nomenclatură, izomeria de catenă.</p> <p>Metanul și etanul – denumirile triviale, proprietățile fizice și chimice: adiția hidrogenului, arderea, oxidarea parțială cu hidroxilul de cupru (II), cu soluție amoniacală de oxid de argint (identificarea), utilizarea. Obținerea etanolului: din acetilenă, prin oxidarea etanolului cu oxid de cupru (II).</p> <p>Acidul formic și acetic – proprietățile fizice și chimice: interacțiunea cu metalele, oxizii metalelor, bazele, sărurile acizilor mai slabi, utilizarea. Obținerea acidului acetic prin oxidarea etanolului și a etanolului.</p> <p>Esterii acizilor formic, acetic și a alcoolilor metilic, etilic: structura, nomenclatura, obținerea, răspândirea în natură, proprietățile fizice, hidroliza, utilizarea.</p> <p>Legătura genetică dintre hidrocarburi, alcooli, aldehide, acizi, esteri.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> aldehidă, grupă carbonil, acid carboxilic, grupa carboxilică, ester, grupa esterică, esterificare, hidroliză.</p>	<p>Instrucțiuni: <i>Tehnica securității</i> în laboratorul școlar de chimie.</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea/argumentarea expresiilor lacunare, de tipul adevărat/fals, utilizând noțiunile ce caracterizează derivații oxigenați ai hidrocarburilor. • Alcătuirea formulelor de structură semidesfășurate ale aldehidelor, acizilor carboxilici, esterilor și a izomerilor lor posibili în corelație cu denumirea. • Caracteristica comparativă a derivaților oxigenați ai hidrocarburilor conform algoritmului: compoziția, structura, grupa funcțională, formula generală, seria omologă, nomenclatura, izomeria, proprietățile fizice și chimice, obținerea și utilizarea, acțiunea fiziologică. • Realizarea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice dintre hidrocarburi și a derivații lor oxigenați prin ecuații chimice. <p>Rezolvarea problemelor cu conținut aplicativ în baza ecuațiilor reacțiilor ce caracterizează proprietățile, obținerea, utilizarea aldehidelor, acizilor carboxilici și esterilor.</p> <p>Activități experimentale (E – experiență de laborator):</p> <p>E: Oxidarea aldehidelor – reacțiile de identificare.</p> <p>E: Detartarea/înlăturarea calcarului/petelor de rugină cu acid acetic.</p> <p>Lucrarea practică nr. 1: Proprietățile chimice ale acidului acetic;</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezbatere: Caracterul atractiv al produselor alimentare, cosmetice în corelație cu conținutul lor chimic. <p>Studii de caz:</p> <p>Stabilirea tipului de aromatizator (natural, identic natural, sintetic) și felului de conservant după marcajul de pe produsele alimentare și cosmetice.</p> <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conservanții și aromatizatorii - pro și contra.

2. Grăsimile: importanța vitală și industrială		
<p>2.1. <i>Explicarea și operarea</i> în situații de comunicare orală și scrisă cu noțiunile ce se referă la grăsimi.</p> <p>2.2. <i>Argumentarea</i> importanței unei alimentații sănătoase în corelație cu rolul biologic al grăsimilor și valoarea lor energetică.</p> <p>2.3. <i>Investigarea</i> experimentală a proprietăților grăsimilor, săpunului și a detergenților sintetici.</p> <p>2.4. <i>Formularea</i> concluziilor personale, privind avantajele și dezavantajele utilizării grăsimilor în alimentație; detergenților sintetici și săpunurilor în activitatea cotidiană.</p>	<p>Grăsimile: răspândirea în natură, compoziția, proprietățile fizice, clasificarea, utilizarea.</p> <p>Funcțiile biologice ale grăsimilor (energetice și de protecție), procesele de hidroliză și oxidare completă a grăsimilor (schematic, produșii obținuți, condiții de reacție).</p> <p>Noțiunea de săpunuri, detergenți sintetici, avantajele și dezavantajele utilizării lor. Protecția mediului contra poluării cu detergenți.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> grăsimi, funcțiile biologice ale grăsimilor, valoarea energetică, săpunuri, detergenți sintetici.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea/argumentarea expresiilor lacunare, de tipul adevrat/fals, utilizând noțiunile ce caracterizează grăsimile. • Descrierea grăsimilor conform algoritmului: răspândirea în natură, compoziția, proprietățile fizice, clasificarea, utilizarea. • Argumentarea importanței industriale și vitale a grăsimilor în corelare cu proprietățile lor. <p>Rezolvarea problemelor: determinarea și compararea valorii energetice a diferitor produse alimentare ce conțin grăsimi.</p> <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Cercetarea unor proprietăți fizice ale grăsimilor, caracterului nesaturat al uleiurilor vegetale.</p> <p>E: Studierea proprietăților săpunului și a detergenților sintetici.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezbateri: Avantajele și dezavantajele utilizării detergenților sintetici în raport cu săpunurile, impactul lor asupra mediului. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului: Grăsimile și sănătatea personală.</p>

3. Hidrații de carbon – produși ai fotosintezei		
<p>3.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, cu noțiunile ce se referă la hidrații de carbon.</p> <p>3.2. <i>Caracterizarea</i> hidraților de carbon conform algoritmului; etapelor de extragere a zahărului din sfecla de zahăr și a amidonului din cartofi.</p> <p>3.3. <i>Modelarea</i> proprietăților chimice ale hidraților de carbon prin ecuațiile reacțiilor în corelație cu utilizarea lor.</p> <p>3.4. <i>Rezolvarea</i> problemelor de calcul, cu conținut aplicativ, referitor la hidrații de carbon.</p> <p>3.5. <i>Investigarea</i> experimentală a prezenței glucozei și amidonului în diferite produse alimentare;</p> <p>3.6. <i>Formularea</i> concluziilor personale referitoare la importanța hidraților de carbon pentru viața și sănătatea omului.</p>	<p>Hidrați de carbon ca produși ai fotosintezei: glucoza, fructoza, zaharoza, amidonul, celuloza.</p> <p>Glucoza și fructoza: formula moleculară, de structură (liniară pentru glucoză), proprietățile fizice. Proprietățile chimice ale glucozei: oxidarea totală, fermentarea alcoolică, reacțiile de identificare ca aldehidă și ca alcool polihidroxilic (fără ecuații de reacții); domeniile de utilizare și rolul în organism.</p> <p>Zaharoza: răspândirea în natură, utilizarea în industria alimentară. Extragerea zahărului din sfecla de zahăr.</p> <p>Amidonul și celuloza: compoziția, formula moleculară, proprietățile fizice, răspândirea în natură, extragerea, rolul biologic. Proprietățile chimice ale amidonului: hidroliza și identificarea cu iod, utilizarea.</p> <p>Proprietățile chimice ale celulozei: hidroliza, arderea, deshidratarea – carbonizarea (fără ecuația reacției), utilizarea.</p> <p><u>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</u> hidrați de carbon, monozaharidă, dizaharidă, polizaharidă, glucoză, fructoză, zaharoză, amidonul, celuloza, fermentarea alcoolică.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formularea/argumentarea expresiilor lacunare, de tipul adevărat/fals, utilizând noțiunile ce caracterizează hidrații de carbon. • Descrierea hidraților de carbon, conform algoritmului: clasificarea, compoziția, răspândirea în natură, rolul biologic, proprietățile fizice, proprietățile chimice, utilizarea. • Corelarea transformărilor reciproce ale hidraților de carbon cu transformarea lor în organism și prelucrarea lor în industrie. <p>Rezolvarea problemelor cu conținut aplicativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> – de determinare a valorii energetice a diferitor produse alimentare, ce conțin hidrați de carbon. – pe baza ecuațiilor reacțiilor cu participarea hidraților de carbon. <p>Activități experimentale:</p> <p>E: Reacțiile de identificare a glucozei și amidonului.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor de extragere a zahărului și a amidonului. • Dezbateri: rolul hidraților de carbon în alimentația noastră. <p>Elaborarea și prezentarea proiectelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hidrații de carbon – produse alimentare și materie primă. • Consumul de hârtie și mediul.

4. Aminoacizii, proteinele – baza vieții		
<p>4.1. <i>Explicarea și operarea</i> în situații de comunicare orală și scrisă cu noțiunile ce se referă la aminoacizi și proteine.</p> <p>4.2. <i>Investigarea</i> experimentală a proprietăților proteinelor; a prezenței grăsimilor, hidraților de carbon, a proteinelor în diferite produse alimentare.</p> <p>4.3. <i>Argumentarea</i> importanței unei alimentații echilibrate pe baza comparării rolului biologic și valorii energetice a proteinelor, grăsimilor și hidraților de carbon.</p>	<p>Aminoacizii (glicină, alanină): compoziția, grupele funcționale. α-Aminoacizii ca parte componentă a proteinelor. Importantă vitală a α-aminoacizilor.</p> <p>Proteinele – polimeri naturali, compoziția și funcțiile lor în organism. Structura primară și secundară a proteinelor.</p> <p>Proprietățile proteinelor: transformarea în organism (hidroliza), denaturarea (sub acțiunea temperaturii, acizilor, bazelor alcaline, alcoolului, sărurilor), identificarea cu hidroxid de cupru (II).</p> <p><u>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</u> aminoacizi, α –aminoacizi, grupa funcțională amino, proteine, structura primară și secundară, denaturare.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formulara/argumentarea expresiilor lacunare, de tipul adevărat/fals, utilizând noțiunile ce caracterizează aminoacizii și proteinele. Caracterizarea aminoacizilor și proteinelor conform algoritmului: compoziția, clasificarea, răspândirea în natură, proprietățile fizice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> Determinarea și compararea valorii energetice a diferitor produse alimentare ce conțin proteine, grăsimi și hidrați de carbon. <p>Activități experimentale:</p> <p>Lucrarea practică nr. 2: Identificarea proteinelor. Investigarea factorilor de denaturare a proteinelor.</p> <p>Lucrarea practică nr. 3: Identificarea prezenței grăsimilor, hidraților de carbon și a proteinelor în diferite produse alimentare.</p> <p>Activități creative – elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> Piramida alimentației sănătoase.
5. Compușii organici în viața societății		
<p>5.1. <i>Explicarea și operarea</i> noțiunilor ce se referă la compușii macromoleculari, în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>5.2. <i>Clasificarea</i> compușilor macromoleculari cu importanță vitală și industrială.</p>	<p>Compuși macromoleculari cu importanță vitală și industrială: naturali (amidon, celuloza, cauciuc, proteine, fibre); artificiali (viscoza); sintetici (polietilenă, cauciuc, fibre).</p> <p>Reacții de polimerizare (pe exemplul etilenei, propilenei și butadienei), monomer, polimer, fragment structural, grad de polimerizare, masă moleculară medie.</p> <p>Mase plastice, cauciucuri, fibre: utilizarea și impactul lor asupra mediului.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilizarea noțiunilor: monomer, polimer, polimer natural, artificial, sintetic, reacție de polimerizare prin alcătuirea expresiilor de tip adevărat/fals. Scrisura ecuațiilor reacțiilor de polimerizare a etilenei, propilenei și butadienei și corelarea lor cu domeniile de utilizare. Compararea fibrelor naturale cu cele sintetice și artificiale după proprietăți (mecanice, higroscopice, igienice, estetice) și aprecierea impactului lor asupra sănătății. Deducerea lanțurilor logice: structura – proprietățile – obținerea – importanța.

<p>5.3. <i>Investigarea experimentală a prezenței compușilor organici în diferite produse prin reacții de identificare.</i></p> <p>5.4. <i>Aprecierea marcajelor materialelor polimerice pentru alegerea lor corectă, utilizarea și îngrijirea lor; importanței studierii proprietăților compușilor organici pentru utilizarea lor inofensivă.</i></p>	<p>Rolul substanțelor organice în viața cotidiană: relația dintre utilizarea, structura și proprietăți.</p> <p><i>Elemente noi de limbaj specific Chimiei:</i> compuși macromoleculari, fragment structural, grad de polimerizare.</p>	<p>Activități experimentale:</p> <p>E: Studierea materialelor din compuși macromoleculari (cu utilizarea informației de pe ambalaje).</p> <p>E: Identificarea compușilor organici în produse cosmetice/de igienă, medicamente, produse alimentare etc.</p> <p>Activități creative:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezbatere: avantajele și dezavantajele utilizării compușilor macromoleculari din aspect ecologic, economic și de sănătate. • Alcătuirea CV-ului unei substanțe organice. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moda din punct de vedere chimic.
<p>Produce școlare recomandate pentru toate unitățile de învățare:</p> <p>exerciții: exercițiu rezolvat; fișă de lucru completată; schemă de utilizare și de transformări chimice elaborată/completată/realizată; ecuație chimică alcătuită;</p> <p>rezolvarea problemelor: problemă rezolvată;</p> <p>activitate experimentală: lucrare practică/experiență de laborator (E)/experiență de laborator digitală, realizată conform instrucțiunilor; raport de activitate experimentală elaborat;</p> <p>activități creative: CV-ul unei substanțe organice; studiu de caz realizat; proiect elaborat și prezentat;</p> <p>produs de evaluare: test de evaluare formativă/sumativă rezolvat.</p>		
<p style="text-align: center;">La sfârșitul clasei a XII-a, elevul/eleva poate:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>caracteriza și compara</i> derivații hidrocarburilor conform algoritmului: compoziția, structura, grupa funcțională, formula generală, seria omoloagă, nomenclatura, omologie, izomerie, proprietăți, utilizare, metode de obținere; • <i>clasifica</i> compuși organici în hidrocarburi; derivați oxigenați, compuși organici cu importanță vitală și industrială; • <i>aprecia</i> influența utilizării aldehidei formice, acidului acetic, esterilor asupra atractivității și calității produselor pentru o alegere conștientă a lor; • <i>modela</i> compoziția substanțelor organice prin formule moleculare și de structură; legăturile genetice dintre alcani și derivații lor oxigenați prin scheme și ecuații de reacții; • <i>rezolva</i> probleme de calcul cu caracter formativ – aplicativ în baza proprietăților/metodelor de obținere/utilizării/schemelor legăturilor genetice dintre compuși organici; • <i>investiga</i> experimental, respectând tehnica securității: proprietățile, identificarea compușilor organici cu importanță vitală și industrială; • <i>elabora și prezenta</i> produse creative, cu referire la compuși organici cu importanță vitală și industrială, impactul lor asupra sănătății și mediului; • <i>evalua</i> critic importanța grăsimilor, a hidraților de carbon și a proteinelor în raport cu acțiunea lor asupra organismului/mediului; a produselor pe bază de polimeri din aspect ecologic, economic și de sănătate, 		

manifestând atitudini și valori specifice predominante:

- corectitudine și deschidere în utilizarea limbajului chimic;
- curiozitate și creativitate în caracterizarea substanțelor și proceselor chimice;
- perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor la rezolvarea problemelor;
- exigență pentru normele de securitate personală și socială;
- responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.

V. Repere metodologice de predare – învățare – evaluare

Abordarea sistemică constituie fundamentul conceperii/proiectării Curriculumului la *Chimie*, de aceea implementarea eficientă a acestui document curricular, presupune aceeași viziune asupra demersului educațional, cu aplicare integrală pe toată axa conceptuală: proiectare – realizare – evaluare – ajustare. În acest context, predarea – învățarea – evaluarea sunt tratate ca un tot întreg, cele 3 acțiuni/procese fiind complementare cuprinzând astfel întreaga activitate cognitivă și formativă.

Proiectele didactice: de lungă durată și de scurtă durată, vor fi elaborate de către cadrele didactice în conformitate cu Curriculumul la *Chimie* și ghidurile elaborate. Proiectarea didactică de lungă durată va presupune o perspectivă îndelungată asupra predării – învățării – evaluării disciplinei *Chimie* și va ține cont de corelarea competențelor specifice, unităților de competență, unităților de conținuturi, strategiilor didactice. Profesorii pot modifica consecutivitatea temelor în procesul predării – învățării – evaluării, respectând succesiunea acestora în conformitate cu logica internă a disciplinei și ținând cont de specificul competențelor vizate.

În procesul de proiectare/adoptare a strategiilor didactice la *Chimie* este necesar de ținut cont că *Competența elevului* include nu doar componente cognitive și operațional – tehnice, dar și motivaționale, etice, sociale și comportamentale, specifice pentru fiecare elev în parte, de aceea este foarte important aspectul psihologic al demersurilor educaționale. Factorii esențiali ai creării unui mediu favorabil de învățare și evaluare pentru elevi în procesul educațional la *Chimie* sunt: individualizarea și diferențierea, investigarea, comunicarea, motivarea, problematizarea, cooperarea, autoevaluarea, creativitatea, utilizarea tehnologiilor informaționale/digitale.

Specificul formării competențelor la *Chimie* este determinat de experimentul chimic, exprimat prin experiențe de laborator, lucrări practice și experimente demonstrative. Procesul de învățare se va realiza preponderent prin implicarea elevilor în activități experimentale de investigare a substanțelor și a reacțiilor chimice, realizarea experimentelor reale și virtuale, rezolvarea problemelor prin aplicarea metodelor specifice Chimiei, participarea în proiecte transdisciplinare, observarea și explicarea proprietăților substanțelor și fenomenelor chimice întâlnite în viața cotidiană. Integrarea sistematică a experimentului în lecțiile de chimie, creează condițiile necesare pentru formarea la elevi a competenței de investigare teoretică și experimentală, stimulând câmpul motivațional, provocând curiozitate, uimire și dorință de a cunoaște. Este necesar ca

sarcinile de investigare a substanțelor și a reacțiilor chimice să conțină un context semnificativ și să fie legate de experiența și necesitățile reale ale elevilor. Învățarea prin întrebări de analiză (De ce...?) și sinteză (Cum...?) îi va ajuta pe elevi să-și creeze propriile concepții cu privire la noua materie. Individualizarea și diferențierea activităților de învățare la *Chimie* va asigura egalizarea șanselor de reușită și va permite dezvoltarea potențialului creativ individual, în ritm propriu.

Laboratoarele virtuale oferă posibilitatea simulării proceselor chimice prin utilizarea unor imagini animate și dinamice, facilitând învățarea conținuturilor curriculare la *Chimie* și realizarea evaluării formative; oferă posibilitatea chestionării pentru identificarea lacunelor în procesul de învățare; facilitează integrarea cunoștințelor prin elaborarea proiectelor individuale și în grup.

În procesul educațional la *Chimie* elevii își vor forma competențe de învățare prin activități de elaborare a obiectivelor personale de învățare, de planificare a învățării în mod individual sau în grup. Evocarea experiențelor personale ale elevilor va include întrebări sau activități care îi va implica direct în procesul de învățare prin formularea independentă/dirijată a obiectivelor de învățare ce corespund temei, propunerea ideilor pentru realizarea sarcinilor de instruire, autoevaluarea produselor elaborate în baza criteriilor stabilite în comun.

Curriculumul la *Chimie*, centrat pe competențe, orientează cadrele didactice spre aplicarea problematizării ca strategie didactică dominantă în procesul de instruire. Strategia problematizării integrează metodele modelării, algoritimizării, schematizării, observării, descrierii, experimentului chimic, investigării, proiectului, demonstrării etc.

Rezolvarea problemelor reprezintă procese productive de învățare, deoarece activează elevii, stimulează reactualizarea unor experiențe anterioare, impulsionează inventivitatea, îi pregătește pentru soluționarea problemelor vieții. Subiectele propuse trebuie să posede un grad de dificultate ce nu depășește nivelul cognitiv al elevilor; conținutul lor trebuie să fie legat de practică, de viață, să-i motiveze intrinsec, să poarte un caracter divergent, să conțină informații contextuale captivante ce solicită analiza și interpretarea rezultatelor obținute. La rezolvarea problemelor de *Chimie* se va pune accentul pe analiza, deducerea algoritmilor, evaluarea metodelor de rezolvare, formularea concluziilor. Se vor utiliza metode de cunoaștere științifică (problematizarea, modelarea, algoritimizarea, schematizarea, observarea, experimentul chimic, abstractizarea, analiza, sinteza, generalizarea), diverse resurse didactice, inclusiv resursele digitale necesare pentru selectarea, prelucrarea și prezentarea informațiilor chimice noi. Elevii trebuie să fie orientați să rezolve problemele propuse prin diferite metode.

Cadrele didactice vor propune elevilor proiecte transdisciplinare, STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) sau STEAM (Science, Technology, Engineering,

Art and Mathematics), ghidându-i în realizarea sarcinilor de învățare, încurajându-i să colaboreze, să ofere feedback și să reflecteze asupra celor explorate. Alegerea liberă a conținutului și subiectelor pentru realizarea proiectelor va stimula activitatea individuală și de grup. În acest mod se va realiza scopul principal al instruirii, formarea elevului/elevei care poate și dorește să învețe continuu și independent, adică are competența de a învăța autonom – factor esențial de succes profesional și social.

Cadrele didactice au libertatea de a completa strategiile didactice recomandate cu metode, procedee și tehnici noi necesare pentru formarea competențelor elevilor în funcție de specificul grupului de instruire.

Evaluarea rezultatelor școlare pune un accent esențial pe evaluarea formativă care se realizează după parcurgerea unei secvențe de instruire, prin diverse modalități și permite adoptarea măsurilor de recuperare sau ameliorare, ajută la monitorizarea progresului școlar. Formele de evaluare aplicate în procesul educațional la *Chimie* sunt: evaluarea orală, evaluarea scrisă, lucrarea practică și de laborator, observarea sistematică a elevilor prin diverse metode: investigația, proiectul, autoevaluarea etc. Formele de evaluare vor fi alese în funcție de obiectivele planificate și de specificul conținutului studiat. Este importantă aplicarea sarcinilor de integrare a cunoștințelor din diferite compartimente ale cursului de *Chimie*, precum și de formare sistematică a deprinderilor elevilor de a opera cu diferite instrumente de evaluare: fișe de caracterizare a substanțelor și proceselor chimice, fișe de investigare a proceselor chimice, proiecte, grile pentru înregistrarea progresului elevilor, lucrări de creație, teste (cu sarcini complexe, cu răspuns deschis, itemi care vizează anumite competențe – sinteză).

În procesul educațional la *Chimie* se recomandă stabilirea conexiunilor relevante cu alte discipline: biologie, fizică, geografie, informatică, matematică, istorie, economie, dezvoltare personală etc. Se recomandă a fi dezvoltate competențele – cheie/transversale, precum: respectarea igienei personale și a principiilor unei alimentații sănătoase, cunoașterea metodelor de acordare a primului ajutor în caz de intoxicație cu diferite substanțe, a metodelor de stingere a incendiilor, asumarea responsabilităților, comunicarea interculturală, respectarea dreptului la opinie.

Rolul cadrelor didactice este definitoriu în corelarea obiectivelor evaluării cu posibilitatea de reflectare asupra rezultatelor învățării, pentru formarea unei imagini cât mai obiective a elevilor despre competențele proprii și orientarea lor spre succes. Succesul școlar reflectă gradul de eficiență pedagogică a activității de instruire. Evaluarea bazată pe criteriul de succes este o condiție a calității procesului educațional, care depinde de calitatea pregătirii profesionale, calitatea metodelor și mijloacelor de predare – învățare, a modului de organizare a lecțiilor și a relațiilor profesori - elevi, de eficiența materialelor didactice etc.

**GHID
DE IMPLEMENTARE
A CURRICULUMULUI
DISCIPLINAR**

Introducere

Nivelul real al civilizației nu se determină prin datele unui recensământ al populației, nici prin dimensiunile orașelor, nici prin roada colectată, ci prin valoarea personalităților pe care le produce această țară.

Emerson, Ralph Waldo

Sistemul educațional reprezintă o structură complexă: analitico-sintetică după acțiune; variabilă după gradul sporit de dependență de o multitudine de factori de natură economică, socială, etnică; dinamică – prin necesitatea racordării continue la variațiile oricărui factor determinant; predictivă – datorită scopului major vizat – realizarea, la finele unui proces de instruire de lungă durată, a unui *Proodus* solicitat de societate, cu șanse maxime de integrare. Dacă luăm ca bază conceptul general despre *Teoria dezvoltării pe spirală*, putem afirma că societatea actuală a realizat un salt enorm, generând o „spirală” net superioară de dezvoltare, caracterizată prin dinamism fără precedent, tehnologizare, explozii informaționale, globalizare, crize economice, migrație, implicând schimbări radicale ale relațiilor politice și socioumane și, în consecință, modificând esențial cerințele pieței de muncă. În toate domeniile sunt solicitați profesioniști universali, care au capacitatea de a schimba rapid și efectiv sfera și tipul activității, cu capacități de colaborare dezvoltate, capabili să lucreze în echipă, dar și să poată lua decizii independente, să manifeste inițiativă și spirit inovator, să fie competenți și competitivi. Aceste schimbări au generat orientarea primordială a *Sistemului educațional* la învățarea axată pe competențe, impunând o viziune nouă asupra tuturor componentelor acestui sistem: legislative prin documentele curriculare respective; praxiologice prin tehnologiile de implementare a schimbărilor, atitudinale – prin raportul dintre posibilitățile și contribuția directă sau indirectă a fiecărui participant în acest proces.

În contextul acestor schimbări, orice disciplină de studii trebuie tratată bidimensional: ca o reflectare a *Științei* respective, cu subordonare rigidă logicii interne, consecutivității academice a unităților de conținut, abordărilor științifice și ca un mijloc/instrument de soluționare a problemelor de viață, prin crearea, pe „temelia” cunoștințelor specifice acestei discipline, a modelelor de gândire, acțiune și adaptare socială, a tehnicilor de muncă intelectuală și de incluziune profesională și socială, echilibrând și integrând rezonabil aceste două componente prin formarea nu doar a competențelor specifice disciplinei respective, dar și a celor inter-, trans- și crosscurriculare.

Problematika realizării acestor schimbări este evidentă și rezultă din:

- caracterul lor inovator, reflectat printr-o mulțime de termeni teoretici noi: paradigmă educațională modernă, competență, competență specifică, Curriculum axat pe competențe, standarde de eficiență a învățării, descriptori de notare etc.;
- caracterul complex și divergent, care la moment nu este suficient asigurat cu un suport teoretico-practic funcțional de tehnologii/modele/soluții ideale;
- necesitatea corelării optime a raportului dintre nivelul reproductiv – ca suport pentru asigurarea memorării rapide și de durată a informației și cel productiv/creativ – ca suport de formare/consolidare/dezvoltare a competențelor;
- cerința pentru cadrele didactice de elaborare la nivel personal a unor noi forme, principii, strategii de lucru, ce necesită validarea experimentală a oricărei idei sau teorii, aflate în confruntare destul de dură cu „comodul” sistem format/practicat de-a lungul anilor;
- necesitatea racordării fiecărei situații de învățare la mediul respectiv;
- complexitatea și specificul relațiilor socioumane existente, existența „sindromului gândirii accelerate” și a dependenței fastfood-emoționale a membrilor societății actuale [1].

Practic, schimbările respective solicită din partea profesorului formarea, dezvoltarea și perfecționarea unei competențe pedagogice noi, ce ar integra organic componenta cognitivă a procesului de instruire cu cea operațional-tehlogică, motivațională, etică, socială și comportamentală, deplasând esențial dominantă interogativă de la *Conținuturi* la *Strategii*, la *Atitudini*, la crearea și menținerea permanentă a *Câmpului Motivațional*.

Ghidul de implementare a Curriculumului la disciplina Chimie este conceput ca suport funcțional pentru realizarea procesului de implementare a *Curriculumului la Chimie*, ediția 2019, prezentând o resursă metodologică destinată cadrelor didactice ce le oferă: sugestii cu privire la eficientizarea procesului educațional, indicații metodice despre proiectarea de lungă și de scurtă durată, recomandări de proiectare și realizare a activităților transdisciplinare, instrumente de evaluare a nivelului de formare și dezvoltare a competențelor.

1. Referințe conceptuale/teoretice ale Curriculumului la disciplina Chimie

Educația nu este răspunsul la o întrebare.

Educația este calea spre răspunsul la toate întrebările.

William Allin

1.1. Conceptul de Curriculum la disciplina Chimie

Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a-a XII-a este parte componentă a *Curriculumului Național* și reprezintă un act normativ-reglator pentru procesul educațional la disciplina *Chimie* în învățământul liceal.

Elementele specifice ale *Curriculumului* la disciplina *Chimie* sunt axate pe:

- elucidarea complexității și diversității chimice a lumii înconjurătoare;
- utilizarea inofensivă a substanțelor și a proceselor chimice;
- depistarea, investigarea, soluționarea problemelor tangente cu utilizarea substanțelor și proceselor chimice;
- estimarea impactului substanțelor și proceselor chimice asupra organismului și mediului;
- asigurarea conștientă a sănătății personale;
- realizarea personală a viitorului absolvent/absolvente în diferite domenii profesionale, care ar necesita aplicarea raționamentelor specifice *Chimiei*.

Curriculumul dat este structurat pe competențe, prezentate gradual pe clase: competențe specifice disciplinei și unități de competență, derivate din competențele transversale/transdisciplinare; unități de conținuturi și elemente noi de limbaj chimic; exemple de activități de învățare – evaluare și produse școlare ale elevilor; finalități pe ani de studii.

Disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a-a XII-a, prezentată/valorificată în plan pedagogic în *Curriculumul* dat, are un rol important în formarea și dezvoltarea personalității elevilor, în formarea unor competențe necesare pentru învățare pe tot parcursul vieții, dar și de integrare într-o societate bazată pe cunoaștere și pe valori.

1.2. Demersuri inovative ale Curriculumului la disciplina Chimie

*Se schimbă nu doar suma cunoștințelor necesare omului contemporan;
schimbările cele mai mari au loc în modul de studiere a noului.*

S. Peipert, psiholog, matematician

1.2.1. Conceptul teoretic

Conform teoriei generale a dezvoltării curriculare, orice document curricular, inclusiv Curriculumul la Chimie, necesită o revizuire după fiecare ciclu curricular, pentru a-l adapta la specificul relațiilor sociale, anticipând variația tendințelor pieței muncii determinată de transformările ce au loc în societate la nivel cultural, politic, economic, comunitar. Reactualizarea Curriculumului școlar (2010) a fost realizată în acord cu elaborarea unui nou Cadru de Referință al Curriculumului Național (2017) și a fost axată pe revizuirea relevanței competențelor specifice, concordanței dintre competențele specifice, unitățile de competență, unitățile de conținut, activitățile de învățare – evaluare; volumul, complexitatea, valoarea formativă a acestora pentru a asigura o dezvoltare durabilă și o valorificare a potențialului fiecărui elev/fiecărei eleve.

Reperete acționale aplicate:

- evaluarea gradului de transpunere a competențelor specifice disciplinei Chimie și a competențelor transversale în unități de competență propuse;
- revizuirea sistemelor de unități de competență (subcompetențe, 2010): relevanța, gradul de acoperire a domeniilor de cunoaștere și înțelegere, aplicare și operare, integrare și transfer; comasarea și reformularea unităților de competență cu arie cognitivă îngustă/suprapusă;
- revizuirea numărului de unități de competență și stabilirea unui număr optim pentru fiecare modul/unitate de conținut;
- valorificarea unităților de competență la Chimie prin accentuarea potențialului de orientare profesională/ghidare în carieră a elevului și stimularea motivației învățării conștiente;
- relevarea legăturilor interdisciplinare la nivelul conținuturilor, pe clase și unități de învățare.

Conceptul principal, aplicat la elaborarea Curriculumului ediția 2019, ține de asigurarea continuității, dezvoltării ascendente și integrității procesului de instruire la disciplină prin abordarea Chimiei ca proces și ca produs, fiind manifestat:

- la nivel de structurare a conținuturilor acestui document pe compartimente: pre-eliminări, concepție didactică, competențe vizate, repartizare a temelor pe clase și pe unități de timp, finalități etc.

- la nivel funcțional – prin mecanismul de transpunere a competențelor-cheie în cele transdisciplinare, specifice și în unități de competență în baza principiilor și conținuturilor științifice ale științei *Chimia*;
- la nivel acțional – în corelarea unităților de competență cu conținuturile și activitățile de învățare – evaluare, finalități și produse, prezentate pentru fiecare ciclu de instruire și fiecare profil în parte, clasă, modul;
- la nivel atitudinal – prin reflectarea competențelor în situații de învățare ce stimulează elevii pentru achiziționarea cunoștințelor prin efort propriu, creează posibilități de formare a unui comportament ecologic, evidențiază avantajele *Chimiei* în rezolvarea problemelor contemporaneității, în scopul sporirii calității vieții.

1.2.2. Sistemul de competențe

Datorită specificului existenței contemporane, *Chimia* a ajuns să fie pentru elevi nu doar o disciplină școlară, ci și o parte integrantă a vieții lor cotidiene, competențele chimice devenind o parte esențială a competențelor vitale, practic reprezentând o reflectare a necesităților acestora.

Definiția **competenței** tinde să se refere la o noțiune complexă ce cuprinde mai mult decât aspectele cognitive și include atitudinile, capacitățile, precum și seturile de abilități pe care le poate avea o persoană. Mai mult decât atât, noțiunea de **competență** poate include, de asemenea, și pe cele de capacitate, calitate, îndemânare sau pricepere. Competențele-cheie, așa cum au fost ele definite la nivel european, sunt acelea de care „au nevoie toate persoanele pentru realizarea și dezvoltarea personală, cetățenia activă, incluziunea socială și ocuparea forței de muncă”. Astfel, **competența** este definită ca o capacitate dovedită de a folosi cunoștințele, abilitățile personale, sociale și/sau metodologice, în situații de lucru sau de studiu și în dezvoltarea profesională și personală. [2].

Sistemul de competențe proiectate în *Curriculumul ediția 2019* respectă principiul de bază al modernizării procesului de instruire la *Chimie* – formarea competențelor prin prisma utilizării practice a substanțelor, a estimării importanței și impactului lor asupra sănătății, mediului în funcție de structură și proprietăți, cu suportul elementelor motivaționale ca activitatea experimentală, rezolvarea problemelor, situațiilor-problemă, identificarea problemelor ecologice, elaborarea diferitor produse creative etc. Competențele specifice disciplinei prezintă o materializare a competențelor-cheie și a celor transdisciplinare și țin să asigure continuitatea, dezvoltarea ascendentă și integră a procesului de transpunere a științei *Chimie* în disciplina de studiu *Chimie* prin termeni de finalitate cu elemente de atitudini, numărul competențelor specifice fiind rațional, iar performanțele indicate – accesibile.

Competențele specifice disciplinei derivă organic din competențele-cheie stipulate în *Codul Educației*, reflectând adecvat specificul domeniului științific, tehnologic și cultural, care fundamentează disciplina *Chimie*, cu o arie de acoperire esențială atât pe domeniul competențelor-cheie vizate direct prin disciplina *Chimie*, cât și ale celor vizate indirect (Tabelul 1.).

Tabelul 1.

Competențele-cheie conform Codului Educației	Corelații	Competențele specifice disciplinei Chimie (2019)
a) competențe de comunicare în limba română		CS1. Operarea utilizând limbajul chimic în diverse situații de comunicare, manifestând corectitudine și deschidere.
b) competențe de comunicare în limba maternă		CS2. Caracterizarea substanțelor și proceselor chimice, manifestând curiozitate și creativitate.
c) competențe de comunicare în limbi străine		CS3. Rezolvarea problemelor prin aplicarea metodelor specifice <i>Chimiei</i> , demonstrând perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor.
d) competențe în matematică, în științe și tehnologie		CS4. Investigarea experimentală a substanțelor și proceselor chimice, respectând normele de securitate personală și socială.
e) competențe digitale		CS5. Utilizarea inofensivă a substanțelor în activitatea cotidiană, cu responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.
f) competența de a învăța să înveți		
g) competențe sociale și civice		
h) competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă		
i) competențe de exprimare culturală și de conștientizare a valorilor culturale		

Unitățile de competență sunt proiectate în concordanță cu sistemul de competențe ierarhic superioare, au suportul cognitiv asigurat prin coordonarea cu conținuturile organizate într-un sistem cu legături intra-, inter- și transdisciplinare multiple pe orizontală și pe verticală, de aceea se poate afirma că fiecare unitate de competență are valoare, este semnificativă și corespunde nivelului de dezvoltare a elevilor cărora li se adresează.

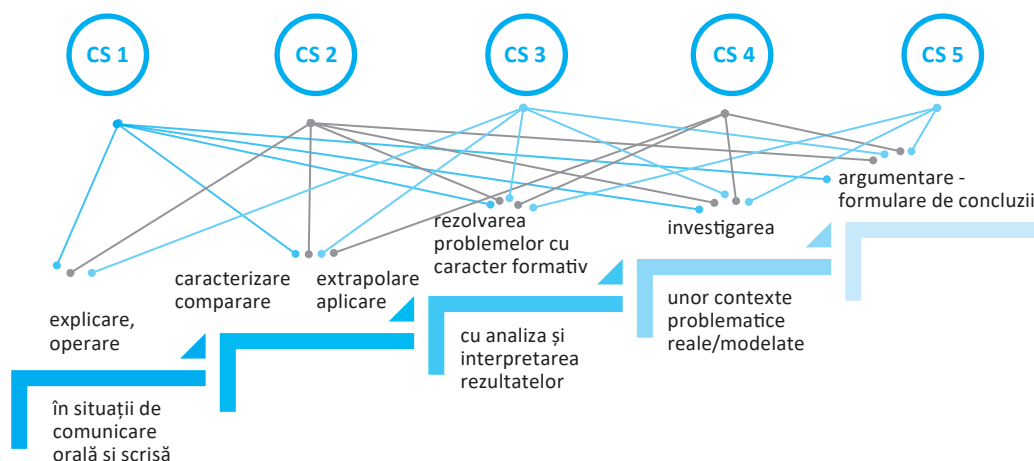
Pornind de la principiul dezvoltării „pe spirală”, unitățile de competență din ciclul liceal derivă din unitățile de competență din cursul gimnazial, având un caracter mai complex și mai profund. Acest fapt este în concordanță cu particularitățile de vârstă ale elevilor – deplasarea accentului de la gândirea concretă la gândirea abstractă. Unitățile

de competență proiectate reflectă organic consecutivitatea logică a liniilor de conținut și esența științifică a acestora.

Unitățile de competență au o evoluție substanțială odată cu trecerea de la studierea substanțelor anorganice (clasa a X-a), la cele organice (clasa a XI-a, real, a XI-a și a XII-a umanist) și la tehnologii (clasa a XII-a, real), cu dezvoltări calitative și creșteri ale gradului de complexitate, în funcție de specificul fiecărui an de studiu, profil și de particularitățile de vârstă ale elevilor.

Unitățile de competență proiectate pentru un an de studiu sunt abordate sistemic, fiind racordate cu specificul unității de conținut, cu legăturile intradisciplinare între unitățile de conținut și cu sistemul competențelor specifice vizate (*Schema 1.*). Dezvoltarea unităților de competență este realizată conform principiului dezvoltării concentrice, de la simplu la complex, în ascensiune de la o unitate de conținut la alta și de la un nivel de instruire la altul.

Schema 1.



Unitățile de competență sunt formulate taxonomic, în termeni specifici *Chimiei*, concreți, lipsiți de ambiguitate, în conformitate cu standardele educaționale.

Unitățile de competență proiectate au o dezvoltare continuă fără discontinuități, având ca suport pentru fiecare unitate de conținut un sistem coordonat, specific *Chimiei*, axat pe corespondența reciprocă: compoziție – structură – proprietăți – aplicare. Pentru fiecare unitate de conținut, unitățile de competență sunt formulate în evoluție prin dezvoltarea nivelului cognitiv pe care-l vizează și prin creșterea gradului de complexitate acțional.

1.2.3. Sistemul de conținuturi

Principiul centrării pe competență a accentuat componenta formativă a cursului de *Chimie*, apropiindu-l de activitatea cotidiană, formând și dezvoltând la elevi competențele necesare pentru integrare în societate.

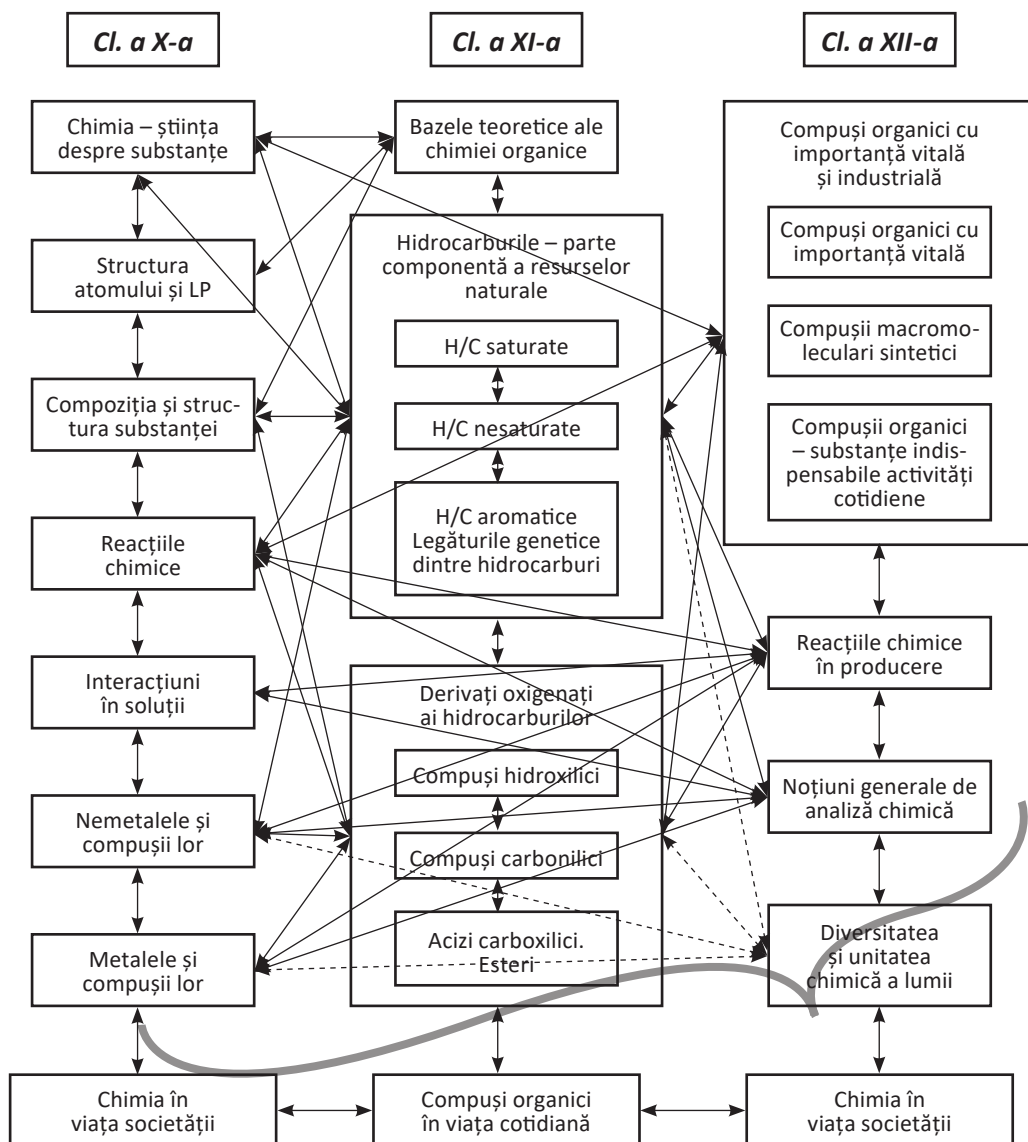
Datorită specificului disciplinei, conținuturile *Curriculumului* actual la *Chimie* au valoare practică directă și semnificativă pentru activitatea cotidiană a elevului/eleveii. Conținuturile propuse îi asigură un suport cognitiv suficient pentru dezvoltarea competențelor de comunicare, de cercetare, de depistare și rezolvare a problemelor, fiind în deplin acord cu potențialul de învățare și cu nivelul general de pregătire al elevilor. Conținuturile proiectate:

- reflectă nu doar structura disciplinei de studiu, ci și structura științifică a materiei predate, bazate pe legi fundamentale ale naturii și țin de studierea substanțelor și proceselor cu importanță vitală, industrială și care au impact asupra mediului;
- sunt relaționate logic și metodologic cu competențele specifice, eșalonate într-o consecutivitate științifică logică și coerentă, ținând cont de evoluția noțiunilor, conceptelor, legilor și legăturilor dintre elementele de conținut;
- sunt bazate pe linii disciplinare de învățare legate reciproc și dezvoltate pe spirală, cu respectarea principiului legăturilor intra-, inter- și transdisciplinare. Dacă în gimnaziu se elucidează linia de conținut *lumea din jurul nostru – substanța – transformarea substanței și aplicarea transformărilor substanței*, atunci în cursul liceal are loc trecerea la un nivel calitativ nou: *proces chimice – aplicare – situații problematizate – descoperirea și soluționarea problemelor – aplicarea cunoștințelor în viață – aprecierea/evaluarea critică a beneficiilor/efectelor negative*.

Învățarea axată pe competențe, prin orientarea primordială spre dezvoltarea integrală a personalității elevului/eleveii, pune accent deosebit pe caracterul unitar și complex al procesului de instruire. Această abordare impune necesitatea realizării tuturor posibilităților de integralizare curriculară, presupunând stabilirea unor relații strânse, convergente între elementele, conceptele, abilitățile, valorile aceleiași discipline (*intra-disciplinaritate*), asigurând prin temeinicia lor, realizarea legăturilor corespunzătoare și cu componentele respective ale disciplinelor diferite (*interdisciplinaritate*). Unitățile de conținut în *Curriculumul* la *Chimie* favorizează conexiunile intra- și interdisciplinare, fiind proiectate într-o consecutivitate logică prin respectarea conexiunilor/legăturilor respective atât pe orizontală, cât și pe verticală (*Schema 2*). Legăturile intradisciplinare la *Chimie* sunt multiple și este de ajuns ca una din ele să nu fie fundamentată suficient și atunci disciplina *Chimie* începe să fie percepută ca una destul de dificilă.

Schema 2.

Datorită specificului disciplinei, *Curriculumul la Chimie* oferă posibilități pentru realizarea integrală a conexiunilor *interdisciplinare* pe triada curriculară: Unități de competență – Unități de conținut – Activități de predare – învățare. Absolut toate conținuturile vizate de *Curriculumul la Chimie* au un potențial esențial pentru realizarea conexiunilor interdisciplinare: în *Tabelul 2.* sunt prezentate exemple de legături interdisciplinare în raport cu unitățile de conținut pentru clasa a X-a, profilul real.



Tabelul 2.

Unitatea de conținut	Legăturile interdisciplinare
1. Chimia – știința despre substanțe	<i>Matematica</i> – proporțiile; calcule matematice în baza formulelor și ecuațiilor chimice; <i>Fizica</i> – utilizarea mărimilor fizice; proprietățile gazelor; <i>Geografia/Biologia</i> – asigurarea aspectului formativ al problemelor cu informații-suport; <i>Limba maternă</i> – elaborarea enunțurilor coerente și argumentate; <i>Istoria/Limbile străine</i> – istoricul și etimologia denumirilor elementelor chimice/substanțelor.
2. Structura atomului și <i>Legea periodicității</i>	<i>Matematica</i> – funcții periodice/neperiodice, reprezentarea grafică și spațială a figurilor geometrice; <i>Fizica</i> – compoziția nucleului/atomului/reacții nucleare; <i>Biologie</i> – periodicitatea în natură; <i>Limba maternă</i> – elaborarea enunțurilor coerente și argumentate.
3. Compoziția și structura substanței	<i>Matematica</i> – reprezentarea spațială a figurilor geometrice; <i>Fizica</i> – proprietățile fizice ale substanțelor; <i>Geografia/Biologia</i> – răspândirea elementelor în atmosferă, hidrosferă, litosferă, biosferă; apa/legătura de hidrogen în sistemele naturale; <i>Limba maternă</i> – elaborarea enunțurilor coerente și argumentate.
4. Reacțiile chimice 5. Interacțiunile substanțelor în soluții	<i>Matematica</i> – proporții, procente, calcule matematice în baza ecuațiilor chimice; <i>Fizica</i> – sistemul mărimilor fizice, unități de măsură; <i>Geografia/Biologia</i> – soluțiile/pH-ul/mediul/procese chimice în sistemele naturale; <i>Limba maternă</i> – elaborarea enunțurilor coerente și argumentate.
6. Nemetalele și compușii lor 7. Metalele și compușii lor	<i>Matematica</i> – proporții, procente, calcule matematice în baza ecuațiilor chimice; <i>Fizica</i> – proprietăți fizice ale nemetalelor/metalelor/compușilor, sistemul mărimilor fizice, unități de măsură; <i>Geografia/Biologia</i> – nemetale/metale/compușii/procese chimice în sistemele naturale, rolul biologic; <i>Limba maternă</i> – elaborarea enunțurilor coerente și argumentate.

Elemente de interdisciplinaritate în raport cu alte discipline:

Matematică-Chimie: noțiunile de proporții, aplicații algebrice la rezolvarea problemelor de calcul; noțiunea de logaritm zecimal și proprietățile lui pentru calculul pH-ului; reprezentările grafice ca suport pentru explicarea dependenței vitezei reacției de diferiți factori etc.

Fizică-Chimie: stările de agregare ale substanțelor și transformările lor reciproce pentru caracterizarea proprietăților fizice ale substanțelor; noțiunea de curent electric și esența lui pentru argumentarea conductibilității metalelor; randamentul proceselor fizice în raport cu randamentul proceselor chimice; căldura și legea conservării energiei pentru calcule termochimice, corelația temperatură-viteză de mișcare a particulelor pentru explicarea influenței temperaturii asupra vitezei unei reacții chimice etc.

Biologie-Chimie: noțiuni comune – carbohidrați, proteine, aminoacizi, punți peptidice, legături de hidrogen etc.; noțiuni similare – fermenți/catalizatori, lipide/grăsimi, glucide/hidrați de carbon, procese comune – fotosinteză, formarea/transformarea unor substanțe în organismele animale sau vegetale, rolul biologic al diferitor compuși etc.

Geografie-Chimie: noțiuni de zăcămintele minerale, roci, extragere, forme native, pentru specificarea răspândirii substanțelor în natură și deducerii metodelor de obținere a lor (prin producere sau extragere).

Istorie-Chimie: prezentarea istoricului unor descoperiri, specificarea condițiilor istorice ale unor descoperiri (obținerea cauciucului artificial ca una dintre consecințele blocadei economice), elucidarea influenței anumitor aspecte ale *Chimiei* asupra dezvoltării istorice (în aspect latent – descoperirea coloranților sintetici a diminuat diferența enormă dintre reprezentanții diferitor pături sociale, în aspect cardinal – dependența vitezei reacției fierului cu sulfatul de cupru de temperatură a determinat eșecul unuia din atentatele contra lui Hitler) etc.

Limbă română-Chimie: etimologia denumirii elementelor chimice/substanțelor, utilizarea tehnicilor/noțiunilor similare (prefix, sufix) în cazul aplicării nomenclaturii substanțelor organice.

În același timp, majoritatea unităților de conținuturi la *Chimie* constituie un suport adecvat pentru *formarea de atitudini și comportamente*, ca exemplu, a unui comportament ecologic, vizând grija și responsabilitatea față de mediu și față de propria sănătate prin recunoașterea substanțelor nocive și a impactului lor asupra vieții și sănătății oamenilor. Activitățile recomandate în *Curriculum* contribuie la accentuarea legăturii *Chimiei* cu viața, dezvoltă gândirea critică și potențialul creativ și atitudinal al elevilor.

Practic, fiecare unitate de conținut la *Chimie* este reflectată în existența cotidiană a elevilor, în problematica acestora și invers:

- *alcanii* => problema combustibilului; *alchenele* => problema maselor plastice; *alcoolii* => problema/mecanismul formării alcoolismului, *fenolii* => utilizarea medicamentelor, peelingul chimic etc.
- *mobilul/calculatorul* => conductoare (metale, specificul legăturii chimice, proprietățile fizice, obținere), îngrijire (degresare, alcoolii, proprietăți, obținere) etc.

Aceste corelații formative sunt materializate în *Curriculum* prin unități de competență și activități de învățare corespunzătoare.

Fiecare unitate de conținut are o anumită poziționare pe *axa cognitivă* a științei pe care o reprezintă, a cărei abordare axiologică asigură încadrarea maximal posibilă a componentei informaționale vizate de unitatea respectivă în contextul real al experienței de viață, creând conexiuni ale sistemului de cunoștințe, capacități, deprinderi cu *sistemul de valori și atitudini*.

Exemple:

- formarea valorilor și atitudinii responsabile față de propria sănătate – temele: soluții, metalele, nemetalele, pH-ul, alcoolii, fenolii, aldehidele, esterii, produșii organici cu importanță vitală;
- formarea valorilor și atitudinii responsabile față de mediu – obținerea diferitor substanțe, hidrații de carbon, fotosinteza, polimerii și masele plastice, legitățile decurgerii reacțiilor chimice;
- formarea valorilor despre cunoștințele chimice ca mijloace pentru depistarea/identificarea/soluționarea diferitor situații-problemă – identificarea substanțelor, analiza calitativă și cantitativă etc.

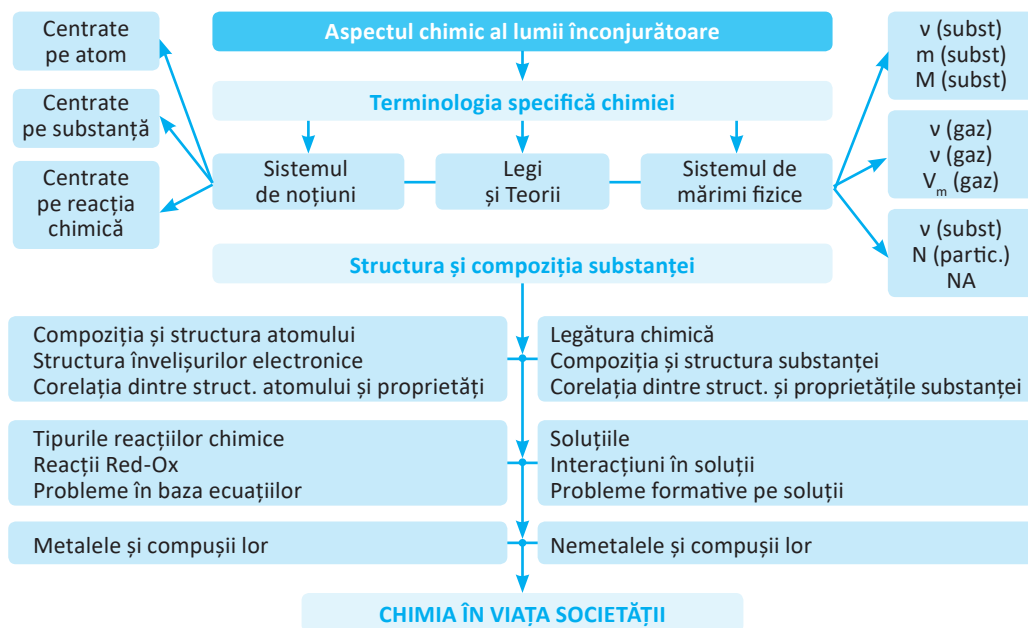
Conținuturile sunt formulate, indicând concret dimensiunile realizării competențelor la care se referă (tipul reacției, metodele de obținere, proprietățile solicitate etc.), reflectând stadiul actual de dezvoltare al științei *Chimia*.

Fiecare unitate de conținut include elemente motivaționale:

- *la nivel cognitiv* – prin interdependența progresivă a conținuturilor;
- *la nivel aplicativ* – prin conexiunea continuă a teoriei cu practica cotidiană;
- *la nivel formativ* – prin formarea deprinderilor intelectuale.

Fiecare unitate de conținut reprezintă o continuitate a unității anterioare și constituie o punte de legătură cu cea ulterioară (*Schema 3.*).

Schema 3. Axa cognitivă, clasa a X-a, profil real



Conținuturile pentru *extensii/aprofundare* sunt prevăzute în *Curriculum* pentru clasele a XI-a și a XII-a, profil real, fiind specificate pentru fiecare modul (*), și pot fi derivate/lărgite de către cadrul didactic în conformitate cu logica științifică și în corelare cu specificul grupului de elevi.

1.2.4. Sistemul de activități de învățare

Învățarea este procesul prin care transformăm experiența în cunoaștere, cunoașterea în înțelegere, înțelegerea în înțelepciune și înțelepciunea în acțiune.

Dave Meie

Activitățile de învățare sunt prezentate în *Curriculum* paralel cu unitățile de competență și cu unitățile de conținut corespunzătoare; în formă de prezentare tabelară, destul de eficientă pentru relevarea corelațiilor necesare pentru realizarea unei proiectări eficiente. Activitățile de învățare sunt structurate pe niveluri: *exerciții; probleme* (cu indicarea tipurilor concrete de probleme în cazul problemelor de calcul, a situațiilor-problemă); *activități experimentale*, inclusiv exemple de investigații ale produselor, materialelor, marcajelor de pe ambalajele produselor utilizate în activitatea cotidiană; *activități creative*, studii de caz, dezbateri, elaborări de eseuri, inclusiv proiecte interdisciplinare STEM, STEAM, asigurând condiții de realizare pentru elevii cu diferite aptitudini și stiluri de învățare, accentul fiind plasat pe activități de formare a abilităților de explorare-investigare și de formare a atitudinii responsabile față de natură și sănătatea proprie.

Activitățile de învățare propuse sunt în concordanță cu competențele specifice, au caracter recomandat, și pot fi transpuse la discreția profesorului în activități de nivel cognitiv sau acțional mai dificil, prin variația formelor de aplicare, a condițiilor de realizare, a datelor inițiale, a câmpului motivațional etc. Activitățile recomandate în *Curriculum* contribuie la accentuarea legăturii *Chimiei* cu viața, dezvoltă gândirea critică și potențialul creativ și atitudinal al elevilor.

Activitățile de învățare propuse sunt adaptate vârstei elevilor și tind să stimuleze gândirea autonomă, deplasând accentul de pe simpla achiziționare de cunoștințe pe formarea de competențe și atitudini cu valențe ulterioare de actualizare și de extindere.

1.2.5. Alte elemente de noutate

Un element de noutate în *Curriculumul* la *Chimie* 2019 constă în evidențierea noțiunilor noi de limbaj chimic prin prezentarea acestora pentru fiecare modul sub grila: *Elemente noi de limbaj specific Chimiei*. Acest moment presupune nu doar elucidarea acestor noțiuni/elemente noi, dar și plasarea accentului pe necesitatea de exersare și de integrare a lor în sistemul de noțiuni format în modulele anterioare, condiții absolut necesare pentru formarea unui limbaj chimic funcțional.

Un alt element de noutate în *Curriculumul* dat îl reprezintă *produsele de învățare/produsele școlare*, specificate în corelare cu activitățile de învățare – evaluare. În context didactic, produsul de învățare/școlar reprezintă un rezultat obținut de către elev/elevă în urma procesului de învățare – evaluare, ce poate fi estimat, măsurat și calificat în baza anumitor descriptori de evaluare și notare. Produsele școlare pot fi: verbale, scrise, modelate, desenate, variante electronice; elaborate după un anumit algoritm/model sau creative; cu valorificarea competențelor la nivel cognitiv, aplicativ, praxiologic sau cu un caracter complex; implicând nivelul de cunoaștere, înțelegere, analiză sau sinteză; cu caracter intra-, inter-, transdisciplinar; tradiționale pentru disciplina *Chimie* sau netradiționale. În *Curriculumul la Chimie* dat se propune o listă de produse școlare recomandate pentru fiecare clasă, din care cadrul didactic poate selecta pentru realizare produsele necesare, variindu-le în funcție de strategiile aplicate în procesul didactic. O unitate de competență poate fi evaluată prin mai multe produse școlare, și invers: același produs poate permite evaluarea mai multor unități de competență. Acest fapt oferă libertate fiecărui cadru didactic în alegerea produselor în conformitate cu posibilitățile, cu condițiile și resursele disponibile. Lista produselor școlare are caracter deschis și poate fi completată continuu, dar este recomandabil de a identifica produsul adecvat, proiecția cea mai veridică pentru fiecare caz concret. La fel, pentru fiecare clasă și profil sunt specificate *finalitățile educaționale la Chimie*, reprezentând o etapă de formare/dezvoltare a competențelor specifice și gradul de manifestare a acestora de către elev/elevă.

Paradigma pedagogiei centrate pe elev/elevă presupune o dimensionare a activităților curriculare, urmărind mai puține informații și mai multe activități practice, care să-i facă pe elevi nu atât posesori ai unui inventar de informații, cât personalități pregătite pentru viața într-o societate. În acest context, se impune o nouă modalitate de selecție a informației propuse pentru studiu, „descongestionarea (aerisirea) materiei conform principiului „nu mult, ci bine” și în concordanță cu ideea că important este nu doar ce anume, ci cât de bine, când și de ce se învață ceea ce se învață, dar și la ce anume folosește mai târziu ceea ce s-a învățat în școală” [11]. Principiul descongestionării se referă la o eficientizare a activităților de învățare, printr-un *Curriculum* echilibrat și rezonabil atât pentru elevi, cât și pentru profesori. Selectarea și descongestionarea unităților de conținut în *Curriculumul la Chimie* au fost realizate aplicând următoarele principii:

- abordarea sistemică a unităților de conținut, concentrarea volumului informațional pe axe cognitive continue; specificarea parametrilor dimensionali pentru fiecare unitate de conținut;
- respectarea legăturilor intradisciplinare și interdisciplinare;
- eliminarea unităților de conținut/noțiunilor ce nu au continuitate în temele următoare și prezintă anumite dificultăți pentru învățare;

- evidențierea caracterului formativ al unităților de conținut prin prisma utilizării practice a substanțelor/proceselor chimice, estimării importanței/impactului lor asupra sănătății, mediului.

În *Curriculumul* actual au fost realizate un șir de *descongestionări* și *transferuri* de conținuturi (Tabelul 3.):

Tabelul 3.

Modulul	<i>Descongestionări/transferuri</i> (Unități de conținut/noțiuni):	
Clasa a X-a, profilul real		
Noțiunile și legile fundamentale	<ul style="list-style-type: none"> Efecte termice ale reacțiilor chimice Reacții endo- și exoterme Calculule termochimice și importanța lor 	Transferat în clasa a XII-a
Soluțiile. Disociația electrolitică	<ul style="list-style-type: none"> Soluții saturate, soluții nesaturate Hidroliza sărurilor. Importanța hidrolizei Electroliza. Utilizarea electrolizei 	
Clasa a XI-a, profilul real		
Bazele teoretice ale chimiei organice	<ul style="list-style-type: none"> Substanțe organice: proveniența, specificul compoziției (elemente organogene, existența mai multor substanțe cu aceeași formulă moleculară) 	
Hidrocarburile saturate (alcanii și cicloalcanii). Halogenoderivații alcanilor	<ul style="list-style-type: none"> Hibridizarea sp^3 Cicloalcanii: definiție, formula generală, nomenclatură Halogenoderivații alcanilor* 	* <i>Halogenoderivații alcanilor</i> – exclusă ca temă separată. O parte din conținuturi sunt incluse în alte module.
Hidrocarburile nesaturate	<ul style="list-style-type: none"> Hibridizarea (sp^2, sp); izomeria de funcțiune Ecuția reacției de oxidare a etenei cu soluție de $KMnO_4$ Obținerea alchenelor din dihalogenoderivați vicinali cu Zn 	
Sursele naturale de hidrocarburi și prelucrarea lor	<ul style="list-style-type: none"> Gazul natural, petrolul, cărbunele, originea, regiunile mai bogate de pe globul pământesc, domeniile de utilizare, proprietățile fizice Petrolul – un amestec de hidrocarburi aciclice, ciclice (saturate) și aromatice Fracțiunile distilării petrolului Cifra octanică – calificativ al benzinei. Cracarea (schematic). Producții de cracare: hidrocarburi saturate și nesaturate Aplicarea eficientă a deșeurilor 	Exclus ca modul separat. O parte din conținuturi sunt parțial incluse în modulele <i>Hidrocarburi saturate</i> ; <i>Hidrocarburi aromatice</i> ; în cl. a XII-a <i>Reacții chimice în producere</i> .
Alcoolii, fenolii, aminele	<ul style="list-style-type: none"> Izomeria de funcțiune, eterii Alcoolii polihidroxilici (ca o clasă de compuși) Amine. Alchilaminele: nomenclatura, izomeria, structura electronică, proprietățile fizice și chimice Obținerea Anilina. Compoziția, structura electronică, influența reciprocă în moleculă. Sinteza, reacțiile cu HCl, Br_2. Utilizarea Legătura genetică a aminelor cu alte clase de compuși organici 	

Aldehidele	<ul style="list-style-type: none"> • Izomeria de funcțiune
Clasa a XII-a, profilul real	
Compușii organici cu importanță vitală și industrială	<ul style="list-style-type: none"> • Legătura genetică dintre hidrocarburi și derivații lor • Clasele de compuși organici: compoziția, omologia, izomeria, tipuri de izomerie, nomenclatura, proprietăți • Relația dintre structura și proprietățile compușilor organici • Legătura genetică dintre clasele de compuși organici studiați • Ecuatiile reacțiilor la celuloză: deshidratarea (carbonizarea), esterificarea cu acid azotic și acid acetic • Vitamine: noțiuni, tipuri de clasificare (după grupe, solubilitate). Rolul în organism. Surse naturale de vitamine. Avitaminoze, hipervitaminoze, profilaxia lor • Noțiunea de fermenți cu sensul de catalizatori biologici. Importanța biologică și industrială
Generalizarea cursului de chimie organică: exclus ca modul separat	
Legitățile decurgerii reacțiilor chimice	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor pe randament • Procesele tehnologice de obținere a etanolului • Caracteristica proceselor tehnologice de obținere a fontei și oțelului; a cimentului și sticlei; a produselor petroliere
Noțiuni de analiză chimică	<ul style="list-style-type: none"> • Produs de solubilitate. Expresia produsului de solubilitate. Solubilitatea unei substanțe puțin solubile și modurile de exprimare a solubilității. Exprimarea produsului solubilității unei sări puțin solubile prin solubilitatea ei. Condiții de formare a precipitatelor
Clasa a X-a, profilul umanist	
<i>Chimia</i> – știința despre substanțe	<ul style="list-style-type: none"> • Legea lui Avogadro • Reacții termochimice, reacții rapide și lente • Reacții de oxidoreducere. Importanța reacțiilor de oxidoreducere
Compoziția și structura substanței	<ul style="list-style-type: none"> • Sensul fizic al <i>Legii Periodicității</i> • Legătura unitară, dublă, triplă • Teoria atomo-moleculară
Soluțiile	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuatiile de disociere a electroliților slabi
Nemetalele	<ul style="list-style-type: none"> • Obținerea oxigenului din permanganat de potasiu
Clasa a XI-a, profilul umanist	
Hidrocarburile saturate	<ul style="list-style-type: none"> • Teoria Structurii Chimice a compușilor organici, importanța ei. • Cărbunele. • Frajeciile petrolului: ligroina și gazul lampant. • Noțiunile: dehidrogenare, radicalii alchil.
Hidrocarburi nesaturate	<ul style="list-style-type: none"> • Noțiunea de hidrogenare • Lucrarea practică: Prepararea și proprietățile etilenei (înlocuită)
Benzenul	<ul style="list-style-type: none"> • Reacția de nitrare și hidrogenare

Compușii hidro- xilici și efectul lor asupra vieții	<ul style="list-style-type: none"> • Compușii organici cu azot. Aminele – derivați ai amoniacului. Grupă amină • Alchilaminele primare (metilamina, etilamina): compoziție, structură, nomenclatură, proprietăți fizice • Anilina. Utilizarea ei la producerea coloranților, preparatelor medicinale. Sinteza anilinei • Legătura genetică a anilinei cu alte clase de compuși organici • Să exemplifice metoda de obținere a anilinei în baza legăturii genetice: benzen – nitrobenzen – anilină 	
Clasa a XII-a, profilul umanist		
Grăsimile	<ul style="list-style-type: none"> • Formula de structură generală a grăsimilor • Noțiuni de acizi carboxilici grași, pe exemplul acidului stearic 	
Hidrații de carbon – produși ai fotosintezei	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuatiile reacțiilor de identificare a glucozei cu soluție amoniacală de oxid de argint și cu hidroxid de cupru • Reacția de reducere a glucozei cu hidrogen 	
Aminoacizii, proteinele	<ul style="list-style-type: none"> • Policondensarea α-aminoacizilor. Grupă peptidică. • Formarea peptidelor prin reacția de policondensare a doi α-aminoacizi. 	
Compușii organici în viața societății	<ul style="list-style-type: none"> • Noțiunea de fibre acetat. • Relația dintre structura și proprietățile compușilor anorganici. • Legături genetice dintre diverse clase de compuși anorganici. • *Lucrarea practică nr. 2: <i>Studierea materialelor din compuși macromoleculari.</i> • *Lucrarea practică nr. 3: <i>Generalizarea cunoștințelor la chimia organică.</i> 	<p>*Înlocuite cu:</p> <p><i>Lucrarea practică nr. 2: Identificarea proteinelor. Investigarea factorilor de denaturare a proteinelor.</i></p> <p><i>Lucrarea practică nr. 3: Identificarea prezenței grăsimilor, hidraților de carbon și a proteinelor în diferite produse alimentare.</i></p>

2. Referințe proiective ale Curriculumului la disciplina Chimie

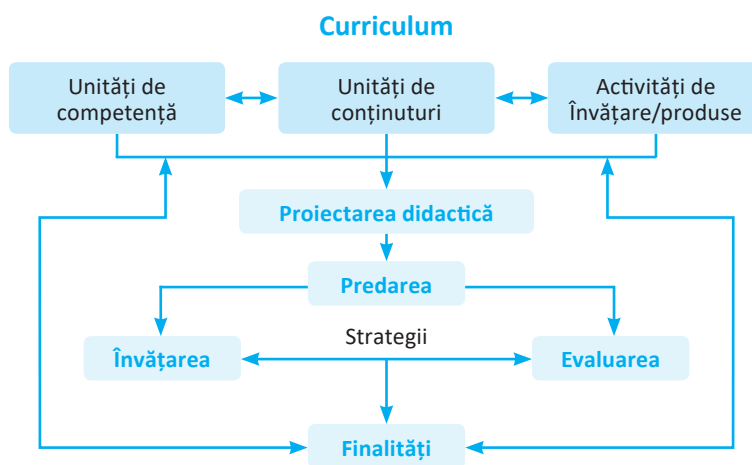
*Toți performăm mai bine și cu mai multă voință
atunci când știm de ce facem ceea ce facem.*

Zig Ziglar

2.1. Curriculumul la disciplina Chimie ca sursă de proiectare didactică

Implementarea *Curriculumului*, axat pe competențe, solicită în primul rând de la cadrele didactice o abordare complexă, sistemică și personalizată a procesului de proiectare didactică în scopul transunerii organice a triadei funcționale *Unităților de competență – Unităților de conținuturi – Activităților de învățare – evaluare în Finalități de învățare*. Acest proces necesită nu doar o simplă respectare a corelațiilor între aceste elemente constituente ale *Curriculumului* disciplinar (*Schema 4.*), dar și racordarea acestora la strategiile didactice necesare în acord cu particularitățile grupurilor de elevi, creând/asigurând un câmp motivațional benefic procesului de învățare.

Schema 4.



În acest context, proiectarea didactică presupune îmbinarea, corelarea, relaționarea și interrelaționarea unităților de competență, obiectivelor operaționale, a strategiilor de instruire și de autoinstruire și a strategiilor de evaluare și autoevaluare, precum și elaborarea unor documente/instrumente de lucru utile cadrului didactic și elevului/elevei în desfășurarea procesului educațional. O astfel de viziune sistemică sprijină semnificativ proiectarea și realizarea în practică a corelațiilor care se impun, realizarea eficientă a abordărilor intra- și interdisciplinare și atingerea competențelor-cheie, competențelor specifice ca finalități ale învățării.

Încadrarea demersurilor proiective în câmpul motivațional este asemenea unui „design educațional” ce combină armonios dimensiunea instructivă a procesului didactic cu cea educativă, creând premise și condiții necesare pentru realizarea demersurilor instructiv-educative eficiente.

Recomandările curriculare nu limitează „libertățile cadrului didactic” de a stabili consecutivitatea parcurgerii temelor/modulelor, unităților de conținuturi și repartizarea timpului considerat optim pentru realizarea lor; de a alege tehnologiile de predare – învățare – evaluare specifice atât stilului său de predare, cât și particularităților grupului de instruire.

2.2. Proiectarea didactică de lungă durată

Proiectarea didactică constituie o premisă și o condiție necesară pentru organizarea unui proces educațional calitativ. Proiectarea didactică ca proces constă în aplicarea profesională, sistemică și sistematică a principiilor și teoriilor didactice asupra utilizării eficiente a tuturor resurselor curriculare, adaptate la specificul mediului de instruire, pentru a atinge finalitățile educaționale, generând un produs de calitate.

Proiectarea didactică ca produs reprezintă un document administrativ, care asociază într-un mod personalizat elementele *Curriculumului* la disciplină (competențe, unități de competență, unități de conținuturi, activități de învățare), cu alocarea de timp considerată optimă, care se elaborează de către cadrul didactic la începutul anului școlar și admite operarea unor ajustări, dezvoltări pe parcursul anului, în funcție de dinamica reală a grupului de elevi. O proiectare corect elaborată trebuie să acopere integral *Curriculumul* la disciplină din punct de vedere al competențelor și al conținuturilor.

Se recomandă, la elaborarea proiectelor de lungă durată, de respectat următoarele prevederi:

- proiectul didactic de lungă durată să fie realizat în format electronic, imprimat pe suport de hârtie; să fie structurat, întocmit estetic;
- proiectarea să înceapă cu o pagină de titlu, în care să fie rezervat un spațiu pentru avizare și aprobare, profilul vizat, clasa etc., o variantă este prezentată mai jos (*Model*);
- în corespundere cu cerințele curriculare, să conțină un compartiment în care să fie prezentate competențele-cheie/transversale, competențele transdisciplinare, competențele specifice disciplinei *Chimie*.

Model

MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA	
Instituția de învățământ	
Aprobat: Directorul liceului	Avizat: Director adjunct
Data	Data
PROIECT DIDACTIC DE LUNGĂ DURATĂ LA <i>CHIMIE</i> pentru clasa , profilul anul școlar -	
Elaborat conform <i>Curriculumului</i> la disciplina <i>Chimie</i> pentru clasele a X-a - a XII-a, ediția 2019	
Profesor, grad didactic	
Discutat și aprobat la ședința comisiei metodice, proces-verbal nr. din, șeful comisiei metodice	

Repartizarea orelor pentru parcurgerea fiecărei unități de învățare se va realiza de către cadrul didactic, în funcție de complexitatea competențelor și conținuturilor vizate, și poate fi raportată la ore de predare – învățare, rezolvare de probleme – exersare, rezervând ore pentru lucrările practice și probele de evaluare sumative, indicate în

Curriculum. Această repartizare se va prezenta în formă tabelară în proiectarea didactică de lungă durată pentru fiecare clasă.

Un model de repartizare orientativă a orelor pe unități de învățare se propune în *Tabelul 4.*

Tabelul 4. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Profilul real				
Clasa	Unități de învățare	Nr. ore	Lucrări practice	Evaluări sumative
a X-a	1. Chimia – știința despre substanțe	11		1
	2. Structura atomului și Legea periodicității	10		1
	3. Compoziția și structura substanței	10		1
	4. Reacțiile chimice – transformări ale substanțelor	14		1
	5. Soluții. Interacțiunile substanțelor în soluții	18	2	1
	6. Nemetalele și compușii lor	18	3	1
	7. Metalele și compușii lor	12	1	1
	8. Substanțele anorganice în viața societății	5		
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	4		
a XI-a	1. Bazele teoretice ale chimiei organice	6		
	2. Hidrocarburile – parte componentă a resurselor naturale	31	1	3
	3. Derivații oxigenați ai hidrocarburilor	25	2	2
	4. Compușii organici în viața și activitatea cotidiană	4		
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	2		
a XII-a	1. Compușii organici cu importanță vitală și industrială	29	3	2
	2. Reacțiile chimice în producere	20		2
	3. Noțiuni generale de analiză chimică	30	5	2
	4. Diversitatea și unitatea chimică a lumii substanțelor	12		1
	5. Chimia în viața societății	6		
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	4		

Profilul umanist, arte și sport				
a X-a	1. Chimia – știința despre substanțe	5		1
	2. Compoziția și structura substanței	6		1
	3. Soluții. Interacțiunile substanțelor în soluții	7	1	1
	4. Nemetalele și compușii lor	7	1	
	5. Metalele și compușii lor	5		1
	6. Substanțele anorganice în viața societății	2		
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	2		
a XI-a	1. Hidrocarburile saturate – parte componentă a resurselor naturale	8		1
	2. Hidrocarburi nesaturate cu importanță industrială	8		1
	3. Benzenul. Legătura genetică dintre hidrocarburi	5		1
	4. Compușii hidroxilici și efectul lor asupra vieții	8	1	1
	5. Compușii organici în activitatea cotidiană	3		
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	2		
a XII-a	1. Derivații oxigenați ai hidrocarburilor	10	1	2
	2. Grăsimile: importanța vitală și industrială	4		
	3. Hidrații de carbon – produși ai fotosintezei	6		1
	4. Aminoacizii, proteinele – baza vieții	5	2	
	5. Compușii organici în viața societății	6		1
	<i>Ore la discreția cadrului didactic</i>	2		

În funcție de stilul de predare al cadrului didactic, de traseul personalizat despre formarea/consolidarea competențelor, cadrul didactic poate efectua schimbări în consecutivitatea conținuturilor în acord cu logica internă a disciplinei *Chimie*.

Proiectarea didactică va include repartizarea unităților de conținut pe ore/lecții, cu indicarea numărului lecției și a datei; cu racordarea la unități de competență vizate, specificând activitățile de învățare și evaluare/produse de învățare; locația și tipul de evaluare formativă sau sumativă.

Activitățile de învățare proiectate trebuie să conțină sarcini ce determină realizarea, formarea unității de competență. Această structură va asigura un parcurs ritmic al procesului de predare – învățare – evaluare, orientat spre realizarea finalităților curriculare de către elevi.

Modelul tradițional de proiectare didactică de lungă durată presupune completarea unui tabel cu mai multe componente, în variante diferite de prezentare:

Modelul 1 (variante cu detalieri)

Nr. lecției, data	Conținuturi	Competențe specifice (CS)	Activități de învățare	Resurse	Evaluare
Nr. lecției în modul/ din total Data/ săptămâna	subiectul/tema lecției (detalii de conținut)	se indică competențele specifice vizate direct (CS ₁ , CS ₂ ...)	pot fi cele propuse în <i>curriculum</i> / modificate sau propuse de profesor	- procedurale (metode, tehnici, procedee) - materiale (mijloace de învățământ: utilaj chimic și materiale didactice)	Metode și instrumente de evaluare

Modelul 2 (variante succintă)

Tema				
Unități de competență	Nr. lecției, data	Subiectul lecției, conținuturile	Activități de învățare	Evaluare (tipul evaluării)

Profesorul poate modifica aceste scheme (prezentarea grafică, ordinea elementelor structurale, numărul și conținutul grilelor etc.) sau să elaboreze un model de proiectare personalizat. Important este să fie respectată succesiunea unităților de conținut în conformitate cu logica internă a disciplinei, corelarea competențelor – unităților de competență – unităților de conținut – strategiilor didactice – resurselor educaționale (materiale, procedurale, de timp) – sistemului de evaluare.

În același timp, planificarea de lungă durată are un grad anumit de „mobilitate”. În funcție de rezultatele elevilor, profesorul poate efectua unele modificări pe parcursul anului școlar (repartizarea orelor, concretizarea unor unități de competență, succesiunea temelor).

Elaborând proiectarea didactică, profesorul stabilește strategiile didactice, racordându-le cu activitățile de învățare corespunzătoare, pentru a determina în final tipul fiecărei lecții.

Un proiect didactic modern este axat pe corelația dintre: competențele vizate (care sunt finalitățile?) – obiectivele operaționale proiectate (ce/cât vor face elevii?) – asigurarea câmpului motivațional (de ce vor face?) – conținuturile sarcinilor didactice (prin ce vor face?) – metodele selectate (cum vor face?) – mijloacele didactice (cu ce vor face?) – evaluarea (ce, cât și cum au realizat în raport cu obiectivele proiectate? = finalități).

2.3. Proiectarea didactică a lecției (lecțiilor)

Managementul lecției moderne depinde în mare măsură de competența de proiectare pedagogică, care se manifestă (adaptare după Roegiers X. [12]), prin capacitatea cadrului didactic de a exploata cunoștințele din repertoriul propriu pentru realizarea acestei sarcini. Această competență are următoarele caracteristici:

- *solicită mobilizarea unui ansamblu de:* resurse cognitive (cunoașterea științifică a disciplinei, a teoriilor și practicilor didactice, a principiilor curriculare etc.); resurse materiale personalizate (proiectarea didactică de lungă durată, materiale didactice); resurse proiective (tehnici de stabilire a conexiunilor optime între elementele constituente); creative (imprimarea unui „design didactic” original și captivant); resurse experiențiale, informaționale/bibliografice, de timp, de motivare etc.
- *are un caracter finalizat:* crearea unui produs prin mobilizarea ansamblului de resurse;
- *este relaționată cu un ansamblu divers de situații:* în funcție de personalitatea profesorului, de specificul grupului de elevi, de competența specifică dominantă și tipul lecției, de disponibilitatea resurselor materiale etc.;
- *este evaluabilă:* competența pedagogică poate fi evaluată măsurându-se calitatea îndeplinirii sarcinii de lucru și calitatea produsului realizat, a lecției propriu-zise.

Dezvoltarea competenței pedagogice reprezintă un proces complex, specific pentru fiecare în parte, racordat la formarea continuă, la caracter, la gradul de pregătire profesională, la experiența acumulată, la solicitările ambianței, la influența altor factori.

Elaborarea unui proiect didactic este un proces complicat analitico-sintetic după acțiune și complex după multitudinea de factori ce determină validitatea lui: corelarea cu sistemul de competențe și transpunerea eficientă a acestora; cu conținutul unității de învățare; cu particularitățile de vârstă ale elevilor, tipologia lecțiilor, orientarea la învățare independentă, la aspectul aplicativ și motivațional, la sfera intereselor și necesităților elevilor etc. Este asemeni elaborării unui meniu de alimentație pentru „n” persoane, cu gusturi și necesități diferite, cu condiția satisfacerii sentimentului de foame sau a simplei necesități de a mânca, asigurând un rafinament gustativ, estetic, dar și orientat spre o alimentație sănătoasă, specifică și diferențiată în același timp. Este evident că în această situație nu există recomandări stricte, concrete, la fel cum nu există și catalogări dure că așa e corect, iar altfel – nu, calitatea și eficiența proiectării didactice fiind demonstrată doar prin validarea competențelor ca rezultat al procesului de instruire. În literatura de specialitate sunt stipulate un șir de etape/operații cerințe/criterii, ce pot fi drept suport pentru elaborarea unui proiect didactic de calitate.

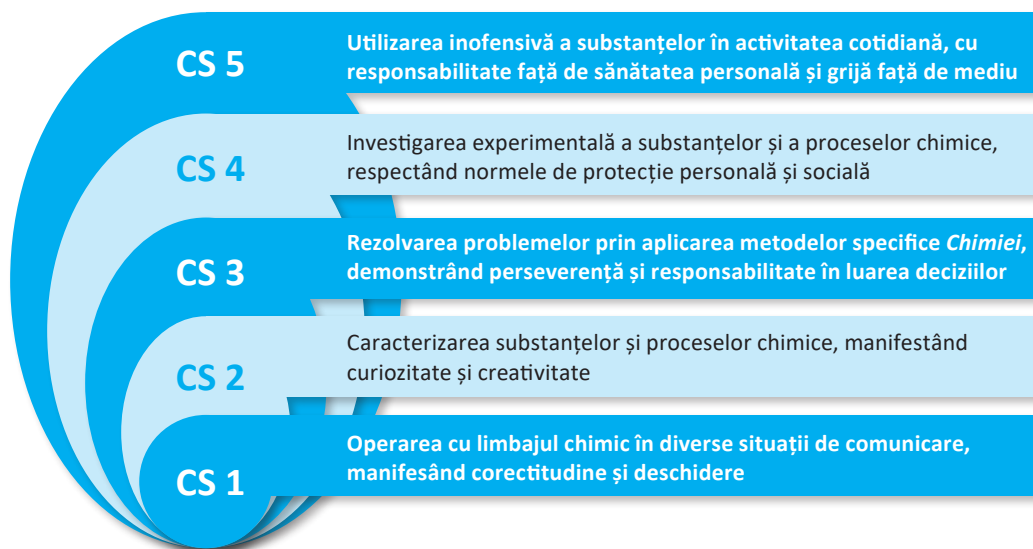
Principiul respectării transunerii competențelor.

Ierarhia competențelor poate fi prezentată ca o structură concentrică:

- *competențele-cheie/transversale* – sfera exterioară, având un caracter general și complex, prezentând în același timp atât un scop, cât și o finalitate a educației;
- *competențele transdisciplinare* – reprezintă stratul interior, detaliind specificul fiecărei competențe-cheie/transversale pentru treapta de învățământ, având caracter general, complex, prezentând un scop și finalitate pentru treapta respectivă;
- *competențele specifice* ale disciplinelor – formează *nucleul* acestei ierarhii, care, prin relațiile reciproce, intra-, inter- și transdisciplinare, acoperă integral realizarea competențelor-cheie/transversale și transdisciplinare.

Competențele specifice *Chimiei* reprezintă un sistem complex, cu un grad sporit de coeziune internă, ce creează posibilități de formare și dezvoltare a atitudinilor și disponibilităților creative ale elevilor (*Schema 5*). În funcție de specificul unității de conținut, raportat la tipologia lecției, în demersul instructiv una sau câteva competențe specifice pot fi vizate direct/competențe dominante, iar celelalte – pot fi vizate tangențial/sau de loc. Este important să se țină cont de corelarea mecanismelor de interacțiune a competențelor specifice cu legitățile evolutive de formare/dezvoltare a lor. Dacă la începutul studierii unei teme competența ce vizează limbajul chimic este prioritară, fiind axată pe activități de înțelegere și aplicare a noțiunilor și termenilor noi, atunci la etapa de extindere această competență devine un instrument de realizare a competențelor ce vizează procesele de caracterizare a substanțelor, de investigare sau de rezolvare de probleme.

Schema 5.



Exemple de operaționalizare a competențelor specifice CS₁ prin unități de competență:

Nivel taxonomic	Obiective operaționale	Exemple de demersuri acționale/ activități de învățare
înțelegere	<ul style="list-style-type: none"> - să definească noțiunea „X” - să explice noțiunea „X” - să propună o definiție alternativă/s-o reformuleze prin cuvinte proprii 	<ul style="list-style-type: none"> • formularea definiției (discuție catehetică); • explicarea și/sau reformularea definiției
aplicare	<ul style="list-style-type: none"> - să aplice noțiunea „X” la nivel de mesaje simple și/sau mesaje cauzale - să încadreze noțiunea „X” în diferite contexte de comunicare - să stabilească valoarea de adevăr a afirmațiilor propuse/alcătuite 	<ul style="list-style-type: none"> • recunoașterea dintr-un șir a elementelor ce corespund parametrilor noțiunii „X”; • determinarea/argumentarea tipului expresiilor (A; F) și/sau elaborarea expresiilor similare; • completarea schemelor lacunare; • încadrarea mai multor noțiuni consonante într-o afirmație
rezolvare de probleme	<ul style="list-style-type: none"> - să rezolve problema de tipul „Y” prin aplicarea sau transpunerea unui algoritm - să analizeze și interpreteze rezultatele (* în cazul problemelor contextuale) 	<ul style="list-style-type: none"> • transpunerea conținutului problemei în limbaj chimic → schemă de notare → „pași” de rezolvare → determinarea soluției; • argumentarea corectitudinii rezultatului obținut și interpretarea rezultatului în raport cu parametrul contextual, indicat în preambula problemei
investigare	<ul style="list-style-type: none"> - să investigheze experimental situația „Z”, respectând regulile de securitate 	<ul style="list-style-type: none"> • transpunerea conținutului sarcinii în demersuri acționale → a acțiunilor realizate/observațiilor în rapoarte textuale → elaborarea concluziilor personale
analiză/sinteză	<ul style="list-style-type: none"> - să aprecieze critic raportul dintre beneficiile/efectele negative ale utilizării substanțelor sau proceselor „Q” 	<ul style="list-style-type: none"> • transpunerea proprietăților/proceselor în activitatea cotidiană → specificarea beneficiilor/efectelor negative → estimarea lor → compararea → elaborarea concluziilor personale → argumentarea lor → manifestarea atitudinilor personale

Model de proiectare didactică de lungă durată (varianta cu detalieri)

Modulul 7. Metalele și compușii lor CLASA a X-a, profil real Timp: 12 ore

Notă: simbolurile și abrevierile utilizate: S – săptămâna; EF – evaluare formativă; ES – evaluare sumativă;

SP – sistem periodic; SA – șirul activității metalelor; E – activitate experimentală.

Competențe specifice disciplinei <i>Chimie</i>	Unități de competență	Nr. lecției în proiectarea didactică												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<p>CS1. Operarea cu limbaj chimic, în situații de comunicare, manifestând corectitudine și deschidere.</p> <p>CS2. Caracterizarea substanțelor și proceselor chimice, manifestând curiozitate și creativitate.</p> <p>CS3. Rezolvarea problemelor prin aplicarea metodelor specifice chimiei, demonstrând perseverență și responsabilitate în luarea deciziilor.</p> <p>CS4. Investigarea experimentală a substanțelor și proceselor chimice, respectând normele de securitate personală și socială.</p> <p>CS5. Utilizarea înofensivă a substanțelor în activitatea cotidiană, cu responsabilitate față de sănătatea personală și grijă față de mediu.</p>	7.1. <i>Explicarea și operarea</i> , în situații de comunicare orală și scrisă, utilizând noțiunile referitoare la: răspândirea metalelor în natură, rolul biologic al metalelor și compușilor lor; obținerea, domeniile de utilizare a metalelor/compușilor lor; utilizarea aliajelor.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> structurii, proprietăților, metodelor de obținere, utilizării, legăturilor genetice ale metalelor și compușilor lor.	+				+			+	+	+			
	7.3. <i>Extrapolarea și aplicarea</i> algoritmilor de rezolvare a problemelor de stabilire a compoziției amestecului (cu reacționarea unui component sau a ambilor, dar diferit).		+			+	+		+	+	+	+		+
	7.4. <i>Investigarea</i> experimentală a proprietăților generale ale bazelor și sărurilor; a reacțiilor de identificare a cationilor.									+	+			
	7.5. <i>Argumentarea</i> legăturii cauză-efect dintre utilizarea metalelor și aliajelor, proprietățile fizice, tipul legăturii chimice, al rețelei cristaline.		+	+						+	+	+		
	7.6. <i>Investigarea</i> unor contexte problematice reale/modelate, legate de proprietățile și metodele de obținere a metalelor/compușilor lor.										+	+		+
	7.7. <i>Formularea</i> concluziilor personale referitoare la beneficiile/efectele negative ale utilizării metalelor și compușilor lor.		+											+

Nr./săptămâna	Unități de conținut	CS	Unități de competență	Activități de învățare – evaluare	Strategiile didactice de predare – învățare – evaluare		
					Metode	Mijloace didactice	Evaluare
1./S (...)	Metalele – constituenții principali ai tehnologiilor moderne. Forma de răspândire în natură, în organism. Rolul biologic.	CS ₁ CS ₂ CS ₄ CS ₅	7.1. <i>Explicarea și operarea</i> , în situații de comunicare orală și scrisă, utilizând noțiunile referitoare la: răspândirea metalelor în natură, rolul biologic al metalelor/al compușilor lor.	<ul style="list-style-type: none"> Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. E: Cercetarea mostrelor de minerale. Modelarea situațiilor-problemă aplicative cu încadrarea conținutului chimic ce vizează metalele/compușii lor la o situație practică concretă. 	<p>Explicația</p> <p>Problematizare</p> <p>Conversația euristică</p> <p>Comparație</p>	<p>Suporturi informative;</p> <p>Colecții de minerale</p> <p>Mostre de confecții din metale</p>	EF
2./S (...)	Caracteristica generală a metalelor după locul în SP. Legătură/rețea cristalină metalică și proprietățile fizice ale metalelor. Domeniile principale de utilizare a metalelor. Seerita genetică a metalelor.	CS ₁ CS ₂ CS ₄ CS ₅	7.1. <i>Explicarea și operarea</i> , în situații de comunicare orală și scrisă, utilizând noțiunile referitoare la: caracteristica generală a metalelor după locul în SP; domeniile de utilizare a metalelor. 7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> proprietăților fizice, utilizării, legăturilor genetice a metalelor și a compușilor lor. 7.5. <i>Argumentarea</i> legăturii cauză-efect: utilizarea metalelor-prorietățile fizice-tipul legăturii chimice-rețea cristalină.	<ul style="list-style-type: none"> Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la caracteristica generală a metalelor după locul în SP; domeniile principale de utilizare a metalelor. E: Cercetarea mostrelor de metale. Exemplificarea corelației: com-poziție – proprietăți – utilizare a metalelor/compușilor lor. Elaborarea algoritmilor de caracterizare și comparare a metalelor după rolul biologic, utilizare, proprietăți fizice. 	<p>Explozia stelară</p> <p>Algoritm</p> <p>Explicație</p> <p>Problematizare</p> <p>Modelare</p> <p>Conversația euristică</p>	<p>Fișe de lucru</p> <p>SP</p> <p>Tabele suport</p> <p>Mostre de metale</p>	Evaluare verbală EF

3./ S (...)	Metodele generale de obținere a metalelor. Aliajele (fonta, oțelul, duraluminiul).	CS ₁ CS ₂ CS ₄ CS ₅	7.1. <i>Explicarea și opera-rea</i> , în situații de comunicare, utilizând noțiunile referitoare la: obținerea metalelor; utilizarea aliajelor. 7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> metodelor de obținere a metalelor. 7.5. <i>Argumentarea</i> legăturii cauză-efect: utilizarea metalelor/aliajelor-proprietățile lor fizice.	<ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice ce se referă la obținerea metalelor, utilizarea aliajelor. E: Cercetarea mostrelor de aliaje. <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea algoritmilor de caracterizare și comparare a metalelor după criteriul: răspândirea în natură, obținerea. • Caracterizarea obținerii metalelor (ca procese de oxido-reduceri) prin ecuații chimice. 	Problematizarea Asalt de idei Algoritm. Instruirea reciprocă Explicația	Fișe de lucru SP Mostre de aliaje	Probă scrisă/ diferențiată EF
4./ S (...)	Proprietățile chimice generale ale metalelor (cu nemetalele, apa, acizii, sărurile). Seria genetică a metalelor. Șirul activității metalelor.	CS ₁ CS ₂ *CS ₄ CS ₅	7.1. <i>Explicarea și opera-rea</i> , în situații de comunicare orală și scrisă, utilizând noțiunile referitoare la: proprietățile chimice ale metalelor, seria genetică a metalelor. 7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> proprietăților chimice ale metalelor; a legăturilor genetice ale metalelor și ale compușilor lor.	<ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Elaborarea algoritmilor de caracterizare și comparare a metalelor în baza proprietăților chimice. • Caracterizarea proprietăților chimice generale ale metalelor în baza șirului activității prin ecuații chimice. 	Algoritm. Modelarea Demonstrarea	Fișe de lucru Tabele suport, scheme SP ȘA	Probă scrisă/ diferențiată EF

5./ S (...)	Oxizii și hidroxizii metalelor: proprietățile, metodele generale de obținere.	CS_1 CS_2 $*CS_3$ CS_4 CS_5	<p>7.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, utilizând noțiunile referitoare la oxizii și hidroxizii metalelor.</p> <p>7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> proprietăților, metodelor de obținere, utilizării oxizilor și hidroxizilor metalelor.</p> <p>7.4. <i>Investigarea</i> experimentală a proprietăților generale ale oxizilor bazici și ale bazelor.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formularea enunțurilor argumentate, întrebărilor cauzale, lanțurilor logice, utilizând noțiunile chimice. • Elaborarea și aplicarea algoritmilor de caracterizare și comparare a oxizilor, hidroxizilor metalelor după utilizare, obținere, proprietăți. • Caracterizarea obținerii, proprietăților chimice generale ale oxizilor, bazelor prin ecuații moleculare, ionice. <p>E: Investigarea experimentală a proprietăților chimice generale ale oxizilor bazici, bazelor și explicarea lor prin ecuațiile moleculare, ionice (complete și reduse).</p>	Problematizare Descoperirea dirijată Explicație Investigație	Fișe de lucru Vase de laborator Reactivi	EF
6./ S (...)	Amfoteritatea aluminiului și a compușilor lui.	CS_1 CS_2 $*CS_3$ CS_4 CS_5	<p>7.1. <i>Explicarea și operarea</i>, în situații de comunicare orală și scrisă, utilizând noțiunile referitoare la rolul biologic al aluminiului, al compușilor lui.</p> <p>7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> proprietăților, obținerii, utilizării aluminiului și compușilor lui.</p> <p>7.4. <i>Investigarea</i> experimentală a amfoteriei și proprietăților de aluminiu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea corelației: compoziție – proprietăți – utilizarea aluminiului și a compușilor lui. E: Cercetarea mostrelor aliajelor și mineralelor. E: Investigarea experimentală a proprietăților amfotere a hidroxidului de aluminiu și explicarea lor prin ecuațiile moleculare, ionice (complete și reduse). • Rezolvarea problemelor cu caracter formativ în baza proprietăților/obținerii/utilizării aluminiului, compușilor. 	Problematizare Descoperirea dirijată Investigație	Fișe de lucru Vase de laborator Reactivi	EF

7./ S (...)	Săruirile: proprietățile chimice generale. Metode generale de obținere. Utilizarea.	CS ₁ CS ₂ *CS ₃ *CS ₄ *CS ₅	7.1. <i>Explicarea și operarea</i> , în situații de comunicare orală și scrisă, utilizând noțiunile ce se referă la săruri. 7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> proprietăților, metodelor de obținere, utilizării săruirilor; legăturilor genetice ale metalelor și compușilor lor. 7.4. <i>Investigarea</i> experimentală a reacțiilor de identificare a cationilor.	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea algoritmilor de caracterizare și comparare a săruirilor (rolul biologic, utilizare, obținere, proprietăți). • Caracterizarea obținerii și proprietăților chimice generale ale săruirilor prin ecuații moleculare și ionice. E: Cercetarea mostrelor de săruri și minerale. E: Investigarea experimentală a proprietăților chimice generale ale săruirilor, explicarea lor prin ecuațiile moleculare, ionice (complete și reduse). E: Identificarea ionilor: Ba ²⁺ , Ca ²⁺ , Al ³⁺ , Fe ²⁺ , Fe ³⁺ , Cu ²⁺	Analiză Demonstrarea Problematizare Păianjenul Investigația	Fișe de lucru Set de reactivi	EF
8./ S (...)	Rezolvarea problemelor în baza proprietăților metalelor și compușilor lor.	CS ₁ CS ₃ CS ₅	7.3. <i>Extrapolarea și aplicarea</i> algoritmilor de rezolvare a problemelor de stabilire a compoziției amestecului (cu reacționarea unui component sau a ambilor, dar diferit).	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor cu analiza și interpretarea rezultatelor: de determinare a compoziției unui amestec/aliaj în baza unei reacții chimice; cu caracter formativ în baza proprietăților/obținerii/utilizării metalelor/compușilor lor. 	Problematizarea Rezolvare probleme Algoritmizarea	Culegere de probleme și aplicații	EF
9./ S (...)	Problemele experimentale la tema „Metalele, compușii lor”	CS ₁ CS ₃ CS ₅	7.4. <i>Investigarea</i> experimentală a proprietăților generale ale metalelor/compușilor lor; a legăturilor genetice.	Lucrarea practică nr. 6: Rezolvarea problemelor experimentale la tema „Metalele și compușii lor”.	Investigația Experimentul	Fișe de lucru Reactivi	EF

10./ S (...)	Legătura genetică a metalelor și a compușilor lor.	CS ₁ CS ₂ CS ₃ CS ₅	7.1. <i>Explicarea și operarea</i> , în situații de comunicare, cu noțiunile ce se referă la metale și compușii lor. 7.2. <i>Caracterizarea și compararea</i> legăturilor genetice ale metalelor, compușilor lor.	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentarea legăturilor genetice: metale – compușii lor în baza proprietăților chimice/metodelor de obținere. • Rezolvarea problemelor cu caracter formativ în baza legăturilor genetice dintre metale și compușii lor. 	Problematizarea Lucrul în grup	Fișe de lucru	EF
11./ S (...)	Metalele și compușii lor – utilizarea și influența asupra calității vieții și mediului.	CS ₃ CS ₅	7.6. <i>Investigarea</i> unor contexte problematice reale/modelate, legate de proprietățile și metodele de obținere a metalelor/compușilor lor. 7.7. <i>Formularea</i> concluziilor personale referitoare la beneficiile/efectele negative ale utilizării metalelor și compușilor lor.	<ul style="list-style-type: none"> • Modelarea situațiilor-problemă aplicative cu încadrarea conținutului chimic ce vizează metalele/compușii lor la o situație practică concretă. • Elaborarea CV-ului unei substanțe anorganice. <p>Elaborarea și prezentarea proiectului:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalele care au schimbat/influențat istoria omenirii. 	Problematizarea Sinteza	Fișe de lucru CV	EF
12./ S (...)	Evaluare sumativă		<i>Extrapolarea și aplicarea</i> algoritmilor cunoscuți în situații noi. Evaluarea/autoevaluarea.	Analiza probei, elaborarea concluziilor personale	Lucrul independent	Test de evaluare	Evaluare sumativă

Model de proiect didactic de lungă durată pentru clasa a XI-a, profil umanist (varianta succintă)

Modulul 2. Hidrocarburi nesaturate cu importanță industrială – 8 ore				
Unități de competență	Nr./ data lecției	Unități de conținut	Activități de învățare	E
2.1. Explicarea și operarea, în situații de comunicare orală și scrisă, utilizând noțiunile ce se referă la hidrocarburile nesaturate. 2.2. Modelarea, pentru hidrocarburile nesaturate, a formulelor moleculare și de structură ale omologilor, a formulelor de structură ale izomerilor posibili, a denumirilor lor conform nomenclaturii sistematice. 2.3. Caracterizarea alchenelor, alchidenelor și alchineilor: compoziția, structura, izomeria, proprietățile fizice, utilizarea, obținerea și proprietățile chimice (prin ecuațiile reacțiilor).	1-2	Hidrocarburi nesaturate – materie primă pentru obținerea maselor plastice: clasificare, definiție, formula generală, seria omoloagă ($n(C) \leq 5$). Izomeria de catenă și de poziție. Nomenclatura sistematică.	Exerciții: <ul style="list-style-type: none"> Exemplificarea utilizării noțiunilor referitoare la hidrocarburi nesaturate prin alcătuirea expresiilor de tip adevărat-fals și de tip lacunar. Exersarea corelației: formula generală a alchenelor – formulele moleculare ale omologilor – formulele de structură ale izomerilor posibili (tipul izomeriei) – denumirile conform nomenclaturii sistematice. 	EF
	3	Etena și propena – proprietățile fizice și chimice: adiția hidrogenului, halogenilor (identificarea), arderea, polimerizarea. Adiția hidrohalogenurilor și apei la etenă.	<ul style="list-style-type: none"> Modelarea prin ecuațiile reacțiilor a proprietăților chimice, obținerea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice ale hidrocarburilor nesaturate în corelație cu utilizarea lor. Experiență de laborator: Identificarea caracterului nesaturat al compuşilor organici în produsele utilizate în activitatea cotidiană (guma de mestecat, uleiul vegetal etc.). Rezolvarea problemelor cu conținut aplicativ în baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea alchenelor.	EF
	4	Utilizarea și obținerea etenei și propenei din alcani și alcooli.	<ul style="list-style-type: none"> Modelarea prin ecuațiile reacțiilor a proprietăților chimice, obținerii etenei și propenei, transformărilor chimice în baza legăturilor genetice în corelație cu utilizarea lor. Dezbateri: influența polimerilor asupra mediului/calității vieții. 	EF

<p>2.4. <i>Rezolvarea problemelor</i> cu conținut aplicativ, în baza ecuațiilor chimice cu participarea hidrocarburilor nesaturate.</p> <p>2.5. <i>Investigarea experimentală</i> a caracterului nesaturat al compuşilor organici; compararea cauciucurilor, poliolenelor și polipropilenei după proprietățile fizice.</p> <p>2.6 <i>Evaluarea critică</i> a influenței poliolenelor, polipropilenei, a cauciucurilor asupra mediului/calității vieții.</p>	5	<p>Butadiena: proprietățile fizice și chimice (polimerizarea); obținerea din butan, utilizarea. Cauciucul natural. Obținerea (extragerea), proprietățile fizice, utilizarea. Cauciucul sintetic – polimer obținut din butadienă. Proprietățile fizice și utilizarea. Vulcanizarea cauciucului.</p>	<p>• Modelarea prin ecuațiile reacțiilor a proprietăților chimice, obținerii butadienei, transformărilor chimice în baza legăturilor genetice în corelație cu utilizarea lor.</p> <p>E: Cercetarea și compararea unor proprietăți fizice ale mostrelor de produse din cauciucuri (vulcanizat și nevulcanizat) cu mostre de produse din polimeri.</p> <p>Elaborarea și prezentarea proiectului: Influența duală a accesibilității și a stabilității polimerilor obținuți din alchene (polietilenă, polipropilenă), din alcadiene (cauciucuri) asupra mediului/calității vieții.</p>	EF
	6	<p>Acetilena: a) proprietățile fizice și chimice: adăția hidrogenului, halogenilor, clorurii de hidrogen, apei, arderea, trimerizarea; b) utilizarea și obținerea prin piroliza metanului, din carbură de calciu.</p>	<p>• Exersarea corelației: formula generală a alchinelor – formulele moleculare ale omologilor – formulele de structură ale izomerilor posibili (tipul izomeriei) – denumirile conform nomenclaturii sistematice (și invers).</p> <p>• Modelarea prin ecuațiile reacțiilor a proprietăților chimice, obținerii acetilenei, transformărilor chimice în baza legăturilor genetice în corelație cu utilizarea lor.</p>	EF
	7	<p>Legătura genetică dintre hidrocarburi</p>	<p>• Modelarea prin ecuațiile reacțiilor a proprietăților chimice ale alchenelor, alchinelor, alcadienelor, transformărilor chimice în baza legăturilor genetice în corelație cu utilizarea.</p> <p>• Rezolvarea problemelor cu conținut aplicativ în baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea hidrocarburilor nesaturate.</p>	EF
	8	<p>Evaluare sumativă</p>	<p>Test sumativ</p>	ES

PROIECT DIDACTIC LA CHIMIE, clasa a XII-a, profil real

Lecție interdisciplinară: chimie – biologie – medicină – fizică – informatică – sociologie

Titlul lecției: **Guma de mestecat din aspect chimic.**

Tipul lecției: lecție-cercetare/generalizare; de formare a abilităților de a evalua critic cunoștințele dobândite, interpretate, aplicate, analizate, sintetizate anterior.

La lecție se vor forma/dezvolta următoarele competențe:

Transversale și transdisciplinare:

- Competențe în domeniul științei, tehnologiei, ingineriei și matematicii: aplicarea cunoștințelor și a metodologiilor de explicare a lumii înconjurătoare; aprecierea schimbărilor cauzate de activitatea umană, manifestând responsabilitate pentru aspectele etice, siguranța și durabilitatea mediului.
- Competențe de alfabetizare: interpretarea conceptelor, faptelor, fenomenelor, sentimentelor, opiniilor în diferite contexte; comunicarea într-un mod pozitiv și responsabil din punct de vedere social, manifestând înțelegerea impactului limbajului asupra celorlalți.
- Competențe digitale: utilizarea tehnologiilor digitale pentru colaborarea, evaluarea, crearea, partajarea conținuturilor digitale în mod etic, responsabil.

Competențe specifice disciplinei *Chimie*: CS_{1} , CS_{2} , CS_{3} , CS_{4} , CS_{5}

Unități de competență: S_{1} -1.3.1; S_{2} -1.3.2; S_{3} -1.3.3; S_{4} -1.3.4; S_{5} -1.3.5

Obiectivele operaționale. Elevul/eleva va fi capabil:

O_{1} – să identifice după etichetă componentele principale ale gumei de mestecat; O_{2} – să recunoască, în compoziția gumei de mestecat, compușii organici studiați; O_{3} – să modeleze, prin ecuațiile reacțiilor chimice, obținerea și proprietățile cauciucurilor (butadienic, izoprenic), esterilor, sorbitolului; O_{4} – să demonstreze experimental caracterul nesaturat al compușilor din guma de mestecat; prezența polialcoolilor în mostrele investigate; O_{5} – să colaboreze cu membrii grupului de lucru; O_{6} – să opereze corect, utilizând limbajul chimic în situații de comunicare;	O_{7} – să utilizeze cunoștințele dobândite pentru rezolvarea situațiilor-problemă; O_{8} – să prezinte rezultatele investigațiilor: cercetării sociologice, cercetării la domiciliu sub formă de diagrame și scheme; O_{9} – să explice, utilizând surse suplimentare, influența componentelor gumei de mestecat asupra organismului; O_{10} – să elaboreze regulile de utilizare inofensivă a gumei de mestecat, să argumenteze necesitatea respectării acestor reguli pentru sănătate; O_{11} – să formuleze concluzii personale, referitor la problema studiată.
--	--

Mijloace de instruire: postere cu markere; mediaproiector; mostre ale obiectelor studiate; soluții: hidroxid de sodiu, sulfat de cupru (II), apă de iod, permanganat de potasiu, acid sulfuric; suport cu informații teoretice; tabelul „Suplimente alimentare”; instrucțiuni pentru activitatea experimentală, fișe de lucru.

Metode și procedee: conversație euristică, brainstorming, analiza, graficul T, experimentul chimic, alcătuirea schemelor de reper, învățarea prin descoperire, problematizarea, algoritmizarea, cercetarea individuală, prezentarea cu utilizarea tehnologiilor digitale.

Instruirea preliminară/tema pentru acasă: 1) de reactualizat temele: „Compuși macromoleculari. Cauciucuri”, „Alcooli polihidroxicili”, „Esteri”, „Glucoza”; 2) elevii pe parcursul a 2-3 săptămâni elaborează proiecte: cercetarea influenței gumei de mestecat asupra echilibrului acido-bazic; problemele utilizării gumei de mestecat din punct de vedere medicinal/acțiunea componentelor ei asupra organismului; cercetarea sociologică despre utilizarea gumei de mestecat (completarea chestionarelor, sondaje de opinie, prelucrarea datelor statistice).

Anexa-proiect didactic.

<p>Grupul 1. <i>Investigarea îndulcitorilor din compoziția gumei de mestecat.</i> Analizați informațiile referitoare la componentii analizați ai gumei de mestecat, utilizând diferite surse informaționale. Selectați, din componenții identificați, un alcool polihidroxicilic – înlocuitor al zahărului, alcătuiți formula de structură a lui și denumiți-l. Scrieți ecuația reacției de obținere a unui îndulcitor din glucoză. E. Identificați alcoolii polihidroxicilici în guma de mestecat: alegeți reagentul necesar, realizați experimentul, formulați concluzii. Pregătiți un comentariu format-poster cu prezentare.</p>	<p>Grupul 2. <i>Investigarea bazei de cauciuc a gumei de mestecat.</i> Analizați informațiile referitoare la componentele investigate ale gumei de mestecat utilizând diferite surse informaționale. Indicați substanțele ce pot alcătui baza de cauciuc a gumei de mestecat (denumirea, formula). Alcătuiți ecuațiile reacțiilor de obținere a compușilor/polimerilor respectivi. E. Identificarea compușilor cu caracter nesaturat în guma de mestecat: alegeți reagentul necesar, realizați experimentul, formulați concluzii. Pregătiți un comentariu format-poster cu prezentare.</p>
<p>Grupul 3. <i>Investigarea aromatizatorilor în guma de mestecat.</i> Analizați informațiile referitoare la componentii investigați ai gumei de mestecat, utilizând diferite surse informaționale. Selectați, din componenții identificați, compusul ce corespunde mirosului indicat pe mostra de gumă investigată, identificați prezența mirosului respectiv. Alcătuiți formula de structură a aromatizatorului/esterului respectiv și denumirea lui. Alcătuiți ecuația reacției de obținere a esterului identificat și ecuația reacției ce caracterizează proprietățile chimice ale acestui ester. Pregătiți un comentariu format-poster cu prezentare.</p>	<p>Grupul 4. <i>Investigarea aditivilor suplimentari în guma de mestecat.</i> Analizați informațiile referitoare la componentii investigați ai gumei de mestecat, utilizând diferite surse informaționale. Selectați denumirile și specificările aditivilor/E pentru componenții suplimentari ai gumei de mestecat. Explicați tipul și rolul lor. E. Determinarea mediului (pH-ului) extractului apos al gumei de mestecat. Alegeți indicatorul necesar, realizați experimentul, formulați concluzii. Pregătiți un comentariu format poster cu prezentare.</p>

Mottoul lecției: Alegerea conștientă este superioară plăcerii de moment. Seneca, filosof grec

Secvențele lecției	S	O	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Strategiile didactice
Momente organizatorice			<ul style="list-style-type: none"> Asigurarea unui climat favorabil desfășurării lecției. 	<ul style="list-style-type: none"> Formează grupurile de lucru, aleg liderul grupei. 	
I. Captarea atenției Deducerea subiectului lecției și a obiectivelor			<ul style="list-style-type: none"> Anunță mottoul lecției, demonstrează imagini prin care ghidează elevii spre deducerea subiectului lecției. Propune elevilor să înscrie opiniile proprii referitor la subiectul lecției: ce știu, ce vreau să știu (1 min.). Ghidează elevii spre formularea obiectivelor lecției. 	<ul style="list-style-type: none"> Formulează tema lecției. Notează sugestiile. 1-2 elevi își exprimă opiniile. 	<p>Tehnica „Știu, vreau să știu, am învățat”</p>
II. Realizarea sensului	S ₁ S ₂ S ₃	O ₁	<ul style="list-style-type: none"> Propune elevilor să analizeze compoziția gumei de mestecat, să distingă grupele de componente. 	<ul style="list-style-type: none"> Propun metode de cercetare a mostrei propuse, formulează obiectivele: să examineze eticheta, să determine componentele, rolul și impactul lor asupra organismului. 	<p>Brainstorming. Planificarea cercetării</p>
		O ₂ O ₃ O ₄ O ₅	<ul style="list-style-type: none"> Propune elevilor să studieze compoziții de bază ai gumei de mestecat, reactualizând cunoștințele despre compușii organici, despre sursele informaționale, despre investigațiile experimentale. Reactualizează regulile de lucru în grup, de securitate în timpul efectuării experimentului chimic. 	<ul style="list-style-type: none"> Lucrează în grupuri. Studiază instrucțiunile, împart sarcinile. Efectuează investigarea teoretică și experimentală a componentelor gumei de mestecat: <i>Grupul 1</i>- Îndulcitorii. <i>Grupul 2</i> – Guma (cauciucul). <i>Grupul 3</i> – Aromatizatorii. <i>Grupul 4</i> – Componentei suplimentari. Înscriu rezultatele pe postere. 	<p>Analiza informației Experiment Lucrul în grup Învățare prin descoperire</p>
	S ₄	O ₆ O ₇	<ul style="list-style-type: none"> Propune elevilor să analizeze și să discute rezultatele investigații. 	<ul style="list-style-type: none"> Fiecare grup prezintă rezultatele investigații: Ce compuși chimici se referă la grupul componentelor cercetați, rolul lor, proprietățile, metodele de obținere. 	<p>Prezentarea, tehnologii digitale</p>

			<ul style="list-style-type: none"> • Efectuează evaluarea formativă prin adresa-rea întrebărilor încrucișate grupurilor de elevi. În cazul dificultății formulării răspunsurilor, grupul expert în problema vizată oferă un răspuns. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grupul 1. Întrebare despre aromatizatori. • Grupul 2. Întrebare despre componenții suplimentari. • Grupul 3. Întrebare despre baza din gumă (cauciuc). • Grupul 4. Despre stabilirea pH-ului în cavitatea bucală. 	Conversația examinatoare Instruire problematizată
		O ₈	<ul style="list-style-type: none"> • Adresează întrebarea: Cum credeți, putem avea încredere în reclame? • Prezintă elevii care au realizat proiecte. • Evidențiază situația-problemă. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prezintă rezultatele investigațiilor „Influența gumei de mestecat asupra echilibrului acido-bazic în cavitatea bucală”. • Explică contradicția aparentă între extrac-tul apos și pH-ul din cavitatea bucală ce se creează în rezultatul mestecării gumei. 	Prezentarea cu utilizarea tehnologiilor digitale
	S ₄ S ₅ S ₆	O ₈ O ₉ O ₁₀	<ul style="list-style-type: none"> • Propune „experților-medici” să-și expună opiniile. • Le dă însărcinare elevilor: în timpul prezentării să înscrie argumentele -pro și -contra în fișa de lucru. 	<ul style="list-style-type: none"> • Doi elevi prezintă rezultatele cercetării referitor la acțiunea fiziologică a componentelor gumei de mestecat. • În timpul prezentării, elevii notează argumentele pro/contra în fișe de lucru. 	Prezentare Power Point Graficul T
			<ul style="list-style-type: none"> • Propune elevilor să ia cunoștință de rezultatele anchetării în problema consumării gumei de mestecat. • Atrage atenția elevilor asupra aspectului estetic și a celui ecologic ale utilizării gumei de mestecat. • Formulează situația-problemă: cum să procedăm dacă guma de mestecat s-a lipit de haină. 	<ul style="list-style-type: none"> • Doi elevi prezintă rezultatele cercetării sociologice (anchetării). • Își exprimă opiniile proprii asupra aspectului estetic al utilizării gumei: unde, când se poate/nu se poate de mestecat. • Propun metode de înlăturare a gumei de mestecat de pe haine. 	Cercetare socio-logică Conversație Problematizare

III. Reflecție Asigurarea feedbackului	S ₆	O ₁₁	<ul style="list-style-type: none"> • Propune elevilor să efectueze analiza activității: au fost realizate obiectivele, cum au fost realizate? • Analizează activitățile lecției cu rezolvarea situațiilor reale ce pot apărea în activitatea cotidiană. • Propune elevilor să completeze fișa prin formularea concluziilor referitor la problema investigată, să răspundă la întrebarea: Ce am învățat din lecția de astăzi? Și să formuleze concluziile la tema cercetată. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expun opinii, formulează concluzii. • Răspund la întrebări. • Formulează concluzii. 	<p>Analiză Sinteză Comparare Transpunerea informației în situații cotidiene</p>
IV.		<ul style="list-style-type: none"> • Încheie activitatea. Repetă mottoul lecției, propune elevilor să-l comenteze. • Propune liderilor să evalueze lucrul fiecărui elev/elevă. • Formulează concluzii, evidențiază elevii care au fost activi. • Anunță tema pentru acasă 	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentează alegerea de către profesor a motoului lecției. • Liderii grupurilor completează fișele de evaluare a elevilor din grup și fiecare elev/elevă – fișă de autoevaluare. 	<p>Evaluare și autoevaluare</p>	<ul style="list-style-type: none"> • De elaborat un poster „Pro și contra gumei de mestecat” (pentru informarea elevilor din clasele inferioare, format A3).

3. Referințe metodologice și procesuale ale Curriculumului la disciplina Chimie

Profesorul cu adevărat înțelept nu te invită să intri în casa înțelepciunii sale, ci, mai curând, te călăuzește către pragul minții tale.

Kahlil Gibran

3.1. Logica și principiile de elaborare a strategiilor didactice în baza Curriculumului – 2019

Strategia didactică este concepută ca un scenariu didactic complex, în care sunt implicați integral toți actorii predării – învățării, adaptat la condițiile realizării prin selecția optimă a tehnicilor și metodelor concepute și orientat la scopul final de stabilire/perfecționare a căilor de atingere a finalităților procesului de instruire. Astfel, strategia prefigurează traseul metodic cel mai potrivit, cel mai logic și mai eficient pentru abordarea unei situații concrete de predare și învățare. În acest fel, prin proiectare strategică se pot diminua erorile și riscurile activității de instruire. Strategia didactică este necesară din mai multe motive:

- să știi unde trebuie/dorești să ajungi;
- să planifici eficient toate etapele acestui demers în coordonare strânsă între ele;
- să depistezi factorii ce ar facilita realizarea acestui proces;
- să asiguri prezența resurselor necesare (materiale, morale);
- să prezici/eviți posibilitatea succeselor/insuceselor;
- să racordezi acțiunile, mijloacele la schimbarea/transformarea continuă a factorilor;
- să realizezi evaluarea permanentă a eficienței realizării pentru perfecționarea continuă.

În acest context, *sarcina strategiei didactice* pentru orice disciplină, inclusiv *Chimie*, constă în asigurarea realizării procesului de instruire pe componentele:

- *informațională* – transferul informației, primirea/receptarea ei, acumularea, transformarea, păstrarea și utilizarea informației (constituie conținutul instruirii);
- *psihologică* – formarea și dezvoltarea personalității umane;
- *cibernetică* – dirijarea activității cognitive a elevilor.

Ponderea fiecărei componente este o mărime subordonată relației „societate – individ”, fapt ce, în consecință, determină specificul strategiilor didactice utilizate.

Strategiile clasice, corelate unei societăți cu relații economice și sociale stabile, planificate sunt axate cu preponderență pe componenta informațională, reclamând rolul major al cunoștințelor teoretice, asigurând o respectare strictă a logicii interne a disciplinei, o însușire temeinică a bazelor fundamentale ale științelor, formând specialiști care activează foarte bine în condiții invariabile, adică profesioniști – executori de instrucțiuni concrete. Specificul societății contemporane impune utilizarea unor noi stra-

tegii didactice, specificate ca *strategii moderne*, axate pe învățarea activă și interactivă, având ca scop formarea cunoștințelor și competențelor funcționale.

Strategiile didactice moderne nu se contrapun celor clasice și nu minimalizează rolul important al cunoștințelor, ci le orientează într-un sens nou, imprimându-le caracter activ și funcțional, transformându-le din finalitate a procesului instructiv în instrument de soluționare a diferitor situații/probleme.

Datorită specificului său, disciplina *Chimie* creează posibilități de valorificare pentru diferite strategii didactice. Practic, fiecare unitate de conținut, fiind tangentă cu activitatea cotidiană a elevului/eleveii, facilitează utilizarea strategiilor bazate pe **cercetare, descoperire, problematizare**, realizate prin studiul teoretic sau experimental. În același timp, cercetând elementele lumii înconjurătoare la nivel de macrosistem, elevii pătrund în esența fenomenelor, proceselor, structurii substanțelor la nivelul moleculelor, atomilor, ionilor, adică la nivel de microsisteme. În acest caz sunt eficiente strategiile bazate pe **analogii, modelări**.

La etapele inițiale (conținuturi, noțiuni, legități noi), caracterizate prin capacități și deprinderi neconturate definitiv, se recomandă *strategii algoritmice*, care, în funcție de situație (particularitățile de vârstă ale elevilor, nivelul lor de percepere, capacitățile și deprinderile achiziționate), pot deriva în *strategii semialgoritmice sau euristice* [13].

3.2. Strategii didactice de formare a competențelor specifice disciplinei

Învățarea este începutul bogăției. Învățarea este începutul sănătății. Învățarea este începutul spiritualității. Căutarea și învățarea sunt acolo unde începe miracolul.

Jim Rohn

Studiul *Chimiei* poate fi asociat cu alcătuirea unui „Puzzle” uriaș, dintr-un număr imens de elemente constructive, a căror semnificație este relevantă complet doar în momentul întregirii tabloului comun. Nu poți cointeresa „jucătorul” prin intermediul câtorva piese răzlețe, fără a-i demonstra imaginea integrală, și invers, nu poți crea nimic până nu plasezi fiecare element la locul lui. Din acest punct de vedere, procesul de formare a percepției chimice a Macrolumii înconjurătoare poate fi realizat eficient doar integrând procesele de gândire concretă și abstractă a Elevului/Eleveii, pornind de la experiențele lui anterioare. Făcând trimitere la cercetările psihologului Augusto Cury, se poate afirma că „se cucerește, în primul rând, teritoriul emoției, apoi scena logicii și, în al treilea rând, solul memoriei”, și că „doar experiențele personale se înregistrează într-un mod deosebit în memorie, numai ele creează modificări masive, capabile să transforme personalitatea”[1].

Conform unor cercetări pedagogice, cheia problematizării date ne-ar putea oferi principiul abordării axiologice a procesului de instruire. În multe surse informaționale, abor-

darea axiologică/axiologia este specificată ca „Teorie generală a valorilor”, ce reliefează aspectele legate de cunoașterea valorilor, selectarea lor, ordonarea în raport cu definierea finalităților formării personalității, precizarea mijloacelor de realizare, coordonarea proceselor, aplicarea criteriilor valorice în toate acțiunile educative, pentru evaluarea și optimizarea lor [14].

Esența *abordării axiologice* constă în asigurarea conexiunii sistemului de cunoștințe, capacități, deprinderi cu sistemul de valori și atitudini; orientarea spre asigurarea satisfacerii necesităților atât a fiecărei persoane în parte, cât și a întregii societăți; orientarea spre rezolvarea problemelor societății; tratarea *bagajului informațional* din punct de vedere valoric. Implementarea acestui principiu pornește de la ideea, conform căreia orice demers psihologic, indiferent de vârsta și experiența celui vizat, este testat inițial prin detectorul interogativ „Ce?”, „Pentru ce?”, „Cât?” și „Cum?” și este realizat practic și eficient doar în funcție de valoarea estimativă a componentei „Pentru ce?”. Elucidarea acestei componente creează un imbold motivațional esențial, stimulând necesitatea cognitivă internă, caracterizată prin stările: am nevoie să cunosc aceasta, vreau/doresc să cunosc, deoarece/pentru că etc., acționând ca un „propulsor” eficient al procesului de cunoaștere în toate domeniile activității umane, inclusiv în cel de învățare. În viziunea axiologică, orientarea primordială la nivelul de atitudini devine piatra de temelie a procesului de transformare a informației în cunoaștere și a cunoașterii în competență ca formă de materializare a „cunoștințelor vii”. În contextul acestei abordări, lecția de predare – învățare devine „o aventură a cunoașterii”, în care copilul participă activ, după puterile proprii, întâlnind probleme și situații dificile, examinându-le și descoperind soluții plauzibile. Rolul profesorului constă mai mult în cel de stimulare și dirijare, iar motivația activității reiese din *participarea entuziastă a cadrului didactic*. Elevul/eleva este implicat/ă atât în procesul de predare, de învățare, cât și de evaluare, iar disciplina devine autodisciplină a muncii și interesului, fiind asigurată de satisfacția cooperării.

Prin urmare, aplicarea practică a principiilor axiologice la *Chimie* poate fi realizată prin:

- transferul în baza legăturilor asociative a limbajului chimic în modele familiare și invers;
- încadrarea maximal posibilă a componentei informaționale vizate în contextul real al experienței de viață prin intermediul situațiilor/problemelor contextuale;
- valorificarea componentei informaționale prin situații/sarcini formative.

Spre deosebire de alte discipline, *Chimia* vizează în special gândirea abstractă a elevului/eleveii, caracterizată după Jean Piaget (psiholog elvețian) prin stadiul operațiilor formale ce încep să se cristalizeze în jurul vârstei de 12 ani, finalizând ca regulă spre 22-

25 de ani [21]. Din acest motiv, perceperea noțiunilor și legilor chimiei poate fi realizată eficient doar pornind de la gândirea concretă a copilului, prin crearea/prezentarea „*paralelelor asociative*”, care fac posibilă vizualizarea microlumii moleculelor și atomilor la nivel de macrosistem, cu elucidarea legităților și corelațiilor ei, în comparație cu cele cunoscute/familiare. În funcție de tipul modelului cunoscut, asocierile pot fi realizate la nivel conceptual, acțional, praxiologic.

Exemplul 1: „Paralele asociative” cu caracter conceptual, prin stabilirea corelațiilor dintre *Paradigma gramaticală* și *Paradigma chimică*. Competențele vizate direct: cognitive, acțional-strategice, tangențial pot fi atinse cele atitudinale, cu elemente de orientare profesională.

Paradigma gramaticală		Paradigma chimică	
Definiție	Concept	Concept	Definiție
Totul ce pot depista cu ajutorul organelor de auz sau al aparatelor auditive.	Vorbire	Materie	Totul ce pot depista cu ajutorul organelor de simț sau al aparatelor
O parte din vorbire cu un anumit sens (număr, ?*)	Cuvânt	Substanță	O parte din materie cu anumite proprietăți (zeci de mil., ?*)
Partea cea mai mică a unui cuvânt => un anumit fel de sunet => vocale și consoane	Sunet => feluri de sunete	Atom => element chimic	Partea cea mai mică, chimic indivizibilă a substanței => un anumit fel de atomi => metale și nemetale
Notarea convențională a unui sunet prin semne convenționale => 31 de litere	Literă	Simbol	Notarea convențională a unui element chimic printr-un semn convențional => 118 simboluri
Notarea convențională a cuvântului prin litere	Cuvânt scris	Formulă chimică	Notarea convențională a compoziției substanței prin simboluri și indici
Notarea convențională a unei idei, propuneri, afirmații.	Propoziție	Ecuatie chimică	Notarea convențională a unei reacții chimice prin formule și coeficienți
Realizarea personalității în domeniu ...	Operă de artă	Descoperiri științifice	Realizarea personalității în domeniu...

Exemplul 2: „Paralele asociative” cu caracter acțional, prin corelarea raporturilor cantitative din viața cotidiană și din chimie.

A.	C	+	O ₂		CO ₂	B.	Bani	-----	Orez
v	1 mol		1 mol		1 mol	28 lei	←	→	1 pungă
m	12 g		32 g		44 g	28000 bani	←	→	1 kg
N	6,02·10 ²³ at.		6,02·10 ²³ molec.		6,02·10 ²³ molec.	2 \$	←	→	N fire
v*	----		22,4 l		22,4 l		←	→	

Orice corelație este adevărată atât pe verticală, cât și pe orizontală.

- În baza experienței personale, elevii comentează situația expusă în punctul **B**, explică corelațiile existente, deduc tipurile de probleme rezultate din analogia târgului (**B**): cât orez (pungi, kg, fire) se poate procura de o sumă concretă (lei, bani, dolari) și invers, și necesitatea concordării formei prețului cu forma întrebării solicitate.
- În baza analogiei cu corelațiile practicate în activitatea cotidiană (punctul **B**), se determină: a) cunoscând unul din participanții reacției (moli, g, particule, *l**) după ecuația reacției, (prețul ei) îl putem calcula pe oricare din participanții la proces (moli, g, particule, *l**);

b) forma „prețului” reacției trebuie să coincidă cu forma întrebării solicitate și invers.

Exemplul 3: „Paralele asociative” cu caracter praxiologic, prin elemente de integrare intra- și interdisciplinară. „Coșul cu daruri” – are ca scop relevarea și concretizarea laturii chimice a lumii înconjurătoare, asigurând perceperea conștientă a faptului că în spatele unei formule chimice se află o substanță concretă, cu anumite proprietăți și utilizări, iar după o ecuație chimică – un proces ce are loc în natură/industrie/organism, ale cărui cunoaștere și dirijare pot aduce beneficii inestimabile.

Această tehnică poate fi aplicată la începutul unui modul/la lecția de comunicare a cunoștințelor noi, cu scopul de a crea o situație contextuală cu caracter problematizat, ca exemplu, *în clasa a XI-a la tema: Compușii hidroxilici.*

- Elevii trebuie să aleagă din coș produsele ce au tangență cu alcoolii și să-și argumenteze decizia. În baza cunoștințelor anterioare, evident că vor fi alese doar produsele ce conțin etanol: șervețelele umede, parfumurile, soluțiile de iod, diferite tincturi medicinale etc., ignorând guma de mestecat, săpunul lichid cu glicerol, mostrele de poliester, băuturile carbogazoase, mostrele de PET-uri etc.
- La afirmația categorică a cadrului didactic că toate produsele propuse în „Coșul cu daruri” au tangență cu alcoolii, apare o confruntare a experienței cotidiene și cerința

cognitivă. Din punct de vedere psihologic, apare un conflict ce „generează îndoiala, îndoiala generează stresul pozitiv, iar acest stres deschide ferestrele inteligenței” [1].

- În continuare, activitatea poate demara după diferite scenarii: analiza surselor informaționale – suport → concretizarea compușilor hidroxilici ce intră în compoziția produselor nominalizate → etichetarea acestor produse prin marcarea cu formulele sau denumirile compușilor respectivi → argumentarea necesității studierii acestor compuși → realizarea sarcinilor cognitive pe un fon motivațional asigurat.

Prin „*Paralelele asociative*” se formează nu doar un limbaj chimic funcțional, materializat în competențe de comunicare, dar și unul acțional-strategic, care dezvoltă gândirea critică, promovează dezbaterile de idei, asigurând practic formarea competențelor cognitive și atitudinale.

Spre deosebire de „*situația contextuală*”, care are funcția de a elucida componența informațională prin prisma experiențelor cotidiene, „*sarcina contextuală*” conține o problemă cu semnificație personală, a cărei soluționare relevă necesitatea achiziționării cunoștințelor respective. În acest context, cunoștințele devin valoroase, formative, deoarece elevul/eleva înțelege destul de clar *când*, *unde* și *cum* le va putea aplica.

Datorită integrării organice a chimiei în toate domeniile activității umane, practic orice *sarcină/problemă tip de chimie poate fi derivată în sarcină/problemă contextuală*, respectând următoarele cerințe:

- Sarcina/problema propusă trebuie să se bazeze pe experiența de viață reală a elevilor.

Exemplu: În caz de angină, în calitate de antiseptic se recomandă clătiri cu soluții de hidrogenocarbonat de sodiu. Câte proceduri pot fi făcute utilizând un pachet de sodă cu masa de 500 g, dacă pentru o clătire este necesară o linguriță ce conține 0,05 mol de substanță? Ce substanță mai poate fi utilizată în acest scop? Pentru ce mai poți utiliza hidrogenocarbonatul de sodiu?

- Să posede caracter nedeterminat, deschis, propunând mai multe variante de rezolvare.

Exemplu: Va trece oare asistentul medical examenul de calificare, dacă el a pregătit o soluție fiziologică dizolvând în 300 ml de apă clorură de sodiu cu masa de 3,34 g?

- Să argumenteze importanța soluționării prin validarea atitudinală a răspunsului primit.

Exemplu: Soluțiile hidroxidului de sodiu cu pH-ul între 10 și 14 sunt utilizate în calitate de loțiuni pentru îndreptarea părului. Cu cât pH-ul lor este mai mare, cu atât efectul obținut este mai puternic. Cum crezi, ce efect va avea soluția de NaOH asupra părului (temporar, mediu sau puternic), dacă pentru titrarea acestei soluții cu volumul de 10 ml s-au consumat 15 ml soluție de acid clorhidric cu pH-ul egal cu 1? [14]

- Să fie nestandardă, originală, chiar paradoxală prin conținut, ca să asigure un efect de noutate, interes, intrigă, fiind atractivă pentru elevi.

Exemplu: Conform versiunilor oficiale, Napoleon a decedat din cauza cancerului la stomac. După câteva decenii, cercetătorii au ajuns la concluzia că este destul de probabil, ca moartea lui să fi survenit în urma otrăvirii cu un compus toxic al elementului „X”. Acest compus are compoziția X_2O_3 și timp îndelungat i-ar fi fost adăugat în mâncare în cantități mici. Determină elementul „X”, dacă partea de masă a elementului în oxid este de 75,7 %. Caracterizează acest element după poziția în Sistemul Periodic. Găsește informația despre etimologia denumirii lui.

- Să solicite o implicare personalizată în comentarea răspunsului (la nivel de recomandări/decizii/constatări).

Exemple: I. Oxidul de fier (III) este un pigment mineral utilizat pentru colorarea glazurii de ciocolată a produselor de patiserie și a înghețatei, într-o doză maximal admisibilă de 0,1 g/kg. *Rezolvă problema.* Hidroxidul de fier, obținut la interacțiunea a 400 ml soluție de hidroxid de sodiu cu concentrația NaOH de 0,15 mol/l cu o soluție ce conține 9,68 g de nitrat de fier (III), a fost supus reacției de descompunere. a) Calculează masa oxidului de fier (III) obținut în urma acestor reacții. b) Argumentează prin calcule dacă glazura de ciocolată cu masa de 16 kg, colorată cu această cantitate de oxid de fier (III), va corespunde standardelor de calitate.

II. Perlele naturale, sub acțiunea parfumurilor, produselor cosmetice, își pierd strălucirea și devin mate. Pentru restaurare, bijuteriile se plasează pentru o zi în soluții cu pH=4. Nu se recomandă soluții cu o aciditate mai mare, deoarece acestea pot diminua valoarea perlelor. *Rezolvă problema.* La o soluție de acid clorhidric, cu volumul de 50 ml, cu concentrația molară a acidului de 0,1 mol/l, s-au adăugat 450 ml de apă. Calculează pH-ul soluției obținute și argumentează dacă valoarea unei perle poate fi diminuată la plasarea ei timp de o zi în această soluție.

O regulă de bază a *Didacticii moderne* afirmă că „*activitatea cognitivă nu răsare din nimic, pe loc gol*”, ci are nevoie stringentă de prezența necesității cognitive. Această stare poate fi generată prin „formularea de tip interogativ” a subiectului lecției, plasând elevii în situația de dirijare independentă a proceselor de soluționare și formulare a răspunsului la întrebarea solicitată. Obiectivele directe ale acestei metode/tehnici includ: stimularea motivației, dezvoltarea capacității de a/a-și pune întrebări, îmbogățirea interpretării enunțurilor, proiectarea activităților paralel cu asumarea unor responsabilități pentru realizarea lor. În acest context este destul de sugestivă expresia renumitului filosof *Blaise Pascal*: „De obicei, te convingi mai lesne cu argumentele pe care le-ai găsit tu însuși, decât cu cele care le-au venit altora în minte”.

Exemplu: clasa a X-a, tema: **Metalele**.

Subiectul propus: Pentru ce am nevoie să studiez metalele?

Algoritmul acțional: Profesorul anunță subiectul lecției → solicită formularea în scris a întrebărilor subordonate (asocieri libere) → enunțarea întrebărilor (asaltul de idei) → selectarea și ordonarea întrebărilor relevante (analiză) → deducerea obiectivelor lecției (sinteză) → realizarea obiectivelor (activitate dirijată cu suport motivațional) → formularea răspunsului la subiectul lecției („Produce” cognitiv) → reflecția (formulări de concluzii/lanțuri logice – „Produce” atitudinal) → tema pentru acasă: elaborarea unui eseu „5 argumente pentru ce am nevoie să studiez metalele?” („Produce” creativ).

În contextul acestei abordări, lecția de predare – învățare se transformă într-un proces de creație colectiv în care elevul/eleva participă activ, fiind stimulat și motivat de către cadrul didactic. Psihologii afirmă că pentru un adolescent răspunsul găsit independent este asemeni unei victorii în procesul dificil și complex al cunoașterii lumii înconjurătoare, ce îi generează încredere în forțele proprii, satisfacție, o afirmație de personalitate și, ca rezultat, apariția interesului nu doar față de obiect, ci, în consecință, și față de procesul de cunoaștere. Drept confirmare a ideilor expuse, câteva modele de lanțuri logice realizate de elevi la finele acestei activități:

- a) Învăț => am nevoie => ca să mă descurc => să reușesc => carieră bună => efort cu rost.
- b) Chimia => substanțe => proprietăți => cunosc proprietățile => înțeleg => explic ușor ce se întâmplă => aplic corect => „nu dau în bară” => sunt deștept => primesc plăcere să învăț!

În concluzie: variația câmpului contextual al sarcinilor/problemelor, deplasarea accentelor de la aspectul științific-rezolutiv la cel atitudinal-formativ, realizarea activităților prin metode participativ-actives, formează axa dinamică în jurul căreia ia naștere o instruire axată pe formarea de competențe – o instruire de calitate.

Tot ce lărgiște sfera capacităților umane, tot ce îi arată omului că poate face ceea ce el credea că nu poate, este extrem de prețios. (James Boswell)

3.3. Recomandări metodice pentru realizarea experimentului chimic

Chimia este o știință și o disciplină școlară experimental-teoretică, de aceea experimentul chimic în liceu este nu doar o metodă importantă de instruire, dar și, în același timp, un mijloc de instruire la fel de valoros. Experimentul chimic contribuie la formarea competențelor vizând domeniile cognitiv, psihomotor (cunoștințe, capacități, deprinderi) și afectiv (interese, atitudini și valori). Pentru a imprima procesului educațional un caracter formativ, evolutiv este necesar de a transforma experimentul chimic într-un izvor al cunoștințelor, realizând lanțul cognitiv-acțional: *observ – meditez – generalizez cele observate – deduc concluzii*.

Investigarea experimentală a proprietăților și a metodelor de obținere a substanțelor chimice, studierea influenței lor asupra organismului uman și asupra mediului înconjurător a unor produse sunt procese ce demonstrează necesitatea asigurării securității personale, sociale și a unui mod sănătos de viață. Efectuarea experiențelor de laborator și a lucrărilor practice conform instrucțiunilor propuse, cu respectarea regulilor de securitate, asigură suportul pentru formarea și dezvoltarea competențelor de utilizare inofensivă a substanțelor în diverse situații cotidiene.

Profesorii instruiesc elevii referitor la respectarea regulilor tehnicii securității, captând atenția asupra realizării exacte a instrucțiunilor, efectuării corecte a experimentelor, măsurărilor, utilizării efective și inofensive a substanțelor. Efectuarea investigațiilor experimentale de obținere a substanțelor, de cercetare a proprietăților și de identificare a lor se monitorizează de către elevi prin elaborarea rapoartelor, ce includ scopul lucrării – obiective, mod de lucru, observații, explicații ale rezultatelor primite și obligatoriu – formularea concluziilor.

În mod tradițional, *Curriculumul* include două tipuri de experimente chimice pentru fiecare clasă și profil efectuate de elevi: lucrări practice și experiențe de laborator. În afară de aceasta, *Curriculumul* actual propune și activități experimentale fără a specifica concret tipul lor, modul de organizare și efectuare fiind determinat de profesor: experiment demonstrativ problematizat, experiență de laborator, studiul de caz, experiment productiv-creativ, experiment-investigație, experiment digital etc. Profesorii pot recurge la acest tip de activitate și pentru organizarea activității creative individuale a elevilor.

Principalele criterii în selectarea conținuturilor experimentului chimic au fost, în primul rând, favorizarea formării și dezvoltării competențelor specifice la disciplină, în al doilea rând, inofensivitatea experimentului asupra stării de sănătate a participanților la procesul de instruire, și, în al treilea rând, valoarea formativă, practică și semnificația experienței obținute pentru viața cotidiană.

În *Curriculumul la Chimie*, ediția 2019, în fiecare modul se propun experiențe de laborator ce permit formarea și dezvoltarea competențelor de investigare experimentală a substanțelor și a proceselor chimice. Numărul experiențelor de laborator, propus în *Curriculumul*, ediția 2019, a crescut considerabil pentru ambele profiluri.

Aceste activități, la nivel de experiment problematizat, pot fi folosite pentru a proiecta lecția conform unei scheme, ce contribuie maximal la activitatea independentă a elevilor în cadrul lecțiilor de învățare a temei noi, de exemplu, în formă de lecție-investigație.

Pe lângă activitățile experimentale menționate, respectând principiul caracterului formativ și practic al conținuturilor studiate, *Curriculumul 2019* recomandă activități

creative cu caracter experimental pronunțat. Investigațiile experimentale propuse pot fi aplicate la elaborarea unor proiecte individuale sau în grup în cadrul lecțiilor sau activităților extrașcolare cu prezentarea rezultatelor în fața colegilor de clasă sub diverse forme: prezentare grafică, Power-Point, raport oral, realizarea unei reviste sau a unui poster etc.

În *Curriculumul-2019* se propun o serie de experiențe de laborator ce vizează cercetarea mostrelor de substanțe anorganice utilizate în activitatea cotidiană: metale, nemetale, aliaje, minerale, săruri etc. Propunem o fișă de lucru ce poate fi aplicată în calitate de suport pentru realizarea sarcinilor de acest tip.

Experiențele de laborator: Cercetarea mostrelor de substanțe anorganice utilizate în activitatea cotidiană (metale, nemetale, baze, săruri, oxizi, acizi etc.)/cercetarea mostrelor de nemetale, compușilor nemetalelor, mineralelor/cercetarea mostrelor de metale, aliaje etc.
Ustensile și reactivi: stativ cu eprubete, baghetă de sticlă, paletă, cleștar, spirtieră, pahar cu apă, colecție de substanțe.
Sarcină. Examinează substanțele primite (profesorul propune substanțele corespunzător subiectului lecției). Cercetează proprietățile fizice ale substanțelor și completează, în baza observațiilor, tabelul de mai jos. Formulează concluziile corespunzătoare.

Nr.	Substanța (formula, denumirea)	Starea de agregare	Culoarea	Mirosul	Comportarea la încălzire	Solubilitatea în apă	Proprietățile fizice specifice

Concluzie generală:

În funcție de unitățile de competență și de conținuturile vizate, tabelul propus poate fi modificat/completat cu compartimente suplimentare: tipul legăturii chimice, tipul rețelei cristaline, proprietăți chimice, utilizări etc. Cadrul didactic poate modifica/completa atât șirul substanțelor propuse în compartimentul *Activități de învățare*, cât și parametrii solicitați.

Lucrările practice prezentate în *Curriculum* au fost parțial modificate în ediția 2019.

- În clasa a X-a, profil real și umanist, numărul și conținutul lucrărilor practice au rămas neschimbate.
- În clasa a XI-a, profil real și umanist, Lucrarea practică: „Obținerea și proprietățile etilenei” a fost exclusă. În tema „Compuși hidroxilici” a fost propusă Lucrarea practică nr. 2: „Identificarea compușilor hidroxilici în produsele utilizate în activitatea cotidiană”.
- În clasa a XII-a, profil umanist, a fost inclusă Lucrarea practică nr. 1: „Studierea proprietăților chimice ale acidului acetic” în locul experienței de laborator. Lucra-

rea practică: „Studierea materialelor din compuși macromoleculari” a fost înlocuită cu o experiență de laborator cu aceeași denumire. Lucrarea practică nr. 3: „Generalizarea cunoștințelor la chimia organică” a fost înlocuită cu Lucrarea practică nr. 3: „Identificarea prezenței grăsimilor, hidraților de carbon și a proteinelor în diferite produse alimentare”.

- În clasa a XII-a, profil real, Lucrarea practică: „Generalizarea cunoștințelor la chimia organică” a fost înlocuită cu Lucrarea practică: „Identificarea prezenței grăsimilor, hidraților de carbon și a proteinelor în diferite produse alimentare”. Lucrarea practică: „Prepararea soluției de acid cu o anumită concentrație molară” a fost exclusă, dar ea poate fi ca parte componentă a lucrării practice „Titrarea acido-bazică”.

Tot în clasa a XII-a a fost inclusă Lucrarea practică nr.6: „Aplicarea titrării acido-bazice la cercetarea mostrelor de aspirină” pentru a demonstra importanța practică a metodei de titrare acido-bazică pentru determinarea calității atât a produselor alimentare, cât și a celor farmaceutice [15]. Deoarece această tematică este nouă, mai jos se propune o variantă de realizare a acestei lucrări practice.

Lucrarea practică nr. 6:

Aplicarea titrării acido-bazice pentru cercetarea mostrelor de aspirină

Ustensile și reactivi: stativ metalic, biuretă, colbă Erlenmeyer, cilindrul gradat, mojar, soluție de NaOH 0,1 M, mostre de aspirină, etanol (96%), soluție alcoolică de indicator fenolftaleină de 1%, apă distilată.

Unitatea de competență 3.5. Investigarea teoretico-experimentală a unor contexte problematice, legate de necesitatea preparării soluțiilor; realizării unei analize chimice.

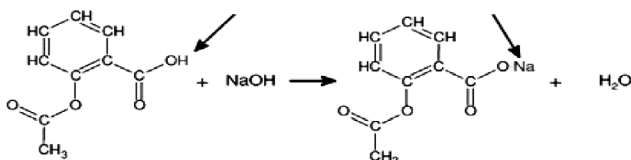
Obiectivele operaționale. Elevul/eleva va fi capabil(ă):

- să realizeze titrări acido-bazice;
- să efectueze calculele matematice în baza datelor experimentale obținute, să determine cantitatea de acid acetilsalicilic într-o anumită cantitate de preparat medical;
- să interpreteze rezultatele obținute.

I. Aplicații teoretice.

Acidul acetilsalicilic este un preparat medical sub denumirea farmaceutică de aspirină, comercializat sub diferite forme (pastile, capsule, prafuri etc.). Preparatele de acest tip conțin acid acetilsalicilic, ca un component de bază, și un excipient neutru (lactoză, manitol etc.).

1. Determină formula moleculară a acidului acetilsalicilic (în baza formulei de structură) și calculează masa lui molară: M (.....) =
2. Aspirina este puțin solubilă în apă (< 1 g/l); din această cauză, pentru a o dizolva, se va utiliza un amestec de apă cu etanol.
3. Acidul acetilsalicilic reacționează cu bazele (NaOH) în raport stehiometric de 1 : 1.



II. Aplicații practice.

1. Descrierea preparatului cercetat.

Alcătuiește o caracteristică generală a preparatului cercetat, în baza informației producătorului: a) descrierea preparatului (denumirea, componenții de bază, componenții suplimentari, aspectul exterior etc.)

b) masa probei (pastilă/capsulă) $m_{\text{probei}} = \dots\dots\dots$

2. Pregătirea soluției de acid acetilsalicilic pentru titrare:

- mărunțește într-un mojar o pastilă/capsulă de aspirină până se obține un praf omogen;
- transferă cantitativ praful obținut în colba pentru titrare (Erlenmeyer);
- adăugă în colbă 15 ml de etanol, 15 ml de apă distilată, 2-3 picături de fenolftaleină și agită conținutul. Soluția preparată are mediu de aceea în prezența fenolftaleinei culoarea soluției

3. Pregătirea instalației pentru titrare.

Fixează biureta clătită cu soluție de NaOH 0,1 M în stativul metalic, umple biureta cu soluție de bază până la gradația „0” după meniscul de jos.

4. Efectuarea titrării.

- Realizează titrarea de probă până la schimbarea culorii indicatorului, ținând cont că în mediul bazic fenolftaleina se colorează în
- Fixează volumul soluției de bază alcalină, consumat pentru titrare: $V_{\text{aproximativ}} = \dots\dots\dots$
- Efectuează 2-3 titrări exacte, pentru a determina volumul exact al soluției (până la a doua cifră).

Culoarea indicatorului în punctul de echivalență trebuie să se mențină timp de 30 sec.

III. Prezentarea și interpretarea rezultatelor:

V_{exact} (NaOH), ml	$V_1 =$	$V_2 =$	$V_3 =$
$V_{\text{mediu}} = (V_1 + V_2 + V_3)/3$	$V(\text{mediu}) =$		

Calcule. În punctul de echivalență $v[\text{OH}] = v[\text{H}^+]$.

Acidul acetilsalicilic este un acid monocarboxilic deoarece molecula lui conține o singură grupă funcțională, \Rightarrow Conform ecuației reacției: $v_{\text{NaOH}} \dots\dots\dots v_{\text{acid}}$

Calculează masa acidului acetilsalicilic în proba de aspirină cercetată utilizând rezultatele titrării: $v_{\text{NaOH}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$; $v_{\text{acid}} = \dots\dots\dots$; $m_{\text{acid}} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

Compară rezultatul obținut cu informația de pe fișa de însoțire a preparatului cercetat a aspirinei:

IV. Formulează concluzii:

* Tematica și conținutul altor lucrări practice proiectate în *Curriculumul 2019*, precum și ale unor experiențe de laborator, sunt prezentate detaliat atât în *manualele* recomandate de MECC, cât și în *caietele pentru lucrări practice* [16].

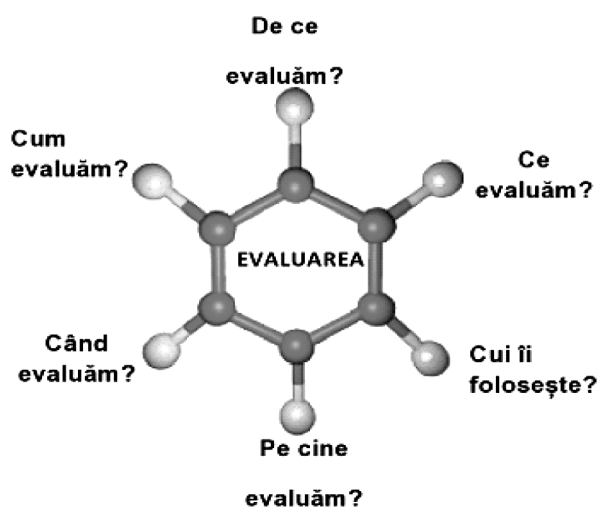
3.4. Strategiile și instrumentarul de evaluare a rezultatelor învățării

Evaluarea este un element indispensabil al procesului de învățare. Calitatea procesului educațional modern depinde de caracterul pozitiv al evaluării, motivarea elevilor pentru autoevaluarea progresului în formarea competențelor și orientarea spre succes. În cadrul triadei predare – învățare – evaluare, această etapă are un rol important, deoarece produce efecte semnificative asupra elevilor, părinților, cadrelor didactice.

Este important ca profesorul să încurajeze elevii pentru autoevaluare și evaluare reciprocă. Această abordare îi va ajuta să conștientizeze propriile nevoi de formare, dezvoltându-le interesul pentru învățarea *Chimiei*.

Evaluarea este mai mult decât o operație sau o tehnică, fiind o *acțiune complexă*, un ansamblu de operații mintale și acționale, intelectuale, atitudinale, afective care indică: obiectivele și conținuturile ce trebuie evaluate; în ce scop și în ce perspectivă se evaluează (perspectiva deciziei de a evalua); când se evaluează (la începutul învățării, pe parcursul sau la sfârșitul acesteia); cum se evaluează; în ce mod se prelucrează datele și cum sunt valorizate informațiile; în baza căror criterii se apreciază” [17]. Evaluarea presupune o activitate sistematică și operatorie pornind de la mai multe întrebări-cheie (*Schema 6*, adaptată după [18]).

Schema 6.



De ce evaluăm: pentru a cunoaște performanțele, progresele și a îmbunătăți performanțele celor evaluați; pentru corectarea rezultatelor; îmbunătățirea metodelor, mijloacelor și strategiilor de evaluare; pentru îmbunătățirea instrumentelor de evaluare; pentru formarea deprinderilor de autoevaluare; pentru identificarea deficiențelor sau disfuncționalităților și elaborarea strategiilor corective; pentru optimizarea demersurilor realizate atât în învățare, cât și în predare și evaluare; pentru a elabora programe compensatorii în cazul rezultatelor nesatisfăcătoare și a programelor de progres.

Ce evaluăm: cunoștințe, atitudini, aptitudini, deprinderi, comportamente de învățare, competențe; dacă știu și ce știu să facă elevii, cum știu să aplice în viața reală ceea ce au învățat; atingerea obiectivelor legate de un anumit conținut; organizarea și desfășurarea procesului de învățare; modul de folosire a unui aparat sau un mijloc de învățământ stabilit dinainte; trăsături de personalitate și de conduită; progresele școlare; sistemul și unitățile de instruire.

Cui folosește evaluarea: celor evaluați (elevilor); celui care realizează evaluarea (cadrlui didactic); părinților; conducătorului instituției; factorilor de decizie școlară.

Pe cine evaluăm: elevii luați individual; grupul de elevi selecționat după un criteriu anume (școală, vârstă, profil, etc.); cadrele didactice (autoevaluare); reprezentanții instituției școlare.

Când evaluăm: la începutul unui demers educativ; pe parcursul desfășurării procesului instructiv-educativ; la sfârșitul unei etape, activități, demers instructiv-educativ.

Cum evaluăm: prin examinări curente; teste; probe orale/scrise/practice; studii de caz; fișe de activitate personală; portofoliu; hărți conceptuale; investigații; observări curente; jurnal reflexiv; proiect.

O evaluare eficientă studiază în ce măsură conținuturile au fost definite în conformitate cu obiectivele, dacă s-a efectuat o analiză de nevoi educaționale ale elevilor și în ce măsură procesele de instruire au stimulat și au favorizat învățarea. Modul de evaluare a rezultatelor școlare influențează procesele de instruire și activitatea de învățare. Rezultatele activității pot fi evaluate raportându-le la finalitățile instruirii, stipulate în *Curriculum*. Pentru evaluarea performanțelor școlare, profesorii pot folosi diverse forme de evaluare, precum și un repertoriu bogat de metode și tehnici de verificare. Indiferent de metoda aleasă, evaluarea presupune întotdeauna utilizarea unor itemi variați, ce trebuie adaptați obiectivelor urmărite.

Evaluarea inițială. Acest tip de evaluare are scopul de a stabili cât mai exact cu putință câteva lucruri absolut necesare fiecărui profesor de chimie, pentru a-și elabora strategia didactică, și anume:

- determinarea nivelului de pregătire al elevilor la începutul activității, condițiile în care aceștia se pot integra în programul de predare – evaluare;
- a îndeplini una din premisele conceperii programului de instruire;
- a instala o condiție hotărâtoare pentru reușita activității didactice;
- a stabili posibilitățile de învățare ale fiecărui elev/fiecărei eleve [19].

Evaluarea inițială are obiectivul principal de a diagnostica calitatea și cantitatea cunoștințelor elevilor, identificarea lacunelor cu scopul organizării adecvate a predării în continuare. *Instrument de evaluare recomandat:* test.

Evaluarea continuă (curentă, formativă): se caracterizează prin aceea că verificarea și aprecierea sunt incluse în procesul de instruire și se efectuează sistematic. Acest tip de evaluare își propune să evalueze performanțele tuturor elevilor despre întreg conținutul esențial al materiei parcurse la *Chimie* și oferă posibilitatea de a constata rezultatele, de a susține/motiva elevii, de feedback, de corectare a greșelilor și ameliorare, reglare a procesului de predare – învățare și de motivare, prevenind eșecul. Evaluarea continuă este apreciată ca o evaluare de progres și permite cadrului didactic de a interveni imediat. Evaluarea

formativă se poate realiza după o secvență de lecție, după o lecție integrală sau chiar după mai multe lecții. Acest tip de evaluare prezintă avantajul că se realizează un feedback continuu, asigurând cunoașterea de către profesor și elevi a rezultatelor obținute. Accentul se va pune pe evaluarea formativă în cadrul fiecărei lecții prin diferite modalități: observarea sistematică a modului de lucru al elevilor, individual și în echipă; evaluare orală; evaluarea abilităților experimentale; prezentarea experimentelor chimice; prezentarea proiectelor.

Instrumente de evaluare: fișe de caracterizare (cu răspuns deschis sau cu text lacunar; sarcini de comparare în forma de prezentare diagrama Venn sau varianta 3 coloane); tabele sumative cu completare continuă sau cu insulițe de reper, cu indicarea anumitor parametri, teste – fulger etc. (**Anexe 1-8**).

Evaluarea sumativă (cumulativă): de bilanț la capitol (modul), semestrială sau anuală se va axa pe determinarea nivelului de formare a unităților de competență și competențelor specifice *Chimiei*. Evaluarea finală este mai complexă, pentru că ea trebuie să furnizeze informațiile relevante despre nivelul pregătirii elevilor la chimie, la nivelul unei etape de instruire.

Instrumente de evaluare: test sumativ.

Deosebirea dintre cele 3 tipuri de evaluare nu este de esență, ci doar de tehnica de aplicare. Tocmai de aceea, îmbinarea lor rațională constituie esența modelului evaluării complete și continue. Paralel cu evaluarea realizată de profesor, trebuie să se utilizeze *autoevaluarea și evaluarea reciprocă*. În cazul autoevaluării sunt implicați factori de natură psihologică, care influențează profund asupra judecății elevului/elevei. Dacă elevul/eleva va analiza independent erorile comise, va încerca să le corecteze, să argumenteze corectările făcute, atunci s-ar forma o deprindere de autoanaliză pentru întreaga durată a vieții.

Autoevaluarea trebuie să fie o etapă de trecere de la orientarea pentru notă spre cointeresarea în propria evoluție. Ea conferă elevului/elevei un grad larg de autonomie, nu altcineva insistă, dar el/ea însuși determină direcția în care se mișcă, proiectează pașii și conținutul etapelor ulterioare [20].

Fișa de lucru la tema: „Reacțiile analitice” Clasa a XII-a, profil real

Nr.	Itemi	Scor																				
1.	<p>O întreprindere individuală propune cumpărătorilor soluții gata preparate pentru îngrijirea răzoarelor lor, indicând în compoziția lor următorii ioni: Fe^{3+}, K^+, Cl^-, NO_3^-, Ca^{2+}.</p> <p>Laborantul stagiar a realizat o analiză calitativă prealabilă, stabilind prezența în aceste soluții a 3 ioni. Alcătuieste o variantă posibilă a rezultatelor analizei realizate, completând spațiile libere din tabel:</p> <table border="1" data-bbox="229 481 1100 677"> <thead> <tr> <th data-bbox="229 481 521 550">Ionul depistat</th> <th data-bbox="521 481 811 550">Formula chimică a reactivului de identificare</th> <th data-bbox="811 481 1100 550">Semnalul analitic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="229 550 521 595">Ca^{2+}</td> <td data-bbox="521 550 811 595">.....</td> <td data-bbox="811 550 1100 595">.....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="229 595 521 641">.....</td> <td data-bbox="521 595 811 641">KSCN</td> <td data-bbox="811 595 1100 641">.....</td> </tr> <tr> <td data-bbox="229 641 521 677">.....</td> <td data-bbox="521 641 811 677">.....</td> <td data-bbox="811 641 1100 677">Precipitat alb-brânzos</td> </tr> </tbody> </table>	Ionul depistat	Formula chimică a reactivului de identificare	Semnalul analitic	Ca^{2+}	KSCN	Precipitat alb-brânzos	6p.								
Ionul depistat	Formula chimică a reactivului de identificare	Semnalul analitic																				
Ca^{2+}																				
.....	KSCN																				
.....	Precipitat alb-brânzos																				
2.	<p>I. Completează spațiile libere pentru fiecare ion:</p> <table border="1" data-bbox="229 740 1094 959"> <thead> <tr> <th data-bbox="229 740 294 786"></th> <th data-bbox="294 740 384 786">Ionii</th> <th data-bbox="384 740 771 786">Formula reactivului de identificare</th> <th data-bbox="771 740 1094 786">Semnalul analitic</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="229 786 294 832">1.</td> <td data-bbox="294 786 384 832">Fe^{3+}</td> <td data-bbox="384 786 771 832"></td> <td data-bbox="771 786 1094 832"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="229 832 294 877">2.</td> <td data-bbox="294 832 384 877">Pb^{2+}</td> <td data-bbox="384 832 771 877"></td> <td data-bbox="771 832 1094 877"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="229 877 294 923">3.</td> <td data-bbox="294 877 384 923">Cl^-</td> <td data-bbox="384 877 771 923"></td> <td data-bbox="771 877 1094 923"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="229 923 294 959">4.</td> <td data-bbox="294 923 384 959">CO_3^{2-}</td> <td data-bbox="384 923 771 959"></td> <td data-bbox="771 923 1094 959"></td> </tr> </tbody> </table> <p>II. Scrie, pentru fiecare ion propus, o formulă chimică a substanței, a cărei soluție conține acest ion: 1.; 2.; 3.; 4.</p> <p>III. Pentru <i>una din substanțe</i>, scrie o ecuație a reacției de identificare în corespundere cu notițele din tabel.</p> <p>..... (EM) (EIC) (EIR)</p>		Ionii	Formula reactivului de identificare	Semnalul analitic	1.	Fe^{3+}			2.	Pb^{2+}			3.	Cl^-			4.	CO_3^{2-}			17p.
	Ionii	Formula reactivului de identificare	Semnalul analitic																			
1.	Fe^{3+}																					
2.	Pb^{2+}																					
3.	Cl^-																					
4.	CO_3^{2-}																					
3.	<p>Un tânăr chimist a realizat 2 reacții chimice, având la dispoziție următoarele soluții: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3, NH_4Cl, H_2SO_4, KOH. În ambele cazuri au fost observate semnale analitice.</p> <p>A. Pentru fiecare caz alege din șirul dat câte o pereche de substanțe la interacțiunea cărora se va observa semnalul analitic indicat, scrie formulele lor în spațiu rezervat:</p> <p>1. precipitat alb: și ; 2. gaz incolor: și</p> <p>B. Scrie ecuațiile reacțiilor de identificare corespunzătoare în formă moleculară (EM), ionică completă (EIC), ionică redusă (EIR).</p> <p>..... (EM) (EIC) (EIR)</p>	12p.																				

4.	<p><i>Sulfatul de amoniu</i> se utilizează în calitate de aditiv alimentar E-517, care îmbunătățește calitățile făinii și ale produselor de panificație.</p> <p>Scrive ecuațiile reacțiilor ce pot demonstra că în făină a fost adăugat sulfatul de amoniu, selectând în calitate de reagenți substanțele din șirul: NaOH, Na₂CO₃, BaCl₂, HCl</p> <p><i>Cation</i> (EM) (EIC) (EIR)</p> <p>Semnal analitic</p> <p><i>Anion</i> (EM) (EIC) (EIR)</p> <p>Semnal analitic</p>	14p.
----	---	------

Anexa 2.

Testul nr.1. Tema: Chimia – știința despre substanțe. Clasa a X-a, profil umanist		
--	--	--

Data	Numele, prenumele:	Scor	Nota
------------	--------------------------	------------	------------

Nr.	Itemii	Scor																				
1.	<p>Încercuiește litera A, dacă afirmația este adevărată, și litera F, dacă afirmația este falsă.</p> <p>1. A F Acizii sunt substanțele formate din atomi de hidrogen și radical acid.</p> <p>2. A F Oxigenul în compuși manifestă valența constantă II.</p> <p>3. A F Reacțiile ce au loc cu degajare de căldură se numesc endoterme.</p> <p>4. A F Atomul este cea mai mică particulă chimic indivizibilă a substanței.</p>	4p.																				
2.	<p>Amoniacul se utilizează ca materie primă la producerea acidului azotic, a îngrășămintelor minerale. Acest compus se obține conform ecuației reacției:</p> $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \xrightleftharpoons{[\text{Fe}]} 2\text{NH}_3 + \text{Q}$ <p>Caracterizează această reacție după 4 criterii diferite:</p> <p>1. 2. 3. 4.</p>	4p																				
3.	<p>Substanțele anorganice, pe care le întâlnim în viața de zi cu zi, pe lângă denumirile chimice, au și denumiri tehnice/triviale. Completează spațiile libere ale tabelului pentru substanțele propuse:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Clasa de compuși</th> <th style="width: 25%;">Formula chimică</th> <th style="width: 25%;">Denumirea substanței</th> <th style="width: 25%;">Denumirea tehnică a substanței</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">CaCO₃</td> <td></td> <td style="text-align: center;">calcar</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">hidroxid de calciu</td> <td style="text-align: center;">var stins</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">NaCl</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">oxid acid</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">dioxid de carbon</td> </tr> </tbody> </table>	Clasa de compuși	Formula chimică	Denumirea substanței	Denumirea tehnică a substanței		CaCO ₃		calcar			hidroxid de calciu	var stins		NaCl			oxid acid			dioxid de carbon	9p.
Clasa de compuși	Formula chimică	Denumirea substanței	Denumirea tehnică a substanței																			
	CaCO ₃		calcar																			
		hidroxid de calciu	var stins																			
	NaCl																					
oxid acid			dioxid de carbon																			

4.	Alumiuniul este utilizat în cantități mari în industria navală și în cea aeronautică. Completează schemele reacțiilor propuse. Indică tipul fiecărei reacții: 1. $\text{HCl} + \text{Al} \rightarrow \dots + \dots$ 2. $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots + \dots$ 3. $\text{Al} + \text{Cl}_2 \rightarrow \dots + \dots$ 4. $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t^\circ} \dots + \dots$	12p.
5.	Oxigenul asigură existența vieții pe Pământ. Un adolescent consumă în mediu câte 672 litri (c.n.) de oxigen pe zi. Calculează cantitatea de substanță și masa oxigenului consumat. Se dă: Rezolvare:	5p.
6.	Hidrogenul se utilizează în metalurgie pentru reducerea metalelor din oxizi. Rezolvă problema. Calculează volumul hidrogenului (c.n.) necesar pentru interacțiunea cu oxidul de fier (III), cu masa de 16 g, dacă reacția chimică are loc conform schemei: Se dă: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ (stabilește și înscrie coeficienții!) Rezolvare:	7p.

Anexa 3.

Fișă de lucru „Determinarea formulelor moleculare ale compușilor organici”

Nr.	Rezolvă problema	Scor
1.	Compusul utilizat în medicină, în calitate de solvent și antiseptic, are densitatea vaporilor față de hidrogen egală cu 23. Părțile de masă ale carbonului, hidrogenului, oxigenului în acest compus sunt egale cu 52,18%, 13,04 % și, respectiv, 34,78%. Determină formula lui moleculară și indică clasa de compuși căreia îi aparține.	12p.
2.	Numărul octanic este o caracteristică a benzinei ce se determină în raport cu o substanță ce servește drept etalon. În compoziția ei intră 84,21% de carbon și 15,79% de hidrogen. Densitatea vaporilor față de aer este egală cu 3,93. Determină formula lui moleculară și indică clasa de compuși căreia îi aparține. Scrie F.S. a unui izomer posibil a acestui compus și denumirea lui conform N.S.	14p.
3.	Metodele contemporane de protecție împotriva insectelor se bazează pe proprietățile specifice ale feromonilor și sunt cu mult mai eficiente și mai rentabile decât cele bazate pe utilizarea insecticidelor. Pentru analiza substanței identice feromonului eliminat de furnici în caz de pericol, o probă cu masa de 9,8 g a fost arsă. Ca rezultat, s-a obținut oxidul de carbon (IV) cu volumul de 13,44 l (c. n.) și apa cu masa de 9 g. Densitatea vaporilor acestei substanțe față de hidrogen este de 49. Determină formula moleculară a acestui compus organic.	12p.

4.	<p>Aromamarketingul se bazează pe studierea influenței diferitor mirosuri asupra vânzătorilor. De exemplu, mirosul de frunze verzi, provocat de o substanță organică, sporește considerabil vânzările colecțiilor de primăvară.</p> <p>La arderea unei probe de această substanță organică, cu masa de 10 g, s-au obținut 13,44 l (c. n.) bioxid de carbon și 10,8 g de apă. Densitatea vaporilor substanței față de hidrogen este de 50. Determină formula ei moleculară.</p>	12p.
5.	<p>Prin analiza chimică a esterilor cu miros de portocale și de banane s-a constatat că ambii sunt derivați ai aceluiași acid monocarboxilic saturat.</p> <p>Determină formula moleculară a acestui acid carboxilic, dacă pentru neutralizarea unei probe cu masa de 7,5 g s-a consumat soluția hidroxidului de sodiu cu volumul 15,75 ml, densitatea 1,27 g/ml și partea de masă a NaOH 25%.</p> <p>Scris F.S. a unui izomer posibil al acestui compus și denumirea lui conform N.S.</p>	14p.
6.	<p>Aroma specifică a cașcavalului elvețian este determinat de prezența în acest produs a unui acid organic, ce se obține în procesul metabolismului anaerob al bacteriilor.</p> <p>Hidrogenul, eliminat la interacțiunea acestui acid monocarboxilic saturat cu masa de 14,8 g cu sodiul metalic, este suficient pentru hidrogenizarea etilenei cu volumul de 2,24 l (c.n.). Determină formula moleculară a acidului.</p>	12p.
7.	<p>Unul din secretele de păstrare a prospețimii florilor tăiate constă în plasarea lor în soluții ce reduc dezvoltarea bacteriilor. Soluția unui alcool cu partea de masă a alcoolului de 8% poate asigura aspectul decorativ al garoafelor până la 17 zile.</p> <p>Un monoalcool saturat cu masa de 18,4 g reacționează complet cu 9,2 g de sodiu metalic. a) Determină formula moleculară a acestui alcool.</p> <p>b) Argumentează, prin calcule, dacă 2 moli de acest alcool vor fi suficienți pentru a prepara 1 kg de soluție necesară pentru asigurarea prospețimii unui buchet cu garoafe.</p>	13p.
8.	<p>Gazoanele cu iarbă artificială, datorită costurilor de întreținere reduse, sunt utilizate frecvent ca acoperiri de terenuri sportive. La producerea polimerului necesar pentru 1 m² de gazon se consumă 800 g de alchenă. O mostră de această alchenă, cu masa de 4,2 g, reacționează complet cu 500 g apă de brom, cu partea de masă a bromului de 3,2%. a) Determină formula moleculară a alchenei.</p> <p>b) Argumentează, prin calcule, dacă 20 moli de alchenă vor fi suficienți pentru a fabrica polimerul necesar pentru producerea 1 m² de gazon.</p>	13p.

Fișă de lucru „Izomeria și nomenclatura compușilor organici” Clasa a XII-a, real

Clasa de compuși	Formula generală	F.S. a compusului	Denumirea compusului (N.S.)	F.S. a unui izomer posibil	Denumirea izomerului (N.S.)	Tipul izomerului
		$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$				
			3-etilpent-1-enă			de poziție
				$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH} \\ \quad \quad \quad \\ \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$		
					2-metilpenta-1,4 -dienă	
	$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2^*$					

Notă. Abrevierile folosite: F.S.- formula de structură semidesfășurată; N.S.- nomenclatura sistematică

Nr.	Itemi	Scor										
1.	Definește noțiunile: a) alcan: b) izomer:	2p										
2.	Completează tabelul: <table border="1" data-bbox="236 439 1091 687"> <thead> <tr> <th data-bbox="236 439 663 510">Denumirea sistematică</th> <th data-bbox="663 439 1091 510">Formula de structură semidesfășurată</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="236 510 663 554">2,3-dimetilpentan</td> <td data-bbox="663 510 1091 554"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 554 663 597">3-etilhexan</td> <td data-bbox="663 554 1091 597"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 597 663 641">2,2,3-trimetilbutan</td> <td data-bbox="663 597 1091 641"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 641 663 687">3-etil-2,3-dimetilhexan</td> <td data-bbox="663 641 1091 687"></td> </tr> </tbody> </table>	Denumirea sistematică	Formula de structură semidesfășurată	2,3-dimetilpentan		3-etilhexan		2,2,3-trimetilbutan		3-etil-2,3-dimetilhexan		8p
Denumirea sistematică	Formula de structură semidesfășurată											
2,3-dimetilpentan												
3-etilhexan												
2,2,3-trimetilbutan												
3-etil-2,3-dimetilhexan												
3.	Numește compușii propuși conform nomenclurii sistematice: <table border="1" data-bbox="236 748 1091 1077"> <tbody> <tr> <td data-bbox="236 748 663 912"> a) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </td> <td data-bbox="663 748 1091 912"> b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="236 912 663 1077"> c) $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$ </td> <td data-bbox="663 912 1091 1077"> d) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ </td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="236 1077 1091 1203"> Determină tipul fiecărei afirmații, încercuind litera corespunzătoare: A F Metanul este omolog cu substanța „a” din tabel. A F Substanța „b” din tabel este izomer al pentanului. A F Substanța „c” din tabel este izomer cu substanța „b”. </p>	a) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	c) $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	d) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	11p						
a) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	b) $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$											
c) $\begin{array}{c} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	d) $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$											

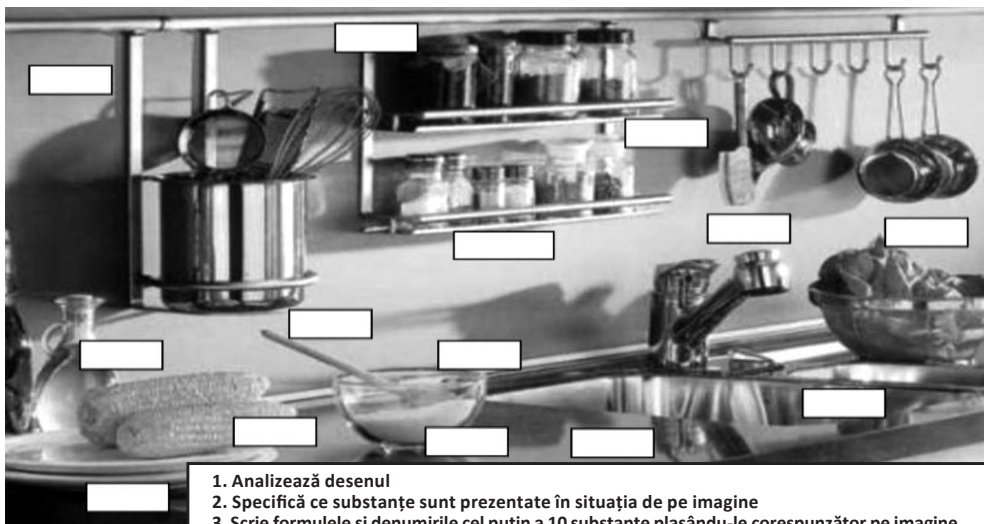
Fișă de lucru: *Structura atomului* Clasa a X-a, profil real1. *Definiște noțiunile:*

- a) Element chimic –
 b) Izotop –
 c) Orbital –
2. *Completează enunțurile propuse:*
- a) protonul este o particulă elementară cu sarcina și masa
 b) numărul de niveluri energetice este egal numeric cu
 c) pentru elementele subgroupelor principale numărul electronilor de valență este egal cu
 d) la elementele subgroupelor secundare se completează cu electroni subnivelul

3. *Completează tabelul:*

Nr.	A_r	Grupa/ subgrupa	Perioada	Sarcina nucl.	Numărul proton.	Numărul total al e ⁻	Numărul neutr.	Nr. e pe ultimul nivel en.	Configurația electronică	Simbol chimic	Tipul elem. s/p/d
1.	79										
2.		7, princ.	IV								
3.				+8							
4.					24						
5.						22					
6.							14	3			
7.									$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$		
8.									$\dots 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$		

Fișă de lucru: Diversitatea și unitatea chimică a lumii substanțelor Clasa a XII-a, real
Compoziția și structura substanței Clasa a X-a, real



1. Analizează desenul
2. Specifică ce substanțe sunt prezentate în situația de pe imagine
3. Scrie formulele și denumirile cel puțin a 10 substanțe plasându-le corespunzător pe imagine
4. Clasifică substanțele după criterii diferite
5. Indică tipul legăturii chimice, tipul rețelei cristaline.

Anexa 8.

Fișă de lucru: „Calculule termochimice”

Clasa XII, real

- Oxidul de zinc este utilizat în calitate de pigment alb la producerea diferitor vopsele. Acest compus poate fi obținut destul de ușor la oxidarea directă a metalului respectiv. Calculează efectul termic al acestei reacții și scrie ecuația termochimică corespunzătoare, dacă la arderea zincului cu masa de 3,27 g s-au degajat 174 kJ de căldură.
- Procesul de obținere a varului nestins decurge conform următoarei ecuații termochimice: $\text{CaCO}_{3(s)} = \text{CaO}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)} - 178 \text{ kJ}$. Determină cantitatea de căldură necesară pentru a descompune 50 g de carbonat de calciu.
- Oxigenul a fost obținut pentru prima dată în laborator prin descompunerea oxidului de mercur (II). Efectul termic al acestei reacții este egal cu 180 kJ. Alcătuieste ecuația termochimică a acestui proces și calculează cantitatea de căldură necesară pentru obținerea oxigenului cu volumul de 112 l (c.n.).
- Metanul este combustibilul ce corespunde cerințelor tehnice de realizare a procesului de ardere continuă pentru cazanele de încălzire de larg consum. Efectul termic al reacției de ardere a metanului este egal cu 802 kJ. Calculează masa metanului ce a fost supusă arderii pentru a obține 1604 kJ de căldură și volumul oxigenului (c.n.) ce a fost consumat.

- Fosforul este utilizat la producerea chibriturilor, deoarece se aprinde ușor eliminând o cantitate considerabilă de căldură. Calculează ce cantitate de fosfor a fost supusă arderii pentru a obține 1505 kJ de căldură, dacă efectul termic al acestei reacții este de 3010 kJ.
- În timpul ploilor cu descărcări electrice, în atmosferă are loc procesul chimic ce corespunde următoarei scheme de reacție: $\text{N}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} = 2\text{NO}_{(g)} - 180,5 \text{ kJ}$. Calculează volumele (c.n.) fiecărui reactant și cantitatea de căldură absorbită la obținerea oxidului de azot (II) cu masa de 155 g.
- Descompunerea apei este un proces ce în ultimul timp a atras atenția multor cercetători în legătură cu perspectiva utilizării hidrogenului în calitate de combustibil al viitorului. Calculează ce volum de hidrogen (c.n.) poate fi obținut la descompunerea completă a 2 moli de apă și ce cantitate de căldură se va consuma în acest caz, dacă efectul termic al acestei reacții este de 572 kJ.
- Aluminiul se utilizează pentru obținerea metalelor din oxizii lor. În procesul reacției de reducere a 100 g de oxid de fier (III) cu aluminiu, s-au degajat 476 kJ de căldură. Calculează efectul termic al acestei reacții și alcătuește ecuația ei termochimică.
- Proprietatea magneziului de a arde cu o flacără albă orbitoare este utilizată pentru fabricarea rachetelor de iluminare și semnalare. La arderea unei probe de magneziu s-au degajat 76,45 kJ de căldură, efectul termic al reacției fiind de 1224 kJ. Calculează masa magneziului ce a intrat în reacție și volumul oxigenului consumat.
- Arderea aluminiului este însoțită de eliminarea unei cantități mari de căldură și lumină, de aceea el este utilizat la confecționarea focurilor bengale. Calculează efectul termic al reacției de oxidare a aluminiului, dacă la arderea unei probe de aluminiu cu masa de 27 g s-au degajat 838 kJ de căldură.
- Ce volum de metan trebuie supus arderii pentru ca acea căldură obținută în urma acestui proces să fie suficientă pentru a descompune carbonatul de calciu cu masa de 300 g. Efectul termic al reacției de ardere a metanului este de + 802 kJ, iar al reacției de descompunere a carbonatului de calciu este egal cu -178 kJ.
- Metanul (CH_4) și acetilena (C_2H_2) sunt utilizate la tăierea și sudarea metalelor. Calculează ce volum de metan (c.n.) trebuie supus arderii pentru a primi o cantitate de căldură egală cu cea eliminată la arderea acetilenei cu volumul de 112 l (c.n.). Efectul termic al reacției de ardere a metanului este de 891 kJ, iar al acetilenei - de 2600 kJ.

Bibliografie:

1. Cadrul de referință al curriculumului național, aprobat prin Ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 432 din 29 mai 2017.
2. Codul Educației al Republicii Moldova, modificat LP 138 din 17.06.16, MO184-192/01.07.16 art.401, intrat în vigoare 01.07.16.
3. Competențe – cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (2018).
4. Evaluarea curriculumului național în învățământul general. Studiu. Chișinău: MECC, IȘE, 2018.
5. Managementul temelor pentru acasă, în învățământul primar, gimnazial și liceal. Instrucțiune. Anexă la Ordinul MECC nr.1249 din 22.08.2018. https://mecc.gov.md/sites/default/files/instructiune_teme_pentru_acasa.pdf
6. Regulamentul privind evaluarea și notarea rezultatelor școlare, promovarea și absolvirea în învățământul primar și secundar. Aprobat prin Ordinul ME Nr. 638 din 30 iunie 2016. din http://edu.gov.md/sites/default/files/regulament_evaluare_promovare_transfer_2016.pdf.
7. Standarde de dotare minimă a cabinetelor la disciplinele școlare în instituțiile de învățământ secundar general, aprobate prin Ordinul nr.193 din 26.02.2019.
8. Standarde de eficiență a învățării, Ministerul Educației al Republicii Moldova, 2012.
9. Strategia de dezvoltare a educației pentru anii 2014-2020 „Educația 2020”, publicată: 21.11.2014 în Monitorul Oficial Nr. 345-351; art. Nr. 1014.
10. Strategia Moldova Digitală 2020, publicată: 08.11.2013 în Monitorul Oficial Nr. 252-257, art. Nr. 963.
11. CODUL EDUCAȚIEI AL REPUBLICII MOLDOVA. Monitorul Oficial al Republicii Moldova nr. 319-324.
12. Curriculumul „Educație pentru societate”, 2018.
13. Evaluarea în procesul de învățământ și educație www.academia.edu
14. Instruirea centrată pe competențe. <https://www.uvvg.ro/cdep/wp-content/uploads/2012/06/instruire-competente-Arad1.pdf>
15. Instrumente inovatoare pentru dezvoltarea competențelor transversale pentru tinerii din învățământul profesional și tehnic <http://www.trait-erasmusplus.com/>
16. Metode interactive de predare, învățare, evaluare. <https://www.academia.edu/26072054/>

17. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Curriculum național. Disciplina Chimie. Clasele a X-a - a XII-a. Chișinău: 2019.
18. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, Cadrul de referință al curriculumului național. Chișinău: Lyceum, 2017.
19. Strategia de cercetare-dezvoltare a Republicii Moldova până în 2020. Hotărârea Guvernului nr. 920 din 7 noiembrie 2014.
20. Bucun N.; Guțu VI. Ghicov A. [et al.] Evaluarea curriculumului școlar. Ghid metodologic. Chișinău: IȘE, 2017.
21. Guțu VI., Dandara O., Darii L. et al Curriculum national. Chișinău: Editura CEP USM, 2018.
22. Guțu VI., Achiri I., Bîrnaz N. Curriculum de bază. Sistem de competențe pentru învățământul general. Chișinău: Editura CEP USM, 2018.
23. Achiri I., Bîrnaz N., Ciorbă C. [et al.], coord. Guțu VI. Curriculum de bază. Sistem de competențe pentru învățământul general. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova. Chișinău: UNICEF Moldova, 2018.
24. Ciascai L., Dulamă M. E., Ilovan O. R.(coord.). Învățarea eficientă. Actualitate, dezvoltări și perspective. Studii, cercetări și sinteze, Cluj-Napoca: Editura Presa Universitară Clujeană, 2009.
25. Cucuș C. Pedagogie, Iași: Polirom, 1998.
26. Cury A. Părinți străluciți, profesori fascinanți. București: Editura For You, 2007.
27. Guțu VI., Dandara O., Darii L. et al Curriculum național. Chișinău: Editura CEP USM, 2018.
28. Guțu VI. (coord.), Chicu V., Dandara O. [et. al.] Psihopedagogia centrată pe copil. Chișinău: CEP USM, 2008.
29. Joița E. Pedagogia. Iași: Polirom, 1999.
30. Kudrițcaia S., Velișco N., Mihailov E., Litvinova T., Rusu V. Caiete de lucrări practice la chimie, ediția a II-a (clasele: 7-9, 10 real, 11-12 real, 12 real, 10-12 umanist), Chișinău: Editura „ARC”, 2011.
31. Mihailov E., Velișco N., Cherdivara M. ș. a. Chimia. Ghid de implementare a curriculumului modernizat la chimie pentru treapta liceală, Chișinău: Editura „Cartier”, 2010
32. Moise C. „Algoritmizarea” în tehnologia procesului educațional. în Văideanu G., (coord.), Pedagogie – Ghid pentru profesori, vol. 2, Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza”, 1986. pag. 46.
33. Piaget J. Psihologia copilului. Chișinău: Cartier, 2012.
34. S. Fătu. Didactica chimiei. București: Corint, 2008.

35. Stoica A., Mihail R. Evaluarea educațională. Inovații și perspective, București: Humanitas, 2006.
36. Velișco N., Mihailov E., Cherdivara M., Litvinova T., Druță V. Chimie. Teste preparatorii pentru examenul de bacalaureat ,Chișinău: Editura „ARC”, 2018, pag. 192.
37. Velișco N., Mihailov E., Cherdivara M., Litvinova T., Druță V. Chimie. Examene de bacalaureat. Exerciții. Probleme. Teste. Chișinău: Editura Arc, 2014.
38. Velișco N., Mihailov E., Godoroja R. Standarde de eficiență a învățării chimiei. // Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, Standarde de eficiență a învățării, Chișinău: Lyceum / https://mecc.gov.md/sites/default/files/standarde_de_eficienta_a_invatarii.pdf
39. ФС.2.1.0006.15 Ацетилсалициловая кислота. <http://pharmacopoeia.ru/fs-2-1-0006-15-atsetilsalitsilovaya-kislota/>