



MINISTERUL EDUCAȚIEI
ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA

CURRICULUM NAȚIONAL

CHIMIE

Curriculum disciplinar

Niveluri de studii:

*Învățământ gimnazial (clasele VII-IX),
Învățământ liceal (clasele X-XII) cu profilurile:
real, umanist (arte, sport), general*

CURRICULUM DISCIPLINAR

Aprobat:

.....

Coordonatori, Ministerul Educației și Cercetării:

- **Valentina OLARU**, Secretară de Stat, doctor în pedagogie
- **Corina LUNGU**, șefă Direcția politici curriculare în învățământul general
- **Natalia RADOVSCAIA**, consultant principal, Direcția politici curriculare în învățământul general

Expert național:

- **Nadejda VELIȘCO**, doctor în chimie, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova, expert în politici educaționale

Grupul de lucru:

- **Elena MIHAILOV**, coordonator la disciplină, grad didactic superior, LT „Academician Constantin Sibirschi”, mun. Chișinău
- **Maia CHERDIVARA**, expert curricular, grad didactic superior, IPLT „Ion Vatamanu”, mun. Strășeni
- **Aliona GANDRABUR**, expert curricular, grad didactic superior, IPLT „Mihail Sadoveanu” or. Călărași
- **Iulia BAERLE**, expert curricular, grad didactic superior, IPLT „Principesa Natalia Dadiani”, mun. Chișinău
- **Tatiana LITVINOVA**, expert curricular, grad didactic superior, LT „Titu Maiorescu”, mun. Chișinău
- **Aliona COTOVAIA**, expert curricular, doctor în chimie, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova
- **Ion BULIMESTRU**, expert curricular, doctor în chimie, conferențiar universitar, Universitatea de Stat din Moldova

Cuprins

Preliminarii	4
I. Concepția disciplinei Chimie	7
II. Administrarea disciplinei	12
III. Competențele specifice	11
IV. Unități de învățare pe clase	12
 Învățământ gimnazial	
Clasa a VII-a	14
<i>Finalități de învățare la clasa a VII-a</i>	22
Clasa a VIII-a	23
<i>Finalități de învățare la clasa a VIII-a</i>	33
Clasa a IX-a	34
<i>Finalități de învățare la clasa a IX-a</i>	44
 Învățământ liceal	
Profil real, general	
Clasa a X-a, profil real, profil general	45
<i>Finalități de învățare la clasa a X-a, profil real, profil general</i>	64
Clasa a XI-a, profil real, profil general	65
<i>Finalități de învățare la clasa a XI-a, profil real, profil general</i>	83
Clasa a XII-a, profil real	84
<i>Finalități de învățare la clasa a XII-a, profil real</i>	101
Clasa a XII-a, profil general	102
<i>Finalități de învățare la clasa a XII-a, profil general</i>	111
 Profil umanist	
Clasa a X-a, profil umanist	112
<i>Finalități de învățare la clasa a X-a, profil umanist</i>	125
Clasa a XI-a, profil umanist	126
<i>Finalități de învățare la clasa a XI-a, profil umanist</i>	137
Clasa a XII-a, profil umanist	138
<i>Finalități de învățare la clasa a XII-a, profil umanist</i>	149
Bibliografie și documente de referință	150

PRELIMINARII

Curriculumul la disciplina Chimie este elaborat în concordanță cu politicile educaționale naționale și internaționale, asigurând coerența cu finalitățile educației contemporane și cu cerințele societății bazate pe cunoaștere, prin asumarea unei viziuni curriculare moderne, centrate pe competențe, relevanță și transferul cunoașterii în contexte reale.

La nivel național, curriculumul se fundamentează pe prevederile:

- Codului Educației al Republicii Moldova;
- Strategiei naționale „Educația 2030”;
- Cadrului de referință al Curriculumului Național (ediția 2025);
- Concepției dezvoltării curriculumului școlar;
- Metodologiei de dezvoltare a curriculumului disciplinar.

La nivel internațional, curriculumul este corelat cu:

- Recomandările UNESCO și OECD privind educația pentru dezvoltare durabilă și competențele pentru secolul XXI;
- Recomandarea Consiliului Uniunii Europene (2018) privind competențele-cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții;
- Busola învățării 2030 (OECD Learning Compass);
- Cadrul european de competențe pentru durabilitate (GreenComp);
- Cadrul european pentru competența digitală (DigComp);
- inițiativele privind competențele de inteligență artificială pentru elevi;
- Obiectivele de Dezvoltare Durabilă (ODD).

Aceste repere normative și strategice fundamentează orientarea curriculumului la disciplina Chimie spre dezvoltarea competențelor-cheie, integrarea noilor educații, promovarea învățării aplicative și susținerea formării unei culturi științifice funcționale, relevante pentru viața personală, socială și profesională. Integrarea noilor educații este realizată ca dimensiune transversală a curriculumului, prin valorificarea acestora în contexte de învățare relevante, contribuind atât la formarea competențelor pentru dezvoltare durabilă și cetățenie responsabilă, cât și la dezvoltarea valorilor și atitudinilor privind sănătatea, mediul și societatea.

În acest cadru, disciplina Chimie contribuie la realizarea profilului absolventului/absolventei prin dezvoltarea competențelor-cheie și prin formarea unei culturi științifice funcționale, orientate spre înțelegerea, investigarea și aplicarea cunoașterii în contexte relevante pentru viața personală, socială și profesională.

Prin structura competențială, disciplina Chimie contribuie la promovarea principiilor fundamentale ale educației: echitate și incluziune; învățare pe tot parcursul vieții; dezvoltarea competențelor-cheie; responsabilitate față de sănătate, mediu și societate.

Locul disciplinei Chimie în Curriculumul Național

Disciplina Chimie face parte din aria curriculară Matematică și Științe și are statut de disciplină obligatorie în învățământul gimnazial și liceal (profil real, umanist și general), contribuind prioritar la formarea și dezvoltarea competențelor în matematică, științe, tehnologie și inginerie (STEM), în corelare cu profilul absolventului/absolventei.

Rolul și relevanța disciplinei se concretizează prin:

- explicarea structurii, proprietăților și transformărilor materiei;
- dezvoltarea gândirii științifice prin investigare și explicare a fenomenelor naturale;

- valorificarea cunoașterii chimice în contexte reale și STEM, în raport cu sănătatea, mediul, tehnologia și dezvoltarea durabilă;
- formarea competenței de decizie informată și responsabilă;
- susținerea alfabetizării științifice într-o societate bazată pe cunoaștere.

Prin aceste dimensiuni formative, disciplina Chimie își afirmă relevanța socială și economică, contribuind la formarea unei culturi științifice necesare pentru înțelegerea proceselor naturale și tehnologice, gestionarea responsabilă a resurselor și adoptarea unor comportamente responsabile față de mediu și sănătate. În acest cadru conceptual, curriculumul disciplinei Chimie este ancorat în realitatea Republicii Moldova, prin valorificarea contextelor socio-economice relevante și prin raportarea conținuturilor și a demersului educațional la provocările actuale ale societății, inclusiv utilizarea responsabilă a resurselor, tranziția către practici sustenabile (precum valorificarea energiei din surse regenerabile și reciclarea materialelor), protecția mediului, dezvoltarea durabilă.

Totodată, disciplina se corelează funcțional cu alte arii curriculare, în special cu fizica (structura materiei, energie), biologia (procese biochimice, sănătate), geografia (mediu, resurse), matematica și informatica (modelare, analiză de date), precum și cu educația pentru sănătate și educația civică. Prin aceste corelări, chimia contribuie la o înțelegere integrată a lumii și la dezvoltarea competențelor transferabile.

Reconceptualizarea disciplinei Chimie în cadrul curriculumului național este determinată de necesitatea alinierii educației științifice la transformările epistemologice, tehnologice și socio-economice ale societății contemporane. În acest context, disciplina Chimie răspunde următoarelor necesități majore:

- consolidarea și funcționalizarea abordării competențiale, prin orientarea învățării spre aplicare, integrare și transfer al cunoașterii în contexte relevante;
- creșterea relevanței educației științifice, prin corelarea conținuturilor chimice cu probleme reale legate de sănătate, mediu, resurse și dezvoltare durabilă;
- dezvoltarea competențelor STEM și digitale, necesare pentru adaptarea la o societate bazată pe cunoaștere și tehnologii emergente;
- formarea capacității de analiză critică și decizie responsabilă, în contextul impactului substanțelor și tehnologiilor chimice asupra vieții și mediului;

În acest cadru, disciplina Chimie, în forma sa modernizată, contribuie la consolidarea unui demers educațional coerent, relevant și funcțional, care susține formarea unei culturi științifice aplicative și responsabile, în acord cu finalitățile Curriculumului Național și cu provocările secolului XXI.

Funcțiile curriculumului la disciplina Chimie

Curriculumul la disciplina Chimie îndeplinește un ansamblu de funcții complementare, în acord cu finalitățile educației:

- *Funcția formativă* se realizează prin dezvoltarea gândirii științifice, critice și reflexive, precum și formarea valorilor și atitudinilor responsabile față de sănătate, mediu și societate.
- *Funcția informativă* se realizează prin transmiterea și structurarea conceptelor, principiilor și modelelor fundamentale ale chimiei, necesare pentru înțelegerea fenomenelor naturale și tehnologice.

- *Funcția aplicativă* se realizează prin valorificarea cunoștințelor chimice în contexte reale, cotidiene și profesionale, prin rezolvarea de probleme, investigare și luarea deciziilor informate.
- *Funcția integrativă* se realizează prin promovarea unei viziuni sistemice asupra lumii materiale, prin corelarea dimensiunilor științifice, tehnologice, sociale și axiologice și prin integrarea interdisciplinară a cunoașterii.
- *Funcția orientativă* se realizează prin orientarea educațională și profesională a elevilor, prin relevanța aplicațiilor chimiei în domenii precum sănătatea, industria, agricultura, mediul și tehnologiile emergente.

Particularitățile curriculumului la disciplina Chimie

Specificul epistemologic al curriculumului la disciplina Chimie, care îi conferă coerență, relevanță și modernitate, vizează relațiile dintre structură, proprietăți, transformări și utilizări ale substanțelor, integrate într-un demers științific bazat pe investigare, modelare și argumentare în contexte relevante. Curriculumul valorifică teme emergente, precum chimia verde, dezvoltarea durabilă, sănătatea, economia circulară și tehnologiile moderne, precum și progresele recente ale chimiei, integrate ca contexte formative pentru aplicarea și transferul modelelor conceptuale fundamentale, în raport cu probleme reale ale societății contemporane.

Abordarea competențială este realizată structural și funcțional în organizarea curriculumului la disciplina Chimie prin centrarea pe formarea și dezvoltarea competențelor specifice, care constituie nucleul acestuia și integrează dimensiunea cognitivă, aplicativă și axiologică și permit transferul învățării în contexte variate. Dezvoltarea competențelor se realizează progresiv, de la cunoaștere și aplicare către integrare și transfer, în acord cu nivelurile cognitive și cu specificul formării elevilor.

Flexibilitatea curriculară este reflectată în modul de proiectare și implementare a curriculumului la disciplina Chimie, fiind asigurată prin posibilitatea de adaptare a demersului didactic la profilul elevilor, specificul clasei, resursele educaționale și contextul școlar. Aceasta se concretizează prin organizarea conținuturilor în funcție de relevanța formativă, diversificarea situațiilor de învățare și utilizarea unor strategii didactice și de evaluare diferențiate, care permit individualizarea învățării și asigură accesul tuturor elevilor la formarea competențelor, în acord cu principiile echității și incluziunii.

Interdisciplinaritatea și caracterul aplicativ sunt reflectate în organizarea curriculumului prin integrarea temelor cross-curriculare, dezvoltarea proiectelor STEM/STEAM, realizarea corelărilor funcționale cu alte discipline și utilizarea contextelor socio-științifice, facilitând aplicarea cunoștințelor chimice în viața cotidiană, în contexte tehnologice și în luarea deciziilor informate.

Gradul de inovare didactică se reflectă în utilizarea investigației și experimentului ca nucleu al învățării, integrarea tehnologiilor digitale și a simulărilor, orientarea evaluării spre competențe și produse autentice, precum și accentul pe dezvoltarea gândirii critice și a capacității de decizie informată și responsabilă.

În această configurație, curriculumul la disciplina Chimie se afirmă ca un instrument educațional coerent, relevant și orientat spre formarea unor elevi capabili să utilizeze cunoașterea științifică în mod responsabil, critic și adaptat provocărilor societății contemporane.

I. CONCEPȚIA DISCIPLINEI CHIMIE

Argument

Concepția disciplinei este elaborată în acord cu politicile educaționale naționale și cu orientările Curriculumului Național, reflectând necesitatea modernizării educației științifice în contextul transformărilor epistemologice, sociale și tehnologice.

Transformările epistemologice, generate de extinderea accelerată a cunoașterii, susțin dezvoltarea unor direcții precum chimia verde, materialele avansate și tehnologiile energetice moderne, reconfigurând înțelegerea relațiilor dintre substanțe, procese și utilizări.

Aceste evoluții se corelează cu *transformările sociale*, care amplifică preocuparea pentru sustenabilitate, sănătate publică și responsabilitate ecologică, solicitând formarea unor cetățeni capabili să adopte decizii informate privind utilizarea substanțelor și impactul acestora asupra mediului și societății. Concomitent, *transformările tehnologice*, marcate de digitalizare și utilizarea inteligenței artificiale, modifică accesul la informație și modul de construire a învățării, impunând consolidarea gândirii critice și a rigoarei științifice.

Aceste transformări determină reconfigurarea rolului disciplinei Chimie în cadrul curriculumului școlar, prin consolidarea și extinderea dimensiunilor explicative, investigative și aplicative ale învățării, orientate spre înțelegerea proceselor și spre utilizarea funcțională a cunoașterii în contexte relevante. În acest cadru, disciplina Chimie își consolidează dimensiunea formativă prin integrarea demersului științific, a gândirii critice și a responsabilității în raport cu sănătatea, mediul și societatea.

Concepția disciplinei este fundamentată pe următoarele principii:

- centrarea pe competențe - vizează formarea capacității elevilor de a mobiliza integrat cunoștințe, abilități, atitudini și valori în situații relevante, depășind abordarea centrată pe reproducerea informației;
- coerența conceptuală și selectarea conținuturilor esențiale - presupune organizarea conținuturilor în jurul conceptelor fundamentale ale chimiei, cu valoare explicativă și transferabilă, evitând fragmentarea și supraîncărcarea informațională;
- progresia învățării (cunoaștere → aplicare → integrare → transfer) - asigură dezvoltarea graduală a competențelor, prin creșterea nivelului de complexitate cognitivă și a autonomiei elevilor, de la înțelegerea conceptelor la utilizarea lor în contexte noi și variate;
- relevanța aplicativă și contextuală - vizează ancorarea învățării în situații autentice, din viața cotidiană, domenii tehnologice și contexte socio-ecologice, facilitând aplicarea cunoștințelor și transferul acestora;
- integrarea dimensiunii axiologice (responsabilitate, sustenabilitate, siguranță) - reflectă valorificarea implicațiilor chimiei asupra sănătății, mediului și societății, prin formarea gândirii critice, a comportamentelor responsabile și a capacității de a adopta decizii informate.

Viziune – misiune – finalități

În această perspectivă, disciplina Chimie vizează formarea unei culturi științifice funcționale, care permite explicarea fenomenelor chimice și utilizarea cunoașterii în contexte personale, sociale și tehnologice, în vederea adoptării unor decizii informate și responsabile.

Viziunea disciplinei urmărește formarea unui cetățean informat și autonom, capabil să utilizeze cunoașterea științifică pentru interpretarea fenomenelor și pentru luarea unor decizii argumentate în contexte legate de sănătate, mediu, resurse și dezvoltare durabilă.

Misiunea disciplinei constă în formarea și dezvoltarea competențelor prin care elevii investighează, explică, modelează și aplică procese chimice, utilizând limbajul științific și evaluând impactul substanțelor și tehnologiilor asupra sănătății, mediului și societății, contribuind, totodată, la formarea competenței de învățare pe tot parcursul vieții.

Finalitatea educațională constă în formarea unui absolvent/unei absolvente capabil(e) să înțeleagă și să interpreteze fenomene chimice, să aplice cunoștințele în situații reale și să manifeste responsabilitate și gândire critică în raport cu utilizarea substanțelor și resurselor, în acord cu specificul nivelului de formare și al parcursului educațional.

Fundamente epistemologice și valorice

Domeniile conceptuale de referință ale disciplinei sunt organizate în jurul relațiilor fundamentale structură - proprietăți - transformări - utilizări, care asigură coerența și unitatea conceptuală a învățării chimiei. Identitatea disciplinei Chimie este fundamentată pe explicarea relațiilor cauzale dintre structura, proprietățile și transformările substanțelor, prin utilizarea modelelor științifice și a demersului investigativ. Cunoașterea chimică se construiește prin observare, experiment, modelare și argumentare, în baza principiilor cauzalității, conservării și validării experimentale. Demersul științific specific disciplinei integrează investigarea, modelarea, explicarea și interpretarea fenomenelor, fiind orientat spre înțelegerea proceselor și aplicarea cunoștințelor în contexte relevante.

Dimensiunea valorică a disciplinei vizează formarea responsabilității față de sănătate și mediu, respectarea normelor de siguranță, dezvoltarea gândirii critice și a autonomiei în învățare, precum și orientarea către soluții sustenabile și decizii informate. Integrarea valorilor în procesul educațional asigură corelarea dintre cunoaștere, acțiune și responsabilitate.

Opțiuni curriculare și organizarea învățării

Disciplina Chimie constituie un sistem coerent de concepte, competențe și contexte de aplicare, care asigură unitatea și funcționalitatea demersului curricular. Această coerență este realizată la nivel curricular prin organizarea curriculumului disciplinei Chimie în jurul competențelor specifice, care reflectă demersul științific și structurează învățarea în jurul unor acțiuni cognitive și aplicative esențiale:

- comunicare științifică;
- caracterizare și explicare;
- rezolvare de probleme;
- investigare experimentală;
- decizie responsabilă.

Competențele specifice constituie nucleul curriculumului la disciplina Chimie, organizând și integrând celelalte componente curriculare - unități de competență, conținuturi, activități de învățare și evaluare - și se dezvoltă prin unități de competență, operaționalizate prin conținuturi și rezultate ale învățării. Progresia competențelor specifice se realizează prin dezvoltarea unităților de competență, distribuite pe cicluri și niveluri de complexitate.

În acest cadru, competențele specifice contribuie integrat la **dezvoltarea competențelor-cheie**, atât direct, prin specificul competențelor disciplinei, cât și transversal, prin contexte de învățare și situații educaționale relevante. Este vizată prioritar competența STEM, prin caracterizarea, explicarea și investigarea fenomenelor chimice. Comunicarea științifică susține dezvoltarea competențelor de comunicare, iar investigarea și utilizarea instrumentelor digitale contribuie la dezvoltarea competențelor digitale și a gândirii critice. Componenta de decizie responsabilă valorifică competențele civice, prin analiza impactului substanțelor asupra sănătății, mediului și societății.

Prin specificul său, disciplina Chimie are un rol esențial în **formarea profilului absolventului/absolventei**, contribuind la dezvoltarea:

- gândirii critice și a raționamentului bazat pe dovezi;
- capacității de investigare și explicare a fenomenelor și proceselor chimice;
- capacității de rezolvare a problemelor și de aplicare a cunoștințelor în contexte reale;
- autonomiei intelectuale și capacității de învățare pe tot parcursul vieții;
- responsabilității față de sănătate, mediu și utilizarea resurselor;
- competențelor de comunicare și argumentare în limbaj științific.

Progresia învățării este realizată gradual, de la cunoaștere și înțelegere la aplicare, integrare și transfer, prin creșterea complexității cognitive și a autonomiei elevilor.

Conținuturile sunt selectate și organizate în jurul conceptelor fundamentale, fiind orientate spre explicarea fenomenelor și aplicarea cunoștințelor în contexte relevante. Curriculumul asigură unitatea conceptuală a disciplinei, prin organizarea acestora în jurul relațiilor fundamentale structură - proprietăți - transformări - utilizări.

Învățarea este orientată spre investigare, rezolvare de probleme și utilizarea situațiilor-problemă, valorificând experimentul chimic ca instrument central de formare a competențelor. Activitățile de învățare sunt contextualizate în raport cu situații din viața cotidiană, domenii tehnologice și contexte socio-ecologice, facilitând transferul cunoștințelor.

Integrarea noilor educații

Integrarea noilor educații este realizată ca dimensiune transversală, prin valorificarea contextelor relevante pentru sănătate, mediu, consum responsabil și tehnologie, în acord cu coerența epistemologică a disciplinei, contribuind la formarea competențelor pentru dezvoltarea durabilă și cetățenie responsabilă. Prin studiul substanțelor, proceselor și aplicațiilor chimice, elevii dezvoltă capacitatea de a analiza situații reale și de a utiliza cunoașterea științifică în contexte relevante pentru viața personală și socială.

În acest cadru, disciplina Chimie contribuie la promovarea următoarelor noi educații:

- ▷ **educația pentru dezvoltare durabilă** – utilizarea responsabilă a resurselor și orientarea deciziilor spre soluții sustenabile;
- ▷ **educația pentru mediu** – înțelegerea impactului substanțelor și proceselor chimice asupra mediului și promovarea comportamentelor ecologice;
- ▷ **educația pentru sănătate și starea de bine** – adoptarea comportamentelor sigure și responsabile în utilizarea substanțelor și produselor chimice;
- ▷ **educația digitală** – utilizarea instrumentelor digitale pentru comunicare, investigare și modelare chimică;

- ▷ *educația pentru cetățenie globală* – fundamentarea deciziilor și acțiunilor responsabile pe baza dovezilor științifice.

Aceste dimensiuni sunt valorificate transversal și contextual prin abordarea situațiilor socio-științifice, a problemelor autentice și a temelor cross-curriculare care facilitează transferul și aplicarea cunoștințelor în contexte relevante pentru viața personală și socială.

Interdisciplinaritatea este abordată funcțional, prin corelări cu disciplinele din aria STEM și cu domeniile socio-umane, în vederea explicării fenomenelor complexe și a formării competențelor transferabile. Aceste corelări valorifică relațiile dintre procesele chimice și fenomenele biologice, fizice, geografice, tehnologice și sociale, facilitând integrarea cunoașterii și aplicarea acesteia în contexte autentice.

Evaluarea este centrată pe competențe și pe progresul elevilor, fiind realizată prin sarcini contextualizate, investigații, proiecte și produse de învățare, care reflectă mobilizarea integrată a cunoștințelor, abilităților, atitudinilor și valorilor.

Diferențierea curriculară pe niveluri și profiluri

Disciplina Chimie este proiectată unitar pentru toate nivelurile de studiu și profilurile liceale, având un nucleu curricular comun, orientat spre formarea și dezvoltarea competențelor specifice disciplinei și a unei culturi științifice funcționale, în acord cu profilul de formare al absolventului/absolventei și cu sistemul competențelor-cheie.

Atât pentru nivelul de gimnaziu, cât și pentru cel de liceu (profil real, umanist și general), disciplina Chimie:

- valorifică același sistem de competențe specifice și unități de competență, ca finalități ale învățării;
- se bazează pe axa conceptuală, care integrează compoziția, structura, proprietățile și transformările substanțelor, în corelație cu impactul acestora asupra calității vieții;
- contribuie prioritar la dezvoltarea competențelor STEM, precum și a competențelor digitale, a gândirii critice și a responsabilității față de sănătate și mediu;
- promovează integrarea cunoștințelor, abilităților, atitudinilor și valorilor prin contexte de învățare relevante (cotidiene, sociale, tehnologice);
- utilizează demersuri didactice bazate pe investigare, rezolvare de probleme, modelare și interpretare, adaptate nivelului de studiu;
- asigură progresia competențelor de la cunoaștere → aplicare → integrare → transfer, în acord cu nivelul de studiu și specificul profilului.

Diferențierea curriculară se realizează prin ajustarea nivelului de aprofundare, a complexității sarcinilor și a contextelor de învățare, în funcție de nivelul de studiu și de specificul fiecărui profil, în vederea asigurării progresului și relevanței învățării.

Nivelul gimnazial este orientat spre formarea și consolidarea culturii științifice de bază, prin înțelegerea fenomenelor chimice și aplicarea cunoștințelor în contexte uzuale.

În acest sens, demersul educațional vizează:

- dezvoltarea capacității de observare, descriere și explicare a fenomenelor chimice pe baza conceptelor fundamentale;
- aplicarea cunoștințelor în rezolvarea unor situații-problemă simple, din viața cotidiană;
- investigarea ghidată a substanțelor și proceselor chimice și interpretarea rezultatelor experimentale;

- utilizarea limbajului chimic de bază pentru descrierea și comunicarea informațiilor;
- conștientizarea impactului substanțelor și proceselor chimice asupra sănătății și mediului, în contexte uzuale.

Această orientare susține formarea unei baze conceptuale solide și a unei atitudini responsabile față de utilizarea substanțelor, facilitând dezvoltarea ulterioară a competențelor și orientarea elevilor în parcursul educațional.

Profilul real este orientat spre aprofundare conceptuală și aplicativă în domeniile științifice și tehnologice. În acest cadru, sunt prioritare următoarele direcții:

- dezvoltarea gândirii analitice și a capacității de modelare și explicare a proceselor chimice pe baza conceptelor, legilor și teoriilor;
- rezolvarea de probleme și situații complexe, inclusiv în contexte reale și tehnologice;
- investigarea experimentală sistematică și interpretarea datelor;
- utilizarea limbajului chimic formalizat și a modelelor științifice;
- evaluarea impactului substanțelor și proceselor chimice asupra sănătății, mediului și societății, ca bază pentru luarea unor decizii informate și responsabile.

Prin această abordare, se susține formarea competențelor necesare atât pentru adoptarea unor decizii informate privind utilizarea responsabilă și critică a cunoașterii chimice în viața cotidiană și în contexte sociale, de sănătate și de mediu, cât și pentru continuarea studiilor și o eventuală carieră în domenii STEM.

Profilul umanist este orientat spre înțelegerea semnificației fenomenelor chimice în raport cu viața cotidiană, societatea și valorile culturale, valorificând dimensiunea explicativă, interpretativă și formativă a cunoașterii științifice. Accentul este pus pe:

- înțelegerea și interpretarea fenomenelor chimice în contexte cotidiene, sociale, de sănătate și mediu;
- dezvoltarea gândirii critice și a capacității de argumentare;
- analiza impactului substanțelor și proceselor chimice asupra sănătății, mediului și societății;
- formularea de judecăți și decizii informate în situații cu relevanță personală și socială;
- integrarea cunoașterii chimice în contexte interdisciplinare și socio-culturale.

Această orientare contribuie la formarea unei culturi științifice funcționale și a unui cetățean informat, capabil să utilizeze cunoașterea științifică în mod responsabil.

Profilul general este orientat spre formarea echilibrată a competențelor, asigurând accesul tuturor elevilor la o cultură științifică funcțională și valorificând cunoașterea chimică în contexte variate, relevante pentru viața cotidiană.

Accentul este pus pe:

- înțelegerea și aplicarea conceptelor fundamentale în situații uzuale;
- utilizarea funcțională a cunoașterii chimice în contexte cotidiene, sociale și educaționale;
- dezvoltarea capacității de investigare la nivel operațional;
- formarea comportamentelor responsabile privind sănătatea, mediul și utilizarea substanțelor;
- integrarea și transferul cunoștințelor în situații practice și de viață.

Prin această orientare, se asigură un echilibru între cultura generală și dezvoltarea competențelor aplicative, facilitând adaptarea parcursului educațional și integrarea socială și profesională.

Disciplina Chimie își păstrează unitatea conceptuală și finalitățile comune, iar diferențierea curriculară pe profiluri permite adaptarea coerentă a demersului didactic la specificul elevilor, prin variația nivelului de aprofundare, a complexității sarcinilor și a contextelor de învățare.

Diferențierea curriculară pe profiluri se reflectă în mod coerent în Curriculumul disciplinei Chimie în Preliminarii, Administrarea disciplinei, în formularea unităților de competență prin creșterea profunzimii, autonomiei și capacității de transfer; în organizarea conținuturilor și a demersurilor experimentale, precum și în proiectarea rezultatelor învățării și în finalitățile formulate pe clase.

Prin această concepție, curriculumul la disciplina Chimie se afirmă ca un cadru curricular coerent, relevant și flexibil, orientat spre formarea competențelor, dezvoltarea culturii științifice și valorificarea cunoașterii în contexte autentice, susținând o conduită responsabilă față de sănătate, mediu și societate, în acord cu finalitățile Curriculumului Național și cu provocările societății contemporane.

II. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Nivelul de studii: *gimnazial*

Disciplina	Aria curriculară	Statut	Clasa	Nr. de ore săptămână	Nr. de ore anual	Număr unități de învățare
Chimia	Matematică și Științe	obligatorie	VII	1	34	4
		obligatorie	VIII	2	68	6
		obligatorie	IX	2	66	5

Nivelul de studii: *liceal*

Disciplina	Aria curriculară	Statut	Profil	Clasa	Nr. de ore săptămână	Nr. de ore anual	Număr unități de învățare
Chimia	Matematică și Științe	obligatorie	real	X	3	102	8
			umanist		1	34	6
			general		2	68	8
		obligatorie	real	XI	2	68	4
			umanist		1	34	5
			general		2	68	4
		obligatorie	real	XII	3	99	4
			umanist		1	33	5
			general		1	33	4

III. COMPETENȚE SPECIFICE

Competențele specifice ale disciplinei Chimie constituie finalități curriculare comune pentru nivelurile gimnazial și liceal și reprezintă nucleul formativ al disciplinei. Acestea contribuie integrat la dezvoltarea competențelor-cheie prevăzute de Cadrul de Referință al Curriculumului Național și la formarea profilului absolventului/absolventei, prin valorificarea comunicării științifice, investigării, rezolvării de probleme, gândirii critice și adoptării deciziilor responsabile în contexte relevante pentru sănătate, mediu și societate.

<i>Competențele specifice ale disciplinei Chimie (CS₁ - CS₅)</i>	
CS₁	Comunicarea în limbaj chimic, în forme orale, scrise și digitale, pentru prezentarea și argumentarea informațiilor despre substanțe și procese chimice, cu respectarea normelor de corectitudine științifică.
CS₂	Caracterizarea substanțelor și proceselor chimice prin utilizarea modelelor, conceptelor și principiilor științifice, manifestând gândire critică.
CS₃	Rezolvarea problemelor și a situațiilor contextuale prin aplicarea metodelor specifice chimiei, cu responsabilitate în analiza și interpretarea rezultatelor.
CS₄	Investigarea substanțelor și proceselor chimice prin demersuri teoretice, experimentale și digitale, pentru obținerea și validarea datelor relevante, cu respectarea normelor de siguranță și cooperare.
CS₅	Adoptarea unor decizii responsabile și sustenabile privind utilizarea substanțelor și produselor chimice, bazate pe analiza impactului acestora asupra sănătății, mediului și comunității.

IV. UNITĂȚI DE ÎNVĂȚARE PE CLASE

ÎNVĂȚĂMÂNT GIMNAZIAL

CLASA a VII-a

1 oră pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)*

	Unități de învățare	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare - învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte interdisciplinare	Experimente de laborator
1.	Chimia în viața noastră: substanțe, proprietăți și transformări	7	4	2	1	1	2
2.	Tabelul periodic al elementelor chimice și structura atomului	8	7		1		1
3.	Compoziția substanței și legătura chimică	9	8		1		2
4.	Substanțe pure și amestecuri în viața cotidiană	10	8	1	1		2
	Total	34	27	3	4		7

Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.

Unitatea de învățare 1. Chimia în viața noastră: substanțe, proprietăți și transformări (7 ore)

Valori proiectate

- *Responsabilitate pentru sănătate, siguranță și mediu* – prin respectarea normelor de securitate în utilizarea substanțelor și realizarea activităților experimentale.
- *Curiozitate investigativă* – prin observarea fenomenelor, formularea întrebărilor și explicarea relațiilor simple cauză-efect.
- *Rigoare științifică* – prin realizarea atentă a activităților experimentale, consemnarea exactă a observațiilor și formularea concluziilor pe baza acestora.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1. Utilizarea corectă a terminologiei chimice elementare pentru descrierea corpurilor, substanțelor, proprietăților și fenomenelor observate în contexte școlare și cotidiene. 1.2. Diferențierea corpurilor de substanțe și a fenomenelor fizice de cele chimice, pe baza caracteristicilor observabile. 1.3. Corelarea proprietăților fizice observabile ale unor substanțe familiare cu utilizările acestora și a unor fenomene fizice și chimice cu situații din viața cotidiană. 1.4. Investigarea experimentală a proprietăților fizice ale substanțelor și a fenomenelor fizice și chimice, cu respectarea normelor de securitate.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Chimia – știința despre substanțe, proprietățile și transformările acestora. Rolul chimiei în studierea și utilizarea responsabilă a substanțelor, în raport cu nevoile vieții cotidiene și ale societății. • Reguli de securitate în laboratorul de chimie și măsuri de prim ajutor. • Metode de studiu specifice chimiei: observarea, descrierea, măsurarea și experimentul chimic. • Corpuri fizice și substanțe. Relația corp–substanță. Diversitatea substanțelor. • Proprietățile substanțelor: proprietăți fizice observabile și măsurabile; noțiuni despre proprietăți chimice și despre efectele fiziologice ale unor substanțe. • Fenomene fizice și fenomene chimice – reacții chimice. Semne ale reacțiilor chimice. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Chimia în viața cotidiană: importanța cunoașterii proprietăților substanțelor pentru utilizarea lor în condiții de siguranță. • Produse chimice de uz menajer și pentru igienă: informații de pe etichete, pictograme de pericol și condiții de utilizare în siguranță. • Fenomene fizice și chimice din viața cotidiană: topirea, dizolvarea, evaporarea, arderea, ruginirea, prepararea și alterarea alimentelor. • Domenii relevante de aplicare a chimiei în Republica Moldova: agricultură, industria alimentară, sănătatea, protecția mediului; exemple selectate de contribuții ale chimiștilor moldoveni la dezvoltarea acestora. III. Contexte experimentale <u>Lucrarea practică nr.1.</u> Vase, ustensile, operații de bază în laboratorul de chimie. <u>Experiment de laborator (E):</u> E₁ Proprietăți fizice ale substanțelor. E₂ Semnele reacțiilor chimice.	Elevul/eleva: - utilizează corect noțiunile de corp fizic, substanță, proprietate a substanței, fenomen fizic, fenomen chimic și reacție chimică în descrierea unor exemple din mediul școlar și cotidian; - caracterizează unele substanțe de uz casnic prin corelarea proprietăților fizice observabile cu utilizările lor; - identifică, în contexte școlare și cotidiene: • corpurile fizice și substanțele din care acestea sunt alcătuite; • fenomenele fizice sau chimice, pe baza modificărilor observabile și a semnelor reacțiilor chimice; - ilustrează, prin exemple, rolul chimiei în sănătate, alimentație, agricultură și protecția mediului, prin prezentarea contribuțiilor relevante ale chimiștilor din Republica Moldova; - interpretează informațiile de pe etichetele unor produse utilizate frecvent și semnificația pictogramelor de pericol, pentru stabilirea condițiilor de utilizare și păstrare în siguranță;

1.5. Aplicarea regulilor de securitate în utilizarea substanțelor și produselor chimice, în funcție de riscurile identificate în contexte cotidiene și de laborator.	<u>Lucrarea practică nr. 2. Investigarea fenomenelor fizice și chimice.</u> ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea mărimilor și a instrumentelor de măsurare pentru determinarea proprietăților fizice ale substanțelor. <i>Biologie:</i> utilizarea noțiunilor privind efectele unor substanțe asupra organismului pentru explicarea condițiilor de utilizare în siguranță. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Sănătate și siguranță în utilizarea substanțelor din viața de zi cu zi. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educație pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a substanțelor și reducerea impactului acestora asupra mediului. <i>Educație digitală și inteligență artificială:</i> utilizarea ghidată și critică a resurselor digitale pentru recunoașterea pictogramelor de pericol și verificarea informațiilor privind utilizarea în siguranță a produselor.	- realizează operații elementare cu vase, ustensile și instrumente simple de măsurare, cu respectarea normelor de securitate; - investighează experimental proprietățile fizice ale substanțelor, fenomenele fizice și chimice și semnele reacțiilor chimice, cu consemnarea observațiilor și formularea unor concluzii simple, în condiții de siguranță; - descrie măsuri elementare de prim ajutor în cazul unor incidente minore din laborator.
Terminologie chimică specifică: chimie, substanță, corp fizic, proprietate fizică, proprietate chimică, efect fiziologic, fenomen fizic, fenomen chimic, reacție chimică, semn al reacției chimice, experiment, reactiv, pictogramă de pericol.		
Unitatea de învățare 2. Tabelul periodic al elementelor chimice și structura atomului (8 ore)		
Valori proiectate ▫ <i>Rigoare științifică</i> – prin utilizarea corectă a simbolurilor și a datelor din Tabelul periodic. ▫ <i>Curiozitate științifică</i> – prin interes pentru explorarea structurii atomului și explicarea organizării elementelor chimice.		
Unități de competență 2.1. Operarea cu noțiunile fundamentale privind atomul, elementul chimic, simbolul chimic și Tabelul periodic în contexte școlare și cotidiene. 2.2. Utilizarea informațiilor din Tabelul periodic pentru	Unități de conținut I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Atomii – unitatea constitutivă a substanțelor. • Elementele chimice. Denumiri și simboluri ale elementelor chimice (Z=1-20, 26, 29, 30, 35, 47, 53, 56, 79, 80, 82). • Tabelul periodic (TP) al elementelor chimice - sistem de prezentare, organizare și caracterizare a elementelor. • Structura atomului: nucleul (protoni, neutroni) și învelișul electronic. • Elemente chimice metalice și nemetalice. Relația dintre tipul elementului chimic și caracterul substanței simple: metale și nemetale.	Rezultatele învățării <i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect terminologia chimică referitoare la atom, element chimic, simbol chimic și organizarea Tabelului periodic, în comunicarea orală și scrisă; - asociază corect denumirile cu simbolurile corespunzătoare pentru elementele chimice

identificarea și caracterizarea elementelor chimice. 2.3. Explicarea structurii atomului pe baza compoziției acestuia, utilizând modele și scheme electronice. 2.4. Stabilirea valențelor uzuale ale elementelor studiate, pe baza poziției în Tabelul periodic și a schemelor electronice. 2.5. Investigarea proprietăților fizice ale metalelor și nemetalelor prin activități experimentale, cu respectarea normelor de securitate.	• Repartizarea electronilor pe straturi electronice și scheme electronice pentru elementele cu numerele atomice 1-20 în corelare cu poziția elementului în Tabelul periodic. • Valența elementelor chimice din subgrupele principale în relație cu structura atomului și poziția în Tabelul periodic; valența superioară și inferioară a nemetalelor. • Algoritmul de caracterizare a elementelor chimice pe baza informațiilor din Tabelul periodic: denumire, simbol chimic, număr atomic, perioadă, grupă, subgrupă, caracter metalic sau nemetalic, structura atomului și valență. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Tabelul periodic ca sursă de informații pentru identificarea și caracterizarea elementelor chimice. • Modele grafice sau digitale ale structurii atomilor elementelor chimice cu $Z = 1-20$ și relația dintre structura atomului și poziția elementului în Tabelul periodic. • Elementele chimice în obiecte, materiale și produse utilizate în viața cotidiană. Simboluri și informații chimice de pe etichete și ambalaje. • Metale și nemetale în produse și tehnologii cotidiene: utilizări determinate de proprietățile lor fizice. • Tabelul periodic – instrument de orientare în studiul chimiei și de organizare, interpretare și valorificare a informației chimice. III. Contexte experimentale E₃ Investigarea proprietăților fizice ale unor metale și nemetale (stare de agregare, culoare, luciu, fragilitate, etc.)	cu $Z = 1-20, 26, 29, 30, 35, 47, 53, 56, 79, 80$ și 82; - extrage din Tabelul periodic informații privind denumirea, simbolul, numărul atomic, masa atomică relativă, perioada și grupa elementelor chimice; - descrie structura atomilor utilizând modele și/sau simulări digitale prin: • determinarea numărului de protoni, neutroni, electroni și a sarcinii nucleului pentru elementele studiate, • repartizarea electronilor pe straturi în scheme electronice pentru elementele cu $Z = 1-20$. - caracterizează elementele chimice cu $Z = 1-20$, pe baza poziției în Tabelul periodic, structurii atomului, valenței și caracterului metalic sau nemetalic; - investighează comparativ proprietățile fizice ale unor metale și nemetale, cu formularea concluziilor privind diferențierea și utilizările lor, în condiții de securitate;
--	--	---

	▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Istorie/Geografie:</i> valorificarea originii istorice și geografice a denumirilor unor elemente chimice. <i>Limba română/limba străină:</i> explicarea originii lingvistice a denumirilor și simbolurilor unor elemente chimice. <i>Fizică:</i> aplicarea noțiunilor de sarcină electrică și masă pentru explicarea structurii atomului și a proprietăților particulelor subatomice. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Elementele chimice în organism, tehnologie și mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația digitală și inteligența artificială:</i> utilizarea aplicațiilor și simulărilor digitale pentru explorarea structurii atomului și a Tabelului periodic.	- stabilește prezența elementelor chimice în produsele uzuale pe baza simbolurilor și informațiilor de pe etichete și ambalaje.
Terminologie chimică specifică: atom, element chimic, simbol chimic, număr atomic (Z), masă atomică relativă, grupă, subgrupă, perioadă, nucleu, proton, neutron, electron, înveliș electronic, strat electronic, schemă electronică, valență.		
Unitatea de învățare 3. Compoziția substanței și legătura chimică (9 ore)		
Valori proiectate ▫ <i>Rigoare științifică</i> – prin scrierea corectă a formulelor chimice prin valență și calculul exact al masei moleculare relative (M_r). ▫ <i>Curiozitate investigativă</i> – prin modelarea structurii moleculelor și descoperirea compoziției substanțelor din viața cotidiană. ▫ <i>Interes pentru cunoașterea științifică</i> – înțelegerea rolului legăturii chimice în formarea substanțelor și în explicarea unor proprietăți ale acestora.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1. Operarea cu noțiunile și reprezentările specifice compoziției substanței și legăturii chimice în contexte școlare și cotidiene. 3.2. Interpretarea formulei chimice pentru descrierea compoziției calitative și cantitative a substanțelor simple și compuse.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Formula chimică - compoziția calitativă și cantitativă a substanței. • Noțiunea de moleculă. Substanțe simple și compuse. • Formula chimică și valența elementelor chimice. Compuși binari. • Masa moleculară relativă (M_r). • Legătura chimică. Noțiunea de electronegativitate și rolul acesteia în formarea legăturii chimice. • Legătura covalentă nepolară și covalentă polară (pe exemplele: hidrogen, clor, oxigen, azot; clorură de hidrogen, apă). • Ionii și sarcina ionilor. Noțiunea de legătură ionică, pe exemplul clorurii de sodiu. • Noțiunea de legătură metalică.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect terminologia și reprezentările chimice specifice în descrierea compoziției substanțelor și a tipurilor de legături chimice în contexte școlare și cotidiene; - descrie compoziția calitativă și cantitativă a substanțelor simple și compuse prin interpretarea formulelor chimice; - alcătuiește formulele chimice ale compușilor binari pe baza valenței elementelor chimice;

3.3. Aplicarea relației dintre valențele elementelor și indicii din formulele chimice la alcătuirea formulelor compușilor binari și determinarea valenței elementelor componente. 3.4. Determinarea masei moleculare relative a substanțelor simple și compuse. 3.5. Caracterizarea legăturilor chimice în substanțele studiate, pe baza compoziției, naturii elementelor componente și a reprezentărilor specifice. 3.6. Investigarea proprietăților fizice ale unor substanțe uzuale în raport cu compoziția, tipul de legătură chimică și utilizările acestora, cu respectarea normelor de siguranță.	• Relația dintre compoziția substanței, formula chimică, tipul de legătură chimică, proprietățile fizice observabile în explicarea utilizărilor unor substanțe uzuale. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Formulele chimice ca sursă de informații despre compoziția calitativă și cantitativă a substanțelor utilizate în viața cotidiană. • Compuși binari în produse și materiale uzuale: compoziție, formule chimice în raport cu valențele elementelor și utilizări. • Formulele chimice ale unor substanțe întâlnite în aer, apă, sol, produse alimentare, farmaceutice și de uz casnic. • Masa moleculară relativă a unor substanțe utilizate în contexte cotidiene. III. Contexte experimentale E₄ Modelarea structurii moleculelor cu legătură covalentă prin formule electronice, modele fizice și/sau digitale: H₂, Cl₂, O₂, N₂, HCl, H₂O. E₅ Investigarea proprietăților fizice observabile ale unor substanțe cu tipuri diferite de legătură chimică (apă, clorură de sodiu, metale uzuale). ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> aplicarea noțiunilor privind atracția electrostatică dintre particulele încărcate pentru explicarea formării legăturilor chimice. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Compoziția substanțelor din produsele de uz cotidian și impactul lor asupra sănătății. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația digitală și inteligența artificială:</i> utilizarea simulărilor și a resurselor digitale pentru vizualizarea moleculelor și interpretarea informațiilor despre compoziția produselor.	- determină: • valența elementelor din compuși binari pe baza formulelor chimice; • tipul de legătură chimică în substanțele studiate în raport cu formula chimică, natura elementelor componente, formulele electronice sau alte reprezentări simple; - calculează masa moleculară relativă (M_r) a substanțelor simple și compuse pe baza formulei chimice și a maselor atomice relative ale elementelor componente; - explică, prin formule electronice și alte reprezentări simple, formarea legăturilor covalente și ionice și specificul legăturii metalice; - reprezintă structura moleculelor cu legătură covalentă (H₂, O₂, N₂, Cl₂, HCl, H₂O), utilizând formule electronice și modele fizice sau digitale; - corelează, pe baza investigației experimentale, proprietățile fizice observabile ale unor substanțe uzuale studiate cu compoziția, tipul de legătură chimică și domeniile de utilizare, cu respectarea normelor de siguranță.
Terminologie chimică specifică: moleculă, formulă chimică, indice, compoziție calitativă/cantitativă, substanța simplă, substanța compusă, compus binar, masă moleculară relativă (M_r), legătură chimică, electronegativitate, legătură covalentă nepolară și polară, formula electronică, legătura metalică, legătura ionică, ion, sarcina ionului		

Unitatea de învățare 4. Substanțe pure și amestecuri în viața cotidiană (10 ore)

Valori proiectate

- *Rigoare științifică* – prin aplicarea corectă a tehnicilor de laborator și a algoritmilor în procesele de separare a substanțelor.
- *Curiozitate investigativă* – prin identificarea amestecurilor omogene și eterogene din mediul înconjurător și analiza compoziției acestora.
- *Responsabilitate față de sănătate și mediu* – prin înțelegerea importanței apei și aerului ca resurse vitale și a rolului metodelor de purificare pentru sănătatea oamenilor și protejarea mediului.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Operarea cu noțiunile specifice substanțelor pure, amestecurilor, metodelor de separare și soluțiilor în contexte școlare și cotidiene. 4.2. Caracterizarea amestecurilor din viața cotidiană, a aerului și a apelor naturale pe baza proprietăților observabile. 4.3. Corelarea tipului de amestec (omogen sau eterogen) cu metodele de separare utilizate în contexte cotidiene și tehnologice. 4.4. Utilizarea tehnicilor de laborator pentru separarea amestecurilor și purificarea	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Substanțe pure și amestecuri. • Metode de separare a componentelor amestecurilor eterogene și omogene. • Relația dintre proprietățile componentelor amestecului și metoda de separare utilizată. • Aerul – amestec de substanțe gazoase: compoziția și principalii poluanți. • Apa naturală – amestec de substanțe. Purificarea apei. Apa potabilă, apa distilată. • Apa ca solvent: dizolvare, substanță dizolvată, soluție. Noțiune de parte de masă a substanței dizolvate în soluție. • Relația dintre masa substanței dizolvate, masa soluției și partea de masă a substanței dizolvate. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Amestecuri omogene și eterogene în viața cotidiană: produse alimentare, materiale, ape naturale, aer, sol, produse de uz casnic. • Metode de separare în contexte practice: purificarea apei, distilarea apei și obținerea uleiurilor esențiale din plante aromatice; separarea deșeurilor metalice și purificarea aerului prin reținerea particulelor solide. • Apa ca resursă esențială: utilizare responsabilă și protecția resurselor de apă. • Soluții utilizate în contexte cotidiene: apă sărată, siropuri, oțet, apă minerală, soluții de igienă și produse alimentare.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect termenii specifici referitori la substanțe pure, amestecuri, soluții și metode de separare în contexte școlare și cotidiene; - diferențiază substanțele pure de amestecuri și amestecurile omogene de cele eterogene pe baza compoziției și a caracteristicilor observabile; - selectează metodele de separare adecvate tipului de amestec și proprietăților componentelor, pe baza unor exemple din contexte cotidiene și tehnologice simple; - rezolvă situații simple privind compoziția procentuală a unor soluții uzuale, utilizând relația cantitativă dintre masa substanței dizolvate, masa soluției și partea de masă a substanței dizolvate;

substanțelor, în condiții de siguranță. 4.5. Aplicarea relației dintre masa substanței dizolvate, masa soluției și partea de masă a substanței dizolvate în rezolvarea unor probleme simple privind soluțiile uzuale. 4.6. Argumentarea necesității menținerii calității apei și aerului pentru protejarea sănătății și a mediului.	• Partea de masă a substanței dizolvate în soluții uzuale: semnificația valorilor procentuale de pe etichete și relațiile cantitative simple pe exemple cotidiene. • Rolul metodelor de separare, purificare și al soluțiilor în menținerea sănătății, protecția mediului și asigurarea calității vieții. III. Contexte experimentale E6 Separarea componentelor unor amestecuri eterogene prin acțiunea magnetului, decantare și filtrare. E7 Separarea componentelor unor amestecuri omogene prin vaporizare/cristalizare, pe exemple de soluții simple. <u>Lucrarea practică nr. 3. Purificarea sării de bucătărie.</u> ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> noțiunilor de stare de agregare, densitate, temperatură de fierbere și proprietăți magnetice pentru selectarea metodelor de separare a amestecurilor. <i>Geografie:</i> identificarea surselor de poluare chimică a aerului și apei și a măsurilor de protecție a mediului. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Apa, aerul și alimentele: amestecuri din jurul nostru și rolul lor pentru sănătate și siguranța vieții cotidiene. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> explicarea importanței accesului la apă potabilă pentru sănătatea și bunăstarea comunităților.	- descrie aerul și apa naturală ca amestecuri, evidențiind rolul lor pentru viață și sănătate, sursele principale de poluare și măsurile simple de protejare a calității apei și aerului; - aplică experimental metode de separare a amestecurilor și de purificare a unor substanțe cu relevanță practică și cotidiană, în condiții de securitate, cu formularea concluziilor pe baza rezultatelor obținute; - argumentează importanța selectării și utilizării adecvate a metodelor de separare și purificare în situații cotidiene și tehnologice simple, pentru protejarea sănătății și a mediului.
Terminologie chimică specifică: substanță pură, amestec omogen/eterogen, soluție, solvent, substanță dizolvată, decantare, filtrare, filtrat, distilare, vaporizare/cristalizare, partea de masă a substanței dizolvate în soluție.		

Proiecte interdisciplinare recomandate

Tema	Discipline corelate
Misiunea „Purificarea”: metode tradiționale și moderne de filtrare a apei locale	<i>Chimie, Fizică, Geografie</i>
Codul de bare al securității: etichete și pictograme de siguranță ale produselor din gospodărie	<i>Chimie, Limba și comunicare, Informatică</i>
Alchimia din farfurie: fenomenele fizice și chimice în bucătăria de acasă	<i>Chimie, Biologie, Fizică</i>
Arhitectii din pahar: cristalizarea sării și factorii care influențează formarea cristalelor	<i>Chimie, Fizică, Matematică, Informatică (TIC)</i>
Soluțiile din viața cotidiană: concentrație, etichete și utilizare responsabilă	<i>Chimie, Matematică, Biologie, Tehnologii</i>

Finalități de învățare

La sfârșitul clasei a VII-a, elevul/eleva:

- 1) *utilizează corect* noțiunile, simbolurile, formulele și reprezentările chimice introductive pentru comunicarea informațiilor despre substanțe, structura atomului, amestecuri și soluții, în contexte școlare și cotidiene, manifestând rigoare și interes pentru cunoașterea științifică;
- 2) *caracterizează* elementele chimice studiate, pe baza poziției în Tabelul periodic, structurii atomului, valenței și caracterului metalic sau nemetalic, în raport cu proprietățile fizice și utilizările unor substanțe simple, manifestând rigoare și spirit de observație;
- 3) *descrie* compoziția și proprietățile fizice observabile ale unor substanțe pure și amestecuri uzuale, inclusiv ale aerului și apelor naturale, în raport cu utilizările și importanța lor pentru viață și sănătate, manifestând curiozitate investigativă și responsabilitate față de mediu;
- 4) *rezolvă* exerciții și situații-problemă simple privind alcătuirea formulelor chimice, determinarea valenței și masei moleculare relative și compoziția soluțiilor, prin aplicarea algoritmilor și relațiilor cantitative studiate, în contexte școlare și cotidiene, manifestând atenție și rigoare;
- 5) *investighează* proprietățile fizice ale substanțelor, fenomenele fizice și chimice și separarea amestecurilor prin activități experimentale simple, cu formularea concluziilor pe baza observațiilor și respectarea normelor de securitate, manifestând responsabilitate și autonomie;
- 6) *formulează recomandări* privind utilizarea în siguranță a substanțelor și soluțiilor și aplicarea responsabilă a metodelor de separare în contexte cotidiene și comunitare, pe baza informațiilor de pe etichete și a exemplelor referitoare la purificarea apei, calitatea aerului și prevenirea poluării, manifestând grijă față de sănătate, siguranță și mediu.

CLASA a VIII-a

2 ore pe săptămână

*Repartizarea orelor (recomandată)**

	Unități de învățare	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			<i>Predare - învățare</i>	<i>Lucrări practice</i>	<i>Evaluare sumativă</i>	<i>Proiecte interdisciplinare</i>	<i>Experimente de laborator</i>
1.	Substanța – componenta chimică a materiei	10	9		1	2	2
2.	Reacții chimice	9	8		1		1
3.	Oxigenul. Hidrogenul	12	11		1		3
4.	Clasele de compuși anorganici	20	18	1	1		5
5.	Apa și soluțiile	11	9	1	1		1
6.	Produse și procese chimice în viața cotidiană	6	6				1
	Total	68	61	2	5		13

Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.

Unitatea de învățare 1. Substanța – componenta chimică a materiei (10 ore)

Valori proiectate

- *Rigoare științifică* – prin utilizarea corectă a unităților de măsură (mol, g/mol) și precizie în calculele de masă și cantitate.
- *Curiozitate investigativă* – prin cercetarea experimentală a proprietăților fizice ale substanțelor utilizate în viața cotidiană.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1. Operarea cu noțiunile de substanță simplă și compusă, oxid, acid, bază și sare în contexte școlare și cotidiene. 1.2. Utilizarea noțiunilor de mol și masă molară pentru caracterizarea cantitativă a substanțelor în contexte teoretice și aplicative. 1.3. Alcătuirea formulelor chimice ale unor oxizi, acizi, baze și săruri utilizând valența și sarcina ionilor. 1.4. Rezolvarea problemelor de calcul în baza formulelor chimice, utilizând relațiile dintre cantitatea de substanță, masa substanței și masa molară. 1.5. Aplicarea relației dintre masa și cantitatea de substanță în dozarea experimentală a unor probe de substanțe, cu respectarea normelor de securitate.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Substanțe simple și compuse: compoziție și criterii de diferențiere. - Noțiuni de oxizi, acizi, baze, săruri. Formule chimice ale oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor în baza valenței și a sarcinii ionilor. - Cantitatea de substanță. Molul. Masa molară. - Corelația dintre masa substanței, masa molară și cantitatea de substanță. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Substanțe simple și compuse din produse și materiale utilizate în gospodărie și laborator. - Exemple de oxizi, acizi, baze și săruri în viața cotidiană și în diverse domenii de activitate umană. - Masa, masa molară și cantitatea de substanță în contexte practice: calcule pe baza formulelor chimice, măsurarea și dozarea probelor. - Formulele chimice ca modalitate de descriere a compoziției unor substanțe și produse utilizate frecvent. - Limbajul chimic simbolic – instrument universal de reprezentare și descriere a compoziției calitative și cantitative a substanțelor. III. Contexte experimentale E₁ Investigarea proprietăților fizice relevante ale substanțelor utilizate în gospodărie și laborator. E₂ Aplicarea relațiilor dintre masa și cantitatea de substanță în activități experimentale pe exemple relevante din laborator și din viața cotidiană. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Matematică:</i> aplicarea proporționalității în calcule privind masa și cantitatea de substanță. <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor privind proprietățile fizice, mărimile fizice și unitățile de măsură (SI) pentru caracterizarea și măsurarea substanțelor.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic simbolic și noțiunile de substanță simplă, substanță compusă, oxid, acid, bază, sare, mol și masă molară pentru caracterizarea substanțelor în contexte școlare și cotidiene; - interpretează formulele chimice pentru descrierea compoziției calitative și cantitative a substanțelor; - alcătuieste formulele chimice ale unor oxizi, acizi, baze și săruri pe baza valenței elementelor sau a sarcinii ionilor; - calculează masa molară (M) a substanțelor pe baza formulei chimice, cu utilizarea corectă a unităților de măsură; - aplică relațiile dintre masa substanței, masa molară și cantitatea de substanță în rezolvarea problemelor de calcul în baza formulelor chimice, utilizând corect mărimile fizice și unitățile de măsură specifice; - investighează proprietățile fizice observabile ale unor substanțe familiare și le clasifică după compoziție în substanțe simple sau compuse; - pregătește experimental o probă de substanță corespunzătoare unei cantități de substanță date, prin cântărirea masei calculate pe baza relației dintre masa și cantitatea de substanță;

	▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Substanțele în serviciul omului: utilizări, siguranță și calitatea vieții. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educație pentru cetățenie globală:</i> utilizarea limbajului chimic universal în comunicarea și interpretarea informațiilor chimice.	- aplică normele de siguranță în utilizarea reactivilor, ustensilelor și aparatelor de laborator în activitățile experimentale, prevenind riscurile pentru sănătate.
Terminologie chimică specifică: oxid, acid, bază, sare, cantitate de substanță, mol, masă molară.		
Unitatea de învățare 2. Reacții chimice (9 ore)		
Valori proiectate ▫ <i>Curiozitate investigativă</i> – prin investigarea transformărilor materiei și identificarea semnelor reacțiilor chimice ▫ <i>Rigoare științifică</i> – prin aplicarea corectă a ecuațiilor chimice și a Legii conservării masei în interpretarea transformărilor chimice. ▫ <i>Responsabilitate</i> – prin respectarea normelor de securitate în timpul experimentelor.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.1. Operarea cu noțiunile chimice specifice ce se referă la reacție chimică, ecuație chimică și tipuri de reacții în contexte școlare și cotidiene. 2.2. Identificarea proceselor chimice observate în viața cotidiană prin corelarea lor cu semnele specifice ale reacțiilor chimice. 2.3. Diferențierea tipurilor de reacții chimice în baza ecuațiilor chimice și a schemelor transformărilor substanțelor. 2.4. Aplicarea Legii conservării	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Reacțiile chimice ca procese de transformare a substanțelor. Semnele reacțiilor chimice. • Legea conservării masei substanțelor. Ecuații chimice. • Tipuri de reacții chimice: combinare, descompunere. Noțiuni introductive de reacții de substituție, reacții de schimb. • Relațiile cantitative dintre reactanți și produși pe baza ecuațiilor chimice: raportul dintre cantitățile de substanță. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Legea conservării masei în procese naturale, tehnologice și de laborator. • Ecuațiile chimice ca modele simbolice ale transformărilor substanțelor și ale conservării atomilor în procese naturale și tehnologice. • Reacțiile chimice de diferite tipuri în procese naturale, tehnologice și de laborator. • Ecuațiile chimice ca instrument de determinare a cantităților de substanță a reactanților și produșilor în contexte practice și experimentale. • Importanța reacțiilor chimice în producerea materialelor, energiei și bunurilor necesare societății.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic simbolic și noțiunile de ecuație chimică, reactant/substanță inițială, produs de reacție/substanță finală și coeficient în contexte școlare și cotidiene; - interpretează ecuațiile chimice prin identificarea reactanților, produșilor, coeficienților stoechiometrici și tipului de reacție; - diferențiază reacțiile de combinare, descompunere, substituție și schimb în baza schemelor și ecuațiilor chimice date; - stabilește coeficienții în ecuațiile chimice pe baza Legii conservării masei substanțelor, în exerciții aplicative, activități experimentale și/sau simulări digitale; - determină cantitatea de substanță a unui reactant sau produs pe baza raportului molar stabilit prin ecuația

masei substanțelor pentru stabilirea coeficienților stoechiometrici. 2.5. Rezolvarea problemelor pe baza ecuațiilor chimice utilizând raportul dintre cantitățile de substanță ale reactanților și produșilor. 2.6. Argumentarea rolului reacțiilor chimice în procese naturale, tehnologice și cotidiene.	III. Contexte experimentale E₃ Investigarea experimentală a reacțiilor de combinare și descompunere prin identificarea semnelor reacțiilor chimice. - Conținuturi interdisciplinare Biologie: corelarea reacțiilor chimice cu procesele vitale ale organismelor și fenomenele chimice din mediu. Tema cross-curriculară - Reacțiile chimice și calitatea vieții: alimentație, sănătate și protecția mediului. Integrarea noilor educații (infuzional) Educația pentru dezvoltare durabilă: explicarea rolului transformărilor chimice în procese naturale și tehnologice pentru promovarea utilizării responsabile a resurselor.	chimică, utilizând corect mărimile fizice și unitățile de măsură; - investighează experimental reacții de combinare și descompunere prin identificarea semnelor specifice ale reacțiilor chimice, cu formularea concluziilor pe baza observațiilor și respectarea regulilor de siguranță; - corelează transformările chimice din viața cotidiană și din mediul înconjurător cu semnele specifice ale reacțiilor chimice; - explică, prin exemple relevante, importanța reacțiilor chimice studiate în procese biologice, industriale și de mediu.
Terminologie chimică specifică: ecuație chimică, coeficient, reactant/ substanță inițială, produs al reacției/substanță finală, reacție de combinare, reacție de descompunere, reacție de substituție, reacție de schimb.		
Unitatea de învățare 3. Oxigenul. Hidrogenul (12 ore)		
Valori proiectate - Responsabilitate față de mediu – prin conștientizarea importanței protecției stratului de ozon și a utilizării durabile a resurselor energetice. - Rigoare științifică – prin utilizarea corectă a ecuațiilor chimice pentru descrierea transformărilor substanțelor. - Siguranță – prin respectarea normelor de securitate la manipularea reactivilor și în desfășurarea proceselor de ardere.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1. Operarea cu terminologia și reprezentările chimice specifice oxigenului, hidrogenului în contexte școlare și cotidiene. 3.2. Caracterizarea oxigenului și hidrogenului ca elemente chimice, în baza poziției în Tabelul periodic, și ca substanțe simple, după compoziție,	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Oxigenul și hidrogenul: poziția în Tabelul periodic și structura atomului. - Răspândirea oxigenului și hidrogenului în natură. - Ozonul - formă alotropică a oxigenului. Rolul stratului de ozon. - Oxigenul și hidrogenul ca substanțe simple. Proprietățile fizice. - Metode de obținere și de identificare a oxigenului și hidrogenului. - Reacția de substituție. - Proprietățile chimice ale oxigenului și hidrogenului. - Oxizii ca produși ai reacțiilor de oxidare. Noțiuni de reacții de ardere.	Elevul/eleva: - utilizează corect noțiunile chimice specifice: alotropie, formă alotropică, ozon, oxid, reacție de substituție, oxidare, ardere, în situații de comunicare din mediu școlar sau comunitar; - caracterizează: - elementele chimice oxigen și hidrogen după poziția în Tabelul periodic, răspândirea în natură și rolul biologic; - substanțe simple oxigen și hidrogen după compoziție, structura moleculelor, proprietăți fizice și chimice,

proprietăți fizice și chimice, metode de obținere și utilizări. 3.3. Modelarea prin ecuații chimice a proprietăților și a metodelor de obținere a oxigenului și hidrogenului. 3.4. Investigarea experimentală a obținerii, captării și identificării oxigenului și hidrogenului, cu respectarea normelor de securitate. 3.5. Aplicarea relațiilor cantitative dintre substanțele participante la reacțiile chimice ale oxigenului și hidrogenului, prin corelarea masei și a cantității de substanță pe baza ecuațiilor chimice. 3.6. Argumentarea, prin exemple relevante, a rolului oxigenului, hidrogenului și ozonului în procese naturale și tehnologice, în menținerea sănătății și în protecția mediului.	• Relațiile dintre cantitatea de substanță și masa substanței în reacții chimice cu participarea oxigenului și hidrogenului. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Reprezentări tridimensionale și modele digitale ale moleculelor de oxigen, hidrogen, ozon. • Rolul oxigenului în procese naturale și utilizarea lui în medicină. • Oxigenul și hidrogenul în procese industriale și energetice: utilizări, beneficii și condiții de siguranță. • Hidrogenul ca sursă alternativă de energie în tehnologiile verzi. • Fenomene de oxidare și ardere întâlnite în viața cotidiană. Norme de securitate în procesele de ardere (combustie). • Ecuații chimice în contexte practice și experimentale: determinarea masei și a cantității de substanță ale reactanților și produșilor. III. Contexte experimentale E₄ Obținerea, captarea și identificarea oxigenului. E₅ Investigarea proprietăților fizice ale oxizilor utilizați în viața cotidiană. E₆ Obținerea, captarea și identificarea hidrogenului. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> utilizarea cunoștințelor despre fotosinteză și rolul biologic al ozonului pentru explicarea compoziției aerului și a protecției vieții pe Pământ. <i>Fizică:</i> aplicarea noțiunilor despre transformarea energiei în explicarea proceselor de ardere. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Oxigenul, hidrogenul și tehnologiile moderne. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> explicarea rolului oxigenului în respirație și a importanței aerului curat pentru menținerea sănătății. <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> analiza potențialului hidrogenului ca sursă de energie verde.	obținerea, utilizarea; - reprezintă prin ecuații chimice: - proprietățile oxigenului: reacții cu metalele (Ca, Mg, Al, Zn, Fe, Cu); nemetalele (C, S, P, N₂, H₂) și CH₄; - proprietățile hidrogenului: reacții cu nemetalele (O₂, Cl₂, S, C, N₂) și oxizii metalelor; - modelează prin ecuații chimice metodele de obținere: • a oxigenului: din peroxid de hidrogen, apă, în urma procesului de fotosinteză; • a hidrogenului: din metan, apă, la interacțiunea acizilor (HCl, H₂SO₄ cu Mg, Zn, Al, Fe); - compară oxigenul cu ozonul; procesele de oxidare cu arderea, după condițiile de desfășurare și manifestările observabile; - identifică formula și denumirea oxizilor formați în reacțiile oxigenului cu metalele și nemetalele pe baza ecuațiilor chimice; - determină, prin calcule pe baza ecuațiilor chimice, masa unei substanțe din cantitatea de substanță cunoscută a unui reactant sau produs, în contexte aplicative; - realizează investigații experimentale pentru obținerea, captarea și identificarea oxigenului și hidrogenului și pentru observarea proprietăților unor oxizi, cu respectarea normelor de securitate la manipularea reactivilor și în procesele de ardere; - formulează concluzii argumentate privind rolul oxigenului, ozonului și hidrogenului în natură, tehnologie, sănătate și protecția mediului.
Terminologie chimică specifică: alotropie, formă alotropică, ozon, oxid, reacție de oxidare, ardere/combustie, reacție de substituție, captarea gazelor.		

Unitatea de învățare 4. Clasele de compuși anorganici (20 ore)

Valori proiectate

- *Responsabilitate pentru siguranță și mediu* – prin respectarea normelor în manipularea substanțelor corozive și utilizarea lor responsabilă.
- *Rigoare științifică* – prin utilizarea corectă a terminologiei chimice și formularea concluziilor pe baza observațiilor.
- *Curiozitate investigativă* – prin explicarea fenomenelor cotidiene prin demers experimental.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Operarea cu terminologia chimică specifică claselor de compuși anorganici, transformărilor chimice și mediului acid, bazic și neutru al soluțiilor în contexte de comunicare orală și scrisă. 4.2. Clasificarea oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor pe baza compoziției și a proprietăților caracteristice. 4.3. Corelarea compoziției substanțelor cu denumirea, clasa de compuși, proprietățile și domeniile de utilizare relevante pentru sănătate, mediu și activitățile umane. 4.4. Caracterizarea proprietăților chimice ale oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor în corelare cu utilizările lor practice.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Clasele de compuși anorganici: oxizi, baze, acizi și săruri. • Nomenclatura compușilor anorganici: formule chimice și denumiri. • Oxizi acizi și bazici, baze solubile și insolubile, acizi oxigenați și neoxigenați (HCl, H_2S, H_2SO_4, H_2SO_3, HNO_3, H_3PO_4, H_2CO_3, H_2SiO_3) și sărurile corespunzătoare: principii de clasificare și nomenclatura. • Șirurile genetice ale metalelor și nemetalelor, seria activității metalelor. • Proprietățile chimice generale și metodele de obținere a acizilor (clorhidric, sulfuric, fosforic), bazelor, oxizilor și sărurilor. Reacția de schimb. • Indicatorii acido-bazici. • Legătura genetică dintre clasele de compuși anorganici. • Relații cantitative dintre reactanți și produși în baza ecuațiilor reacțiilor chimice, exprimate prin cantitatea de substanță și masă. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Compușii anorganici din produsele de uz cotidian: denumiri, formule și informații chimice relevante incluse în marcajul acestora. • Indicatorii acido-bazici și caracterul acid, bazic sau neutru al unor soluții și produse de uz curent. • Oxizi, acizi, baze și săruri în contexte practice: relația dintre proprietăți și utilizări în gospodărie, agricultură și medicină. • Transformări ale oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor în procese naturale, tehnologice și de laborator. • Oxizii poluanți în mediu: formarea ploilor acide, consecințele și măsuri de reducere a poluării.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect terminologia chimică referitoare la clasele de compuși anorganici (oxizi, acizi, baze și săruri), transformările chimice (șir genetic, legătură genetică, reacție de schimb) și mediul soluțiilor (indicator acido-bazic, mediu acid, bazic și neutru), în situații de comunicare din mediul școlar sau comunitar; - clasifică compușii anorganici în oxizi, acizi, baze și săruri pe baza compoziției, denumirii și a proprietăților caracteristice, diferențiind oxizii acizi și bazici, bazele solubile și insolubile și acizii oxigenați și neoxigenați; - caracterizează compușii anorganici, corelând compoziția, denumirea și proprietățile acestora cu utilizările practice; - identifică soluțiile acide, bazice și neutre pe baza corelării culorii indicatorilor acido-bazici cu caracterul soluțiilor; - modelează prin ecuații chimice proprietățile chimice generale și metodele de obținere ale oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor; - selectează metalele pentru reacțiile de substituție cu acizii și soluțiile sărurilor, pe baza seriei activității metalelor, în exerciții și probleme aplicative;

4.5. Modelarea proprietăților chimice, metodelor de obținere și legăturilor genetice dintre clasele de compuși anorganici prin ecuații chimice și șiruri genetice. 4.6. Aplicarea relațiilor cantitative dintre substanțele participante la reacțiile chimice caracteristice oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor, prin corelarea masei și a cantității de substanță pe baza ecuațiilor chimice. 4.7. Investigarea experimentală a proprietăților oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor în condiții de siguranță. 4.8. Argumentarea, prin exemple relevante, a utilizării compușilor din clasele studiate și a produselor care îi conțin, în viața cotidiană și industrie.	III. Contexte experimentale E₇ Investigarea caracterului acid, bazic și neutru al soluțiilor și indicatorii acido-bazici. E₈-E₁₁ Investigarea proprietăților chimice generale ale oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor. <u>Lucrarea practică nr. 1:</u> Realizarea transformărilor chimice dintre principalele clase de compuși anorganici. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> analiza rolului sărurilor minerale și al echilibrului acido-bazic în menținerea funcțiilor organismului. <i>Geografie:</i> explicarea influenței oxizilor poluanți asupra mediului (ploi acide, efect de seră) și a măsurilor de protecție a mediului. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Compușii anorganici și calitatea vieții: sănătate, agricultură și mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> alegerea informată a produselor de îngrijire personală și alimentare în funcție de proprietățile acido-bazice ale acestora.	- alcătuiește șiruri genetice ale metalelor și nemetalelor pe baza denumirii, formulelor chimice și apartenenței substanțelor la clasele de compuși anorganici; - reprezintă prin ecuații chimice transformările corespunzătoare șirurilor genetice ale metalelor și nemetalelor și legăturilor genetice dintre clasele de compuși anorganici; - determină prin calcule masa unei substanțe cunoscând masa altei substanțe, pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, în contexte aplicative; - investighează experimental cu respectarea normelor de siguranță la manipularea reactivilor și formularea unor concluzii argumentate: • caracterul acid, bazic și neutru al unor soluții prin utilizarea indicatorilor acido-bazici; • proprietățile chimice generale ale acizilor, oxizilor, bazelor și sărurilor, prin identificarea semnelor reacțiilor chimice; • transformările chimice care demonstrează legătura genetică dintre clasele de compuși anorganici; - explică utilizarea compușilor din clasele studiate în viața cotidiană, agricultură și medicină pe baza proprietăților lor chimice; - evaluează beneficiile și riscurile utilizării compușilor din clasele studiate, în raport cu sănătatea și protecția mediului.
Terminologie chimică specifică: oxid acid, oxid bazic, acid oxigenat, acid neoxigenat, bază solubilă (alcalină), bază insolubilă, sare, șir genetic, seria activității metalelor, reacție de schimb, indicator acido-bazic, mediu acid, bazic și neutru, legătură genetică.		

Unitatea de învățare 5. Apa și soluțiile (11 ore)

Valori proiectate

- *Rigoare științifică* – prin corectitudinea efectuării calculelor privind compoziția soluțiilor și a operațiilor de preparare a acestora.
- *Sănătate* – prin respectarea normelor de securitate în activitățile experimentale și înțelegerea cerințelor de calitate a apei potabile.
- *Responsabilitate față de mediu* – prin conștientizarea importanței protejării și utilizării raționale a resurselor de apă.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
5.1. Operarea cu terminologia chimică specifică apei și soluțiilor în contexte școlare și cotidiene. 5.2. Caracterizarea structurii, proprietăților fizice și chimice, rolului și utilizării apei în viața cotidiană. 5.3. Investigarea experimentală a unor proprietăți ale apei și a procesului de dizolvare cu respectarea normelor de securitate în laborator. 5.4. Aplicarea relațiilor cantitative privind compoziția soluțiilor, prin corelarea părții de masă a substanței dizolvate cu masa soluției și masele componentelor în contexte practice și cotidiene.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Apa: structura moleculară, răspândirea în natură și proprietăți fizice. - Proprietățile chimice ale apei: descompunerea, interacțiunea cu metale și cu oxizii acizi și bazici. - Apa ca solvent. Soluțiile: compoziția, procesul de dizolvare și partea de masă a substanței dizolvate. - Relații cantitative în soluții privind masa soluției, partea de masă a substanței dizolvate, masa substanței dizolvate, masa și volumul apei. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Rolul vital al apei și importanța soluțiilor în procese biologice și activități cotidiene. - Rolul interacțiunii apei cu oxizii în natură, industrie și viața cotidiană: formarea unor acizi și baze cu aplicații practice, prepararea băuturilor carbogazoase, obținerea varului stins etc. - Compoziția cantitativă a soluțiilor de uz cotidian: partea de masă a substanței dizolvate în produse alimentare, soluții de uz medical și produse de igienă. - Diversitatea soluțiilor utilizate în viața cotidiană în funcție de compoziție și domeniul de utilizare: soluții saline, băuturi, produse alimentare, soluții de uz medical și produse de igienă. - Apa potabilă: criterii de calitate, metode de purificare, surse de poluare și protejarea resurselor de apă în Republica Moldova. III. Contexte experimentale E₁₂ Investigarea unor proprietăți ale apei și a procesului de dizolvare.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect terminologia chimică privind apa, soluțiile și compoziția soluțiilor în situații de comunicare din mediu școlar sau comunitar; - caracterizează: - apa în baza structurii moleculare, proprietăților fizice, răspândirii în natură și importanței pentru viață; - soluțiile pe baza compoziției: solventul și substanța dizolvată; - modelează prin ecuații chimice proprietățile chimice ale apei: reacția de descompunere, interacțiunea cu metalele (Na, K, Ca, Fe) și cu oxizii acizi și bazici; - determină prin calcule partea de masă a substanței dizolvate, masa substanței dizolvate, masa soluției și masa sau volumul apei în probleme aplicative; - investighează experimental unele proprietăți ale apei și procesul de dizolvare în condiții de securitate, cu formularea concluziilor pe baza observațiilor (E₁₂); - prepară soluții cu o anumită parte de masă a substanței dizolvate, respectând tehnicile de măsurare și normele de siguranță în laborator;

5.5. Prepararea soluțiilor cu o anumită parte de masă a substanței dizolvate, cu aplicarea operațiilor experimentale specifice. 5.6. Argumentarea importanței apei și soluțiilor pentru viață și sănătate, în raport cu asigurarea calității apei potabile și protejarea resurselor de apă.	<u>Lucrarea practică nr. 2.</u> Prepararea unei soluții de NaCl cu o anumită parte de masă. - Conținuturi interdisciplinare Biologie: analiza rolului apei ca solvent și mediu de transport al substanțelor dizolvate în organisme. Fizica: aplicarea relației dintre masă, volum și densitate pentru determinarea volumului apei utilizate la prepararea soluțiilor. Geografie: explicarea circuitului apei în natură și a utilizării resurselor de ape minerale din Republica Moldova. - Tema cross-curriculară Apa potabilă și soluțiile – factori esențiali ai calității vieții. - Integrarea noilor educații (infuzional) Educația pentru sănătate și stare de bine: adoptarea unor practici responsabile privind consumul de apă potabilă și hidratarea corectă pentru menținerea sănătății.	- argumentează, prin exemple relevante, rolul apei și al soluțiilor pentru viață și sănătate, necesitatea asigurării calității și purificării apei potabile și a protejării surselor de apă.
Terminologie chimică specifică: soluție, solvent, substanță dizolvată, partea de masă a substanței dizolvate, apă potabilă, dizolvare, purificarea apei.		
Unitatea de învățare 6. Produse și procese chimice în viața cotidiană (6 ore)		
Valori proiectate - Responsabilitate – prin conștientizarea riscurilor asociate utilizării necorespunzătoare a produselor chimice de uz cotidian. - Gândire critică – prin analiza obiectivă a informațiilor de pe etichete și a reclamelor produselor chimice. - Siguranță – prin adoptarea unui comportament preventiv, bazat pe cunoașterea și respectarea semnificației pictogramelor de pericol.		
Unități de competență 6.1. Operarea cu terminologia chimică specifică claselor de compuși anorganici și soluțiilor în contexte cotidiene și școlare. 6.2. Explicarea utilizării unor produse și procese chimice în viața cotidiană, în natură și în	Unități de conținut I. Conținuturi de sinteză și integrare contextuală - Produsele chimice din viața cotidiană: relația dintre proprietățile oxizilor, acizilor, bazelor, sărurilor și domeniile de utilizare. - Transformările chimice în natură, gospodărie și activitatea umană: reacția de neutralizare și transformările reciproce ale claselor de compuși anorganici. - Produsele chimice și consumul responsabil: beneficii, riscuri și măsuri de siguranță.	Rezultatele învățării <i>Elevul/eleva:</i> identifică pe baza informațiilor relevante (denumire, formulă) oxizii, acizii, bazele și sărurile în produse și procese din viața cotidiană, utilizând corect terminologia chimică specifică;

tehnologie prin raportarea la proprietățile oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor. 6.3. Aplicarea relațiilor cantitative în rezolvarea problemelor privind soluțiile și reacțiile chimice în contexte cotidiene. 6.4. Stabilirea experimentală a relației dintre compoziția și proprietățile relevante ale unor soluții și produse uzuale, pe baza reacțiilor caracteristice ale substanțelor studiate, cu respectarea normelor de securitate. 6.5. Argumentarea utilizării responsabile a produselor chimice prin interpretarea informațiilor privind compoziția, utilizarea, beneficiile și riscurile pentru sănătate și mediu.	II. Contexte de aplicare • Produse chimice de uz casnic utilizate pentru curățare, igienă și întreținere. • Informații privind compoziția și utilizarea sigură a produselor de uz curent: etichete, pictograme și avertizări de pe ambalaje. • Relații cantitative dintre masa și cantitatea de substanță, în baza formulei și ecuației chimice, cu interpretarea rezultatelor în raport cu conținutul unei substanțe într-un produs și cu valorile de referință corespunzătoare (norme, limite admisibile etc.). • Situații cotidiene de utilizare, depozitare și manipulare sigură a produselor chimice de uz curent, în raport cu sănătatea și mediul. III. Contexte experimentale E₁₃ Investigarea unor proprietăți relevante ale unor produse și soluții utilizate în viața cotidiană. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> explicarea efectelor utilizării produselor chimice de uz curent asupra organismului pentru prevenirea riscurilor pentru sănătate. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Produsele chimice în serviciul sănătății, siguranței, confortului cotidian și protecției mediului. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> gestionarea responsabilă a produselor chimice, a ambalajelor și a deșeurilor pentru protecția mediului. <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> explicarea comportamentului preventiv în utilizarea produselor chimice de uz curent.	- explică utilizarea unor produse chimice din viața cotidiană în funcție de proprietățile oxizilor, acizilor, bazelor și sărurilor din compoziția lor; - interpretează transformările reciproce ale substanțelor și reacțiile de neutralizare în contexte naturale, tehnologice și cotidiene, utilizând ecuații chimice; - rezolvă probleme de calcul pe baza relațiilor dintre masă, cantitate de substanță și ecuația chimică, în contexte legate de compoziția și utilizarea produselor chimice de uz cotidian cu raportare la valori de referință; - investighează experimental proprietățile relevante ale unor produse și soluții utilizate în viața cotidiană, formulând concluzii privind relația dintre compoziție, proprietăți și utilizare sigură; - argumentează utilizarea responsabilă a produselor chimice de uz cotidian prin interpretarea informațiilor de pe etichete și evaluarea beneficiilor și riscurilor pentru sănătate și mediu.
Terminologie chimică specifică: produs chimic de uz casnic, pictogramă de pericol, substanță inflamabilă, toxică, corozivă, iritantă, efect coroziv, ambalaj reciclabil.		

Proiecte interdisciplinare recomandate

Tema	Discipline corelate
Bucătăria – laboratorul chimic din casa noastră	<i>Chimie, Matematică, Biologie, Fizică</i>
Indicatori naturali din produse casnice: identificarea acizilor și bazelor	<i>Chimie, Biologie, Educație tehnologică, Educație plastică</i>
Casa sigură – chimia în serviciul sănătății și confortului familiei	<i>Chimie, Biologie, Educație tehnologică</i>
Eticheta produsului – ghid pentru alegeri informate	<i>Chimie, Biologie, Matematică, Educație pentru societate</i>
Apa pe care o consumăm – de la sursă la robinet	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Fizică</i>

Finalități de învățare

La sfârșitul clasei a VIII-a, elevul/eleva:

- 1) *utilizează* corect limbajul chimic și reprezentările specifice substanțelor simple și compuse, reacțiilor chimice, claselor de compuși anorganici și soluțiilor, în comunicarea orală, scrisă sau digitală, manifestând rigoare și interes pentru știință;
- 2) *caracterizează* oxigenul, hidrogenul, apa și clasele de compuși anorganici prin corelarea compoziției, proprietăților, transformărilor și utilizărilor acestora, manifestând gândire critică și rigoare conceptuală;
- 3) *rezolvă* probleme de calcul și situații-problemă privind masa molară, cantitatea de substanță, raporturile cantitative din ecuațiile chimice și compoziția soluțiilor, prin aplicarea relațiilor și algoritmilor studiați, cu interpretarea rezultatelor, manifestând precizie și rigoare;
- 4) *modelează* prin ecuații proprietățile chimice, metodele de obținere și transformările substanțelor studiate și relațiile dintre clasele de compuși anorganici, pentru explicarea proprietăților chimice și a interdependențelor dintre substanțele studiate în contexte școlare și cotidiene, manifestând gândire logică și sistemică;
- 5) *investighează* proprietățile și transformările substanțelor studiate prin activități experimentale sau simulări digitale, în condiții de securitate, cu interpretarea datelor și formularea concluziilor bazate pe dovezi, manifestând curiozitate, responsabilitate și integritate științifică;
- 6) *justifică* alegeri responsabile privind utilizarea și păstrarea în siguranță a substanțelor și produselor chimice, pe baza proprietăților acestora și a interpretării informațiilor și pictogramelor de pericol de pe etichete, pentru protejarea sănătății și mediului, manifestând prudență și responsabilitate.

CLASA a IX-a

2 ore pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)*

	Unități de învățare	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare - învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte interdisciplinare	Experimente de laborator
1.	Legea Periodicității și Tabelul periodic al elementelor chimice	8	7		1		
2.	Soluțiile și disocierea electrolitică	7	5	1	1		3
3.	Metalele și compușii lor cu importanță practică	17	15	1	1		5
4.	Nemetalele și compușii lor cu importanță practică	29	26	1	2		4
5.	Substanțele anorganice în domenii ale activității umane	5	5				1
		66	58	3	5	2	13

Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.

Unitatea de învățare 1. <i>Legea Periodicității și Tabelul periodic al elementelor chimice (8ore)</i>		
Valori proiectate ▫ <i>Respect pentru contribuția științifică</i> – prin recunoașterea meritului cercetătorilor în dezvoltarea cunoașterii despre materie. ▫ <i>Gândire sistemică</i> – prin înțelegerea relațiilor dintre structura atomului, poziția elementului în Tabelul periodic și proprietățile substanțelor.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1. Operarea cu noțiunile referitoare la Legea periodicității, Tabelul periodic și procesele de oxido-reducere în contexte școlare și cotidiene. 1.2. Caracterizarea comparativă a elementelor chimice, substanțelor simple și compușilor acestora pe baza poziției în Tabelul periodic și a proprietăților periodice. 1.3. Explicarea variației periodice a proprietăților metalice, nemetalice, oxidante și reducătoare în baza Legii Periodicității. 1.4. Modelarea seriilor genetice ale elementelor și compușilor acestora prin ecuații chimice.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Tabelul periodic și structura atomului. • Oxidant, reducător și număr (grad) de oxidare. Reguli de determinare a numerelor de oxidare în compușii anorganici. • Legea Periodicității și variația proprietăților elementelor în perioadele I–III: caracterul metalic/nemetalic și proprietățile oxidante/reducătoare. • Oxizi și hidroxizi superiori ai metalelor și nemetalelor și caracterul lor acid și bazic. • Algoritmul de caracterizare a elementelor chimice în baza poziției în Tabelul periodic. • Seriile genetice ale metalelor și nemetalelor. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Elemente chimice și compuși în organisme, produse și tehnologii: proprietăți și utilizări în relație cu poziția în Tabelul periodic. • Numerele (gradele) de oxidare ale elementelor în substanțe anorganice utilizate în laborator și în viața cotidiană. • Relația dintre transferul de electroni, modificarea numerelor de oxidare și rolul oxidantului și reducătorului. • Macroelemente și microelemente esențiale pentru organismele vii. • Rolul Tabelului periodic în dezvoltarea chimiei. • Transformări ale substanțelor pe baza seriilor genetice ale metalelor și nemetalelor în contexte practice și tehnologice. • Relațiile cantitative aplicate în rezolvarea problemelor pe baza ecuațiilor reacțiilor în contexte cu relevanță practică.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic și datele Tabelului periodic (grupe, perioade, număr atomic) în contexte școlare și cotidiene; - caracterizează elementele chimice (Z=1-20) conform algoritmului: poziția în TP, structura atomului, valențele și numerele (gradele) de oxidare posibile, formulele și denumirile substanțelor simple, ale oxizilor, hidroxizilor superiori și ale compușilor volatili cu hidrogenul; - corelează poziția elementului în TP cu proprietățile și caracterul acid sau bazic al oxizilor și hidroxizilor superiori; - determină numerele (gradele) de oxidare ale elementelor și rolul acestora (de oxidant sau reducător) în reacții chimice asociate fenomenelor naturale, tehnologice și cotidiene; - explică variația periodică a proprietăților elementelor în perioadele I-III (proprietăți metalice/nemetalice, oxidante/reducătoare) în funcție de poziția lor în Tabelul periodic; - modelează prin ecuații chimice transformările substanțelor din seriile genetice ale metalelor și nemetalelor în contexte practice și tehnologice;

1.5. Rezolvarea problemelor cu relevanță practică pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, utilizând corelațiile dintre masă și cantitatea de substanță.	▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Istorie/Fizică:</i> analiza contextului științific și istoric al dezvoltării modelelor atomice și a Tabelului periodic. <i>Biologie:</i> explicarea rolului macroelementelor și microelementelor în structura și funcționarea organismelor vii. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Tabelul periodic – model și limbaj științific universal pentru explicarea proprietăților elementelor chimice și fundamentarea utilizării responsabile a substanțelor. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația digitală și inteligența artificială:</i> utilizarea critică a simulărilor digitale pentru explorarea structurii atomului și periodicității proprietăților elementelor.	- aplică corelațiile dintre masă și cantitatea de substanță pentru rezolvarea problemelor în baza ecuațiilor reacțiilor chimice din contexte experimentale și cotidiene; - descrie rolul biologic al unor elemente esențiale pentru organismele vii, utilizând poziția acestora în Tabelul periodic pentru caracterizarea lor; - argumentează importanța Tabelului periodic pentru clasificarea elementelor chimice, explicarea proprietăților acestora și dezvoltarea cunoașterii chimice.
Terminologie chimică specifică: Legea Periodicității, perioadă, grupă, oxidant, reducător, număr de oxidare, oxid superior, hidroxid superior, compus volatil cu hidrogenul.		
Unitatea de învățare 2. Soluțiile și disocierea electrolitică (7 ore)		
Valori proiectate ▫ <i>Sănătate</i> – prin conștientizarea rolului ionilor în organism și monitorizarea calității apei potabile. ▫ <i>Rigoare și integritate științifică</i> – prin precizie în modelarea proceselor la nivel ionic și interpretarea corectă a tabelului solubilității. ▫ <i>Curiozitate investigativă</i> – prin explorarea fenomenelor invizibile ale disocierii prin dovezi macroscopice (formarea precipitatelor, gazelor).		
Unități de competență 2.1. Operarea cu noțiunile ce se referă la: disocierea electrolitică, reacții de schimb ionic, ecuații ionice în contexte școlare și cotidiene. 2.2. Identificarea ionilor prezenți în soluțiile/preparatele	Unități de conținut I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Solubilitatea substanțelor în apă. Tabelul solubilității. - Disocierea electrolitică. Electroliți și neelectroliți; electroliți tari și slabi. - Disocierea acizilor, bazelor alcaline și sărurilor neutre. - Ionii – formă de existență a elementelor în organisme și în mediu. - Reacții de schimb ionic. Condiții de realizare. - Ecuații moleculare (EM), ionice complete (EIC) și ionice reduse (EIR).	Rezultatele învățării <i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect noțiunile de electrolit (tare/slab), neelectrolit și disociere electrolitică pentru a descrie comportamentul substanțelor în soluție apoasă;

utilizate în activitatea cotidiană în baza informației de pe etichetele produselor. 2.3. Modelarea prin ecuații chimice a proceselor de disociere electrolitică a acizilor tari, a bazelor alcaline și a sărurilor neutre. 2.4. Alcătuirea ecuațiilor moleculare, ionice complete și reduse pentru reacțiile de schimb ionic. 2.5. Investigarea experimentală condițiilor de realizare a reacțiilor de schimb ionic, respectând regulile de securitate. 2.6. Rezolvarea problemelor în baza ecuațiilor reacțiilor de schimb, utilizând corelațiile dintre cantitatea și masa de substanță, partea de masă a substanței dizolvate. 2.7. Formularea concluziilor argumentate privind utilitatea practică a reacțiilor de schimb ionic în viața cotidiană.	II. Conținuturi aplicative și contextuale • Etichete ale apelor minerale: compoziție ionică, semnificații pentru sănătate. • Rolul ionilor în organismele vii și în mediul înconjurător. • Reacțiile de schimb ionic în procese naturale, tehnologice și de protecție a mediului. • Relații cantitative: - privind partea de masă a substanței dizolvate, pe baza formulelor de calcul specifice; - dintre reactanți și produși pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice în soluții, utilizate în contexte cotidiene și de laborator. III. Contexte experimentale E₁–E₃ Realizarea experimentală a reacțiilor de schimb ionic cu formarea unui precipitat, a unui gaz sau a apei. <u>Lucrarea practică nr. 1.</u> Investigarea reacțiilor de schimb ionic. ▫ <i>Integrarea interdisciplinară</i> <i>Biologie:</i> explicarea rolului ionilor în menținerea echilibrului electrolitic pentru funcționarea organismelor vii. <i>Geografie:</i> explicarea relației dintre compoziția minerală a apelor naturale din Republica Moldova și utilizarea acestora. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Soluțiile apoase – mediu de manifestare a proceselor ionice cu rol în natură, sănătate și activitatea umană. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> explicarea importanței echilibrului electrolitic și a rolului compoziției ionice a produselor în alegerea informată a acestora. <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> impactul compoziției ionice a apelor asupra calității acestora și a măsurilor de protecție a mediului.	- identifică ionii (ex: Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻) menționați pe etichetele apelor minerale, explicând rolul lor în organismele vii și în mediul înconjurător; - diferențiază electroliții tari și slabi în baza conductibilității soluțiilor; - utilizează Tabelul solubilității pentru: • modelarea prin ecuații chimice a proceselor de disociere electrolitică a electroliților tari; • explicarea și prognozarea desfășurării reacțiilor de schimb ionic; - alcătuieste ecuații moleculare (EM), ionice complete (EIC) și ionice reduse (EIR) pentru reacțiile în soluții utilizând Tabelul solubilității; - investighează experimental reacțiile de schimb ionic, identificând condițiile de realizare a acestora și respectând normele de securitate în laborator; - aplică corelațiile dintre cantitatea de substanță, masa substanței și partea de masă a substanței dizolvate pentru rezolvarea problemelor în baza ecuațiilor reacțiilor de schimb din contexte experimentale și cotidiene; - argumentează importanța reacțiilor de schimb ionic pentru justificarea alegerii substanțelor și produselor chimice necesare pentru rezolvarea unor probleme din gospodărie, sănătate, agricultură și protecția mediului.
Terminologie chimică specifică: electrolit, neelectrolit, disociere electrolitică, electrolit tare, electrolit slab, reacție ionică, ecuație moleculară (EM), ecuație ionică completă (EIC), ecuație ionică redusă (EIR).		

Unitatea de învățare 3. Metalele și compușii lor cu importanță practică (17 ore)

Valori proiectate

- *Responsabilitate pentru sănătate* – prin monitorizarea consumului de sare și a aportului de minerale pentru un stil de viață sănătos.
- *Gândire critică* – prin evaluarea impactului aditivilor alimentari și al ambalajelor de aluminiu asupra organismului.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1. Operarea cu noțiunile specifice metalelor și compușilor acestora în contexte școlare și cotidiene. 3.2. Caracterizarea comparativă a metalelor (Na, K, Ca, Al, Fe) conform algoritmului: poziția în TP, rolul biologic, răspândirea în natură, proprietățile fizice, chimice, obținere, utilizare, compușii cu importanță practică. 3.3. Modelarea prin ecuații chimice în formă moleculară și ionică a proprietăților, obținerii și legăturilor genetice ale metalelor și compușilor lor. 3.4. Investigarea experimentală a proprietăților metalelor și compușilor lor,	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Caracteristica generală a metalelor conform poziției în Tabelul periodic. Șirul activității metalelor. Seriile genetice. • Proprietățile fizice generale ale metalelor și domeniile de utilizare. Noțiunea de aliaje. • Răspândirea în natură și metode de obținere a metalelor din oxizii lor. • Rolul biologic al metalelor și al ionilor de metale. • Metalele sodiu, potasiu, calciu, aluminiu și fier: proprietăți fizice și proprietățile chimice generale, seriile genetice, utilizare. • Compușii metalelor cu importanță practică: oxizi, hidroxizi - proprietățile chimice generale, obținerea, utilizarea. • Săruri cu importanță practică și utilizarea lor. • Caracterul amfoter al aluminiului și al compușilor acestuia. • Noțiune de coroziune și metode generale de combatere. • Aliajele principale ale aluminiului și fierului: duraluminiu, fontă și oțel. Proprietăți fizice specifice și utilizare. • Legăturile genetice dintre metale și compușii lor. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Rolul biologic al metalelor și al ionilor de metale în organismele vii. • Relația dintre metale, ionii de metale, influența lor asupra organismului, selectarea produselor alimentare și principii ale unei alimentații sănătoase. • Compușii metalelor utilizați în agricultură, industrie și produse de uz curent.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect noțiunile specifice referitoare la metale și compușii lor în situații de comunicare din mediu școlar sau comunitar; - caracterizează comparativ metalele (Na, K, Ca, Al, Fe) conform algoritmului, corelând poziția în TP cu proprietățile fizice și chimice, răspândirea în natură și rolul lor biologic; - diferențiază aliajele principale (fonta, oțelul, duraluminiul) pe baza compoziției, a proprietăților fizice specifice și a domeniilor de utilizare; - modelează prin ecuații chimice obținerea metalelor din oxizii lor, proprietățile chimice și seriile genetice ale metalelor studiate, utilizând șirul activității metalelor pentru a explica reacțiile cu O₂, Cl₂, S, apa, acizii (HCl, H₂SO₄ diluat, H₃PO₄) și sărurile; - reprezintă prin ecuațiile reacțiilor în formă moleculară și ionică (completă și redusă) obținerea, proprietățile chimice generale ale compușilor metalelor: • hidroxizii de sodiu și potasiu; • oxidul și hidroxidul de calciu; • oxidul și hidroxidul de aluminiu; • oxizii și hidroxizii de fier;

respectând normele de securitate. 3.5. Rezolvarea problemelor de calcul ce vizează obținerea și utilizarea metalelor și a compușilor lor cu importanță practică. 3.6. Argumentarea impactului metalelor și compușilor acestora asupra sănătății, mediului și activităților umane.	• Relațiile cantitative dintre reactanți și produși în reacțiile de obținere și transformare a metalelor și compușilor metalelor, în contexte de utilizare practică. • Compușii metalelor utilizați ca aditivi alimentari sau suplimente minerale indicați pe etichete și ambalaje. • Coroziunea și protecția materialelor metalice în activitățile umane. • Reciclarea metalelor și valorificarea resurselor materiale. III. Contexte experimentale E₄ Investigarea comparativă a proprietăților fizice ale unor metale. E₅ Investigarea proprietăților chimice ale bazelor alcaline. E₆ Investigarea proprietăților oxidului și hidroxidului de calciu. E₇ Investigarea proprietăților chimice ale aluminiului și compușilor lui. E₈ Investigarea proprietăților chimice ale fierului și compușilor lui. <u>Lucrarea practică nr. 2.</u> Probleme experimentale: „Metalele și compușii lor”. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> analiza rolului metalelor și ionilor acestora în funcționarea organismelor vii. <i>Educația tehnologică:</i> utilizarea metalelor și aliajelor în industrie și construcții. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Metalele – utilizare eficientă, reciclare și conservarea resurselor. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> argumentarea importanței reciclării metalelor și utilizării eficiente a resurselor pentru protecția mediului.	• sărurile cu importanță practică ale metalelor studiate; - explică noțiunea de: • amfoteritate pentru aluminiu și compușii săi; • corozie și metodele practice de prevenire și combatere a acesteia; - exemplifică transformările metalelor și compușilor lor în baza legăturilor genetice dintre clasele de compuși anorganici prin ecuații chimice (moleculare și ionice); - realizează investigații experimentale privind proprietățile și transformările metalelor și ale compușilor lor, respectând normele de securitate și formulând concluzii pe baza observațiilor; - aplică corelațiile dintre masa și cantitatea de substanță pentru rezolvarea problemelor privind obținerea metalelor și a compușilor acestora cu importanță practică; - analizează etichetele produselor alimentare și ale suplimentelor pentru identificarea ionilor și compușilor metalelor studiate, în raport cu rolul biologic al elementelor și principiile unei alimentații sănătoase; - explică rolul îngrășămintelor cu potasiu și al microelementelor în nutriția și dezvoltarea culturilor agricole, precum și necesitatea utilizării lor responsabile; - argumentează importanța reciclării și reutilizării metalelor pentru conservarea resurselor naturale, protecția mediului și dezvoltarea durabilă.
Terminologie chimică specifică: Metal alcalin, șirul activității metalelor, aliaj, duraluminiu, fontă, oțel, corozie, amfoteritate, îngrășământ mineral, aditiv alimentar.		

Unitatea de învățare 4. Nemetalesle și compușii lor cu importanță practică (29 ore)

Valori proiectate

- *Sănătate* – prin prevenirea intoxicațiilor cu monoxid de carbon și monitorizarea nivelului de nitrați în alimentație.
- *Rigoare științifică* – prin precizie în calculele cu volumul molar și în scrierea seriilor genetice ale nemetalelor.
- *Curiozitate investigativă* – prin interes pentru investigarea compoziției produselor cotidiene și a unor poluanți din mediu.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Operarea cu noțiunile specifice nemetalelor și compușilor lor cu importanță practică în contexte școlare și cotidiene. 4.2. Caracterizarea comparativă a nemetalelor conform algoritmului: poziția în TP, rolul biologic, răspândirea în natură, proprietățile fizice și chimice, obținerea, utilizarea, compușii cu importanță practică. 4.3. Modelarea prin ecuații chimice a proprietăților chimice, a metodelor de obținere și a legăturilor genetice ale nemetalelor și compușilor acestora. 4.4. Investigarea experimentală a proprietăților	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Starea gazoasă a substanțelor. Volumul molar al gazelor (V_m). Condițiile normale (c.n.). • Caracteristicile generale ale nemetalelor în raport cu poziția în Tabelul periodic. Șirul electronegativității. Seriile genetice ale nemetalelor. • Răspândirea nemetalelor în natură: în stare nativă, în formă de compuși. • Nemetalesle clor, sulf, azot, fosfor, carbon, siliciu: compoziția substanțelor simple, structură, proprietăți fizice, alotropie și utilizare. • Proprietăți chimice caracteristice ale nemetalelor. • Compușii nemetalelor cu importanță practică: oxizi, acizi minerali, amoniac și sărurile de amoniu - proprietăți fizice, proprietăți chimice generale, obținere, utilizare. • Sărurile acizilor minerali cu importanță practică și utilizarea lor. • Reacții de identificare a ionilor Cl^-, SO_4^{2-}, NH_4^+, CO_3^{2-} și a oxidului de carbon(IV). • Clorura și sulfura de hidrogen: obținere, proprietăți fizice și impact biologic și ecologic. • Reprezentanți ai compușilor organici în viața cotidiană: metan, propan, butan, alcool etilic, acid acetic și polietilenă; utilizare, reguli de siguranță și impact asupra mediului. • Legăturile genetice dintre nemetalesle și compușii lor. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Relații cantitative privind nemetalesle și compușii lor: - dintre masa substanței, cantitatea de substanță și volumul gazelor în condiții normale (c.n.);	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect noțiunile specifice referitoare la nemetalesle, compușii lor, volumul molar (V_m) și starea gazoasă a substanțelor în situații de comunicare din mediu școlar, cotidian și comunitar; - caracterizează comparativ: • elementele chimice clor, sulf, azot, fosfor, carbon și siliciu în raport cu poziția în Tabelul periodic, electronegativitatea și răspândirea lor în natură; • substanțele simple nemetalesle după algoritm: structura, proprietățile fizice, alotropie (carbon și fosfor), utilizarea și rolul biologic; - modelează prin ecuații chimice reacțiile caracteristice ale nemetalelor: • clorul: reacția cu metalele, hidrogenul și apa; • sulful: reacția cu metalele, hidrogenul și oxigenul; • azotul: reacția cu oxigenul și hidrogenul; • fosforul, siliciul: reacția cu oxigenul; • carbonul: reacția cu oxigenul, hidrogenul, oxizii metalelor; - reprezintă prin ecuații chimice (în forma moleculară și ionică, pentru electroliti) reacțiile de obținere și proprietățile chimice a compușilor nemetalelor studiate: • oxizii: SO_2, SO_3, NO, NO_2, P_2O_5, CO, CO_2, SiO_2; • acizii: HCl, H_2S, H_2SO_4, HNO_3, H_3PO_4, H_2CO_3, H_2SiO_3; • amoniacul, sărurile de amoniu și alte săruri studiate;

compușilor nemetalelor, a reacțiilor de identificare a unor ioni și a oxidului de carbon(IV), respectând regulile de securitate. 4.5. Aplicarea relațiilor cantitative dintre masa, cantitatea de substanță și volumul gazelor (c.n.) în rezolvarea problemelor privind proprietățile, obținerea și utilizarea nemetalelor și a compușilor lor în contexte practice. 4.6. Explicarea proceselor chimice specifice nemetalelor și compușilor nemetalelor în contexte din viața cotidiană, activitatea umană și tehnologie. 4.7. Argumentarea impactului utilizării nemetalelor și compușilor lor asupra sănătății, mediului și activităților umane, în contexte cotidiene și tehnologice.	- dintre reactanți și produși pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, cu determinarea masei, cantității de substanță și volumului gazelor (c.n.). • Compuși ai nemetalelor în produse alimentare, produse de curățare și îngrășăminte utilizate în viața cotidiană. • Gazele combustibile: utilizare, ardere completă și incompletă, riscuri și prevenirea intoxicațiilor cu monoxid de carbon. • Oxizii sulfului și ai azotului: poluanți atmosferici implicați în formarea ploilor acide și impactul asupra sănătății, construcțiilor și mediului. • Adsorbția: utilizarea cărbunelui activ pentru reținerea unor substanțe din apă și aer. • Relațiile dintre nemetale, compușii lor, efectele asupra organismului și mediului și decizii responsabile privind utilizarea produselor. III. Contexte experimentale E₉-E₁₂ Identificarea experimentală a unor ioni (clorură, sulfat, amoniu, carbonat) și a oxidului de carbon(IV). <u>Lucrarea practică nr. 3.</u> Probleme experimentale ”Nemetalele și compușii lor”. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Educație tehnologică:</i> explicarea utilizării compușilor nemetalelor în obținerea sticlei, ceramicii și a materialelor de construcție. <i>Fizică:</i> corelarea proprietăților semiconductoare ale siliciului cu utilizarea acestuia în celulele fotovoltaice. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Nemetalele și compușii lor: utilizare responsabilă și prevenirea poluării. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> analiza surselor de poluare atmosferică și identificarea măsurilor de reducere a emisiilor poluante. <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> argumentarea importanței utilizării sigure a combustibililor pentru prevenirea intoxicațiilor cu monoxid de carbon.	- exemplifică legăturile genetice dintre nemetale și compușii acestora prin ecuații chimice în forma moleculară și, pentru electroliți, în formă ionică; - argumentează selectarea corectă și utilizarea sigură a produselor casnice, a substanțelor organice studiate și a îngrășămintelor minerale, respectând normele de securitate; - rezolvă probleme de calcul cu relevanță practică pe baza: • corelațiilor dintre masa substanței, cantitatea de substanță și volumul unui gaz în condiții normale (c.n.); • ecuațiilor reacțiilor care implică transformările nemetalelor și compușilor lor pentru determinarea cantității de substanță și masei substanțelor participante, precum și a volumului gazelor (c.n.); - realizează investigații experimentale pentru identificarea ionilor Cl^-, SO_4^{2-}, NH_4^+, CO_3^{2-} și a oxidului de carbon(IV) și pentru soluționarea problemelor experimentale privind transformările compușilor nemetalelor, cu respectarea normelor de securitate și formularea concluziilor pe baza observațiilor și rezultatelor obținute; - explică influența unor compuși ai nemetalelor (CO, NO_2, CO_2, SO_2, HCl, H_2S etc.) asupra sănătății și mediului, utilizând exemple din viața cotidiană; - analizează situații autentice privind beneficiile și riscurile utilizării nemetalelor și compușilor nemetalelor în contexte cotidiene și tehnologice, argumentând măsuri de prevenire și reducere a efectelor negative asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: volum molar, condiții normale, halogen, adsorbție, amoniac, metan, propan, butan, alcool etilic, acid acetic, polietilenă.		

Unitatea de învățare 5. *Substanțele anorganice în domenii ale activității umane (5 ore)*

Valori proiectate

- *Responsabilitate* – prin conștientizarea rolului substanțelor și materialelor anorganice în calitatea vieții, precum și a riscurilor asociate utilizării și gestionării necorespunzătoare a produselor de uz curent.
- *Gândire critică* – prin interpretarea obiectivă a informațiilor de pe etichete, ambalaje, instrucțiuni de utilizare, marcaje și coduri de reciclare.
- *Responsabilitate pentru mediu și resurse* – prin adoptarea unor decizii privind utilizarea, colectarea separată și reciclarea produselor și materialelor, în raport cu protejarea sănătății și conservarea resurselor.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
5.1. Operarea cu terminologia chimică specifică pentru descrierea substanțelor anorganice din compoziția produselor și materialelor moderne utilizate în diverse domenii și în viața cotidiană. 5.2. Corelarea proprietăților fizico-chimice și a transformărilor chimice ale substanțelor anorganice cu utilizarea acestora și cu impactul asupra sănătății și mediului. 5.3. Aplicarea relațiilor cantitative în rezolvarea problemelor privind compoziția produselor și a soluțiilor și transformările substanțelor anorganice studiate, pe baza formulelor și ecuațiilor chimice, în	I. Conținuturi de sinteză și integrare conceptuală • Substanțe anorganice din compoziția produselor pentru igienă și de uz medical: proprietăți, rol și utilizări în menținerea sănătății. • Substanțele anorganice în agricultura performantă: rolul îngrășămintelor minerale și al microelementelor în menținerea fertilității solului și în utilizarea responsabilă a resurselor naturale. • Substanțe anorganice din compoziția materialelor de construcție: proprietăți, rol și utilizări pentru construcții durabile, eficiente energetic și favorabile calității vieții. • Substanțe anorganice utilizate în artă, meșteșuguri și design contemporan: pigmenți minerali, ceramică, sticlă, metale și aliaje; proprietăți, rol și utilizări în realizarea obiectelor cu valoare funcțională și estetică. • Substanțele și materialele anorganice în dezvoltarea durabilă: utilizarea responsabilă, reutilizarea, reciclarea și reducerea deșeurilor. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Surse și forme de prezentare a informațiilor privind conținutul, proprietățile și impactul substanțelor anorganice din produsele de uz curent: etichete, pictograme și materiale informative din mass-media și mediul digital. • Relații cantitative dintre masa, volumul și cantitatea de substanță, pe baza formulelor și ecuațiilor chimice, cu interpretarea rezultatelor	<i>Elevul/eleva:</i> - identifică substanțele anorganice din componența produselor și materialelor utilizate în viața cotidiană și în diverse domenii de activitate, utilizând corect terminologia chimică specifică; - explică utilizarea substanțelor anorganice în diferite domenii ale activității umane prin corelarea proprietăților fizice și chimice relevante cu funcția practică - analizează, în baza unor studii de caz, beneficiile și riscurile utilizării substanțelor și materialelor anorganice într-un domeniu relevant pentru comunitate; - interpretează informațiile privind conținutul și utilizarea produselor de uz curent, prezentate prin etichete, ambalaje, instrucțiuni de utilizare, marcaje și coduri de reciclare și materiale informative din mass-media și mediul digital; - rezolvă probleme de calcul pe baza relațiilor dintre masa, volumul și cantitatea de substanță, pe baza formulelor și

contexte cotidiene. 5.4. Argumentarea utilizării, gestionării și valorificării responsabile a substanțelor și materialelor anorganice, prin raportare la beneficii și riscuri, la impactul asupra sănătății și mediului și la principiile dezvoltării durabile.	calculelor privind conținutul substanțelor din produse/soluții de uz curent, prin raportare la valori de referință (norme, limite admisibile etc.) • Situații contextuale privind alegerea, utilizarea și valorificarea responsabilă a substanțelor și materialelor anorganice, în raport cu impactul asupra sănătății, siguranței și mediului. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> rolul unor elemente în funcționarea organismelor și fertilitatea solului. <i>Educație tehnologică:</i> selectarea și utilizarea materialelor în construcții, artă, design și produse de uz curent. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Substanțele și materialele anorganice în progresul responsabil: sănătate, calitatea vieții și dezvoltare durabilă. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> utilizarea responsabilă și sigură a produselor de igienizare și de uz curent. <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a resurselor naturale, colectarea separată și reciclarea materialelor.	ecuațiilor chimice, cu interpretarea rezultatelor calculelor privind conținutul substanțelor din produse/soluții de uz curent, prin raportare la valori de referință (norme, limite admisibile etc.) - argumentează necesitatea utilizării și valorificării responsabile a substanțelor și materialelor anorganice prin reutilizare, colectare separată, reciclare și reducerea deșeurilor, în vederea protejării sănătății, conservării resurselor și protecției mediului.
---	--	---

Proiecte interdisciplinare recomandate

Tema	Discipline corelate
Compușii nemetalelor în viața cotidiană: necesitate, beneficii, riscuri și responsabilitate	Chimie, Biologie, Geografie, Dezvoltare personală, Informatică
Materialele moderne: între progres tehnologic și impact ecologic	Chimie, Fizică, Educație tehnologică, Geografie, Informatică
Chimia în artă și patrimoniu: pigmenți, materiale și transformări	Chimie, Arte plastice, Muzică, Istorie, Fizică, Informatică
Metalele care au modelat civilizația: proprietăți, utilizări și tehnologii	Chimie, Istorie, Geografie, Biologie, Fizică, Educație tehnologică
E-deșeurile și chimia telefonului mobil: problema viitorului sau resursa prezentului?	Chimie, Fizică, Geografie, Educație tehnologică, Informatică

Finalități de învățare

La sfârșitul clasei a IX-a, elevul/eleva:

- 1) *utilizează corect* limbajul chimic, formulele chimice, ecuațiile moleculare și ionice și reprezentările specifice pentru comunicarea orală, scrisă sau digitală a informațiilor privind Legea Periodicității și periodicitatea proprietăților elementelor chimice, electroliți, metale, nemetale și compușii acestora, în contexte școlare, experimentale și tehnologice, manifestând rigoare și corectitudine științifică;
- 2) *caracterizează comparativ* elementele chimice, metalele, nemetalele studiate și compușii acestora, pe baza poziției în Tabelul periodic, proprietăților periodice, rolului biologic, răspândirii în natură, proprietăților fizice și chimice, metodelor de obținere, utilizărilor și impactului asupra sănătății și mediului, manifestând gândire critică și sistemică;
- 3) *rezolvă probleme* de calcul și situații-problemă privind compoziția soluțiilor și reacțiile ionice, obținerea și transformările metalelor, nemetalelor și compușilor acestora, utilizarea substanțelor anorganice, prin aplicarea relațiilor dintre masă, volum și cantitatea de substanță și a ecuațiilor chimice, cu verificarea și interpretarea rezultatelor, manifestând precizie, rigoare și autonomie;
- 4) *modelează* prin ecuații chimice moleculare, ecuații ionice complete și reduse, scheme și serii genetice, procesele de disociere electrolitică, reacțiile de schimb ionic, obținerea, proprietățile chimice și transformările relevante ale metalelor, nemetalelor și compușilor acestora, în contexte școlare, experimentale și practice, manifestând gândire logică și sistemică;
- 5) *investighează* experimental reacțiile de schimb ionic, proprietățile și transformările metalelor, nemetalelor și compușilor acestora, inclusiv identificarea ionilor studiați în soluții, prin interpretarea datelor și formularea concluziilor, cu respectarea normelor de securitate, manifestând responsabilitate și integritate științifică;
- 6) *argumentează* decizii informate și sustenabile privind utilizarea metalelor, nemetalelor, compușilor anorganici, îngrășămintelor și materialelor, pe baza beneficiilor și riscurilor pentru sănătate, mediu și comunitate, manifestând responsabilitate civică.

ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL

CLASA a X-a, PROFIL REAL

3 ore pe săptămână

CLASA a X-a, PROFIL GENERAL

2 ore pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)**

	Unități de învățare	Total ore R / G	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare - învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte inter-disciplinare	Experimente de laborator
1.	Chimia - concepte chimice fundamentale	10 / 8	9 / 7		1 / 1		2 / 2
2.	Structura atomului și legea periodicității	10 / 7	9 / 6		1 / 1		3 / 2
3.	Structura substanțelor și legătura chimică	10 / 7	9 / 6		1 / 1		2 / 2
4.	Reacțiile chimice – transformări ale substanțelor	15 / 10	14 / 9		1 / 1		1 / 1
5	Soluțiile. Interacțiunile substanțelor în soluții	20 / 13	17 / 11	2 / 1	1 / 1		3 / 2
6	Nemetalele și compușii lor: proprietăți și utilizări	18 / 11	14 / 9	3 / 1	1 / 1		2 / 1
7	Metalele și compușii lor: proprietăți-utilizări-impact	14 / 9	12 / 7	1 / 1	1 / 1		3 / 1
8	Chimia în societate - impact și decizii responsabile	5 / 3	5 / 3				
	Total	102 / 68	89 / 58	6 / 3	7 / 7	2 / 1	16 / 11

Note: conținuturile marcate cu asterisc (*) sunt prevăzute doar pentru profilul real.

**Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.

Unitatea de învățare 1. Chimia - concepte chimice fundamentale (10/8ore)

Valori proiectate

Responsabilitatea – manifestată prin utilizarea conștientă a substanțelor și adoptarea unui comportament sigur în raport cu sănătatea și mediul.

Rigoarea – manifestată prin utilizarea corectă a limbajului pentru explicarea fenomenelor și proceselor pe baza informației și argumentelor științifice.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1 Utilizarea limbajului chimic oral, scris și simbolic pentru descrierea substanțelor și a transformărilor chimice din produse de consum, materiale uzuale și procese cotidiene. 1.2 Caracterizarea substanțelor anorganice uzuale prin corelarea denumirii, compoziției, formulei chimice, și clasei de compuși anorganici în contexte cotidiene și tehnologice. 1.3 Aplicarea relațiilor cantitative, a mărimilor fizico-chimice și a legilor fundamentale ale chimiei în rezolvarea unor situații-problemă simple cu relevanță practică.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Chimia – știința despre substanțe și transformările acestora. - Sistemul noțiunilor chimice fundamentale utilizate pentru caracterizarea substanțelor și transformărilor chimice. - Clasificarea și nomenclatura substanțelor anorganice. - Legi fundamentale ale chimiei: legea constantei compoziției, legea conservării masei, legea lui Avogadro. - Relația compoziție - formulă chimică - denumire - clasă de compuși în caracterizarea substanțelor anorganice. - Reacția chimică. Ecuația reacției chimice. - Mărimi fizico-chimice utilizate în caracterizarea substanțelor (v, m, V, N, M, V_m, N_A), relațiile cantitative corespunzătoare. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Reguli de securitate și măsuri de protecție în investigarea, manipularea și utilizarea substanțelor chimice. - Substanțe anorganice din produse și materiale utilizate în activitatea umană: compoziție, formulă, clasă și rol. - Relații cantitative aplicate în: a) determinarea masei, volumului, cantității de substanță și numărului de particule pe baza formulei chimice; b) determinarea masei, volumului și cantității de substanță pe baza ecuațiilor chimice. *Indicatori cantitativi utilizați pentru exprimarea și evaluarea conținutului de aditivi din produsele alimentare (ex. g/l, mg/kg), a dozelor recomandate de îngrășămintă (ex. g/m², kg/m³), a nivelului de poluare a apei, a aerului (ex. mol/m³, g/l) etc.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect terminologia, formulele, denumirile și ecuațiile chimice pentru comunicarea informațiilor despre substanțe și transformări chimice în contexte educaționale; - operează, în comunicarea orală și scrisă, cu noțiunile chimice referitoare la: a) atom, element chimic (masă atomică relativă, valență, număr (grad) de oxidare); b) substanță (cantitate de substanță, masă molară, volum molar al gazelor în condiții normale, formulă chimică, denumiri sistematice, denumiri triviale pentru substanțele uzuale); c) clase de substanțe anorganice (substanțe simple și compuși chimici: oxizi, baze, acizi și săruri); - aplică legile fundamentale ale chimiei pentru explicarea formulelor și ecuațiilor chimice, a relațiilor cantitative dintre mărimile fizico-chimice care caracterizează substanțele și procesele chimice relevante; - explică fenomene și transformări chimice utilizând noțiuni specifice referitoare la: a) reacția chimică (reactanți, produși ai reacției, coeficienții ecuației chimice, efecte observabile ale reacției); b) transformări chimice întâlnite în activitatea cotidiană, în mediu și în procese tehnologice simple (arderea

1.4 Interpretarea datelor și informațiilor obținute prin investigare privind substanțele anorganice și utilizările acestora, cu respectarea corectitudinii științifice. 1.5 Aplicarea regulilor de securitate și a măsurilor de protecție în manipularea și utilizarea substanțelor în contexte experimentale și cotidiene.	• *Substanțe anorganice din compoziția unor produse utilizate în viața cotidiană, beneficii și riscuri pentru sănătate și mediu. • Reacții chimice în contexte cotidiene și tehnologice: reactanți, produși de reacție și efecte observabile (arderea, coroziunea metalelor, neutralizarea, descompunerea termică a calcarului). III. Contexte experimentale E: Cercetarea unor mostre de produse utilizate în viața cotidiană pentru evidențierea substanțelor anorganice din compoziția acestora (metale, nemetale, baze, săruri, oxizi). E: Analiza compoziției chimice a unor produse de consum (alimente, detergenți, materiale de construcție) pe baza etichetelor și marcajelor, în corelare cu utilizările și impactul asupra sănătății și mediului. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea mărimilor fizice și a unităților de măsură corespunzătoare în caracterizarea cantitativă a substanțelor. <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor de proporționalitate și a relațiilor dintre mărimile fizico-chimice în calcule pe baza formulelor și ecuațiilor chimice. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> *Substanțele din mediul cotidian și relevanța lor pentru sănătatea umană. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> interpretarea etichetelor și pictogramelor de pericol pentru alegerea și utilizarea sigură a produselor chimice. <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a substanțelor și resurselor, pentru reducerea impactului negativ asupra mediului.	combustibililor, coroziunea metalelor, reacții de neutralizare, descompunerea calcarului etc.); - caracterizează substanțele anorganice uzuale (metale, nemetale, oxizi, baze, acizi, săruri) prin corelarea compoziției, formulei chimice, denumirii, apartenenței la clasele de compuși anorganici; - scrie ecuații ale reacțiilor chimice utilizând formulele chimice ale reactanților și produșilor și respectând legea conservării masei; - aplică relațiile cantitative și legile fundamentale ale chimiei pentru determinarea: a) maselor, volumelor, cantităților de substanță și numărului de particule pe baza formulei chimice; b) maselor, volumelor și cantităților de substanță în probleme și situații-problemă bazate pe ecuații chimice; - identifică, pe baza examinării mostrelor și a informațiilor de pe etichete și marcaje, substanțele anorganice din compoziția unor produse utilizate în viața cotidiană, în corelare cu rolul acestora, destinația produselor și impactul asupra sănătății și mediului; - aplică regulile de securitate și măsurile de protecție în manipularea și utilizarea substanțelor în contexte experimentale și cotidiene; - argumentează necesitatea utilizării responsabile a substanțelor și produselor chimice în contexte cotidiene, sociale și tehnologice, în raport cu sănătatea și mediul. Terminologie chimică specifică: număr (grad) de oxidare, mol, cantitate de substanță, masă molară, numărul lui Avogadro, numărul de particule; volum molar; condiții normale; legea conservării masei, legea constanței compoziției, legea lui Avogadro.
---	---	---

Unitatea de învățare 2. Structura atomului și legea periodicității (10/7 ore)

Valori proiectate

Rigoare științifică – manifestată prin utilizarea modelelor structurale, a configurațiilor electronice și a relațiilor periodice în explicarea proprietăților elementelor chimice și ale compușilor acestora.

Gândire critică – manifestată prin analiza și interpretarea relațiilor dintre structura atomului, poziția elementelor în Tabelul periodic și proprietățile substanțelor.

Adevărul – manifestat prin explicarea fenomenelor și proprietăților substanțelor pe baza modelelor și argumentării științifice.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.1 Utilizarea limbajului chimic și a reprezentărilor convenționale pentru prezentarea informațiilor privind structura atomului, configurația electronică și poziția elementelor în Tabelul periodic. 2.2 Caracterizarea elementelor chimice prin corelarea compoziției atomului, configurației electronice și poziției în Tabelul periodic cu variația periodică a proprietăților elementelor și a proprietăților substanțelor simple. 2.3 Corelarea caracterului metalic/nemetalic al elementelor și a proprietăților acido-bazice ale compușilor acestora în raport cu	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Atomul ca unitate structurală a materiei. - Compoziția și structura atomului: nucleu și înveliș electronic; protoni, neutroni, electroni. *Noțiunea de izotopi. - Relații cantitative privind compoziția atomului: număr atomic (Z), masa atomică relativă (A_r), sarcina ionului și numărul protonilor, neutronilor și electronilor. - Învelișul electronic: niveluri energetice, subniveluri, orbitali; configurație electronică. - Configurația electronică a atomilor (perioadele I-IV) *și a ionilor (pentru subgrupele principale). Elemente s, p, d. - Valențele și numerele de oxidare caracteristice. - Tabelul periodic ca expresie a legii periodicității. Cauza periodicității proprietăților elementelor chimice și importanța legii periodicității. - Variația periodică a proprietăților elementelor chimice (subgrupele principale), ale substanțelor simple și ale compușilor acestor elemente. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Relația dintre caracterul metalic/nemetalic al elementul chimic, proprietățile substanța simplă, oxizi și hidroxizi corespunzători și caracterul acido-bazic al în contexte cotidiene și tehnologice.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic referitor la structura atomului, învelișul electronic (niveluri energetice, subniveluri și orbitali) și configurația electronică a atomilor elementelor din perioadele I–IV și legea periodicității; - reprezintă, inclusiv digital, structura atomilor și configurațiile electronice ale atomilor elementelor din perioadele I–IV ale Tabelului periodic și ale ionilor elementelor din subgrupele principale; - determină numărul protonilor, neutronilor și electronilor în atomi, izotopi și ioni pe baza numărului atomic, a masei atomice și a sarcinii ionului; - caracterizează comparativ elementele chimice din perioadele I–IV, prin corelarea structurii atomului și a configurației electronice cu poziția în Tabelul periodic, apartenența la tipurile s, p sau d, valențele, numerele de oxidare caracteristice; - explică cauza periodicității proprietăților elementelor chimice și importanța legii periodicității pentru clasificarea și anticiparea proprietăților acestora; - deduce, pentru elementele din subgrupele principale, formulele oxizilor și hidroxizilor corespunzători și ale compușilor volatili cu hidrogen ai nemetalelor, pe baza poziției elementelor în Tabelul periodic și a valențelor caracteristice;

configurația electronică și poziția în Tabelul periodic. 2.4 Aplicarea relațiilor cantitative și a reprezentărilor structurii atomului pentru determinarea compoziției atomilor, izotopilor și ionilor, în contexte aplicative. 2.5 Interpretarea datelor, modelelor și reprezentărilor privind structura atomului și variația periodică a proprietăților elementelor, în raport cu poziția acestora în Tabelul periodic. 2.6 Argumentarea relației dintre structura atomilor, proprietățile elementelor chimice și ale compușilor acestora și utilizările lor, în raport cu impactul asupra sănătății și mediului, în contexte cotidiene, tehnologice și agricole.	• Elemente chimice și compuși în contexte biologice, agricole și tehnologice: rol, utilizări și impact asupra sănătății și mediului. • <i>*Izotopii în medicină, industrie, cercetare și energie nucleară: diagnostic și tratament, date, beneficii, siguranță energetică și riscuri.</i> III. Contexte experimentale E: Modelarea structurii atomului/ionului și a <i>*configurației</i> electronice prin reprezentări grafice și digitale. E: Investigarea experimentală a caracterului acido-bazic al unor compuși din produse uzuale (oxizi și hidroxizi), cu respectarea normelor de securitate. E: <i>*Investigarea surselor informaționale privind aplicațiile izotopilor în medicină, cercetare, industrie și energie nucleară.</i> ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>*Fizică:</i> utilizarea noțiunilor privind compoziția nucleului pentru explicarea izotopilor și a aplicațiilor acestora. <i>Biologie:</i> corelarea prezenței elementelor organogene și nutritive cu rolul lor în funcționarea organismului. <i>*Istorie:</i> datarea artefactelor prin radiocarbon (¹⁴C). ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> înțelegerea rolului elementelor chimice esențiale în menținerea sănătății. <i>Educația pentru pace:</i> valorificarea responsabilă a izotopilor și a energiei nucleare în scopuri pașnice.	- stabilește relațiile dintre caracterul metalic sau nemetalic al elementelor, proprietățile substanțelor simple corespunzătoare și caracterul acid, bazic sau amfoter al oxizilor și hidroxizilor acestora; - interpretează pe baza Tabelului periodic (pentru elementele din perioadele I–IV, subgrupele principale), variațiile periodice privind: a) electronegativitatea și caracterul metalic/nemetalic al elementelor chimice; b) proprietățile oxidante/reducătoare ale substanțelor simple și caracterul acido-bazic al oxizilor superiori și al hidroxizilor corespunzători; c) caracterul compușilor volatili cu hidrogen ai nemetalelor. - stabilește, pe baza modelelor, schemelor și datelor, relații între privind structura atomilor și ionilor, configurația electronică, poziția elementelor în Tabelul periodic și variația periodică a proprietăților lor, în contexte aplicative și situații-problemă; - investighează experimental caracterul acido-bazic al unor oxizi și hidroxizi din produse uzuale, prin interpretarea observațiilor și formularea concluziilor, cu respectarea normelor de siguranță - evaluează, pe baza surselor și documentelor științifice, aplicațiile izotopilor și ale unor elemente chimice și ale compușilor acestora în contexte medicale, agricole, industriale și energetice prin raportare la proprietăți, beneficii, riscuri și impact asupra sănătății și mediului; - argumentează utilizarea responsabilă a elementelor chimice și a compușilor acestora în raport cu sănătatea, mediul și dezvoltarea tehnologică.
Terminologie chimică specifică: izotop, nivel energetic, subnivel, orbital electronic, elemente s, p, d, configurație electronică a atomului și ionului.		

Unitatea de învățare 3. Structura substanțelor și legătura chimică (10/7 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate – manifestată prin alegerea și justificarea utilizării substanțelor și materialelor în funcție de proprietăți, siguranță și impact asupra mediului.

Perseverența – manifestată prin implicare și consecvență în modelarea și explicarea structurii și proprietăților substanțelor.

Onestitatea – manifestată prin interpretarea corectă a datelor experimentale și argumentarea științifică a proprietăților și utilizărilor substanțelor.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1 Utilizarea limbajului chimic și a modelelor structurale pentru descrierea structurii substanțelor cu diferite tipuri de legături chimice, pe exemple de substanțe din produse și materiale uzuale. 3.2 Explicarea proprietăților fizice ale substanțelor prin corelarea tipului de legătură chimică, a tipului de rețea cristalină și a interacțiunilor dintre particule, în contexte naturale și tehnologice.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Legătura chimică în relația compoziție-structură-proprietăți ale substanțelor. Formule moleculare, electronice și de structură. • Tipuri de legături chimice: covalentă (nepolară și polară), ionică, metalică. • Legătura covalentă: formarea prin mecanismul de schimb al electronilor și *prin mecanismul donor-acceptor. • Legături chimice covalente simple, duble, triple; *specificul legăturilor σ și π. • Legătura de hidrogen: formare și influență asupra proprietăților substanțelor. • Structura substanțelor: rețele cristaline moleculare, ionice, atomice, metalice. • Formele alotropice ale unor elemente chimice (O, C, P): relația dintre structură și proprietăți. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Relația dintre tipul de legătură chimică, tipul rețelei cristaline și proprietățile fizice observabile ale substanțelor utilizate în contexte cotidiene și tehnologice. • *Substanțe cu diferite tipuri de rețele cristaline: proprietăți fizice caracteristice și utilizări în contexte naturale și tehnologice.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic și reprezentările convenționale referitoare la legăturile covalente (nepolare și polare), ionice și metalice, legătura de hidrogen, formulele moleculare, electronice și de structură, rețelele cristaline și alotropie, în descrierea compoziției și structurii substanțelor; - modelează, inclusiv digital, prin formule electronice și de structură, formarea legăturilor covalente simple, duble și triple în substanțe simple și compuși binari uzuali, cu evidențierea legăturilor σ și π, precum și, prin formule electronice, formarea legăturii ionice în compuși binari uzuali; - explică formarea legăturii covalente prin mecanism donor-acceptor, pe exemplul ionului de amoniu; - explică esența legăturii metalice și a rețelei cristaline metalice pe baza particularităților structurii atomilor metalelor; - corelează compoziția substanțelor, tipul legăturii chimice și tipul rețelei cristaline cu proprietățile fizice ale acestora;

3.3 Aplicarea relațiilor structură–proprietăți în argumentarea utilizării unor substanțe și materiale uzuale în situații practice. 3.4 Investigarea comparativă a proprietăților fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de legături chimice și rețele cristaline, în vederea corelării structurii, proprietăților și utilizărilor acestora. 3.5 Argumentarea alegerii unor materiale, în contexte cotidiene și tehnologice, pe baza relației structură–proprietăți–utilizare și a impactului asupra sănătății și mediului.	• Substanțe ionice în produse uzuale și procese cotidiene: săruri, electroliți, soluții pentru rehidratare, fertilizanți și materiale de construcție. III. Contexte experimentale E: Investigarea comparativă a proprietăților fizice observabile ale unor substanțe cu diferite tipuri de legătură chimică. E: Identificarea tipului de legătură chimică/*rețea cristalină în substanțe utilizate în activitatea cotidiană (pe baza proprietăților fizice determinate experimental). ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de conductibilitate electrică și termică pentru explicarea relației dintre structura materialelor, proprietățile fizice și domeniile de utilizare. <i>Biologie:</i> utilizarea modelului legăturilor de hidrogen pentru explicarea structurii proteinelor și ADN-ului; *corelarea legăturilor de tip donor-acceptor cu structura hemoglobinei și a clorofilei. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Structura substanțelor și proprietățile relevante pentru viață, sănătate și tehnologie. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> alegerea responsabilă a materialelor, pe baza proprietăților, durabilității și posibilităților de reutilizare și reciclare. <i>Educația digitală și inteligența artificială :</i> utilizarea modelelor și simulărilor digitale pentru reprezentarea structurii substanțelor și explicarea relației structură–proprietăți.	- corelează prezența legăturii de hidrogen cu proprietățile fizice ale unor substanțe și cu procese din natură și tehnologie, utilizând ca exemple fluorura de hidrogen, apa și amoniacul; - corelează structura formelor alotropice ale oxigenului și carbonului și, pentru profilul real, ale fosforului cu proprietățile și utilizările acestora; - investighează comparativ proprietățile fizice ale unor substanțe cu diferite tipuri de legături chimice și formulează concluzii privind relația legătură chimică–proprietăți; - deduce, pe baza proprietăților fizice determinate experimental, tipul rețelei cristaline a unor substanțe utilizate în activitatea cotidiană; - evaluează, pe baza relației structură–proprietăți, posibilitățile de utilizare a unor substanțe și materiale cu diferite tipuri de legături chimice și rețele cristaline, în contexte cotidiene și tehnologice; - argumentează alegerea și utilizarea responsabilă a unor substanțe și materiale, prin raportare la proprietățile acestora, condițiile de siguranță și impactul asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: legături σ și π, legătură de hidrogen, *legătură donor-acceptoare, rețea cristalină, *alotropie.		

Unitatea de învățare 4. Reacțiile chimice – transformări ale substanțelor (15/10 ore)

Valori proiectate

Spirit investigativ – manifestat prin explorarea, observarea și interpretarea transformărilor chimice.

Rigoare științifică – manifestată prin reprezentarea, interpretarea și egalarea corectă a reacțiilor chimice și a proceselor de oxido-reducere.

Decizie informată – manifestată prin utilizarea cunoștințelor despre reacțiile chimice în explicarea și evaluarea unor procese și situații cotidiene.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Utilizarea limbajului chimic, a ecuațiilor și schemelor chimice pentru descrierea comparativă a reacțiilor chimice și a proceselor de oxido-reducere desfășurate în contexte naturale, tehnologice și de mediu. 4.2. Caracterizarea reacțiilor chimice din procese naturale, tehnologice și de mediu, pe baza ecuațiilor chimice și a criteriilor de clasificare. 4.3. Determinarea coeficienților în ecuațiile reacțiilor chimice prin aplicarea metodelor de egalare, *inclusiv a bilanțului electronic pentru reacțiile de oxido-reducere.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Reacția chimică. Tipuri de reacții chimice după diferite criterii de clasificare. • Reacții de oxido-reducere. Număr (grad) de oxidare. • Reacțiile de combinare, descompunere, substituție și schimb în raport cu procesele de oxido-reducere. • Reactivitatea metalelor. Reacțiile metalelor cu apa, soluții apoase de acizi și săruri. Seria activității metalelor. • *Bilanțul electronic – metodă de echilibrare a ecuațiilor reacțiilor de oxido-reducere. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Transformări chimice în organism, mediu și activitatea umană – tipuri de reacții și semnificația lor în viața cotidiană. • *Reacții chimice implicate în arderea combustibililor, coroziunea metalelor și degradarea sau conservarea materialelor: efecte, riscuri și măsuri de protecție. • *Relații cantitative aplicate în rezolvarea problemelor pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, inclusiv *ale reacțiilor de oxido-reducere în contexte cu relevanță practică. III. Contexte experimentale E: Investigarea experimentală a reacțiilor chimice de diferite tipuri.	<i>Elevul/eleva:</i> - explică noțiunile fundamentale referitoare la reacția chimică și procesele de oxido-reducere: reactanți, produși, număr de oxidare, oxidare, reducere, agent oxidant și agent reducător; - utilizează corect limbajul chimic în prezentarea reacțiilor chimice, a proceselor de oxido-reducere, a reactivității metalelor și a reacțiilor metalelor cu acizi și săruri, în contexte educaționale și aplicative; - clasifică reacțiile chimice pe baza ecuațiilor și a criteriilor privind: a) numărul și compoziția reactanților și produșilor – reacții de combinare, descompunere, substituție și schimb; b) efectul termic – reacții exotermice și endotermice; c) sensul desfășurării – reacții reversibile și ireversibile; d) rolul catalizatorului – reacții catalitice și necatalitice; e) modificarea numerelor de oxidare; - identifică reactanții și produșii și scrie ecuațiile reacțiilor chimice de diferite tipuri; - utilizează seria activității metalelor pentru argumentarea posibilității desfășurării reacțiilor dintre metale și soluțiile apoase de acizi și săruri;

4.4. Rezolvarea problemelor și situațiilor-problemă pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice și a relațiilor cantitative, în contexte cotidiene, tehnologice și de mediu. 4.5. Investigarea experimentală a reacțiilor chimice de diferite tipuri prin observarea și interpretarea transformărilor și respectarea normelor de securitate în contexte de laborator și de viață cotidiană. 4.6. Analizarea impactului reacțiilor chimice implicate în arderea combustibililor, coroziunea metalelor, degradarea și conservarea materialelor și procesele de mediu, în vederea argumentării unor comportamente responsabile față de sănătate, patrimoniu și mediu.	▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de sarcină electrică și energie pentru explicarea transferului de electroni și a transformărilor energetice asociate reacțiilor de oxido-reducere. <i>Geografie:</i> corelarea transformărilor chimice din aer, apă și sol cu sursele naturale și antropice de poluare și cu efectele acestora asupra mediului. <i>Biologie:</i> corelarea respirației celulare aerobe cu procese de oxido-reducere a substanțelor nutritive cu participarea oxigenului și cu transformările energetice necesare proceselor vitale. <i>Matematică:</i> aplicarea rapoartelor și proporțiilor pentru efectuarea calculelor cantitative pe baza ecuațiilor chimice. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> <i>* Transformările chimice și siguranța vieții cotidiene.</i> ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> evaluarea impactului reacțiilor chimice implicate în arderea combustibililor, coroziunea și degradarea materialelor asupra resurselor și mediului, cu identificarea unor măsuri de reducere a efectelor negative. <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> recunoașterea riscurilor asociate reacțiilor chimice și utilizarea în siguranță a substanțelor în contexte cotidiene și experimentale.	- determină numerele de oxidare, identifică procesele de oxidare și reducere și agenții oxidanți și reducători și <i>*aplică metoda bilanțului electronic pentru egalarea ecuațiilor reacțiilor de oxido-reducere;</i> - aplică ecuațiile reacțiilor chimice, seria activității metalelor și relațiile cantitative privind masa, volumul și cantitatea de substanță în rezolvarea problemelor și situațiilor-problemă din contexte cotidiene și tehnologice și interpretează rezultatele obținute în raport cu datele și contextul problemei, inclusiv <i>*pe baza ecuațiilor reacțiilor de oxido-reducere;</i> - investighează experimental reacții chimice de diferite tipuri, interpretează modificările observate – degajare de gaz, formare de precipitat, schimbare de culoare, efect termic – și formulează concluzii privind tipul reacției și, după caz, procesele de oxido-reducere, cu respectarea normelor de securitate; - analizează impactul reacțiilor chimice și al proceselor de oxido-reducere asupra sănătății, mediului, resurselor naturale, activității umane și infrastructurii, prin identificarea efectelor, riscurilor și măsurilor de protecție; - argumentează decizii și comportamente responsabile privind utilizarea substanțelor și impactul reacțiilor chimice în viața cotidiană
Terminologie chimică specifică: reacții exotermice și endotermice, reacții reversibile și ireversibile, catalizator, reacții catalitice și necatalitice, seria activității metalelor, reacții de oxido-reducere, oxidare, reducere, agent oxidant, agent reducător, număr (grad) de oxidare, <i>*bilanț electronic.</i>		

Unitatea de învățare 5. Soluțiile. Interacțiunile substanțelor în soluții (20/13 ore)

Valori proiectate

Rigoare științifică – manifestată prin utilizarea corectă a limbajului chimic, a relațiilor cantitative și a ecuațiilor reacțiilor în analiza soluțiilor și a proceselor chimice.

Responsabilitate – manifestată prin utilizarea conștientă a soluțiilor și a substanțelor în raport cu sănătatea și mediul.

Siguranță – manifestată prin respectarea normelor de securitate în activitățile experimentale și în manipularea soluțiilor și a substanțelor chimice.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
5.1 Prezentarea, în limbaj chimic, a soluțiilor și proceselor de dizolvare, disociere și interacțiune ionică, în contexte relevante pentru viața cotidiană, sănătate, mediu și tehnologii. 5.2 Corelarea compoziției soluțiilor de electroliți cu procesele de disociere, valorile pH-ului, mediul soluțiilor și comportarea indicatorilor acido-bazici. 5.3 Modelarea proceselor de disociere a electroliților prin ecuații de disociere și a reacțiilor de schimb ionic prin ecuații moleculare, ecuații ionice complete și ionice reduse. 5.4 Explicarea proprietăților chimice ale acizilor, bazelor și sărurilor în soluție, prin corelare cu procese cotidiene,	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Dizolvarea. Solubilitatea substanțelor în apă pe baza Tabelului solubilității. Soluțiile. - Mărimi fizico-chimice utilizate în caracterizarea soluțiilor: partea de masă a substanței dizolvate, masa, volumul și densitatea soluției, *concentrația molară și relațiile cantitative corespunzătoare. - Teoria disociației electrolitice: electroliți și neelectroliți; electroliți tari și slabi; *grad de disociere. - Disocierea acizilor, bazelor și sărurilor. - Caracterul acido-bazic al soluțiilor: pH-ul, scala pH-ului și indicatorii acido-bazici. - Interacțiunea ionilor în soluțiile de electroliți: reacții ionice de schimb reversibile și ireversibile. - Condițiile desfășurării reacțiilor de schimb ionic: formarea precipitatelor, degajarea gazelor și formarea electroliților slabi. - Proprietățile chimice ale acizilor, bazelor și sărurilor în lumina teoriei disociației electrolitice. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Soluțiile din contexte cotidiene, medicale, agricole și tehnologice – ape minerale, ser fiziologic, tincturi, soluții dezinfectante, nutritive și de curățare: compoziție,	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic specific soluțiilor, dizolvării, solubilității, electroliților și neelectroliților, disociației electrolitice, pH-ului și reacțiilor de schimb ionic, în comunicarea informațiilor despre procesele și interacțiunile; - caracterizează soluțiile prin identificarea solventului și a substanței dizolvate și exprimarea compoziției cantitative prin partea de masă și *concentrația molară; - diferențiază dizolvarea de disocierea electrolitică prin raportare la dispersarea particulelor substanței în solvent și la separarea sau formarea ionilor în soluție; - clasifică substanțele în electroliți și neelectroliți, și electroliții în tari și slabi, pe baza naturii chimice, a comportării în apă și a valorilor *gradului de disociere; - reprezintă, prin ecuații sumare, disocierea electrolitică în apă a acizilor, bazelor și sărurilor, în funcție de natura chimică a substanțelor, solubilitatea și *tăria electrolitului; - stabilește, pe baza Tabelului solubilității acizilor, bazelor și sărurilor în apă, solubilitatea substanțelor și posibilitatea formării unui precipitat/electrolit slab în reacțiile de schimb ionic;

biologice, tehnologice și de mediu. 5.5 Aplicarea algoritmilor de rezolvare a problemelor și a situațiilor-problemă contextualizate privind compoziția, concentrația soluțiilor și transformările chimice în soluții: a) pe baza relațiilor dintre partea de masă, *concentrația molară, densitatea, masa și volumul soluției, *inclusiv situații simple de diluare și concentrare a soluțiilor; b) pe baza ecuațiilor chimice ale reacțiilor cu participarea substanțelor în formă de soluții, în condiții stoechiometrice și în situații cu excesul unuia dintre reactanți. 5.6 Investigarea experimentală a pH-ului soluțiilor; a proprietăților acizilor, bazelor și sărurilor și a condițiilor reacțiilor de schimb ionic, prin observarea, înregistrarea și interpretarea datelor în condiții de securitate.	concentrație, proprietăți, utilizări și impact asupra sănătății și mediului. • *pH-ul și procesele ionice în contexte cotidiene, medicale, agricole, tehnologice și de mediu: neutralizarea acidității gastrice, ploile acide, pH-ul solului și precipitarea ionilor în epurarea apelor uzate. • Relații cantitative, în contexte cu relevanță practică, pe baza: a) corelațiilor dintre mărimile fizico-chimice care caracterizează soluțiile; b) calculelor privind prepararea soluției cu o concentrație dată și modificarea concentrației prin adăugarea solventului sau a substanței dizolvate; c) ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea substanțelor în formă de soluții; c) ecuațiilor reacțiilor chimice în situații cu excesul uneia dintre substanțele reactante. • Securitatea utilizării soluțiilor în contexte experimentale, cotidiene și tehnologice: concentrație, dozaj, etichetare, condiții de păstrare. III. Contexte experimentale E: Investigarea caracterului acido-bazic al unor substanțe utilizate în viața cotidiană; efectului acizilor, bazelor asupra indicatorilor. *E: Investigarea experimentală a condițiilor decurgerii reacțiilor de schimb ionic. E: Cercetarea experimentală a proprietăților chimice generale ale acizilor, bazelor, sărurilor. *Lucrarea practică nr. 1: Prepararea soluțiilor cu o anumită parte de masă necesare pentru laboratorul de chimie.	- stabilește caracterul acid, bazic sau neutru al soluțiilor pe baza culorii indicatorilor acido-bazici și a valorii pH-ului, cu raportare la proprietățile, utilizările și efectele soluțiilor în contexte cotidiene, biologice, medicale, agricole, tehnologice și de mediu; - explică, pe baza teoriei disociației electrolitice, proprietățile chimice generale ale acizilor, bazelor și sărurilor și condițiile desfășurării reacțiilor de schimb ionic în soluție prin corelarea ecuațiilor moleculare cu ecuațiile ionice complete și reduse; - modelează interacțiunile dintre electroliți prin ecuații moleculare, ionice complete și ionice reduse, cu argumentarea caracterului reversibil sau ireversibil și a condițiilor de desfășurare al reacțiilor de schimb ionic, în contexte experimentale și aplicative; - selectează electroliții corespunzători ionilor indicați și perechile de substanțe ale căror interacțiuni corespund unei ecuații ionice reduse date, cu reprezentarea ecuațiilor moleculare și ionice complete; - rezolvă, probleme și situații-problemă cu caracter cantitativ privind compoziția și concentrația soluțiilor, care, în funcție de datele oferite și de contextul aplicativ, implică: a) corelarea părții de masă, a *concentrației molare, a densității, a masei și a volumului soluției; b) *diluarea soluțiilor prin adăugarea solventului și concentrarea prin adăugarea substanței dizolvate; c) calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu participarea substanțelor în formă de soluții; d) interacțiuni chimice cu excesul unuia dintre reactanți;
---	---	---

5.7. Formularea recomandărilor privind utilizarea sigură și responsabilă a soluțiilor în contexte cotidiene, medicale, agricole și de mediu, pe baza compoziției, pH-ului, proprietăților și impactului acestora.	<u>Lucrarea practică nr. 2: Probleme experimentale la tema „Disociația electrolitică”</u> ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de densitate și volum pentru determinarea concentrației soluțiilor și interpretarea proprietăților fizice ale amestecurilor lichide. <i>Matematică:</i> aplicarea proporțiilor și a relațiilor dintre masă, volum, densitate, partea de masă și *concentrația molară în calculele privind prepararea și modificarea concentrației soluțiilor. <i>Biologie:</i> corelarea compoziției și concentrației soluțiilor nutritive, serului fiziologic și dezinfectanților cu rolul și utilizarea acestora în sisteme biologice și contexte medicale. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Soluțiile și importanța lor pentru sănătate, mediu și tehnologie. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> utilizarea sigură a soluțiilor, prin raportare la compoziție, concentrație și pH, în contexte cotidiene și medicale. <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> protejarea resurselor de apă prin prevenirea poluării și gestionarea responsabilă a soluțiilor în contexte cotidiene, agricole și tehnologice.	- *prepară soluții cu o parte de masă dată, necesare activităților din laboratorul școlar de chimie, prin efectuarea calculelor și aplicarea tehnicilor corespunzătoare de cântărire, măsurare a volumului de solvent, dizolvare și omogenizare, cu respectarea normelor de securitate; - realizează investigații experimentale privind caracterul acido-bazic unor soluții, proprietățile chimice a acizilor, bazelor și sărurilor și *condițiile de desfășurare a reacțiilor de schimb ionic prin observarea, înregistrarea și interpretarea datelor și formularea concluziilor, în condiții de securitate; - soluționează probleme experimentale privind disociația electrolitică și reacțiile de schimb ionic, prin selectarea reactivilor și aplicarea tehnicilor de lucru corespunzătoare, cu interpretarea rezultatelor și respectarea normelor de securitate; - analizează relațiile dintre compoziția, concentrația, proprietățile și utilizările soluțiilor din contexte cotidiene, medicale, agricole și tehnologice, prin raportare la beneficiile, riscurile și impactul asupra sănătății și mediului; - formulează, pe baza compoziției, concentrației și informațiilor de pe etichetă, recomandări argumentate privind alegerea, dozarea, utilizarea și păstrarea în siguranță a soluțiilor în contexte cotidiene, medicale, agricole și tehnologice.
Terminologie chimică specifică: *concentrația molară, *grad de disociere, excesul unui reactant, pH, scala pH, mediul soluției, indicatorii acido-bazici.		

Unitatea de învățare 6. Nemetalesle și compușii lor: proprietăți și utilizări (18/11 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate față de sănătate și mediu – prin înțelegerea rolului nemetalelor și compușilor lor în procese vitale și în protecția mediului.

Respect pentru natură și resurse – prin conștientizarea impactului compușilor nemetalelor asupra echilibrului natural și utilizarea responsabilă a resurselor.

Gândire critică – prin analiza și aprecierea efectelor substanțelor asupra organismului și mediului în contexte reale.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
6.1. Prezentarea, în limbaj chimic, a nemetalelor și compușilor lor prin formule, ecuații și scheme ale transformărilor caracteristice, în contexte asociate compoziției aerului, calității apei, fertilității solului, produselor uzuale și proceselor vitale. 6.2. Modelarea proprietăților și transformărilor nemetalelor și compușilor lor prin corelarea structurii, reactivității, obținerii, utilizărilor și transformărilor genetice ale acestora, pe exemple din procese naturale, biologice și tehnologice. 6.3. Rezolvarea situațiilor-problemă privind obținerea, proprietățile și transformările	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Nemetalesle: poziția elementelor în Tabelul periodic; structura, proprietățile fizice, modificările alotropice și utilizările substanțelor simple corespunzătoare. *Formele de răspândire a elementelor nemetale în natură și în organismele vii. - Metode de obținere, în laborator și în industrie, a unor substanțe simple nemetale. - Proprietăți chimice generale ale substanțelor simple nemetale: reacțiile cu metalele și nemetalesle, pe exemplele clorului, oxigenului, hidrogenului, sulfului, azotului, fosforului și carbonului. *Proprietăți chimice specifice ale unor nemetale cu importanță practică și industrială: clorul – reacțiile cu apa, alcaliile și unele halogenuri ale metalelor; oxigenul – reacțiile de ardere a substanțelor simple și compuse; hidrogenul și carbonul – reducerea unor oxizilor metalici. - Compușii hidrogenați ai nemetalelor ai clorului, sulfului, azotului și carbonului: nomenclatura, structura, proprietățile fizice și chimice – reacțiile cu oxigenul, apa, acizii și bazele), metodele de obținere și utilizările. - Oxizii elementelor nemetale: clasificarea, nomenclatura, proprietățile fizice și chimice, metodele de obținere și utilizările.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic specific pentru descrierea rolului biologic și a formelor de răspândire ale unor elemente nemetale în natură și în organismele vii, și a proprietăților fizice și chimice și utilizărilor nemetalelor și compușilor lor; - caracterizează comparativ: - elementele nemetale oxigen, hidrogen, clor, sulf, azot, fosfor și carbon și substanțele simple corespunzătoare, după poziția elementelor în Tabelul periodic; structura substanțelor simple și tipul rețelei cristaline; proprietățile fizice, modificările alotropice și utilizările lor - compușii hidrogenați ai nemetalelor: clorura de hidrogen, sulfura de hidrogen, amoniacul și metanul – denumirile, structura, metodele de obținere, proprietățile fizice și chimice și utilizări; - oxizii nemetalelor și acizii corespunzători în funcție de compoziție, structură, proprietăți fizice și chimice caracteristice, metode de obținere și domeniile de utilizare; - reprezintă prin ecuații ale reacțiilor chimice metode de obținere a unor nemetale în laborator (oxigen, hidrogen) și în industrie (hidrogen, oxigen, azot, clor);

nemetalelor și compușilor lor, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative din contexte practice. 6.4. Realizarea investigațiilor experimentale privind obținerea, proprietățile și identificarea unor compuși/ioni ai nemetalelor, cu interpretarea observațiilor și respectarea normelor de securitate. 6.5. Evaluarea beneficiilor și riscurilor utilizării nemetalelor și a compușilor lor în agricultură, industrie, protecția sănătății și menținerea calității aerului, apei și solului.	- Acizii oxigenați: compoziția, nomenclatura, proprietățile chimice generale metodele de obținere și utilizările; *Proprietățile oxidante ale acidului sulfuric concentrat și ale acidului azotic concentrat și diluat în reacțiile cu metalele. - Legătura genetică a nemetalelor și a compușilor lor. II. Conținuturi aplicative și contextuale *Nemetalele în organism și alimentație – roluri biologice și echilibru chimic. *Nemetalele și compușii lor în produse uzuale – proprietăți și utilizări. - Oxizii acizi și ploile acide: formare, impact asupra mediului și măsuri de protecție. - Relații cantitative și transformări consecutive ale nemetalelor și compușilor lor în rezolvarea problemelor din contexte biologice, tehnologice și de mediu. III. Contexte experimentale *E: Cercetarea mostrelor de nemetale, compuși ai nemetalelor, minerale. E: Identificarea ionilor: SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$, Cl^-, NH_4^+ <u>Lucrarea practică nr. 3:</u> Obținerea și proprietățile nemetalelor (a oxigenului și a hidrogenului). *<u>Lucrarea practică nr. 4:</u> Obținerea și proprietățile oxidului de carbon (IV). *<u>Lucrarea practică nr. 5:</u> Probleme experimentale la tema „Nemetalele”. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> *<i>Biologie:</i> corelarea rolului elementelor nemetale cu prezența în organism și participarea lor la procesele vitale. <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor - starea de agregare, densitatea, solubilitatea, temperaturile de topire pentru compararea proprietăților fizice ale nemetalelor și compușilor lor.	- caracterizează, prin ecuații chimice, proprietățile chimice generale și specifice ale nemetalelor studiate: - clorul (reacțiile cu apa, alcaliile, halogenurile metalelor); - oxigenul (reacțiile de ardere a substanțelor simple și compuse); - hidrogenul și carbonul (reacțiile de reducere cu oxizii unor metale); *evidențiază caracterul oxidant al acidului sulfuric concentrat și al acidului azotic concentrat și diluat în reacțiile cu metalele, prin ecuații de oxido-reducere, cu identificarea oxidantului și reducătorului și stabilirea coeficienților prin metoda bilanțului electronic; - explică, pe baza ecuațiilor chimice, proprietățile chimice caracteristice ale compușilor nemetalelor: - reacțiile clorurii de hidrogen, sulfurii de hidrogen, amoniacului și metanului cu oxigenul, apa, acizii și bazele, după caz; - reacțiile caracteristice ale oxizilor nemetalelor, în funcție de clasificarea și caracterul lor chimic; - proprietățile chimice generale ale acizilor, manifestate în reacțiile cu metalele, oxizii bazici, bazele și sărurile - stabilește legături genetice între nemetale și compușii lor cu reprezentarea transformărilor corespunzătoare prin scheme și ecuații chimice, și corelarea proprietăților chimice cu metodele de obținere și domeniile de utilizare, în contexte practice; - aplică relațiile cantitative și ecuațiile reacțiilor chimice pentru rezolvarea exercițiilor, problemelor de calcul și situațiilor-problemă privind nemetalele, compușii lor și *transformările consecutive care le implică, în contexte cotidiene, tehnologice și de mediu;
--	---	---

	<i>Geografie:</i> corelarea răspândirii metalelor și compușilor lor în atmosferă, hidrosferă și litosferă cu valorificarea resurselor naturale și impactul asupra mediului. <i>Matematică:</i> aplicarea rapoartelor și proporțiilor în calculele cantitative efectuate pe baza ecuațiilor transformărilor metalelor și compușilor lor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> <i>*Metalele și compușii lor: necesitate, riscuri și utilizare responsabilă</i> ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a metalelor și compușilor lor, cu reducerea impactului asupra resurselor și calității aerului, apei și solului. <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> utilizarea în siguranță a metalelor și compușilor lor, pe baza rolului biologic, beneficiilor și riscurilor asociate.	- realizează experimental obținerea și investigarea proprietăților oxigenului și hidrogenului și *ale dioxidului de carbon, cu interpretarea observațiilor și formularea concluziilor, în condiții de siguranță; - identifică experimental ionii SO_4^{2-}, PO_4^{3-}, $\text{CO}_3^{2-}/\text{HCO}_3^-$, Cl^- și NH_4^+, prin efectuarea reacțiilor caracteristice cu respectarea normelor de securitate, interpretarea observațiilor și formularea concluziilor corespunzătoare; - evaluează beneficiile, riscurile și impactul utilizării metalelor și compușilor acestora asupra sănătății și a calității aerului, apei și solului, prin raportare la proprietățile și domeniile lor de utilizare; - argumentează decizii privind utilizarea responsabilă a metalelor și compușilor lor, în raport cu sănătatea, protecția mediului și calitatea vieții.
Terminologie chimică specifică: alotropie, proprietăți oxidante și reducătoare ale metalelor, compuși hidrogenați ai metalelor, oxizi acizi, reacții caracteristice ale compușilor metalelor, transformări genetice.		
Unitatea de învățare 7. Metalele și compușii lor: proprietăți–utilizări–impact (14/9 ore)		
Valori proiectate <i>Responsabilitate</i> – prin utilizarea rațională a resurselor metalice și conștientizarea impactului acestora asupra mediului și societății. <i>Respect pentru valori materiale și sociale</i> – prin aprecierea, protejarea și prevenirea degradării infrastructurii și a bunurilor create de societate. <i>Siguranță personală</i> – prin aplicarea normelor de protecție în utilizarea metalelor și a materialelor metalice.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
7.1. Prezentarea structurată cu utilizarea terminologiei chimice specifice a metalelor, aliajelor și compușilor metalelor, prin formule, ecuații și scheme ale transformărilor caracteristice,	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Caracterizarea elementelor metalice în funcție de poziția în Tabelul periodic, formele de răspândire în natură și rolul biologic al unora dintre acestea; caracterizarea substanțelor simple metalice prin specificul legăturii metalice și al rețelei cristaline, proprietățile fizice și domeniile de utilizare.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic specific în descrierea formelor de răspândire a metalelor în natură, a rolului biologic organism, a proprietăților, transformărilor chimice și utilizărilor metalelor și compușilor lor;

cu referire la utilizarea acestora în obiecte de uz casnic și tehnologii. 7.2 Caracterizarea metalelor prin corelarea poziției în Tabelul periodic, legăturii metalice și rețelei cristaline metalice cu proprietățile fizice, reactivitatea și domeniile de utilizare. 7.3 Explicarea proprietăților și transformărilor metalelor și compușilor lor prin corelarea compoziției, caracterului acido-bazic, proprietăților amfotere și legăturilor genetice. 7.4 Reprezentarea prin ecuații chimice metode generale de obținere a metalelor din oxizi prin raportare la agenții de reducere utilizați, costul procesului și calitatea metalului obținut. 7.5 Aplicarea relațiilor cantitative în rezolvarea situațiilor-problemă privind	• Proprietăți chimice generale ale metalelor. • Aliajele: compoziție, proprietăți și domenii de utilizare. • Metode generale de obținere a metalelor: din oxizi prin reducere cu hidrogen, carbon, monoxid de carbon și aluminiu. • Compușii metalelor – oxizi, hidroxizi și săruri: compoziție, metode de obținere, proprietăți chimice și domenii de utilizare. • *Amfoteritatea metalelor pe exemplul aluminiului și compușilor lui. • Coroziunea metalelor și metode de prevenire și protecție. • Legătura genetică a metalelor și a compușilor lor în transformări chimice. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Metalele în gospodărie și industrie locală – utilizare, degradare și reutilizare. • *Metalele în infrastructură și patrimoniu – utilizare, proprietăți și durabilitate în context local. • Relații cantitative aplicate în rezolvarea problemelor privind: a) obținerea și utilizarea metalelor și a compușilor lor în contexte practice; • *b) determinarea compoziției unui amestec sau aliaj pe baza reacției selective a uneia dintre componente. • Transformări chimice care ilustrează legătura genetică dintre metale și compușii lor III. Contexte experimentale și demersuri de investigare E: *Cercetarea mostrelor de metale, aliaje, minerale; E: Investigarea experimentală a proprietăților chimice generale ale oxizilor bazici, bazelor, sărurilor, *a proprietăților amfotere a hidroxidului de aluminiu, explicarea lor prin ecuațiile moleculare, ionice (complete și reduse);	- caracterizează comparativ, conform criteriilor date: a) elementele metalice și substanțele simple corespunzătoare – poziția în Tabelul periodic, specificul legăturii metalice și al rețelei cristaline, proprietățile fizice, reactivitatea și domeniile de utilizare; b) compușii metalelor – oxizi, hidroxizi și săruri –: compoziția, proprietățile chimice, metodele de obținere și domeniile de utilizare, cu reprezentarea reacțiilor prin ecuații chimice în formă moleculară și ionică; c) aliajele – fonta, oțelul și duraluminiul –: compoziția, proprietățile și domeniile de utilizare; - explică pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice studiate: a) proprietățile chimice generale ale metalelor, manifestate în reacțiile cu nemetalele, apa, acizii și sărurile; b) *comportarea aluminiului în reacțiile cu acizii și bazele și caracterul amfoter al oxidului și hidroxidului acestuia - analizează comparativ, pe baza ecuațiilor chimice, metodele generale de obținere a metalelor din oxizi prin reducere cu hidrogen, carbon, monoxid de carbon și aluminiu, prin raportare la eficiența procesului și la calitatea metalului obținut; - stabilește legături genetice între metale și compușii lor prin corelarea proprietăților chimice, obținerii și utilizărilor acestora; elaborarea schemelor de transformări și scrierea ecuațiilor chimice corespunzătoare în formă moleculară și, pentru reacțiile de schimb ionic, în formă ionică completă și ionică redusă;
--	--	---

obținerea metalelor, transformările caracteristice ale metalelor și compușilor lor, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor din contexte practice. 7.6 Investigarea experimentală a metalelor și compușilor lor prin studiul proprietăților chimice, amfoterității, coroziunii și identificării cationilor metalici, cu interpretarea proceselor observate și respectarea normelor de securitate. 7.7 Argumentarea utilizării raționale, reutilizării și protecției metalelor, aliajelor și compușilor lor, prin raportare la proprietăți, durabilitate, sănătate, mediu și resurse.	*E: Identificarea cationilor: Ba^{2+}, Ca^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+} <u>Lucrarea practică nr. 6:</u> Rezolvarea problemelor experimentale la tema „Metalele” ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de conductibilitate electrică și termică, densitate și rezistență mecanică pentru explicarea relației structură–proprietăți fizice și utilizărilor metalelor și aliajelor. <i>Biologie:</i> corelarea rolului unor elemente metalice în procesele biologice cu efectele deficitului, excesului sau toxicității acestora asupra organismului. <i>Geografie:</i> utilizarea informațiilor privind răspândirea și exploatarea resurselor metalifere pentru analiza impactului producerii, utilizării și reciclării metalelor asupra mediului. <i>Matematică:</i> aplicarea rapoartelor, proporțiilor și procentelor în calculele privind obținerea metalelor și determinarea compoziției amestecurilor și aliajelor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Metalele și compușii lor: sănătate, calitatea vieții și dezvoltare durabilă. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea rațională, protejarea, reutilizarea și reciclarea metalelor și aliajelor, în raport cu resursele, durabilitatea și protecția mediului. <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> înțelegerea rolului biologic și a riscurilor asociate deficitului, excesului și toxicității unor metale și compuși ai acestora.	- aplică relațiile cantitative și ecuațiile reacțiilor chimice în rezolvarea exercițiilor, a problemelor de calcul și a situațiilor-problemă privind obținerea și transformările metalelor și compușilor lor și *determinarea compoziției unui amestec sau aliaj pe baza reacției selective a uneia dintre componente; - explică procesele de coroziune a metalelor și analizează metodele de prevenire și protecție în raport cu durabilitatea materialelor și utilizarea resurselor; - investighează experimental proprietățile chimice ale unor metale și compuși ai acestora, *proprietățile amfotere ale hidroxidului de aluminiu și factorii care influențează coroziunea, interpretează datele experimentale și formulează concluzii, cu respectarea normelor de securitate; - identifică experimental cationi metalici (Ba^{2+}, Ca^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}), prin efectuarea reacțiilor caracteristice, interpretarea observațiilor, reprezentarea proceselor prin ecuații moleculare și ionice și formularea concluziilor, cu respectarea normelor de securitate; - evaluează rolul metalelor și al compușilor lor în activitatea umană și impactul utilizării lor asupra sănătății, mediului, infrastructurii și resurselor prin raportare la proprietăți, utilizări, beneficii și riscuri; - argumentează decizii privind utilizarea rațională, reutilizarea și protecția anticorozivă a metalelor, aliajelor și materialelor metalice în raport cu durabilitatea, sănătatea mediul și utilizarea responsabilă a resurselor.
Terminologie chimică specifică: aliaj, seria activității metalelor, coroziune și protecția împotriva coroziunii, *amfoteritate.		

Unitatea de învățare 8. Chimia în societate - impact și decizii responsabile (5/3 ore)

Valori proiectate

Rigoare științifică - prin utilizarea corectă a formulelor, ecuațiilor, schemelor de transformări și conceptelor chimice fundamentale;

Gândire sistemică - manifestată prin înțelegerea substanțelor anorganice ca sistem de clase de compuși și prin corelarea compoziției, structurii, proprietăților, transformărilor și utilizărilor;

Responsabilitate față de sănătate și mediu - prin evaluarea utilizării substanțelor anorganice în agricultură, industrie, construcții, gospodărie și protecția mediului;

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
8.1 Prezentarea în limbaj chimic, prin formule, ecuații și scheme, a relațiilor dintre clasele de compuși anorganici, transformările și utilizările lor în contexte cotidiene, industriale și de mediu. 8.2 Caracterizarea integrată a substanțelor anorganice prin corelarea compoziției, structurii, proprietăților, transformărilor, utilizărilor și impactului acestora asupra sănătății, mediului și calității vieții. 8.3 Rezolvarea situațiilor-problemă contextuale privind utilizarea substanțelor anorganice în agricultură, industrie, construcții,	I. Conținuturi de sinteză și integrare conceptuală • Substanțele anorganice ca sistem: substanțe simple - metale, nemetale - și compuși anorganici - oxizi, acizi, baze, săruri. • Corelația compoziție - structură - proprietăți - transformări - utilizări în caracterizarea substanțelor anorganice. • Legături genetice între clasele de compuși anorganici și transformări caracteristice ale acestora. • *Reacțiile chimice ca expresie a transformărilor substanțelor anorganice în contexte naturale, cotidiene și tehnologice. • *Limbaj chimic integrator: formule, ecuații, scheme de transformări, termeni și concepte chimice fundamentale. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Substanțe anorganice în contexte relevante pentru Republica Moldova: agricultură, industrie alimentară, construcții, gospodărie, protecția mediului și controlul calității. • *Indicatori de siguranță și calitate chimică: limită de detecție, limită maximă admisibilă, valori-limită admisibile, măsuri de prevenire și reducere a poluării chimice. • *Domenii profesionale și contexte actuale de utilizare a substanțelor anorganice în agricultură, industrie, construcții, controlul calității și protecția mediului.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect terminologia chimică specifică, formulele, ecuațiile și schemele de transformări în prezentarea substanțelor anorganice și a reacțiilor chimice; - caracterizează integrat substanțele anorganice prin corelarea compoziției, structurii, transformărilor și apartenenței acestora la clasele de substanțe anorganice; - corelează compoziția, structura, proprietățile și transformările substanțelor anorganice cu utilizarea acestora în agricultură, industrie, gospodărie și controlul calității produselor și mediului; - stabilește legături genetice între clasele de substanțe anorganice și le reprezintă prin ecuații chimice și scheme de transformări; - aplică relațiile cantitative, ecuațiile reacțiilor chimice și datele privind indicatorii chimici în rezolvarea situațiilor-problemă din contexte cotidiene, industriale și de protecție a mediului și interpretează rezultatele obținute;

gospodărie, protecția mediului și controlul calității produselor și mediului, cu analiza și interpretarea rezultatelor. 8.4. Corelarea datelor privind indicatorii chimici ai calității apei, aerului și solului cu valorile-limită admisibile, în contexte de prevenire și reducere a poluării chimice. 8.5 Adoptarea unor decizii responsabile privind utilizarea substanțelor anorganice, aplicarea tehnologiilor chimice și gestionarea resurselor, pe baza criteriilor de sănătate, siguranță și dezvoltare durabilă, în contexte cotidiene și profesionale.	▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> utilizarea informațiilor privind rolul și efectele elementelor și compușilor anorganici asupra organismului pentru aprecierea impactului acestora asupra sănătății și calității apei și alimentelor. <i>Geografie:</i> utilizarea informațiilor privind resursele naturale, solurile, apele și sursele de poluare pentru interpretarea proceselor de degradare a mediului și identificarea măsurilor de protecție în contexte locale și naționale. <i>Matematică:</i> utilizarea relațiilor cantitative și a reprezentărilor tabelare sau grafice pentru interpretarea datelor privind compoziția și concentrația substanțelor și *compararea valorilor determinate cu limitele admisibile. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Siguranța chimică în viața cotidiană: informare, utilizare și decizii responsabile. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a substanțelor anorganice și a resurselor, pentru prevenirea poluării și protecția mediului. <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> interpretarea indicatorilor chimici ai calității apei, aerului și solului pentru protejarea sănătății și siguranței.	- interpretează datele privind indicatorii chimici ai calității apei, aerului și solului prin raportare la concentrații și valori-limită admisibile, formulând concluzii privind măsurile de protecție a sănătății și mediului; - analizează influența substanțelor anorganice, a proceselor chimice și a tehnologiilor moderne asupra sănătății, calității vieții și mediului, prin raportare la beneficii și riscuri; - argumentează decizii privind utilizarea responsabilă a substanțelor anorganice, gestionarea resurselor și aplicarea tehnologiilor chimice în raport cu sănătatea, siguranța și dezvoltarea durabilă.
Terminologie chimică specifică: *limita de detecție, *limita maximă admisibilă, *protecția chimică a mediului, tehnologii chimice moderne, materiale alternative și reciclabile, comportament ecocivc.		

Proiecte interdisciplinare recomandate

Tema	Discipline corelate
▫ Apele minerale ale Republicii Moldova: între chimie, sănătate și dezvoltare locală	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Matematică, Informatică, Istorie</i>
▫ Soluțiile și electroliții în alimentație, sănătate și activități cotidiene.	<i>Chimie, Fizică, Biologie, Informatică, Matematică</i>
▫ Solul fertil: elemente chimice, pH și agricultură responsabilă	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Matematică</i>
▫ Ploaia acidă: reacții chimice, mediu și patrimoniu	<i>Chimie, Geografie, Biologie, Istorie</i>
▫ Metalele din telefonul mobil: resurse, proprietăți și reciclare	<i>Chimie, Fizică, Geografie, Informatică</i>

Finalități de învățare

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

- 1) *comunică*, oral, în scris sau digital, informații despre elemente chimice, substanțe anorganice, soluții și transformări chimice, prin utilizarea corectă a terminologiei, formulelor și ecuațiilor chimice, în contexte școlare, experimentale și cotidiene, manifestând rigoare și corectitudine științifică;
- 2) *explică* relațiile dintre structura atomului, poziția elementelor în Tabelul periodic și variația periodică a proprietăților, prin corelarea compoziției atomului, configurației electronice, valenței, numărului/gradului de oxidare și caracterului metalic/nemetalic, pentru interpretarea proprietăților elementelor și compușilor acestora, manifestând gândire critică;
- 3) *interpretează* corelația dintre compoziția substanțelor, tipul legăturii chimice și tipul rețelei cristaline, utilizând formule, modele structurale, scheme electronice și reprezentări digitale, pentru explicarea proprietăților și utilizărilor substanțelor, manifestând rigoare conceptuală;
- 4) *modelează transformările* substanțelor prin ecuații chimice, ecuații ionice complete și reduse, bilanț electronic și scheme de transformări, pentru explicarea reacțiilor de combinare, descompunere, substituție, schimb, oxido-reducere și schimb ionic, în contexte naturale, cotidiene, tehnologice și de mediu, manifestând coerență în argumentare;
- 5) *rezolvă* probleme de calcul și situații-problemă privind compoziția atomilor, izotopilor și ionilor, transformările substanțelor anorganice, compoziția soluțiilor, amestecurilor și aliajelor, procesele de oxido-reducere și excesul unui reactant, pe baza ecuațiilor chimice și a relațiilor cantitative dintre mărimile fizico-chimice, manifestând exactitate și responsabilitate;
- 6) *investighează experimental* proprietățile, transformările și interacțiunile substanțelor anorganice, soluțiilor, metalelor, nemetalelor și compușilor lor, inclusiv caracterul acido-bazic, interacțiunile în soluții, coroziunea și identificarea unor ioni, formulând concluzii bazate pe dovezi și respectând normele de securitate chimică;
- 7) *argumentează* decizii responsabile și sustenabile privind utilizarea substanțelor anorganice, soluțiilor, metalelor, nemetalelor, compușilor lor și aliajelor, prin raportare la proprietăți, beneficii, riscuri, sănătate, siguranță, mediu, resurse și dezvoltare durabilă, manifestând comportament eco-civic.

CLASA a XI-a, PROFIL REAL**2 ore pe săptămână****CLASA a XI-a, PROFIL GENERAL****2 ore pe săptămână****Repartizarea orelor (recomandată)***

	Unități de învățare	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare - învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte inter-disciplinare	Experimente de laborator
1.	Chimia organică: concepte fundamentale	6	6				2
2.	Hidrocarburile: resurse, transformări și impact	31	27	1	3		5
2.1	Hidrocarburile saturate: resurse energetice și valorificare	10	8	1	1		2
2.2	Hidrocarburile nesaturate: transformări și materiale polimerice	12	11		1		2
2.3	Hidrocarburile aromatice: valoare industrială și riscuri	9	8		1		1
3.	Compușii organici oxigenați: produse și tehnologii	26	21	2	3		8
3.1	Compușii hidroxicilici: funcționalitate și siguranță	11	9	1	1		4
3.2	Compușii carbonilici: reactivitate și aplicații tehnologice	7	6		1		3
3.3	Compușii carboxilici: transformări și aplicații cotidiene	8	6	1	1		1
4	Compușii organici: consum informat și responsabil	5	5				1
	Total	68	59	3	6	2	16

Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.

Unitatea de învățare 1. Chimia organică: concepte fundamentale (6 ore)

Valori proiectate

Adevăr și onestitate științifică - prin utilizarea corectă a limbajului chimic, a formulelor moleculare și de structură, a modelelor și a datelor experimentale.

Responsabilitate față de sănătate și mediu - prin aprecierea beneficiilor, riscurilor și condițiilor de utilizare a compușilor organici din produsele cotidiene.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1. Reprezentarea compușilor organici prin formule moleculare și formule de structură, cu indicarea tipului catenei carbonice și a tipului legăturilor dintre atomii de carbon. 1.2. Explicarea diversității compușilor organici pe baza tetravalenței atomului de carbon și a capacității acestuia de a forma catene și legături covalente simple, duble și triple. 1.3. Determinarea formulelor moleculare ale compușilor organici pe baza compoziției, masei molare, densității relative și datelor privind producții de ardere, în situații-problemă cu relevanță practică.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Compușii organici și specificul lor în raport cu substanțele anorganice. • Carbonul - element fundamental al chimiei organice: tetravalență, legături covalente și capacitatea de formare a catenelor. • Catene carbonice liniare, ramificate și ciclice. Legături simple, duble și triple între atomii de carbon. • Teoria structurii chimice a compușilor organici. Relația compoziție - structură - proprietăți - transformări. • Formule de structură desfășurate și semidesfășurate ale compușilor organici. Principii de alcătuire. • Omologia și izomeria ca forme ale diversității compușilor organici. • Relații cantitative pentru determinarea formulelor moleculare pe baza compoziției, masei molare, densității relative și produșilor arderii. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Compușii organici din produse alimentare, medicamente, combustibili, materiale și produse de uz casnic: compoziție, proprietăți și utilizări. • Compoziția și caracteristicile fizico-chimice ale unor compuși organici cu relevanță pentru sănătate, consum și tehnologii, drept repere pentru stabilirea formulelor moleculare. • Produse care conțin compuși organici: beneficii, riscuri, condiții de utilizare și impact asupra sănătății, mediului și calității vieții.	<i>Elevul/eleva:</i> - explică specificul compușilor organici în raport cu substanțele anorganice, pe baza compoziției, tetravalenței carbonului și capacității atomilor de carbon de a forma catene; - diferențiază compușii organici de substanțele anorganice pe baza compoziției și structurii, în exemple din natură, organism, produse alimentare, materiale și produse de uz casnic; - reprezintă compuși organici simpli din produse uzuale prin formule moleculare și de structură, cu indicarea tipului catenei carbonice, a tipului legăturilor dintre atomii de carbon și a relațiilor de izomerie sau omologie; - alcătuiește formule de structură desfășurate și semidesfășurate ale unor hidrocarburi simple, pe baza formulei moleculare, tipului de catenă indicat, valenței elementelor și principiilor de alcătuire a structurii chimice; - stabilește relații de izomerie și omologie între compuși organici simpli, pe baza formulelor

1.4. Alcătuirea formulelor de structură desfășurate și semidesfășurate pentru ale hidrocarburilor simple, pe baza formulei moleculare și a tipului de catenă. 1.5. Stabilirea relațiilor de izomerie și omologie între hidrocarburi simple, baza formulelor moleculare și de structură. 1.6. Investigarea compoziției calitative a unor substanțe organice uzuale, prin identificarea produșilor arderii, cu respectarea normelor de securitate. 1.7. Argumentarea utilizării responsabile a compușilor organici din produse uzuale, în raport cu proprietățile, beneficiile și riscurile acestora.	III. Contexte experimentale E: Compararea unor mostre mostrelor de substanțe organice utilizate în activitatea cotidiană; a procesului de ardere a diferitor compuși organici (etanol, parafină, celuloză). E: Identificarea carbonului și hidrogenului din compoziția zahărului sau a celulozei, pe baza produșilor arderii. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea densității relative a gazelor și vaporilor pentru determinarea masei molare a compușilor organici. <i>Matematică:</i> utilizarea proporțiilor, rapoartelor și relațiilor procentuale pentru determinarea compoziției și formulei moleculare a compușilor organici; <i>Biologie:</i> corelarea compoziției compușilor organici cu rolul acestora în structura și funcționarea organismelor vii. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Compușii organici în viața cotidiană: structură, diversitate, utilizări și relevanță pentru calitatea vieții. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educație pentru sănătate și starea de bine:</i> utilizarea informată și sigură a produselor care conțin compuși organici, în raport cu beneficiile și riscurile acestora.	moleculare și de structură, pentru explicarea asemănărilor, deosebirilor și diversității structurale; - determină formule moleculare ale unor compuși organici în situații-problemă cu relevanță practică, utilizând: ▷ date privind părțile de masă ale elementelor, masă molară sau densitatea relativă a gazelor/vaporilor; ▷ date privind produșii de ardere; - identifică experimental carbonul și hidrogenul din compoziția unor substanțe organice uzuale, pe baza produșilor arderii și cu respectarea normelor de securitate; - argumentează utilizarea corectă, sigură și responsabilă a produselor care conțin compuși organici, pe baza informațiilor despre compoziție, proprietăți și efecte posibile asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: a) compus organic; catenă carbonică liniară , ramificată și ciclică; formulă de structură desfășurată și semidesfășurată; izomerie și izomeri; omologie și omologi. b) densitate relativă a gazelor/vaporilor, formulă brută.		

Unitatea de învățare 2. Hidrocarburile: resurse, transformări și impact (31 ore)		
2.1. Hidrocarburile saturate: resurse energetice și valorificare (10 ore)		
Valori proiectate <i>Responsabilitate față de sănătate</i> - prin respectarea normelor de utilizare a gazelor combustibile, produselor petroliere și altor produse care conțin hidrocarburi saturate. <i>Responsabilitate față de resurse energetice</i> - raportarea valorificării energetice a hidrocarburilor la consumul de resurse, eficiența energetică, emisii și calitatea aerului.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.1.1. Prezentarea, în limbaj chimic, a hidrocarburilor saturate prin formule moleculare și de structură, denumiri sistematice, relații de omologie și izomerie, în contexte privind gazul natural, petrolul și produsele petroliere. 2.1.2. Caracterizarea alcanilor și cicloalcanilor prin corelarea compoziției, structurii, formulei generale, omologiei, izomeriei de catenă, proprietăților fizice și utilizărilor energetice și tehnologice. 2.1.3. Modelarea transformărilor chimice ale hidrocarburilor saturate prin ecuații chimice, pentru explicarea proprietăților chimice și proceselor cu relevanță energetică, tehnologică și de mediu. 2.1.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind arderea și	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Alcanii cu $n(C) \leq 10$: compoziție, structură, formula generală, serie omoloagă, izomerie de catenă, nomenclatură sistematică și proprietăți fizice generale. - Cicloalcanii: ciclohexanul și metilciclohexanul: compoziție, structură, proprietăți fizice și utilizări. - Proprietățile chimice ale alcanilor: reacții de substituție - clorurare, bromurare; dehidrogenare; ardere completă și incompletă; piroliza metanului. - Proprietățile chimice ale cicloalcanilor: dehidrogenare și ardere. - Obținerea și valorificarea hidrocarburilor saturate: extragerea alcanilor din resurse naturale; obținerea cicloalcanilor prin ciclizarea alcanilor. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Gazul natural și petrolul ca surse de hidrocarburi saturate, resurse energetice și materii prime pentru industria chimică. - Produse petroliere uzuale - benzină, motorină, gaz lampant (kerosen): utilizări specifice diferitelor tipuri de transport. - Arderea combustibililor pe bază de hidrocarburi în transport, gospodărie și industrie: eficiență energetică, emisii, calitatea aerului. - Hidrocarburile saturate și derivații obținuți prin transformări chimice în viața cotidiană, industrie, transport și energetică. - Riscuri asociate hidrocarburilor saturate și produselor petroliere: inflamabilitate, incendii, explozii, emisii toxice în condiții de ardere incompletă. - Cerințe de utilizare, depozitare și transport al combustibililor în raport cu proprietățile și riscurile acestora.	<i>Elevul/eleva:</i> - interpretează formulele moleculare și de structură ale hidrocarburilor saturate, stabilind apartenența la seria omoloagă și relațiile de omologie și izomerie de catenă; - alcătuieste formule de structură semidesfășurate pentru alcani cu $n(C) \leq 10$ și cicloalcani studiați, pe baza formulei moleculare și a denumirii sistematice corespunzătoare; - denumeste alcanii și cicloalcanii studiați conform nomenclaturii sistematice, pe baza formulelor de structură; - caracterizează alcanii și cicloalcanii prin corelarea structurii cu proprietățile fizice, proprietățile chimice și utilizările determinate de acestea în domeniul energetic și în procese tehnologice; - modelează transformările chimice caracteristice ale hidrocarburilor saturate prin ecuații chimice și scheme de transformări, cu referire la substituție, dehidrogenare, ardere și piroliza metanului; - rezolvă situații-problemă privind transformările hidrocarburilor saturate, inclusiv arderea

transformările caracteristice ale hidrocarburilor saturate, prin corelarea datelor cantitative din contexte practice cu ecuațiile chimice corespunzătoare. 2.1.5. Investigarea teoretico-experimentală a arderii și compoziției calitative a hidrocarburilor saturate și a unor derivați halogenați, cu interpretarea observațiilor și respectarea normelor de securitate. 2.1.6. Argumentarea utilizării sigure și responsabile a hidrocarburilor saturate și produselor petroliere, prin raportarea beneficiilor energetice și economice la riscuri, emisii și impact asupra sănătății și mediului.	• Relații cantitative, pe baza ecuațiilor chimice, privind consumul de alcani, necesarul de oxigen sau aer și cantitățile de produși formați în procese de ardere și în alte transformări chimice, în contexte energetice, tehnologice și de mediu. III. Contexte experimentale E: Relația dintre compoziția chimică a alcanilor și specificul arderii combustibililor corespunzători, pe exemplul butanului/ izobutanului din brichete și al alcanilor superiori din parafina lumânărilor. E: Arderea completă și incompletă a unor combustibili pe bază de hidrocarburi: condiții, aspectul flăcării, produșii formați. <u>Lucrarea practică nr.1:</u> Identificarea carbonului, hidrogenului în mostrele de produse care conțin alcani, și a clorului în materiale ce conțin derivați halogenați (bandă adezivă, tapete lavabile). ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de energie, căldură de ardere și transformare energetică pentru compararea combustibililor și aprecierea eficienței utilizării acestora. <i>Geografie:</i> corelarea originii și distribuției resurselor de petrol și gaze naturale cu valorificarea economică, securitatea energetică și impactul exploatării asupra mediului. <i>Biologie:</i> corelarea emisiilor rezultate din arderea combustibililor cu efectele asupra sistemului respirator, organismelor și ecosistemelor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Combustibilii și confortul vieții moderne: energie, costuri și consum responsabil. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea rațională combustibililor fosili, eficiența energetică, reducerea emisiilor și orientarea spre decizii responsabile privind consumul de resurse	combustibililor, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative din contexte energetice, tehnologice și de mediu; - deduce formule moleculare ale hidrocarburilor saturate pe baza formulei generale și a densității relative a gazelor sau a vaporilor; - interpretează observațiile experimentale privind arderea hidrocarburilor saturate și a combustibililor pe bază de hidrocarburi, în raport cu compoziția calitativă, condițiile arderii și produșii rezultați, cu respectarea normelor de securitate; - identifică experimental carbonul și hidrogenul în produse care conțin alcani și clorul în materiale uzuale cu derivați halogenați, pe baza observațiilor și cu respectarea normelor de securitate; - argumentează alegerea benzinei, motorinei sau gazului lampant pentru diferite mijloace de transport, pe baza proprietăților combustibililor, eficienței energetice și condițiilor specifice de utilizare; - argumentează utilizarea responsabilă a hidrocarburilor saturate ca surse de energie și materii prime în raport cu beneficiile, riscurile și consumul de resurse.
Terminologie chimică specifică: alcan, cicloalcan, formulă generală, serie omoloagă, omolog, grupa alchil/radical, izomerie de catenă, nomenclatură sistematică, reacție de substituție, halogenare; dehidrogenare, piroliză, ardere completă; ardere incompletă; ciclizare.		

2.2. Hidrocarburile nesaturate: transformări și materiale polimerice (12 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate - prin alegerea, utilizarea și gestionarea materialelor polimerice în raport cu proprietățile, durata de utilizare, posibilitățile de reutilizare și reciclare și impactul asupra mediului.

Solidaritate - prin înțelegerea consecințelor comune ale poluării cu materiale plastice și asumarea unor comportamente orientate spre reducerea și gestionarea responsabilă a deșeurilor.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.2.1 Prezentarea comparativă, în limbaj chimic, a hidrocarburilor nesaturate prin formule moleculare și de structură, denumiri sistematice și triviale, tipuri de legături și relații de omologie și izomerie, în contexte științifice, tehnologice și cotidiene. 2.2.2. Caracterizarea hidrocarburilor nesaturate reprezentative prin corelarea structurii cu proprietățile, transformările și utilizările acestora. 2.2.3. Modelarea transformărilor chimice ale hidrocarburilor nesaturate prin ecuații chimice, pentru explicarea obținerii unor produși cu utilizare practică, inclusiv materiale polimerice.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Alchenele, alcadienele, alchinele ($n(C) \leq 6$): compoziție, formule generale, structură moleculară, legături simple, duble, triple; serii omoloage, nomenclatură sistematică, nomenclatură trivială (etilenă, propilenă, izopren, acetilenă), izomerie de catenă și de poziție. - Relația dintre prezența legăturilor π și reactivitatea hidrocarburilor nesaturate în reacții de adiție și polimerizare. - Proprietățile chimice ale hidrocarburilor nesaturate: reacții de adiție, oxidare totală (ardere), polimerizare și trimerizare; reacții de identificare a caracterului nesaturat. - Regula lui Markovnikov în reacțiile de adiție la hidrocarburile nesaturate nesimetrice. - Obținerea hidrocarburilor nesaturate prin reacții de dehidrogenare și eliminare. Regula lui Zaitsev. - Relații de transformare între hidrocarburile saturate, nesaturate și aromatice. - Polimerizarea hidrocarburilor nesaturate: monomer, polimer, unitate structurală; relația dintre structura monomerului și structura polimerului. - Polietilena, polipropilena și cauciucul sintetic: obținere, structură, proprietăți și utilizări. - Vulcanizarea cauciucului și modificarea proprietăților acestuia.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă comparativ alchene, alcadiene și alchine cu $n(C) \leq 6$ prin formule moleculare și de structură, denumiri sistematice/ triviale și tipuri de legături, cu referire la utilizarea lor ca materii prime pentru materiale polimerice; - alcătuiește formule de structură semidesfășurate pentru hidrocarburi nesaturate cu $n(C) \leq 6$, pe baza formulei moleculare, tipului de legătură multiplă și relației de omologie sau izomerie indicate, cu precizarea denumirilor sistematice/triviale corespunzătoare; - stabilește, pe baza formulelor moleculare și de structură, relații de omologie, izomerie de poziție și izomerie de catenă între hidrocarburi nesaturate, pentru explicarea diversității compușilor utilizați la obținerea materialelor; - explică reactivitatea hidrocarburilor nesaturate prin prezența legăturilor multiple, în corelare cu obținerea unor produși utilizați în materiale plastice, cauciucuri sintetice sau alte produse de uz cotidian;

2.2.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind: a) determinarea formulelor moleculare ale hidrocarburilor nesaturate pe baza formulei generale, a datelor cantitative și a ecuațiilor chimice corespunzătoare, cu interpretarea rezultatelor în raport cu proprietățile și utilizările hidrocarburilor determinate; b) obținerea/transformările hidrocarburilor nesaturate, pe baza datelor cantitative din contexte practice și ecuațiile chimice corespunzătoare. 2.2.5. Investigarea caracterului nesaturat al unor compuși organici din produse uzuale prin reacții de identificare, cu respectarea normelor de securitate. 2.2.6. Compararea materialelor polimerice obținute din hidrocarburi nesaturate, după compoziție, proprietăți, utilizări și posibilități de reciclare. 2.2.7. Argumentarea deciziilor privind alegerea, utilizarea și	II. Conținuturi aplicative și contextuale • Hidrocarburile nesaturate ca materii prime și agenți tehnologici: etena în maturarea controlată a fructelor, acetilena în sudarea și tăierea metalelor, alchenele și alcadienele în obținerea materialelor polimerice. • Materiale polimerice uzuale – polietilenă, polipropilenă, policlorură de vinil și cauciuc: proprietăți, utilizări, marcaje și condiții de folosire; rolul vulcanizării în modificarea proprietăților cauciucului. • Relații cantitative, pe baza ecuațiilor chimice, privind consumul de materii prime și cantitățile de produși obținute în reacții de adiție, ardere și polimerizare, în contexte tehnologice. • Materiale plastice și cauciucuri: criterii de alegere în raport cu proprietățile și destinația, dificultăți de reutilizare și reciclare, impactul deșeurilor și microplasticelor asupra mediului. III. Contexte experimentale E: Compararea mostrelor de produse din polietilenă, polipropilenă, policlorură de vinil, cauciucuri și elaborarea recomandărilor privind utilizarea lor; E: Identificarea caracterului nesaturat al compușilor organici în produse utilizate în activitatea cotidiană (guma de mestecat, uleiul de porumb, de floarea soarelui, de măsline etc.) prin reacții de identificare. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> corelarea proprietăților fizice ale materialelor polimerice cu destinația acestora. <i>Biologie:</i> efectele compușilor organici nesaturați asupra organismului. <i>Matematică:</i> utilizarea relațiilor cantitative pentru determinarea consumului de materii prime și a cantităților de produși în reacțiile hidrocarburilor nesaturate. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Materialele plastice în viața cotidiană: alegere, utilizare și responsabilitate față de mediu.	- modelează transformările chimice caracteristice ale hidrocarburilor nesaturate prin ecuații chimice și scheme de transformări, cu evidențierea legăturilor genetice și obținerii unor produși cu utilizare practică; - aplică regulile Markovnikov și Zaitsev pentru stabilirea produșilor principali ai reacțiilor caracteristice hidrocarburilor nesaturate, în contexte privind obținerea compușilor organici cu utilizări practice; - deduce formule moleculare ale hidrocarburilor nesaturate pe baza formulei generale/clasei de compuși, a ecuațiilor chimice corespunzătoare și a datelor cantitative și calitative relevante; - rezolvă probleme formative, cu analiza și interpretarea rezultatelor, în baza ecuațiilor reacțiilor chimice ce vizează proprietățile, obținerea, utilizarea hidrocarburilor nesaturate în contexte cotidiene și tehnologice; - identifică experimental caracterul nesaturat al unor compuși organici din produse uzuale, precum uleiuri vegetale sau gumă de mestecat, pe baza reacțiilor cu apa de iod sau soluția de permanganat de potasiu, cu respectarea normelor de securitate; - corelează tipul de polimer cu produse și ambalaje din viața cotidiană, pe baza compoziției, marcajului, proprietăților fizice, cerințelor produsului ambalat și posibilităților de reciclare;
--	---	---

gestionarea materialelor plastice și cauciucurilor sintetice în raport cu proprietățile, durabilitatea și impactul asupra sănătății și mediului.	▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea materialelor plastice și a cauciucurilor în raport cu proprietățile, destinația, limitele reutilizării și reciclării și impactul asupra mediului.	- formulează recomandări argumentate privind alegerea, utilizarea și gestionarea materialelor plastice și cauciucurilor sintetice, pe baza proprietăților, durabilității, reciclării și impactului asupra sănătății și mediului.
<i>Terminologie chimică specifică:</i> alchenă, alcadienă, alchină, izomerie de poziție, legătură π , reacție de adiție, regula lui Markovnikov, regula lui Zaitsev, reacție de polimerizare, monomer, polimer, unitate structurală, trimerizare, vulcanizare.		
2.3. Hidrocarburile aromatice: valoare industrială și riscuri (9 ore)		
Valori proiectate <i>Responsabilitate</i> - prin raportarea utilizării hidrocarburilor aromatice și a produselor derivate la proprietăți, toxicitate, inflamabilitate, riscuri de contaminare și condiții de siguranță. <i>Adevăr</i> - prin valorificarea corectă a datelor științifice, etichetelor și fișelor de securitate referitoare la proprietățile, utilizările și riscurile arenelor.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.3.1. Prezentarea comparativă, în limbaj chimic, a benzenului și toluenului prin formule, denumiri și reprezentări ale nucleului benzenic și grupei metil, în contexte de utilizare industrială și impact asupra mediului. 2.3.2. Explicarea particularităților reactivității benzenului și toluenului pe baza structurii nucleului aromatic și a influenței reciproce dintre nucleul benzenic și grupa metil. 2.3.3. Caracterizarea benzenului și toluenului prin corelarea structurii cu proprietățile fizice, transformările chimice, utilizările.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Hidrocarburile aromatice (arene) - benzenul și toluenul: compoziție, structură, formulă generală a seriei omoloage, specificul inelului benzenic, nomenclatură și proprietăți fizice. - Proprietățile chimice ale benzenului: reacții de substituție (halogenare, nitrare); de adiție (hidrogenare, clorurare); ardere. - Toluenul ca omolog al benzenului. Influența reciprocă dintre nucleul benzenic și grupa metil în molecula toluenului. - Proprietățile chimice ale toluenului: reacțiile de substituție la inelul benzenic (halogenare, nitrare) și la radicalul metil (clorurare); adiție și ardere. - Obținerea arenelor: extragerea din surse naturale, din cicloalcani, din etină (benzen). - Legăturile genetice dintre hidrocarburile saturate, nesaturate și aromatice. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Benzenul și toluenul în combustibili, solvenți, vopsele, lacuri: condiții de utilizare și limite admise. - Stirenul și polistirenul – derivați ai benzenului cu proprietăți relevante.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă comparativ benzenul și toluenul, prin formule moleculare, formule de structură, denumiri și reprezentări ale nucleului benzenic și ale grupei metil, cu referire la utilizarea lor ca materii prime în industria chimică; - explică stabilitatea și reactivitatea benzenului prin raportare la structura nucleului benzenic și la specificul reacțiilor caracteristice ale arenelor; - explică particularitățile chimice ale toluenului prin influența reciprocă dintre nucleul benzenic și grupa metil, pe baza ecuațiilor reacțiilor caracteristice; - compară arenele cu hidrocarburile saturate și nesaturate, pe baza structurii, proprietăților fizice și chimice și a tipurilor de reacții caracteristice;

2.3.4. Compararea benzenului și toluenului cu hidrocarburile saturate și nesaturate, pe baza structurii, proprietăților chimice și reacțiilor caracteristice. 2.3.5. Modelarea legăturilor genetice dintre hidrocarburile saturate, nesaturate și aromatice prin ecuații chimice și scheme de transformări. 2.3.6. Rezolvarea situațiilor-problemă privind transformările consecutive dintre hidrocarburi saturate, nesaturate și arene, pe baza schemelor de transformări, ecuațiilor chimice și datelor cantitative relevante, cu interpretarea rezultatelor obținute. 2.3.7. Investigarea documentară a proprietăților, utilizărilor, riscurilor și condițiilor de siguranță ale arenelor și produselor derivate. 2.3.8. Argumentarea deciziilor privind utilizarea prudentă a benzenului, toluenului și produselor derivate, în raport cu valoarea industrială și impactul asupra sănătății și mediului.	• Hidrocarburile aromatice în mediul urban și în zonele industriale din Republica Moldova: surse de emisie și expunere, contaminarea aerului, apei și solului și efectele asupra sănătății și mediului. • Produse din polistiren pentru ambalare și izolare termică: proprietăți, domenii și limite de utilizare, gestionarea deșeurilor. • Relații cantitative privind transformările consecutive dintre hidrocarburile saturate, nesaturate și arene, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor relevante, în contexte practice și tehnologice. III. Contexte experimentale E: Compararea experimentală a polistirenului compact și expandat după densitatea, rigiditate, comportarea în apă și capacitatea de izolare termică, în raport cu utilizările acestora. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea expunerii la benzen și toluen cu efectele asupra organismului și cu respectarea limitelor admise. <i>Geografie:</i> corelarea surselor de hidrocarburi aromatice din mediul urban al Republicii Moldova cu poluarea aerului, apei și solului. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Hidrocarburile aromatice: utilitate industrială, expunere și protecția sănătății. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate:</i> și starea de bine: prevenirea expunerii la benzen, toluen și alte hidrocarburi aromatice prin respectarea limitelor admise, a condițiilor de utilizare și a măsurilor de protecție.	- modelează transformările chimice ale arenelor și legăturile genetice dintre hidrocarburile saturate, nesaturate și aromatice, prin ecuații chimice și scheme relevante pentru obținerea unor produse organice derivate; - rezolvă situații-problemă privind: a) determinarea formulelor moleculare a hidrocarburilor după parametri indicați; b) transformările consecutive dintre clasele de hidrocarburi, pe baza schemelor de transformări, ecuațiilor chimice și datelor cantitative din contexte tehnologice și aplicative, cu interpretarea rezultatelor obținute; - corelează proprietățile benzenului, toluenului, stirenului și polistirenului cu utilizările acestora în produse, materiale și procese tehnologice, prin raportare la beneficii, limite de utilizare și riscuri; - investighează documentar proprietățile, utilizările, riscurile și condițiile de siguranță ale benzenului, toluenului și produselor derivate, pe baza fișelor de securitate, etichetelor și surselor științifice; - argumentează utilizarea prudentă a hidrocarburilor aromatice și a produselor derivate, cu raportarea valorii lor industriale la toxicitate, riscuri de contaminare și impact asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: hidrocarbură aromatică (arenă); nucleu benzenic (inel benzenic), caracter aromatic; substituție în nucleu aromatic; influența reciprocă a grupelor de atomi, stiren, polistiren.		

Unitatea de învățare 3. Compușii organici oxigenați: produse și tehnologii (26 ore)		
3.1. Compușii hidroxicili: funcționalitate și siguranță (11 ore)		
Valori proiectate <i>Sănătate</i> - prin înțelegerea efectelor alcoolilor și fenolului asupra organismului și prin respectarea condițiilor de utilizare în siguranță. <i>Responsabilitate față de resurse și mediu</i> - prin raportarea alcoolilor la fermentație, biocombustibili, utilizări industriale și soluții energetice.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1.1. Prezentarea structurată, în limbaj chimic, a alcoolilor monohidroxicili, alcoolilor polihidroxicili și fenolului prin formule moleculare și de structură, denumiri sistematice și triviale, relații de omologie și izomerie. 3.1.2. Explicarea influenței grupei hidroxicil și a structurii radicalului organic asupra proprietăților și reactivității compușilor hidroxicili. 3.1.3. Caracterizarea comparativă a alcoolilor monohidroxicili, alcoolilor polihidroxicili și fenolului prin corelarea structurii cu proprietățile, reacțiile caracteristice, obținerea și utilizările în contexte cotidiene și tehnologice.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Compușii hidroxicili: grupa funcțională hidroxicil; clasificarea în alcooli monohidroxicili, alcooli polihidroxicili și fenoli; influența grupei hidroxicil și a radicalului organic asupra proprietăților și reactivității. • Alcoolii monohidroxicili saturați ($n(C) \leq 6$): formulă generală, serie omoloagă, structură, izomerie de catenă și de poziție, nomenclatură sistematică și nomenclatură triviale ($n(C) \leq 3$), proprietăți fizice, obținere. • Proprietățile chimice ale alcoolilor monohidroxicili: reacția cu metalele alcaline, acizii halogenați, deshidratarea intramoleculară, arderea, reacția de identificare cu oxid de cupru (II); oxidarea etanolului până la acid acetic. • Alcoolii polihidroxicili – etilenglicol și glicerol: structură, nomenclatură sistematică, proprietăți fizice și obținere. • Proprietățile chimice ale alcoolilor polihidroxicili: reacția cu metalele alcaline, cu acidul azotic, identificarea cu hidroxid de cupru(II) (fără ecuația reacției). • Fenolul: compoziție, structură, influența reciprocă dintre nucleul benzenic și grupa hidroxicil, proprietăți fizice, obținere și domenii de utilizare. • Proprietăți chimice ale fenolului: reacția cu metalele alcaline, cu alcaliile, nitrarea, bromurarea; identificarea cu clorură de fier(III) (fără ecuația reacției). • Legăturile genetice dintre hidrocarburi saturate, nesaturate, aromatice și compușii hidroxicili.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă structurat compușii hidroxicili, pe baza clasei de compuși, grupei funcționale, formulelor moleculare și de structură și denumirilor sistematice/triviale, utilizând exemple de alcooli monohidroxicili, alcooli polihidroxicili și fenol. - alcătuiește formule de structură pentru alcooli monohidroxicili saturați, pe baza formulei moleculare, poziției grupei hidroxicil, tipului de catenă și relației de omologie sau izomerie indicate, cu precizarea denumirilor sistematice/triviale corespunzătoare. - stabilește relații de omologie și de izomerie de catenă sau de poziție între alcooli monohidroxicili saturați, pe baza formulelor moleculare și de structură; - explică influența grupei hidroxicil și a radicalului organic asupra proprietăților fizice, solubilității și reactivității compușilor hidroxicili; - caracterizează comparativ alcoolii monohidroxicili, alcoolii polihidroxicili și fenolul prin corelarea structurii, proprietăților, reacțiilor caracteristice,

3.1.4. Modelarea transformărilor caracteristice ale compușilor hidroxilici și a relațiilor genetice cu hidrocarburile saturate, nesaturate și aromatice prin ecuații chimice și scheme de transformări. 3.1.5. Rezolvarea situațiilor-problemă privind transformările caracteristice ale compușilor hidroxilici și compoziția unor amestecuri ce conțin compuși hidroxilici, prin corelarea datelor cantitative din contexte practice cu ecuațiile chimice corespunzătoare. 3.1.6. Investigarea compușilor hidroxilici din produse utilizate în activitatea cotidiană prin reacții de identificare și prin observarea efectelor asupra mostrelor de proteine, cu interpretarea rezultatelor și	II. Conținuturi aplicative și contextuale • Metanolul și etilenglicolul în lichide tehnice și produse de uz profesional: rol funcțional, toxicitate, limite și condiții de utilizare în siguranță. • Etanolul în produse alimentare, dezinfectanți, tincturi, cosmetice și biocombustibili: concentrație, proprietăți, funcționalitate și efecte asupra organismului. • Glicerolul în produse cosmetice, farmaceutice și alimentare: proprietăți relevante și rol funcțional. • Fenolul și derivații fenolici în produse farmaceutice și materiale polimerice: proprietăți, utilizări și riscuri. • Fermentarea alcoolică și obținerea bioetanolului din materii prime vegetale: valorificarea resurselor, randament și relevanță economică și energetică. • Relații cantitative, pe baza formulelor și ecuațiilor chimice, privind concentrația compușilor hidroxilici, consumul de materii prime și cantitățile de produși în contexte alimentare, farmaceutice, igienico-sanitare și tehnice. III. Contexte experimentale E: Oxidarea etanolului cu oxid de cupru (II); E: Acțiunea etanolului asupra mostrelor de proteină (albuș de ou, lapte, ficat de pui). E: Identificarea alcoolilor polihidroxilici din produse cu glicerină, prin reacția cu hidroxid de cupru(II); E: Identificarea grupei hidroxil fenolice în produse farmaceutice care conțin derivați ai fenolului (aspirină/citramon), prin reacția cu clorură de fier(III). <u>Lucrarea practică nr. 2:</u> Identificarea compușilor hidroxilici în produse utilizate în activitatea cotidiană.	obținerii cu utilizări în produse de igienă, medicamente, cosmetice, materiale și combustibili; - modelează transformările caracteristice ale compușilor hidroxilici și legăturile genetice cu hidrocarburile saturate, nesaturate și aromatice, prin ecuații chimice și scheme de transformări; - rezolvă situații-problemă privind compușii hidroxilici, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative din contexte practice referitoare la: ▷ proprietățile, obținerea și transformările consecutive ale compușilor hidroxilici; ▷ compoziția amestecurilor în care reacționează un singur component; ▷ determinarea formulelor moleculare după parametri indicați. - identifică experimental compuși hidroxilici în produse utilizate în activitatea cotidiană, precum produse cosmetice cu glicerină, comprimate de aspirină/citramon și materiale pe bază de derivați fenolici, prin reacții specifice pentru alcoolii polihidroxilici și derivații fenolului, formulând concluzii pe baza observațiilor și respectând normele de securitate;
--	--	---

respectarea normelor de securitate. 3.1.7. utilizării responsabile a produselor care conțin compuși hidroxicili, în raport cu proprietățile, concentrația, efectele fiziologice și impactul asupra sănătății și mediului.	▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea proprietăților etanolului, metanolului, etilenglicolului și fenolului cu efectele acestora asupra proteinelor, sistemului nervos și funcționării organismului. <i>Fizică:</i> influența volatilității, inflamabilității, miscibilității și vâscozității asupra utilizărilor și condițiilor de siguranță ale produselor. <i>Matematică:</i> calcularea și compararea concentrațiilor, diluțiilor și limitelor admise în produse. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Alcoolii și fenolii în produsele cotidiene: utilizări, riscuri și decizii responsabile pentru sănătate și mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> utilizarea și consumul responsabil al produselor care conțin alcoolii și fenoli, în raport cu concentrația, efectele asupra organismului, condițiile de siguranță și limitele admise.	- interpretează observațiile experimentale privind oxidarea etanolului și acțiunea acestuia asupra proteinelor, prin raportare la utilizările și efectele fiziologice ale alcoolilor în contexte medicale, igienice și cotidiene. - corelează domeniile de utilizare ale compușilor hidroxicili cu proprietățile lor fizice și chimice, pe exemple de produse de igienă, medicamente, cosmetice, materiale, combustibili și produse industriale; - formulează recomandări argumentate privind utilizarea sigură a produselor care conțin compuși hidroxicili, pe baza proprietăților, concentrației, efectelor fiziologice, domeniului de utilizare și impactului asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: compus hidroxicilic; grupă funcțională hidroxicil ($-OH$); alcoolii monohidroxicili saturați, alcoolii polihidroxicili; fenol; etilenglicol (etan-1,2-diol); glicerol (propan-1,2,3-triol); derivat fenolic; deshidratare intramoleculară; fermentație alcoolică; soluție hidroalcoolică.		
3.2. Compușii carbonilici: reactivitate și aplicații tehnologice (7 ore)		
Valori proiectate <i>Sănătate</i> – prin înțelegerea efectelor compușilor carbonilici asupra organismului și a condițiilor de utilizare a produselor care îi conțin. <i>Responsabilitate</i> – prin raportarea utilizării aldehydelor, cetonele și materialele derivate la proprietăți, concentrație, toxicitate, inflamabilitate și cerințe de siguranță.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.2.1. Prezentarea argumentată, în limbaj chimic, a aldehydelor și cetonele prin formule moleculare și de structură, denumiri sistematice și triviale, relații de izomerie, în contexte	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Compuși carbonilici - aldehyde și cetone: grupa funcțională carbonil, grupa funcțională aldehydă, compoziție, formula generală. • Aldehydele ($n(C) \leq 6$): serie omoloagă, nomenclatură sistematică și trivială (aldehyda formică și acetică), izomerie de catenă, proprietăți fizice. • Cetonele: propanona ca reprezentant; compoziție, structură, nomenclatură și proprietăți fizice.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă argumentat aldehydele și cetonele prin formule moleculare și de structură, denumiri sistematice/triviale și particularități ale grupei carbonil, în corelare cu exemple de compuși carbonilici din produse naturale și de consum;

privind produse de uz cotidian și tehnologice. 3.2.2. Explicarea reactivității diferite a compușilor carbonilici prin raportare la structura aldehydelor și cetonelor, specificul grupei funcționale carbonil și transformările caracteristice. 3.2.3. Modelarea transformărilor caracteristice ale compușilor carbonilici și a relațiilor genetice cu hidrocarburile și alcoolii prin ecuații chimice și scheme de transformări. 3.2.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind compoziția, obținerea și transformările caracteristice ale aldehydelor, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative relevante, cu interpretarea rezultatelor în contexte privind utilizarea acestora, calitatea produselor și impactul asupra sănătății și mediului.	• Relația dintre poziția grupei carbonil și reactivitatea diferită aldehydelor și cetonelor. • Proprietățile chimice ale compușilor carbonilici: reducere prin adăția hidrogenului și ardere; oxidarea aldehydelor cu hidroxid de cupru(II) și cu soluție amoniacală de oxid de argint. • Obținerea compușilor carbonilici: din alcoolii; din alchine (pentru etanal și acetona). • Legături genetice dintre hidrocarburi, alcoolii și compuși carbonilici. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Metanalul în rășini, adezivi și materiale pentru construcții: rol tehnologic, emisii de formaldehidă, calitatea aerului interior și cerințe de utilizare în siguranță. • Etanalul în produse fermentate și băuturi: formare, conținut, indicatori de calitate și efecte asupra organismului. • Propanona (acetona) în produse cosmetice și tehnice: rol de solvent, volatilitate, inflamabilitate, riscuri și cerințe de securitate. • Reacțiile de identificare a aldehydelor în controlul compoziției și calității unor produse și materiale. • Transformări hidrocarburi–alcooli–compuși carbonilici în contexte naturale, tehnologice și industriale, cu raportare la utilizarea responsabilă, sănătate, securitate chimică și protecția mediului. • Relații cantitative, pe baza ecuațiilor chimice, privind obținerea și transformările compușilor carbonilici, inclusiv compoziția amestecurilor în care reacționează un singur component, în contexte alimentare, tehnologice și de control al calității. III. Contexte experimentale E: Identificarea experimentală a aldehydelor prin reacții specifice de evidențiere a grupei aldehyde. E: Compararea reactivității unei aldehide și a propanonei față de hidroxidul de cupru(II) (experiment virtual).	- alcătuiește formule de structură pentru aldehide cu $n(C) \leq 6$ și pentru cetonele studiate, în corespundere cu formula moleculară, relația de omologie sau izomerie indicată, cu specificarea denumirilor sistematice/triviale corespunzătoare; - stabilește relații de omologie și de izomerie de catenă între aldehide, pe baza formulelor moleculare și de structură; - explică reactivitatea diferită a aldehydelor și cetonelor prin raportare la poziția grupei carbonil în moleculă, structura radicalului organic și transformările caracteristice; - modelează transformările caracteristice ale compușilor carbonilici prin ecuații chimice și scheme, cu evidențierea reacțiilor de reducere, oxidare/identificare, ardere, obținere și a legăturilor genetice cu alcoolii și hidrocarburile corespunzătoare; - rezolvă situații-problemă privind compușii carbonilici, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative din contexte practice referitoare la: ▷ proprietățile, obținerea și transformările consecutive ale compușilor carbonilici în produse și procese tehnologice; ▷ compoziția amestecurilor în care reacționează un singur component; ▷ determinarea formulelor moleculare după parametri indicați.
--	---	---

3.2.5. Investigarea experimentală a proprietăților și a reacțiilor de identificare a aldehidelor în mostre și produse, cu respectarea normelor de securitate. 3.2.6. Argumentarea utilizării responsabile a produselor și materialelor care conțin compuși carbonilici în raport cu proprietățile, concentrația, riscurile și impactul asupra sănătății și mediului.	E: Investigarea acțiunii aldehidei formice asupra proteinelor, în contexte relevante pentru sănătate, conservare și securitate chimică. (experiment virtual) E: Compararea unor mostre de materiale pe bază de rășini fenol-formaldehidice după duritate, rigiditate și comportare în apă, în raport cu utilizările acestora. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea transformării etanolului în etanal și a expunerii la metanal și propanonă cu efectele asupra organismului. <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de volatilitate, temperatură de fierbere și inflamabilitate pentru explicarea utilizărilor și condițiilor de siguranță ale compușilor carbonilici. <i>Geografie:</i> corelarea surselor și distribuției emisiilor de compuși carbonilici volatili din mediul urban cu influența acestora asupra calității aerului. <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor procentuale în calcule privind compoziția amestecurilor, concentrația compușilor carbonilici și încadrarea în limitele admise. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Compușii carbonilici în produse și materiale: calitate, expunere și decizii responsabile pentru sănătate. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine</i> - utilizarea responsabilă a produselor și materialelor care conțin sau pot elibera compuși carbonilici, în raport cu concentrația, volatilitatea, efectele asupra organismului și calitatea aerului.	- identifică experimental aldehidele în mostre de produse sau soluții cu relevanță cotidiană și tehnologică, prin reacții specifice de oxidare cu hidroxid de cupru(II) și cu soluție amoniacală de oxid de argint, cu respectarea regulilor de securitate. - interpretează observațiile experimentale privind acțiunea aldehidei formice asupra proteinelor, prin raportare la proprietățile, riscurile și condițiile de utilizare. - formulează recomandări argumentate privind utilizarea responsabilă a produselor și materialelor care conțin compuși carbonilici, pe baza compoziției, concentrației, parametrilor de siguranță și impactului asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: compus carbonilic; grupă carbonil; aldehydă; grupă aldehydă; cetonă; metanal (formaldehidă/aldehydă formică); etanal (acetaldehydă/aldehydă acetică); propanonă (acetonă); reacția „oglinzii de argint”.		

3.3. Compușii carboxilici: transformări și aplicații cotidiene (8 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate - prin raportarea utilizării produselor care conțin acizi carboxilici și esteri la compoziție, concentrație, proprietăți, condiții de siguranță și impact asupra mediului.

Mentalitate globală și solidaritate - prin raportarea alegerii și utilizării produselor alimentare, cosmetice, farmaceutice și de curățare la impactul asupra sănătății, mediului și comunității.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.3.1. Comunicarea contextualizată, în limbaj chimic, a informațiilor despre acizii carboxilici și esteri prin formule moleculare și de structură, denumiri sistematice și triviale, în contexte alimentare, farmaceutice, cosmetice și tehnologice. 3.3.2. Explicarea proprietăților fizice și a reactivității diferite a acizilor carboxilici și esterilor prin raportare la structura acestora, specificul grupei carboxil și al grupei esterice, transformările caracteristice și utilizările în contexte cotidiene și tehnologice. 3.3.3. Interpretarea transformărilor chimice ale acizilor carboxilici și esterilor prin ecuații chimice și scheme de legături genetice cu alte clase de compuși organici studiate, în	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Compuși carboxilici - acizi carboxilici și esteri; compoziție, formulă generală, grupe funcționale. • Acizi monocarboxilici saturați ($n(C) \leq 6$): grupa funcțională, serie omoloagă, izomerie de catenă, nomenclatură sistematică și trivială (acid formic și acetic), proprietăți fizice. • Proprietățile chimice ale acizilor carboxilici: generale - reacții cu metale, oxizi bazici, baze și săruri; specifice – cu alcooli. • Esterii: structură, nomenclatură, izomerie, proprietăți fizice și chimice și obținere. • Relația reciprocă dintre reacția de esterificare și de hidroliză a esterilor. • Obținerea acizilor carboxilici: din săruri; prin oxidarea alcoolilor primari și a aldehydelor. • Legături genetice între hidrocarburi, alcooli, aldehide, acizi carboxilici și esteri. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Acizii carboxilici în natură și în produse alimentare: prezența în fructe, produse lactate, produse fermentate, băuturi; rolul în aciditate, gust, stabilitate și calitatea produselor. • Acizii carboxilici în produse de consum și aplicații tehnologice: utilizarea ca conservanți, corectori de aciditate, agenți de curățare, componente ale produselor farmaceutice și cosmetice. • Oțetul în forme comercializate: conținut de acid acetic și utilizare casnică - îndepărtarea depunerilor de calcar, ruginii; fixarea coloranților, etc. • Esterii în produse alimentare, cosmetice, farmaceutice și tehnice: ca	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă acizii carboxilici și esterii prin formule moleculare și de structură, denumiri sistematice/triviale și grupe funcționale specifice, în corelare cu utilizările acestora în produse alimentare, cosmetice, farmaceutice și de curățare; - alcătuiește formule de structură pentru acizi carboxilici cu $n(C) \leq 6$ și pentru esteri studiați, pe baza formulei moleculare și a relației de omologie sau izomerie indicate, cu precizarea denumirilor sistematice/triviale corespunzătoare; - stabilește relații de omologie în seriile acizilor carboxilici și esterilor simpli și relații de izomerie între compuși carboxilici, pe baza formulelor moleculare și de structură; - explică proprietățile fizice și reactivitatea diferită a acizilor carboxilici și esterilor prin raportare la structura moleculei, grupa carboxil, grupa esterică și transformările caracteristice; - caracterizează comparativ acizii carboxilici și esterii din produse alimentare, cosmetice, farmaceutice și tehnologice, prin raportare la structură, proprietăți, funcționalitate, utilizări și condiții de siguranță;

relație cu obținerea și utilizarea acestora. 3.3.4. Soluționarea situațiilor-problemă privind acizii carboxilici, esterii și compoziția unor amestecuri ce conțin acești compuși, prin corelarea ecuațiilor chimice cu datele din produse reale privind concentrația, doza recomandată și etichetarea, în contexte de utilizare cotidiană. 3.3.5. Investigarea caracterului acid, a reacțiilor specifice și a prezenței compușilor carboxilici în produse alimentare, cosmetice sau de curățare, prin probe experimentale și prin interpretarea informațiilor de pe etichete. 3.3.6. Argumentarea deciziilor responsabile privind utilizarea acizilor carboxilici și esterilor în raport cu siguranța, concentrația, etichetarea, biodegradabilitatea, sănătatea și mediul.	aromatizatori și solvenți. • Produse care conțin acizi carboxilici și esterii: informații de etichetare, condiții de utilizare în siguranță și impact asupra sănătății și mediului. • Acizii carboxilici și esterii în produsele agroalimentare din Republica Moldova: compoziție, indicatori de calitate și relevanță economică. • Relații cantitative, pe baza ecuațiilor chimice, privind compoziția, transformările, obținerea și utilizările acizilor carboxilici și esterilor în contexte alimentare și tehnologice. III. Contexte experimentale și demersuri de investigare E: Investigarea caracterului acid al unor produse alimentare care conțin acizi organici, prin utilizarea indicatorilor acido-bazici, în contexte de alimentație, sănătate, control al calității. E: Detartrarea calcarului, înlăturarea ruginii cu acid acetic/acid citric. <u>Lucrarea practică nr. 3:</u> Investigarea experimentală a proprietăților chimice ale acidului acetic. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea acidității produselor alimentare cu efectele asupra organismului și sănătății digestive. <i>Geografie:</i> utilizarea materiilor prime agroalimentare din Republica Moldova pentru obținerea produselor cu acizi carboxilici și impactul acestora asupra mediului. ▫ <i>Temă cross-curriculară</i> Acizii carboxilici și esterii în produsele de consum: alegere informată, utilizare în siguranță și impact asupra sănătății și mediului. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educație pentru sănătate și stare de bine</i> - Acizii carboxilici și esterii în produsele de consum: alegere informată, utilizare în siguranță și impact asupra sănătății și mediului. • <i>Educație pentru dezvoltare durabilă</i> - evaluarea impactului produselor și deșeurilor asupra mediului și utilizarea responsabilă a resurselor.	- modelează, prin ecuații chimice și scheme, transformările caracteristice ale acizilor carboxilici și esterilor: reacțiile de confirmare a caracterului acid, esterificarea, hidroliza esterilor și legături genetice cu hidrocarburile, alcoolii și aldehidele; - rezolvă situații-problemă privind acizii carboxilici și esterii, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative din contexte practice referitoare la: ▸ proprietățile, obținerea și utilizarea compușilor carboxilici; ▸ compoziția amestecurilor care conțin compuși carboxilici, în care reacționează un singur component; ▸ concentrația, doza recomandată și informațiile de pe etichetele produselor reale; ▸ determinarea formulelor moleculare, cu analiza și interpretarea rezultatelor obținute; - investighează experimental caracterul acid al acizilor carboxilici în produse alimentare, cosmetice sau de curățare, formulând concluzii pe baza observațiilor, indicatorilor acido-bazici și informațiilor de pe etichete; - formulează recomandări argumentate privind utilizarea responsabilă a produselor care conțin acizi carboxilici și esterii, pe baza compoziției, concentrației, etichetării, siguranței, biodegradabilității și impactului asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: grupă carboxil; acid monocarboxilic; ester; grupă esterică; esterificare; hidroliză.		

Unitatea de învățare 4. Compușii organici: consum informat și responsabil (5 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate - prin alegerea și utilizarea în siguranță a produselor care conțin compuși organici, în raport cu sănătatea și mediul.

Adevăr - prin utilizarea informațiilor științifice verificate și interpretarea corectă a etichetelor, marcajelor și fișelor de securitate.

Solidaritate - prin raportarea deciziilor de consum, reutilizare și reciclare la efectele asupra comunității, resurselor și mediului.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Comunicarea argumentată, în limbaj chimic, a informațiilor despre compușii organici din produse, materiale și contexte cotidiene sau profesionale, cu respectarea corectitudinii științifice. 4.2. Caracterizarea comparativă a produselor și materialelor care conțin compuși organici, prin corelarea compoziției, proprietăților, utilizărilor și impactului acestora. 4.3. Interpretarea critică a informațiilor de pe etichete, ambalaje, marcaje și fișe de securitate ale produselor ce conțin compuși organici. 4.4. Analizarea situațiilor-problemă privind alegerea, utilizarea și gestionarea produselor ce conțin compuși organici, prin integrarea	I. Conținuturi de sinteză și integrare conceptuală • Compușii organici în produsele de consum: clase de compuși, grupe funcționale și proprietăți relevante pentru utilizare. • Corelația compoziție–proprietăți–utilizare–impact în aprecierea produselor care conțin compuși organici. • Relația dintre concentrație, doză, expunere și efect asupra sănătății și mediului. • Informațiile chimice de pe etichete și ambalaje: compoziție, concentrație, pictograme de pericol, precauții, condiții de păstrare și eliminare. • Criterii de evaluare a produselor: eficiență, siguranță, destinație și impact asupra mediului. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Combustibili și produse petroliere: valoare energetică, inflamabilitate, emisii și utilizare responsabilă. • Produse alimentare, cosmetice, farmaceutice și de uz casnic care conțin alcoolii, compuși carbonilici, acizi carboxilici și esteri: rol funcțional și condiții de utilizare. • Etichetele produselor care conțin compuși organici: ingrediente, concentrație, destinație, avertismente și termen de valabilitate. • Produse cu funcții asemănătoare: diferențe de compoziție, eficiență, siguranță și impact asupra mediului. • Ambalajele și deșeurile produselor de consum: simboluri de colectare, reutilizare, reciclare și eliminare în siguranță.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă integrat informații despre compușii organici din produse și materiale cotidiene, utilizând corect termeni, formule, clase de compuși și relații compoziție–structură–proprietăți–utilizări–impact; - compară produse și materiale care conțin compuși organici, pe baza compoziției, proprietăților, rolului funcțional, beneficiilor, riscurilor și impactului asupra sănătății și mediului; - interpretează critic informațiile de pe etichete, ambalaje, marcaje și fișe de securitate ale produselor ce conțin compuși organici, în vederea aprecierii compoziției, concentrației, condițiilor de utilizare și parametrilor de siguranță; - analizează situații-problemă privind alegerea și gestionarea produselor ce conțin compuși organici, prin integrarea cunoștințe chimice, informațiilor de pe etichete și datelor din contexte cotidiene sau profesionale;

cunoștințelor chimice, informațiilor de pe etichete și datelor aplicative din contexte cotidiene și profesionale. 4.5. Investigarea eficienței unor produse care conțin compuși organici, prin demersuri experimentale simple, cu respectarea normelor de securitate. 4.6. Argumentarea alegerii, utilizării și gestionării responsabile a produselor care conțin compuși organici, în raport cu sănătatea și mediul.	III. Contexte experimentale E: Compararea eficienței unor produse de curățare la îndepărtarea petelor de grăsime, în condiții identice, și corelarea rezultatelor cu informațiile de pe etichetă. E. Investigarea solubilității unor substanțe și produse organice uzuale în apă și etanol, pentru justificarea alegerii solventului și a condițiilor de utilizare în siguranță. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> efectele produselor care conțin compuși organici asupra sănătății. <i>Fizică:</i> proprietățile fizice ale substanțelor din produsele de consum – solubilitate, volatilitate și inflamabilitate – în raport cu utilizarea lor în siguranță. <i>Matematică:</i> interpretarea concentrațiilor și compararea datelor cantitative indicate pe etichete. <i>Geografie:</i> colectarea, reciclarea și impactul deșeurilor asupra mediului. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Chimia produselor de consum: etichetare, mesaje comerciale, siguranță și decizii responsabile. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educație pentru sănătate:</i> interpretarea etichetelor și utilizarea în siguranță a produselor care conțin compuși organici. • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> alegerea produselor, reducerea deșeurilor și gestionarea responsabilă a ambalajelor, în raport cu impactul asupra mediului.	- investighează comportamentul unor produse ce conțin compuși organici, prin demersuri simple privind solubilitatea, inflamabilitatea, caracterul acid, caracterul nesaturat, stabilitatea sau degradarea, formulând concluzii privind eficiența și siguranța utilizării; - formulează recomandări argumentate privind alegerea, utilizarea, reutilizarea, reciclarea și gestionarea produselor ce conțin compuși organici, în raport cu sănătatea, securitatea chimică, calitatea vieții și protecția mediului;
--	--	--

Proiecte interdisciplinare recomandate

Tema	Discipline corelate
• Energia pe bază de hidrocarburi: confort, securitate energetică și costuri de mediu.	<i>Chimie, Fizică, Geografie, Biologie, Matematică.</i>
• Plasticul: confort, durabilitate și responsabilitate ecologică.	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Fizică, Matematică.</i>
• Alcoolii: de la fermentație și igienă la biocombustibili și decizii responsabile.	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Fizică, Matematică.</i>
• Eticheta spune tot? Chimia produselor cotidiene și decizia de consum.	<i>Chimie, Biologie, Matematică, Informatică, Limba și literatura română</i>
• Istoria unei oglinzi: chimie, tehnologie și frumusețe.	<i>Chimie, Fizică, Istorie, Matematică, Informatică.</i>
• Ambalajul inteligent: chimie, siguranță și responsabilitate.	<i>Chimie, Biologie, Fizică, Informatică, Matematică.</i>

Finalități de învățare

La sfârșitul clasei a XI-a, elevul/eleva:

- 1) *comunică* în limbaj chimic, în formă orală și scrisă, informații despre compușii organici studiați, utilizând corect terminologia, formulele moleculare și de structură, denumirile sistematice și triviale, grupele funcționale și relațiile de omologie, izomerie și legături genetice, în contexte științifice, experimentale, cotidiene și tehnologice, manifestând rigoare și onestitate științifică;
- 2) *interpretează* relațiile dintre compoziția și structura compușilor organici, tipul catenei și al legăturilor, grupa funcțională, proprietățile și reactivitatea acestora, în raport cu utilizările hidrocarburilor și compușilor organici oxigenați studiați în produse, materiale și procese tehnologice, manifestând gândire critică și rigoare conceptuală;
- 3) *modelează* structura și transformările compușilor organici prin formule de structură, ecuații chimice și scheme de transformări, pentru evidențierea relațiilor de omologie, izomerie și a legăturilor genetice dintre clasele studiate și explicarea obținerii, proprietăților și identificării acestora, manifestând coerență și corectitudine științifică;
- 4) *rezolvă probleme* de calcul și situații-problemă privind determinarea formulelor moleculare, transformările compușilor organici și compoziția unor amestecuri, pe baza datelor privind compoziția elementară, masa molară, densitatea relativă și produșii arderii, precum și a ecuațiilor chimice și relațiilor cantitative adecvate, manifestând exactitate și responsabilitate în verificarea și interpretarea rezultatelor;
- 5) *investighează* experimental, documentar și digital compoziția, proprietățile, transformările și reacțiile de identificare ale compușilor organici și produselor care îi conțin, prin valorificarea datelor experimentale, etichetelor, marcajelor, fișelor de securitate și surselor științifice, cu formularea concluziilor bazate pe dovezi și respectarea normelor de securitate chimică;
- 6) *fundamentează decizii* responsabile privind alegerea, utilizarea, reutilizarea, reciclarea și gestionarea produselor ce conțin compuși organici, pe baza compoziției, proprietăților, etichetării, concentrației, siguranței, biodegradabilității, eficienței și impactului asupra sănătății și mediului, demonstrând responsabilitate față de sine, comunitate și dezvoltarea durabilă.

CLASA a XII-a, PROFIL REAL

CHIMIE

3 ore pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)*

	Unități de învățare	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare-învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte interdisciplinare	Experimente de laborator
1.	Compușii organici în sisteme biologice, tehnologice și industriale	33	28	3	2		5
1.1	Compușii organici în organism și alimentație: sănătate și decizii informate	17	14	2	1		1
1.2	Compușii organici în produse și materiale: utilitate și responsabilitate	8	7	1			2
1.3	Compușii organici în industrie: resurse, produse și impact	8	7		1		2
2.	Reacții chimice în procese tehnologice și industriale	20	18		2		3
2.1	Reacțiile chimice: legități și condiții de desfășurare	10	9		1		3
2.2	Producerea chimică: materii prime, procese tehnologice și impact	10	9		1		2
3.	Analiza chimică: controlul calității substanțelor și produselor	34	27	5	2		3
3.1	Soluțiile în analiza chimică cantitativă	17	14	3	1		2
3.2	Reacțiile de identificare în analiza chimică calitativă	17	14	2	1		1
4.	Unitatea și diversitatea substanțelor: de la proprietăți la decizii responsabile	12	12				3
	Total	99	85	8	6	2	14

*Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.*

Unitatea de învățare 1. Compuși organici în sisteme biologice, tehnologice și industriale (33 ore)		
1.1. Compuși organici în organism și în alimentație: sănătate și valorificare tehnologică (17 ore)		
Valori proiectate <i>Sănătate</i> - prin raportarea compoziției și valorii nutritive a alimentelor la alimentația echilibrată; <i>Responsabilitate</i> - prin alegerea informată și consumul în siguranță al produselor alimentare; <i>Adevăr</i> - prin utilizarea corectă a informațiilor chimice, experimentale și nutriționale.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1.1. Prezentarea, în limbaj chimic, a compoziției și structurii grăsimilor, hidraților de carbon, aminoacizilor și proteinelor, în contexte biologice și alimentare. 1.1.2. Caracterizarea comparativă a grăsimilor, hidraților de carbon, aminoacizilor și proteinelor prin corelarea compoziției, structurii, proprietăților și rolului biologic. 1.1.3. Modelarea, prin ecuații chimice și scheme, a transformărilor caracteristice compușilor organici cu importanță vitală în contexte biologice, alimentare și tehnologice.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Compuși organici cu importanță vitală: grăsimi, hidrați de carbon, aminoacizi, proteine – constituenți ai organismelor vii și ai produselor alimentare. • Grăsimile – esterii ai glicerolului cu acizi monocarboxilici superiori: compoziție, structură, clasificare și proprietăți fizice. • Proprietățile chimice ale grăsimilor: hidroliză, saponificare (hidroliză alcalină). • Hidrații de carbon – produși ai fotosintezei: clasificare (mono-, di- și polizaharide); compoziție; formule de structură liniare (glucoză, fructoză); izomerie; proprietăți fizice; răspândire în natură. • Proprietăți chimice ale hidraților de carbon: - glucoza și fructoza: oxidare totală, reducere și fermentare alcoolică; - zaharoza, amidonul, celuloza: reacții de hidroliză. • Reacții de identificare a hidraților de carbon: - glucoza cu soluție amoniacală de oxid de argint; cu hidroxid de cupru(II) la încălzire; - glucoza, fructoza și zaharoza: cu hidroxid de cupru(II); - amidonul cu iod. • Aminoacizii ($n(C) \leq 6$): compuși bifuncționali; grupa amino și grupa carboxil; seria omoloagă, izomeria de catenă și de poziție; nomenclatura sistematică; denumiri triviale (glicină, alanină); proprietăți fizice. • Proprietățile chimice ale aminoacizilor ($n(C) \leq 3$): amfoteritate; condensare (formarea di- și tripeptidelor); policondensare cu formarea polipeptidelor.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă argumentat, în limbaj chimic, relațiile compoziție–structură–proprietăți–transformări–rol biologic ale grăsimilor, hidraților de carbon, aminoacizilor și proteinelor, utilizând enunțuri explicative și lanțuri logice în contexte alimentare, biologice și tehnologice; - explică asemănările și deosebirile dintre compușii organici cu importanță vitală studiați, în raport cu particularitățile de compoziție și structură cu proprietățile caracteristice, rolul biologic și transformările în organism, natură și industrie; - caracterizează glucoza, fructoza și aminoacizii studiați prin formule de structură, relații de izomerie și grupe funcționale, utilizând denumiri sistematice/triviale pentru aminoacizi; - modelează, prin ecuații chimice și scheme, transformările caracteristice ale compușilor organici cu importanță vitală: hidroliza grăsimilor,

1.1.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind obținerea și transformările caracteristice ale compușilor organici cu importanță vitală, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative relevante. 1.1.5. Investigarea experimentală comparativă a compoziției unor produse alimentare, prin probe calitative specifice pentru grăsimi, hidrați de carbon și proteine. 1.1.6. Interpretarea comparativă a informațiilor de pe etichetele produselor alimentare privind compoziția și valoarea energetică, în corelare cu rezultatele calculelor și criteriile de calitate nutrițională. 1.1.7. Argumentarea deciziilor responsabile privind consumul produselor alimentare și utilizarea compușilor organici naturali, în raport cu compoziția, valoarea nutritivă,	• Proteinele – biopolimeri ai α-aminoacizilor: compoziție, structură și legătură peptidică; hidroliză, denaturare și factori de denaturare; identificare prin reacțiile biuretice și xantoproteice. • Relația monomer–biopolimer: glucoză– amidon/celuloză și α-aminoacid– polipeptidă–proteină; procese de condensare, policondensare și hidroliză. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Grăsimile, hidrații de carbon, aminoacizii și proteinele în produsele alimentare: rol nutritiv, valoare energetică și implicații pentru sănătate. • Săpunul ca produs al saponificării grăsimilor, în raport cu detergenții sintetici: proprietăți de spălare, utilizare și impact asupra mediului. • Etichetele produselor alimentare: compoziție, valoare energetică, calitate nutrițională și siguranță alimentară. • Relații cantitative aplicate în rezolvarea problemelor pe baza ecuațiilor chimice ale reacțiilor de obținere și de transformare a compușilor organici cu importanță vitală și a datelor privind valoarea energetică a produselor alimentare, în contexte practice. • Valorificarea alimentară și tehnologică a resurselor agroalimentare din Republica Moldova: extragerea zahărului, amidonului și uleiurilor vegetale; obținerea etanolului prin fermentare și a săpunului prin saponificarea grăsimilor. III. Contexte experimentale E: Investigarea comparativă a proprietăților săpunului și detergenților sintetici. <u>Lucrarea practică nr. 1:</u> Investigarea denaturării proteinelor din produse alimentare sub acțiunea unor factori fizici și chimici. <u>Lucrarea practică nr. 2:</u> Analiza comparativă a unor produse alimentare prin identificarea grăsimilor, glucozei, amidonului și proteinelor. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Matematică:</i> utilizarea proporțiilor, procentelor pentru determinarea compoziției și valorii energetice a produselor alimentare; <i>Biologie:</i> utilizarea cunoștințelor despre digestie și metabolism pentru explicarea rolului grăsimilor, hidraților de carbon, aminoacizilor și proteinelor în organism.	proteinelor, zaharozei, amidonului; oxidarea, reducerea și fermentația glucozei, în contexte biologice, alimentare și tehnologice; - aplică integrat ecuații chimice, relații cantitative și date despre compoziția, transformările și valoarea energetică a compușilor organici cu importanță vitală în rezolvarea situațiilor-problemă privind alimentația, sănătatea și consumul responsabil. - investighează experimental: ▷ produsele de igienă și curățare prin corelarea compoziției (după etichetă), proprietăților, eficienței și siguranței în utilizare; ▷ denaturarea proteinelor sub acțiunea unor factori fizici și chimici, explicând implicațiile acestora pentru prepararea, păstrarea și siguranța produselor alimentare; - analizează experimental compoziția unor produse alimentare prin identificarea grăsimilor, glucozei, amidonului și proteinelor, cu interpretarea rezultatelor în raport cu valoarea nutritivă și calitatea produselor; - interpretează comparativ informațiile chimice și nutriționale de pe etichetele produselor alimentare, corelând conținutul de grăsimi, glucide și proteine cu valoarea energetică, criteriile de calitate nutrițională și deciziile de consum;
---	---	---

sănătatea și impactul asupra mediului.	<i>Geografie:</i> corelarea resurselor agroalimentare din Republica Moldova cu răspândirea și valorificarea lor în industria alimentară.	- argumentează decizii responsabile privind alimentația și utilizarea produselor ce conțin compuși organici naturali, prin raportare la compoziție, valoare nutritivă, sănătate, siguranță, impact asupra mediului și valorificarea resurselor agroalimentare locale.
	▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Compuși organici cu importanță vitală: conexiuni între alimentație, sănătate și valorificarea economică în Republica Moldova. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> interpretarea compoziției și valorii nutritive a produselor alimentare pentru alegeri alimentare informate și responsabile. <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> valorificarea responsabilă a resurselor agroalimentare din Republica Moldova și consumul sustenabil.	
Terminologie chimică specifică: acid stearic, acid palmitic, acid oleic, săpun, saponificare; mono-, di- și polizaharide; grupă amino; biopolimer; legătură peptidică și polipeptidă; denaturare; reacții biuretice și xantoproteică		

1.2. Materialele polimerice în produse și aplicații: confort cotidian și utilizare responsabilă (8 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate - prin alegerea, utilizarea și gestionarea materialelor polimerice în raport cu proprietățile, destinația, siguranța și impactul asupra mediului.

Adevăr - prin interpretarea corectă a marcajelor, proprietăților, datelor și informațiilor privind materialele polimerice.

Solidaritate - prin raportarea reutilizării și reciclării materialelor polimerice la efectele asupra comunității și mediului.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.2.1. Comunicarea integrată, în limbaj chimic, a relației monomer–unitate de structură–polimer–macromoleculă, pe exemple de compuși macromoleculari și materiale polimerice utilizările în activitatea cotidiană. 1.2.2. Caracterizarea comparativă a maselor plastice și cauciucurilor prin corelarea compoziției, structurii, proprietăților, modului	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Compuși macromoleculari și materiale polimerice: monomer, unitate de structură, polimer și macromoleculă; masa plastică ca tip de material polimeric. • Reacții de formare a compușilor macromoleculari: polimerizare și policondensare; relația monomer–unitate de structură–polimer. • Mase plastice uzuale: polietilenă, polipropilenă, polistiren și policlorură de vinil; compoziție, structură generală și proprietăți fizice caracteristice. • Cauciucuri naturale și sintetice: compoziție, structură generală, elasticitate și vulcanizare. • Fibre naturale, artificiale și sintetice: origine, compoziție, structură și proprietăți mecanice, igienice și estetice; exemple reprezentative – bumbac, in, lână, mătase, viscoză și capron.	<i>Elevul/eleva:</i> - explică relația monomer–unitate de structură–polimer–macromoleculă pe exemple de materiale polimerice, cu raportare la compoziție, proprietăți și utilizări în produse cotidiene sau tehnologice; - stabilește asemănări și deosebiri între mase plastice și cauciucuri, pe baza compoziției, structurii și proprietăților observabile și utilizărilor în ambalaje, transport, construcții, produse elastice sau obiecte de uz cotidian;

de obținere și domeniilor de utilizare. 1.2.3. Caracterizarea comparativă a fibrelor naturale, artificiale și sintetice prin corelarea originii, compoziției, proprietăților, comportării la utilizare și impactului asupra sănătății și mediului. 1.2.4. Modelarea, prin ecuații chimice și scheme, obținerii compușilor macromoleculari prin reacții de polimerizare și policondensare. 1.2.5. Selectarea argumentată a materialelor polimerice în funcție de proprietăți, destinație, condiții de utilizare în contexte de ambalare, construcții, textile, transport, sănătate și igienă. 1.2.6. Investigarea comparativă a materialelor polimerice uzuale prin probe calitative privind proprietățile, marcasele și comportarea la încălzire, cu respectarea normelor de securitate. 1.2.7. Argumentarea deciziilor responsabile privind utilizarea, reutilizarea, reciclarea și valorificarea materialelor	II. Conținuturi aplicative și contextuale • Materiale polimerice în ambalaje, textile, construcții, transport, produse medicale și de igienă: proprietăți relevante, criterii de alegere și condiții pentru utilizarea sigură. • Marcasele materialelor polimerice: identificare, condiții de utilizare și întreținere, posibilități de reutilizare și reciclare. • Impactul materialelor polimerice asupra mediului: durabilitate, persistență, deșeuri plastice, microplastice, reciclare și alternative sustenabile. III. Contexte experimentale E: Identificarea maselor plastice din produse de uz cotidian pe baza proprietăților observabile și a marcajelor de identificare și reciclare. E: Diferențierea fibrelor naturale, artificiale și sintetice pe baza proprietăților higroscopice și a comportării la ardere, cu respectarea normelor de securitate. <u>Lucrarea practică nr.3:</u> Investigarea comparativă a unor produse realizate din materiale polimerice, prin corelarea proprietăților și marcajelor cu destinația și condițiile de utilizare. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea originii și compoziției fibrelor naturale cu proprietățile igienice și efectele acestora asupra sănătății. <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de elasticitate, rezistență, densitate și conductibilitate termică și electrică pentru compararea și alegerea materialelor polimerice. <i>Geografie:</i> analiza distribuției și persistenței deșeurilor plastice și a microplasticelor pentru evaluarea impactului asupra mediului și soluțiilor de gestionare. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Materialele polimerice în viața modernă: utilitate, utilizare sigură și responsabilitate față de mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educație pentru sănătate și starea de bine:</i> alegerea și utilizarea sigură a materialelor polimerice în ambalaje, textile, produse medicale, de igienă și de protecție.	- stabilește asemănări și deosebiri între fibrele naturale, artificiale și sintetice, pe baza originii, compoziției, proprietăților mecanice, igienice și estetice, comportării la utilizare și impactului asupra sănătății și mediului; - modelează, prin ecuații chimice și scheme, formarea unor compuși macromoleculari prin reacții de polimerizare și policondensare, și explică relația dintre monomer, unitatea de structură, produsul macromolecular, materialele obținute și utilizările acestora; - justifică alegerea unui material polimeric pentru ambalaje, textile, construcții, transport, produse medicale sau de igienă, în funcție de proprietăți, destinație, siguranță și condiții de utilizare; - interpretează proprietățile observabile, marcasele, comportarea la ardere și rezultatele probelor calitative simple pentru identificarea și diferențierea maselor plastice, cauciucurilor și fibrelor naturale, artificiale sau sintetice; - formulează recomandări argumentate privind utilizarea, îngrijirea, reutilizarea, reciclarea și gestionarea produselor polimerice, pe baza compoziției, proprietăților, marcajelor, durabilității, siguranței și impactului asupra sănătății și mediului.
--	---	--

polimerice, în raport cu siguranță, performanță, sănătate, mediu și calitatea vieții.	<i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> reutilizarea, reciclarea și valorificarea materialelor polimerice, în raport cu persistența acestora și impactul deșeurilor plastice și al microplasticelelor asupra mediului.	
Terminologie chimică specifică: compus macromolecular; macromoleculă; unitate de structură; material polimeric; masă plastică; policondensare; vulcanizare; fibre naturale, artificiale și sintetice; viscoză; capron; microplastic.		

1.3. Compușii organici în industrie: resurse, produse și impact (8 ore)		
Valori proiectate <i>Responsabilitate</i> - prin evaluarea valorificării resurselor organice și a produselor industriale în raport cu utilizarea resurselor, siguranța și impactul asupra mediului. <i>Unitate și identitate</i> - prin aprecierea resurselor organice locale și a rolului valorificării acestora pentru economia Republicii Moldova. <i>Adevăr</i> - prin interpretarea corectă a transformărilor chimice, datelor și indicatorilor de calitate referitori la procesele și produsele industriale.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.3.1. Prezentarea argumentată, în limbaj chimic, a compușilor organici ca resurse, materii prime, intermediari și produse industriale, cu utilizarea denumirilor, formulelor, ecuațiilor și schemelor specifice. 1.3.2. Interpretarea lanțurilor de valorificare industrială a resurselor organice, prin corelarea materiilor prime, transformărilor și produselor, în contexte relevante pentru Republica Moldova. 1.3.3. Explicarea transformărilor organice din în procese industriale prin tipuri de reacții, legături genetice dintre clasele de compuși	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Compușii organici în procesele industriale: resurse, materii prime, intermediari și produse. - Lanțuri de valorificare industrială a resurselor organice: resursă - materie primă - transformare chimică sau biotehnologică - intermediar - produs. - Transformări organice cu relevanță industrială: fermentare, hidroliză, esterificare, oxidare, polimerizare și policondensare. - Relația compoziție–proprietăți–utilizări în aprecierea produselor organice industriale. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Relații cantitative aplicate în rezolvarea problemelor privind compoziția, obținerea și transformările compușilor organici pe baza ecuațiilor chimice și a datelor din contexte industriale. - Valorificarea resurselor organice locale în industria alimentară, fermentativă și biotehnologică: vinificație, panificație, obținerea bioetanolului / biogazului. - Produse organice relevante pentru Republica Moldova: compoziție, puritate, siguranță, valoare economică și impact asupra mediului. - Biomasa și deșeurile organice ca resurse pentru produse utile și energie, în raport cu principiile chimiei verzi: prevenirea poluării, reducerea deșeurilor, reutilizarea, reciclarea și valorificarea responsabilă a resurselor.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă argumentat, în limbaj chimic, rolul unor compuși organici utilizați în industrie ca resurse, materii prime, intermediari și produse industriale, utilizând denumiri, formule moleculare și de structură în contexte tehnologice și economice relevante; - elaborează scheme simple ale etapelor de valorificare industrială a unor resurse organice, cu indicarea materiilor prime, transformărilor chimice relevante, intermediarilor și produselor obținute în contexte precum vinificația, panificația, prelucrarea materiilor prime agricole sau obținerea bioprodusilor; - explică transformările din procese industriale propuse, prin raportare la tipul reacțiilor, legăturile genetice dintre clasele de compuși organici și relația compoziție–structură–proprietăți–utilizări;

și relația compoziție–structură–proprietăți–utilizări. 1.3.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind compoziția, obținerea și transformările compușilor organici, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative, în contexte de valorificare a resurselor și de producere industrială. 1.3.5. Investigarea experimentală a compoziției unor produse și materii prime organice, cu respectarea normelor de securitate. 1.3.6. Argumentarea soluțiilor de valorificare responsabilă a resurselor organice și de reducere a impactului proceselor și produselor asupra mediului în contexte relevante pentru Republica Moldova.	III. Contexte experimentale E: Investigarea compoziției unor produse alimentare cu interpretarea rezultatelor în raport cu materia primă, procesul de obținere și calitatea produsului. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea degradării biologice a substanțelor organice cu activitatea microorganismelor și valorificarea biomasei în procese fermentative. <i>Matematică:</i> aplicarea procentelor, rapoartelor și randamentului în calcule privind compoziția produselor și eficiența valorificării resurselor organice. <i>Geografie:</i> corelarea distribuției resurselor organice locale și a deșeurilor rezultate cu impactul asupra solului, apelor și ecosistemelor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Resurse organice locale: de la materii prime la valorificare industrială sustenabilă. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația antreprenorială și pentru inovare:</i> valorificarea resurselor organice locale în produse și soluții cu valoare economică. <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> valorificarea biomasei, reducerea deșeurilor și prevenirea poluării prin aplicarea principiilor chimiei verzi.	- rezolvă situații-probleme privind compoziția, calitatea și siguranța unor produse organice, aplicând ecuații chimice și calcule specifice în contexte de valorificare industrială a resurselor; - prelucrează date cantitative privind compoziția, calitatea și siguranța unor produse organice, aplicând ecuații chimice și calcule specifice în contexte de valorificare industrială a resurselor; - investighează compoziția unor produse sau materii prime organice prin reacții specifice de identificare, interpretând rezultatele în raport cu procesul de obținere și calitatea produsului. - analizează procese industriale relevante pentru Republica Moldova, corelând transformările organice, valorificarea resurselor locale, produsele obținute, valoarea economică și impactul asupra sănătății și mediului; - selectează și argumentează, în contexte date, soluții responsabile de reducere a impactului unor produse și procese organice asupra mediului, prin valorificarea biomasei, reutilizarea resurselor, reciclare, reducerea deșeurilor și prevenirea poluării; - argumentează decizii responsabile privind utilizarea și valorificarea compușilor organici în contexte industriale, agricole și alimentare, pe baza eficienței procesului, calității produsului, siguranței utilizării și relevanței pentru resursele locale.
Terminologie chimică specifică: resursă organică; materie primă organică; biomasă; biogaz; bioetanol; fermentare industrială; chimie verde.		

Unitatea de învățare 2. Reacții chimice în procese tehnologice și industriale (20 ore)

2.1. Reacțiile chimice: legități și condiții de desfășurare (10 ore)

Valori proiectate

Adevăr - prin utilizarea corectă a ecuațiilor termochimice, relațiilor cantitative, modelelor cinetice și datelor experimentale în explicarea legităților reacțiilor chimice.

Responsabilitate - prin argumentarea condițiilor optime de desfășurare a reacțiilor chimice în raport cu randamentul, consumul energetic, siguranța procesului, valorificarea resurselor și impactul asupra mediului.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.1.1. Prezentarea, în limbaj chimic, a legităților privind efectul termic, viteza și echilibrul reacțiilor chimice, prin ecuații, relații și reprezentări specifice. 2.1.2. Caracterizarea reacțiilor chimice prin corelarea tipului reacției, efectului termic, vitezei și echilibrului chimic cu condițiile optime de desfășurare, în contexte naturale, cotidiene și tehnologice. 2.1.3. Rezolvarea situațiilor-problemă privind efectul termic și randamentul reacțiilor chimice, prin aplicarea ecuațiilor termochimice și a relațiilor cantitative, în contexte practice . 2.1.4. Interpretarea influenței factorilor de reacție asupra	I Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Clasificarea reacțiilor chimice după criterii relevante pentru desfășurarea proceselor: efect termic, reversibilitate, mediul reacției și prezența catalizatorului. • Efectul termic al reacțiilor chimice. Ecuații termochimice. • Viteza reacțiilor chimice. Factorii care influențează viteza reacțiilor chimice. • Legea acțiunii maselor. Ecuația cinetică. • Procese reversibile și ireversibile. Echilibrul chimic. • Factorii care influențează echilibrul chimic. Principiul Le Châtelier. • Randamentul reacției chimice. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Condițiile optime de desfășurare a reacțiilor chimice în raport cu viteza reacției, echilibrul chimic și randamentul procesului, în contexte de laborator, mediu și industrie. • Controlul vitezei reacțiilor chimice în contexte cotidiene și tehnologice: conservarea alimentelor, arderea combustibililor, stingerea incendiilor. • Principiul Le Châtelier și rolul catalizatorilor în optimizarea unor procese industriale: sinteza amoniacului și obținerea acidului sulfuric și a acidului azotic. • Reacțiile de oxido-reducere în procese tehnologice: optimizarea condițiilor de obținere a metalelor; controlul coroziunii și protecția anticorozivă a materialelor metalice.	<i>Elevul/eleva:</i> - explică argumentat, în limbaj chimic, legitățile desfășurării reacțiilor chimice, corelând tipul reacției, efectul termic, viteza, echilibrul chimic și randamentul cu condițiile de desfășurare în contexte naturale, tehnologice și industriale; - caracterizează reacțiile chimice valorificate în contexte naturale, tehnologice și industriale după criterii relevante pentru desfășurarea proceselor, corelând tipul reacției cu condițiile optime de desfășurare; - explică influența temperaturii, concentrației, presiunii, suprafeței de contact și catalizatorilor asupra vitezei reacțiilor chimice și a condițiilor de desfășurare a proceselor chimice; - aplică principiul lui Le Châtelier pentru explicarea deplasării echilibrului chimic sub influența concentrației, temperaturii și presiunii, în procese chimice, tehnologice și industriale; - aplică ecuațiile termochimice și relații cantitative corespunzătoare pentru procesele naturale, tehnologice sau industriale relevante, cu

vitezei și echilibrului chimic, prin raportare la legea acțiunii maselor, ecuația cinetică și principiul Le Châtelier, în contexte de laborator, mediu și industrie. 2.1.5. Investigarea experimentală a influenței factorilor asupra vitezei reacțiilor, a rolului catalizatorilor și a deplasării echilibrului chimic, și respectarea normelor de securitate. 2.1.6. Argumentarea alegerii condițiilor optime de desfășurare a reacțiilor chimice în procese tehnologice și industriale, prin raportare la viteză, echilibru, randament, consum energetic, siguranță și impact asupra mediului.	• Relații cantitative pentru procesele cu relevanță practică, pe baza corelațiilor dintre: a) efectul termic, masa/volumul unei substanțe și ecuația termochimică; b) randamentul reacției chimice și masa/volumul teoretic sau practic al unei substanțe participante în proces. III. Contexte experimentale E: Investigarea influenței concentrației, temperaturii și suprafeței de contact asupra vitezei reacțiilor chimice. E: Evidențierea rolului catalizatorilor în desfășurarea reacțiilor chimice. E: Modelarea experimentală a deplasării echilibrului chimic sub acțiunea modificării concentrației ionilor într-un sistem reversibil colorat. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> aplicarea mărimilor fizice – energie, temperatură și presiune – în explicarea efectului termic, vitezei și echilibrului reacțiilor chimice. <i>Biologie:</i> corelarea proceselor de oxidare și reducere din organismele vii cu transformările energetice asociate acestora. <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor de proporționalitate și procentuale în calculele termochimice și în determinarea randamentului, purității și concentrației. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Reacții chimice eficiente în industrie: energie, randament și responsabilitate față de mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> aprecierea condițiilor de desfășurare a reacțiilor chimice în raport cu randamentul, consumul energetic, utilizarea materiilor prime și impactul asupra mediului. <i>Educația antreprenorială și pentru inovare:</i> randament, optimizarea producerii, utilizarea eficientă a resurselor.	interpretarea rezultatelor din perspectiva eficienței energetice; - rezolvă situații-problemă contextualizate privind randamentul reacțiilor din procese cu importanță industrială, pe baza ecuațiilor chimice, cu estimarea rentabilității procesului; - investighează experimental influența concentrației, temperaturii, suprafeței de contact și catalizatorilor asupra vitezei reacțiilor chimice, interpretând observațiile obținute și respectând normele de securitate; - modelează experimental deplasarea echilibrului chimic sub acțiunea modificării concentrației ionilor într-un sistem reversibil colorat, interpretând observațiile prin principiul Le Châtelier; - argumentează alegerea condițiilor optime de desfășurare a reacțiilor chimice în contexte de sinteză industrială, obținere a metalelor și control al coroziunii, prin raportare la viteză, echilibru, randament, consum energetic, siguranță și impact asupra mediului.
Terminologie chimică specifică: efect termic; reacție exotermă; reacție endotermă; ecuație termochimică; viteza reacției chimice; legea acțiunii maselor; ecuație cinetică; catalizator; reacție reversibilă; reacție ireversibilă; echilibru chimic dinamic; deplasarea echilibrului chimic; principiul lui Le Châtelier; randamentul reacției chimice		

2.2. Producerea chimică: materii prime, procese tehnologice și impact (10 ore)

Valori proiectate

Adevăr - prin explicarea proceselor de producere chimică pe baza ecuațiilor, schemelor tehnologice și datelor privind compoziția, puritatea, impuritățile și calitatea produselor.

Responsabilitate - prin evaluarea producerii chimice în raport cu valorificarea materiilor prime, eficiența procesului, siguranța, reducerea pierderilor și gestionarea deșeurilor.

Identitate - prin aprecierea resurselor locale și a produselor chimice relevante pentru economia Republicii Moldova .

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.2.1. Prezentarea, în limbaj chimic, a componentelor principale ale proceselor de producere chimică, prin utilizarea corectă a terminologiei, ecuațiilor chimice și schemelor tehnologice. 2.2.2. Caracterizarea proceselor de producere chimică prin corelarea materiei prime, transformărilor chimice, etapelor tehnologice prezentate schematic, condițiilor de realizare, produselor obținute și utilizărilor acestora. 2.2.3. Explicarea transformărilor chimice, fizice și fizico-chimice esențiale implicate în obținerea varului nestins, sticlei, fontei, oțelului și produselor petroliere,	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Producerea chimică: materii prime, transformări chimice, produse, subproduse și deșeuri. • Schema generală a procesului de producere chimică: materie primă -transformare chimică/proces tehnologic - separare/purificare - produs finit. • Caracteristica materiei prime și a produselor tehnice: substanță pură, substanță tehnică, impurități; • Relația dintre masa substanței tehnice, partea de masă a substanței pure și partea de masă a impurităților. • Eficiența producerii chimice: valorificarea materilor prime, randamentul procesului, consumul energetic, calitatea produsului și reducerea pierderilor. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Obținerea varului nestins: materii prime, reacție chimică esențială, condiții de realizare, utilizări și impact asupra mediului. • Producerea sticlei: materii prime, transformări chimice și fizico-chimice, proprietăți, utilizări și impact asupra mediului. • Obținerea fontei și a oțelului: materii prime, transformări de oxido-reducere, condiții tehnologice, utilizări și impact. • Prelucrarea petrolului: distilarea fracționată, fracții petroliere, proprietăți și utilizări ale produselor obținute. • Relații cantitative pentru procesele cu relevanță practică, pe baza ecuațiilor chimice și a corelațiilor dintre masa substanței tehnice, partea de masă a substanței pure și a impurităților.	<i>Elevul/eleva:</i> - explică argumentat, în limbajul specific producerii chimice, relațiile dintre materii prime, transformări chimice, condiții de desfășurare, produse, subproduse, deșeuri și impact asupra mediului, pe exemple de procese de producere chimică; - caracterizează, pe baza schemei etapelor tehnologice, procese de producere chimică prin corelarea materiei prime, condițiilor de realizare, produselor obținute și utilizărilor acestora; - explică transformările chimice și fizico-chimice esențiale implicate în obținerea varului nestins, sticlei, fontei, oțelului și produselor petroliere, pe baza ecuațiilor chimice și a reprezentărilor schematice; - rezolvă situații-problemă contextualizate în baza ecuațiilor chimice și a relațiilor cantitative dintre masa substanței tehnice,

pe baza ecuațiilor chimice și a schemelor tehnologice. 2.2.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind calitatea materiei prime și a produselor tehnice, prin aplicarea relațiilor cantitative dintre masa substanței tehnice, partea de masă a substanței pure și partea de masă a impurităților. 2.2.5. Investigarea și compararea mostrelor de materii prime, produse și materiale obținute în procese de producere chimică, prin corelarea compoziției, proprietăților, calității și utilizărilor. 2.2.6. Evaluarea proceselor de producere chimică în raport cu valorificarea resurselor, eficiența procesului, calitatea produselor, reducerea pierderilor, gestionarea deșeurilor și impactul asupra sănătății, mediului și societății.	• Producerea chimică în Republica Moldova: resurse locale, produse și domenii economice relevante. • Impactul proceselor de producere chimică asupra mediului: emisii, deșeuri și reziduuri; monitorizare, valorificare și măsuri de reducere a poluării. III. Contexte experimentale E: Evidențierea transformărilor varului nestins în var stins și carbonat de calciu, prin observarea efectului termic și a formării precipitatului. E: Investigarea influenței condițiilor de mediu și a protecției de suprafață asupra coroziunii oțelului, prin compararea unor probe expuse în condiții diferite. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> aplicarea noțiunilor de energie termică, temperatură și presiune în explicarea condițiilor și consumului energetic ale proceselor de producere chimică. <i>Geografie:</i> corelarea distribuției resurselor naturale și a materiilor prime cu producerea chimică și impactul acesteia asupra mediului. <i>Matematică:</i> aplicarea procentelor și a relațiilor de proporționalitate în determinarea purității, conținutului de impurități, consumului de materii prime și randamentului proceselor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> De la materie primă la produs: producere chimică eficientă și responsabilă față de mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă</i> - utilizarea eficientă a materiilor prime și a resurselor energetice, reducerea pierderilor și a deșeurilor, valorificarea subproduselor și diminuarea impactului producerii chimice asupra mediului . <i>Educația antreprenorială și pentru inovare</i> – identificarea unor soluții de eficientizare a proceselor de producere chimică și de valorificare a resurselor, subproduselor și deșeurilor.	partea de masă a substanței pure/impurităților și masa/volumul unui produs de reacție; - investighează comparativ mostre de materii prime, produse și materiale obținute în procese de producere chimică, corelând compoziția, proprietățile, calitatea și utilizările acestora; - interpretează informații de pe etichete și fișe tehnice ale produselor chimice și materialelor privind compoziția, puritatea, impuritățile, utilizările, riscurile și condițiile de păstrare/utilizare; - corelează procesele de producere chimică cu valorificarea resurselor locale și cu obținerea materialelor utilizate în construcții, industrie, agricultură și viața cotidiană; - evaluează procese de producere chimică prin raportare la valorificarea resurselor, eficiența procesului, calitatea produselor, reducerea pierderilor, gestionarea deșeurilor și impactul asupra sănătății.
Terminologie specifică chimiei: producere chimică; proces tehnologic; operație tehnologică; schemă tehnologică; materie primă; produs finit; subprodus; deșeu de producție; substanță tehnică; impuritate; puritate; distilare fracționată; fracție petrolieră.		

Unitatea de învățare 3. Analiza chimică: controlul calității substanțelor și produselor (34 ore)

3.1. Soluțiile în analiza chimică cantitativă (17 ore)

Valori proiectate

Adevăr - prin efectuarea corectă a măsurărilor și calculelor, prelucrarea datelor experimentale și raportarea obiectivă a rezultatelor analizei chimice.

Responsabilitate - prin prepararea și utilizarea corectă a soluțiilor, respectarea normelor de securitate în activitățile experimentale și argumentarea deciziilor privind calitatea, conformitatea și utilizarea sigură a probelor analizate.

Sănătate - prin interpretarea concentrației, pH-ului și acidității unor produse alimentare, farmaceutice și de uz cotidian în raport cu utilizarea și consumul sigur.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1.1. Prezentarea, în limbaj chimic, a relațiilor dintre compoziția soluțiilor, concentrația substanțelor dizolvate, disociația electrolică și caracterul acido-bazic, în contexte de analiză cantitativă și control al calității. 3.1.2. Modelarea disocierii electroliților, acizilor tari și bazelor solubile prin ecuații chimice, în corelare cu concentrația molară a ionilor din soluție. 3.1.3. Rezolvarea situațiilor-problemă privind prepararea, diluarea, concentrarea și amestecarea soluțiilor, prin aplicarea relațiilor cantitative referitoare la concentrația molară și partea de masă.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Soluțiile ca mediu al analizei chimice: compoziția soluțiilor; partea de masă și concentrația molară a substanței dizolvate; volumul și densitatea soluției; relații cantitative corespunzătoare. - Disociația electrolică: electroliți tari și slabi, ecuații de disociere, concentrația molară a ionilor în soluții. - Disocierea apei și echilibrul ionic al soluțiilor apoase: produsul ionic al apei; pH (indicele de hidrogen) și pOH; corelația dintre pH și pOH. - Soluțiile acizilor tari și ale bazelor solubile: disociere electrolică; concentrația molară a ionilor H^+ și OH^-; relațiile dintre concentrație, pH și pOH. - Analiza volumetrică. Titarea acido-bazică: reacția de neutralizare; soluție standard și probă analizată; indicator acido-bazic; punct de echivalență. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Soluțiile în analiza cantitativă și controlul calității: compoziție și concentrație în aplicații de laborator, agricultură, industria alimentară, domeniul farmaceutic și produse de uz cotidian. - Relații cantitative privind: a) prepararea, diluarea, concentrarea și amestecarea soluțiilor, pe baza corelațiilor dintre concentrația molară, partea de masă, masa și volumul soluției, masa substanței dizolvate, densitate și cantitatea de apă; b) pH-ul și pOH-ul soluțiilor de acizi tari și baze solubile, pe baza corelațiilor dintre concentrația ionilor H^+/OH^-, concentrația molară a acidului sau bazei, masa substanței și volumul soluției. - pH-ul soluțiilor ca indicator al caracterului acido-bazic și al condițiilor de desfășurare a proceselor biologice, tehnologice și de mediu.	<i>Elevul/eleva:</i> - explică argumentat, în limbaj chimic, rolul concentrației soluțiilor, disociației electrolice, pH-ului și pOH-ului în analiza cantitativă și controlul calității unor probe de apă, sol, produse alimentare sau farmaceutice; - scrie ecuații de disociere pentru electroliți tari, acizi tari și baze solubile și determină concentrațiile ionilor rezultați în soluții apoase utilizate în laborator, în produse de curățare sau probe analizate; - rezolvă situații-problemă privind prepararea, diluarea, și concentrarea soluțiilor utilizate în analiza cantitativă, aplicând relațiile cantitative specifice concentrației molare și părții de masă, în contexte de laborator și control al calității; - rezolvă situații-problemă privind pH-ul, pOH-ul și concentrația ionilor H^+/OH^- în soluții sau probe analizate, prin calcularea valorilor corespunzătoare și interpretarea

3.1.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind produsul ionic al apei, pH-ul, pOH-ul și concentrația ionilor H^+/OH^- în soluții de acizi tari și baze solubile. 3.1.5. Prepararea experimentală a soluțiilor de concentrație dată, pe baza calculelor preliminare și a procedurilor specifice analizei cantitative, cu respectarea normelor de securitate. 3.1.6. Investigarea experimentală a caracterului acido-bazic al unor soluții și produse uzuale, prin utilizarea indicatorilor și măsurarea pH-ului. 3.1.7. Determinarea concentrației sau acidității unor soluții și probe prin titrare acido-bazică, pe baza reacției de neutralizare și a relațiilor cantitative corespunzătoare. 3.1.8. Argumentarea deciziilor privind calitatea, conformitatea și utilizarea sigură a soluțiilor, substanțelor și produselor analizate, pe baza interpretării datelor cantitative specifice analizei chimice.	• Indicatorii acido-bazici în aprecierea caracterului acid, neutru sau bazic al apelor, produselor alimentare, soluțiilor farmaceutice și produselor de uz cotidian. • Titrare acido-bazică în controlul calității: determinarea concentrației soluțiilor de acizi și baze și a acidității titrabilă a unor produse alimentare și farmaceutice. • Concentrația, pH-ul și aciditatea titrabilă în aprecierea calității, conformității și utilizării sigure a probelor analizate. III. Contexte experimentale E: Prepararea unei soluții de acid clorhidric mai diluate cu concentrația molară dată din soluții de acid clorhidric mai concentrate cu partea de masă cunoscută. E: Investigarea comparativă a caracterului acido-bazic al unor mostre de apă din diferite surse și a soluțiilor uzuale, prin utilizarea indicatorilor și măsurarea pH-ului . <u>Lucrarea practică nr. 4:</u> Titrare acido-bazică a soluției de acid clorhidric cu soluție de hidroxid de sodiu. <u>Lucrarea practică nr.5-6:</u> Aplicații practice ale titrării acido-bazice: - determinarea acidității ca indicator al calității laptelui; - determinarea calității mostrelor comprimatelor de aspirină. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea rolului electroliților și a echilibrului acido-bazic cu menținerea pH-ului mediilor biologice. <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de volum și densitate în prepararea soluțiilor și determinarea concentrației acestora <i>Geografie:</i> interpretarea valorilor pH-ului și concentrației pentru aprecierea calității apelor și solurilor și a efectelor poluării . <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor de proporționalitate, puterilor cu exponenți negativi, logaritmului zecimal în calculele de concentrație, pH, pOH, titrare. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Controlul calității apei și produselor: concentrație, pH, aciditate și decizii responsabile. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> indicatori chimici pentru aprecierea calității apei și monitorizarea mediului, în contextul utilizării responsabile a resurselor de apă.	acestora în raport cu caracterul acido-bazic, siguranța utilizării și condițiile de desfășurare a proceselor vitale, tehnologice și de mediu; - prepară soluții de concentrație dată, pe baza calculelor preliminare și a etapelor de lucru adecvate, cu utilizarea corectă a ustensilelor de laborator și respectarea normelor de securitate; - stabilește caracterul acid, neutru sau bazic al unor ape naturale, soluții de sol, produse alimentare, produse de igienă sau soluții de uz casnic, pe baza indicatorilor acido-bazici și a valorii pH-ului; - determină concentrația sau aciditatea titrabilă a unor soluții/probe prin titrare acido-bazică, prelucrând datele experimentale și calculând parametrii cantitativi specifici; - formulează concluzii și decizii argumentate privind calitatea, conformitatea și utilizarea sigură a unor produse alimentare, soluții farmaceutice sau produse de uz cotidian, pe baza interpretării datelor despre concentrație, caracter acido-bazic și aciditate titrabilă.
---	---	---

	Educația pentru sănătate și starea de bine: interpretarea concentrației, pH-ului și acidității titrabile ale apei, produselor alimentare, soluțiilor farmaceutice și produselor de uz cotidian, în raport cu utilizarea și consumul sigur.	
Terminologie chimică specifică: concentrație molară a ionilor; produs ionic al apei; pH; pOH; soluție standard; analiză volumetrică; titrare acido-bazică; indicator acido-bazic; punct de echivalență; aciditate titrabilă.		
3.2. Reacțiile de identificare în analiza chimică calitativă (17 ore)		
Valori proiectate <i>Adevăr</i> - prin realizarea corectă a reacțiilor analitice, interpretarea semnalelor observabile ca dovezi ale prezenței ionilor și raportarea obiectivă a rezultatelor analizei. <i>Responsabilitate</i> - prin utilizarea sigură a reactivilor, respectarea succesiunii reacțiilor în schemele de identificare și argumentarea concluziilor privind compoziția probelor analizate.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.2.1. Prezentarea argumentată, în limbaj chimic, a proceselor și rezultatelor analizei calitative, prin utilizarea corectă a noțiunilor de reacție analitică, reactiv analitic, reactiv de grupă, semnal analitic și probă analizată.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Analiza chimică calitativă: probă analizată; reacție analitică; reactiv analitic, reactiv de grupă și reactiv specific; semnal analitic. - Reacțiile de schimb ionic în analiza calitativă: formarea precipitatelor, degajarea gazelor și schimbarea culorii ca semnale ale prezenței ionilor; ecuații moleculare, ionice complete și ionice reduse. - Reacții analitice pentru identificarea cationilor Ag^+, Pb^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}, Fe^{3+}, NH_4^+; reactivi și semnale analitice caracteristice. Ag^+; Pb^{2+} cu ioni clorură și iodură; Ca^{2+}; Ba^{2+} cu ioni sulfat și carbonat; Fe^{3+} cu ion hidroxid și tiocianat; cu hexacianoferat(II) de potasiu; NH_4^+ cu ion hidroxid. - Reacții analitice pentru identificarea anionilor Cl^-, SO_4^{2-} și CO_3^{2-}; reactivi și semnale analitice caracteristice. Cl^- cu ionii de argint și de plumb; SO_4^{2-} cu ionii de calciu și de bariu; CO_3^{2-} cu ionii de calciu, de bariu și de hidrogen. - Scheme simple de identificare a cationilor și a anionilor.	<i>Elevul/eleva:</i> - formulează enunțuri argumentate, în limbaj chimic, privind rolul reacției analitice, reactivului analitic, reactivului specific/de grupă și semnalului analitic în identificarea ionilor din probe de apă, sol, produse alimentare sau farmaceutice; - corelează ionii studiați cu reactivii specifici și semnalele analitice corespunzătoare, utilizând exemple de probe de apă, sol, produse alimentare, farmaceutice sau de uz cotidian; - modelează reacțiile de identificare a cationilor și anionilor studiați prin ecuații moleculare, ionice complete și ionice reduse, cu interpretarea semnalelor analitice specifice ca dovezi ale prezenței ionilor în probele analizate;
3.2.2. Caracterizarea reacțiilor de schimb ionic utilizate în analiza calitativă, prin corelarea compoziției ionice a soluțiilor cu reactivii și semnalele analitice.		
3.2.3. Modelarea reacțiilor specifice ionilor studiați prin ecuații moleculare, ionice complete și ionice reduse în contexte de analiză calitativă.	II. Conținuturi aplicative și contextuale Ionii Fe^{3+}, Ca^{2+}, Cl^-, SO_4^{2-} și CO_3^{2-} în ape naturale și potabile: repere calitative pentru compoziția ionică, sursele durtății și formarea depunerilor.	

3.2.4. Identificarea calitativă a cationilor și anionilor studiați în probe separate și în amestecuri simple, pe baza reactivilor specifici și semnalelor analitice. 3.2.5. Elaborarea schemelor simple de identificare și separare a ionilor din probe analizate, în funcție de selectivitatea reactivilor și succesiunea reacțiilor. 3.2.6. Argumentarea deciziilor responsabile privind probele de apă, sol și produse analizate, pe baza rezultatelor analizei calitative și a semnificației ionilor identificați pentru sănătate și mediu.	• Ionii Ca^{2+}, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} și NH_4^+ în probe cu relevanță agricolă și de mediu: compoziție minerală, fertilizare, depuneri și procese de salinizare. • Ionii Cl^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}, NH_4^+ și Fe^{3+} în produse alimentare, farmaceutice și de uz cotidian: corespondența dintre compoziția declarată, prezența constituenților ionici și domeniul de utilizare. • Ionii Ag^+, Pb^{2+}, Ba^{2+} și Fe^{3+} în contexte de materiale și siguranță chimică: identificarea calitativă ca reper preliminar pentru prezența ionilor și aprecierea riscurilor potențiale. III. Contexte experimentale E: Realizarea reacțiilor de identificare a cationilor și anionilor studiați. <u>Lucrarea practică nr. 7:</u> Identificarea calitativă a cationilor sau anionilor în soluții (care conțin 1-3 cationi /anioni). <u>Lucrarea practică nr. 8:</u> Analiza calitativă a unei soluții neetichetate, care poate conține o singură sare sau un amestec simplu de săruri. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea prezenței ionilor de calciu și fier cu rolul acestora în organism și a ionilor de amoniu cu procesele biologice și calitatea mediilor de viață. <i>Geografie:</i> corelarea compoziției ionice a apelor naturale și a solurilor cu sursele de mineralizare, duritatea apei și formarea depunerilor de carbonați. <i>Informatică:</i> utilizarea diagramei și a structurilor logice condiționale pentru reprezentarea digitală a schemelor simple de identificare a cationilor și anionilor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Calitatea mediului și siguranța produselor: responsabilitate pentru sănătate și comunitate. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> identificarea unor ioni în probe de apă și sol și interpretarea semnificației acestora pentru prevenirea poluării și utilizarea responsabilă a resurselor naturale. <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> interpretarea prezenței unor ioni în apă și în produse de uz cotidian, în raport cu siguranța prevenirii riscurilor pentru sănătate.	- identifică experimental cationii și anionii studiați în probe separate, pe baza reactivilor specifici, reacțiilor caracteristice și semnalelor analitice observate; - diferențiază ionii studiați în amestecuri simple de cationi sau anioni, prin compararea semnalelor analitice și alegerea reactivilor care permit distingerea acestora; - elaborează scheme simple de analiză calitativă pentru probe date, indicând succesiunea reacțiilor, reactivii utilizați, semnalele așteptate și concluziile privind compoziția soluției analizate; - interpretează rezultatele analizei calitative prin raportare la prezența/absența ionilor studiați și la semnificația acestora pentru compoziția apei, solului, produselor alimentare, farmaceutice sau de uz cotidian; - argumentează decizii privind calitatea și utilizarea sigură a probelor analizate, pe baza semnificației ionilor identificați pentru sănătate, mediu și protecția consumatorului.
Terminologie chimică specifică: analiză chimică calitativă; probă analizată; reacție analitică; reactiv analitic; reactiv de grupă; reactiv specific; semnal analitic.		

Unitatea de învățare 4. Unitatea și diversitatea substanțelor: de la proprietăți la decizii responsabile (12 ore)

Valori proiectate

Adevăr - prin explicarea integrată a relațiilor dintre compoziția, structura, legăturile chimice, proprietățile și transformările substanțelor, pe baza modelelor, datelor și dovezilor experimentale.

Responsabilitate - prin argumentarea deciziilor privind alegerea, utilizarea, păstrarea și gestionarea produselor chimice, în raport cu siguranța, protecția consumatorului.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Comunicarea sintetică, în limbaj chimic, a unității și diversității substanțelor anorganice și organice, prin integrarea relațiilor compoziție–structură–legătură chimică–clasificare–nomenclatură–proprietăți. 4.2. Compararea substanțelor anorganice și organice prin corelarea compoziției, structurii, tipului de legătură chimică, proprietăților și utilizărilor, cu valorificarea izomeriei și alotropiei ca expresii ale diversității structurale. 4.3. Explicarea transformărilor substanțelor anorganice și organice prin tipurile de reacții, legăturile genetice dintre clasele de compuși și interdependența proceselor chimice din natură, tehnologie și viața cotidiană.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Unitatea substanțelor anorganice și organice prin corelarea compoziției, structurii, legăturii chimice, proprietăților și utilizărilor; principii comune de clasificare și nomenclatură. - Diversitatea structurală a substanțelor: izomerie și alotropie; relația structură–proprietăți. - Transformările substanțelor anorganice și organice: tipuri de reacții și criterii de clasificare. - Legături genetice între clasele de substanțe anorganice și organice; transformări între substanțe anorganice și organice. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Produse alimentare, farmaceutice, cosmetice, de igienă și de curățare, detergenți și materiale uzuale: compoziție, componenți activi, proprietăți, funcționalitate, beneficii și riscuri. - Relații cantitative integrate privind compoziția și transformările substanțelor și produselor, pe baza formulelor, ecuațiilor chimice și a datelor privind concentrația, puritatea și randamentul. - Etichete, ambalaje și fișe de securitate ale produselor chimice: compoziție, concentrație, dozaj, pictograme de pericol, condiții de utilizare și păstrare, avertizări și măsuri de protecție. - Siguranța chimică în gospodărie, școală și comunitate: manipularea, păstrarea și eliminare responsabilă a produselor. - Produse chimice autohtone și valorificarea resurselor locale: compoziție, calitate, siguranță, sustenabilitate și responsabilitate de consum.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă sintetic și argumentat, în limbaj chimic, relații dintre compoziția, structura, legătura chimică și proprietățile unor substanțe anorganice și organice, pentru evidențierea unității și diversității acestora în contexte naturale, tehnologice și cotidiene; - compară, pe baza unor criterii date, substanțe anorganice și organice întâlnite în produse uzuale, stabilind asemănări și deosebiri privind compoziția, structura, tipul legăturii chimice, izomeria/alotropia, proprietățile, utilizările și riscurile asociate; - clasifică și caracterizează produse chimice utilizate în viața cotidiană, corelând compoziția, componenții activi, proprietățile și funcționalitatea cu beneficiile, limitele de utilizare și riscurile posibile; - reprezintă prin ecuații și scheme transformări chimice anorganice și organice, evidențiind legăturile genetice și trecerile dintre clase de substanțe în contexte de utilizare, obținere sau degradare a produselor chimice;

4.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind compoziția, transformările și indicatorii de calitate ai substanțelor și produselor, prin aplicarea relațiilor cantitative, a ecuațiilor chimice și a datelor relevante. 4.5. Investigarea comparativă a unor produs alimentare, farmaceutice, cosmetice, de igienă și a unor materiale uzuale, prin corelarea compoziției, componenților activi, proprietăților, etichetării și regulilor de utilizare sigură. 4.6. Argumentarea deciziilor responsabile privind alegerea, utilizarea păstrarea și gestionarea produselor chimice, în raport cu protecția consumatorului, sănătatea, siguranța și calitatea vieții.	III. Contexte experimentale E: Analiza comparativă a mostrelor de produse utilizate în activitatea cotidiană, cu identificarea compoziției, proprietăților, funcționalității, riscurilor și regulilor de utilizare sigură. E: Analiza informațiilor chimice de pe etichete, ambalaje și fișe de securitate: compoziție, concentrație, dozaj, simboluri de pericol, condiții de păstrare, recomandări de utilizare, avertizări privind riscurile și măsuri de protecție. E: Verificarea experimentală a unor informații de pe etichetele apelor minerale, prin măsurarea pH-ului și identificarea calitativă a ionilor clorură și sulfat, în corelare cu compoziția declarată. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> corelarea structurii și a legăturii chimice cu proprietățile fizice și utilizările materialelor. <i>Geografie:</i> corelarea valorificării resurselor naturale cu impactul producerii, utilizării și eliminării produselor chimice. <i>Matematică:</i> aplicarea proporțiilor, procentelor și reprezentărilor tabelare sau grafice în calcule privind compoziția, concentrația, dozajul, puritatea și randamentul. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Decizii sustenabile în lumea substanțelor: știință, responsabilitate și impact socio-ecologic. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă produselor chimice, reducerea deșeurilor și prevenirea poluării. <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> alegerea, utilizarea și păstrarea sigură a produselor de consum.	- rezolvă situații-problemă privind alegerea, utilizarea sau verificarea calității unor substanțe și produse chimice, utilizând ecuații chimice, relații cantitative, date de compoziție, informații de etichetare și criterii de siguranță; - analizează comparativ mostre de produse alimentare, farmaceutice, cosmetice, detergenți și materiale uzuale, corelând compoziția, componenții activi și proprietățile cu funcționalitatea, calitatea și modul de utilizare; - interpretează informații de siguranță de pe etichete, ambalaje și fișe de securitate - simboluri de pericol, concentrații, dozaj, condiții de păstrare și măsuri de protecție - pentru utilizarea responsabilă a produselor chimice. - formulează recomandări argumentate privind alegerea, utilizarea, păstrarea, combinarea și eliminarea responsabilă a produselor chimice, pe baza compoziției, etichetării, siguranței, impactului asupra sănătății și prevenirii poluării.
Terminologie chimică specifică: unitatea substanțelor; diversitatea substanțelor; component activ; fișă cu date de securitate; pictogramă de pericol; risc chimic; incompatibilitate chimică.		

Tema	Discipline corelate:
• Analiza calității apei potabile din surse locale – evaluarea parametrilor chimici și importanța pentru sănătate și mediu.	<i>Chimie, Fizică, Geografie, Biologie, Matematică.</i>
• Evaluarea ciclului de viață al unui produs de consum (detergent, produs cosmetic, medicament).	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Fizică, Matematică.</i>
• Produsele chimice de uz cotidian: compoziție, siguranță și impact asupra sănătății și mediului.	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Fizică, Matematică</i>
• Producerea chimică în Republica Moldova: resurse, produse și impact asupra mediului	<i>Chimie, Geografie, Biologie, Matematică, Informatică</i>
• Istoria unei oglinzi: chimie, tehnologie și frumusețe.	<i>Chimie, Fizică, Istorie, Matematică, Informatică.</i>
• Bioplasticele din amidon și celuloză – alternativă sustenabilă la materialele plastice convenționale.	<i>Chimie, Biologie, Fizică, Geografie, Informatică, Matematică.</i>

Finalități de învățare

La sfârșitul clasei a XII-a, elevul/eleva:

- 1) *comunică argumentat*, oral, în scris sau digital, informații despre compuși organici și anorganici studiați, materiale polimerice, legitățile reacțiilor, procesele de producere și analiza chimică, prin utilizarea corectă a terminologiei formulelor și ecuațiilor chimice, a datelor experimentale și a indicatorilor de calitate, manifestând rigoare și onestitate științifică;
- 2) *caracterizează comparativ* compușii organici naturali și sintetici, materialele polimerice și produsele studiate, prin corelarea compoziției, structurii, proprietăților, transformărilor, rolului biologic, utilizărilor și impactului asupra sănătății și mediului, manifestând gândire sistemică și rigoare conceptuală;
- 3) *modelează* transformările substanțelor și procesele de producere chimică studiate prin ecuații chimice, scheme de reacții și relații structură–proprietăți–utilizări, pentru explicarea rolului acestora în contexte biologice, alimentare, industriale și de mediu, manifestând coerență și corectitudine științifică;
- 4) *explică* desfășurarea și eficiența reacțiilor chimice și a proceselor de producere prin corelarea efectului termic, vitezei de reacție, echilibrului chimic, principiului Le Châtelier, acțiunii catalizatorilor, randamentului și purității substanțelor, manifestând gândire critică și responsabilitate;
- 5) *rezolvă probleme* de calcul și situații-problemă privind efectul termic, valoarea energetică, concentrația soluțiilor, pH-ul, pOH-ul, randamentul reacțiilor, puritatea, impuritățile și indicatorii de calitate ai produselor, pe baza ecuațiilor chimice, datelor experimentale și relațiilor cantitative dintre mărimile fizico-chimice, manifestând exactitate și responsabilitate în verificarea și interpretarea rezultatelor;
- 6) *investighează* compoziția, proprietățile și calitatea probelor analizate prin demersuri experimentale de analiză cantitativă și calitativă, susținute de documentare și instrumente digitale, inclusiv prin titrarea soluțiilor, măsurarea pH-ului și identificarea unor ioni și compuși organici, cu prelucrarea, validarea și raportarea obiectivă a datelor și respectarea normelor de securitate chimică;
- 7) *fundamentează* decizii responsabile și sustenabile privind calitatea, siguranța și gestionarea substanțelor, materialelor și produselor, prin corelarea indicatorilor chimici și a datelor experimentale cu valorile admisibile și informațiile din fișele tehnice cu sănătatea, mediul, resursele și dezvoltarea durabilă, manifestând responsabilitate personală și socială.

CLASA a XII-a, PROFIL GENERAL

CHIMIE

1 oră pe săptămână

*Repartizarea orelor (recomandată)**

	Unități de învățare	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare - învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte inter-disciplinare	Experimente de laborator
1.	Compuși organici cu importanță vitală: rol biologic și relevanță alimentară	10	8	1	1		2
2.	Reacțiile chimice în procese tehnologice și industriale	10	9		1		2
3.	Analiza chimică și decizii responsabile privind substanțele și produsele	11	10	1	1		3
3.1	Soluțiile în analiză chimică cantitativă	5	5				2
3.2	Reacțiile de identificare în analiza chimică calitativă	6	4	1	1		1
4.	Unitatea și diversitatea substanțelor: sinteză și decizii responsabile	2	2				1
	Total	33	29	1	3	1	10

*Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.*

Unitatea de învățare 1. Compuși organici cu importanță vitală: rol biologic și relevanță alimentară (10 ore)

Valori proiectate

Sănătate - prin corelarea compoziției nutritive, valorii energetice și porției de consum a produselor alimentare cu rolul biologic al grăsimilor, hidraților de carbon, aminoacizilor și proteinelor și cu alimentația echilibrată.

Responsabilitate - prin argumentarea deciziilor de consum în raport cu siguranța, calitatea produselor alimentare și impactul asupra mediului.

Adevăr - prin interpretarea corectă a etichetelor, datelor experimentale și informațiilor nutriționale.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1.1. Caracterizarea comparativă, în limbaj chimic, a grăsimilor, hidraților de carbon, aminoacizilor și proteinelor prin corelarea compoziției, proprietăților fizice și chimice esențiale și rolului biologic. 1.1.2. Explicarea transformărilor reprezentative ale compușilor organici cu importanță vitală – hidroliză, saponificare, fermentare, denaturare și formarea legăturii peptidice, prin utilizarea ecuațiilor și schemelor chimice. 1.1.3. Investigarea prezenței grăsimilor, hidraților de carbon și proteinelor în produse alimentare prin probe calitative simple, cu interpretarea rezultatelor în raport cu valoarea nutritivă.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Compuși organici cu importanță vitală: grăsimi, hidrați de carbon, aminoacizi și proteine; relația compoziție–proprietăți fizice–rol biologic–răspândire în natură. • Grăsimile - esteri ai glicerolului cu acizii monocarboxilici superiori; hidroliză și saponificare. • Hidrații de carbon: glucoza, zaharoza, amidonul și celuloza; fermentarea alcoolică a glucozei; hidroliza zaharozei și amidonului. • Aminoacizi – compuși bifuncționali cu grupe amino și carboxil; caracter amfoter; formarea legăturii peptidice, la nivel schematic. • Proteinele – biopolimeri ai aminoacizilor; hidroliză și denaturare. • Reacții calitative: glucoza cu hidroxid de cupru(II), la încălzire; amidonul cu iod; proteinele prin reacția biuretului. • Relația monomer–biopolimer: glucoză–polizaharide; aminoacid–polipeptidă/proteină. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Grăsimile, hidrații de carbon și proteinele în alimentație: surse alimentare, rol nutritiv, valoare energetică și alimentație echilibrată. • Transformări ale compușilor organici în organism și în prelucrarea alimentelor: hidroliză, fermentare și denaturare. • Etichetele produselor alimentare: conținutul de grăsimi, hidrați de carbon și proteine; alegerea responsabilă a produselor.	- prezintă, în limbaj chimic, compoziția, proprietățile chimice studiate, rolul biologic și valoarea nutritivă a grăsimilor, hidraților de carbon, aminoacizilor și proteinelor, prin raportare la organism și la produsele alimentare; - compară grăsimile, hidrații de carbon, aminoacizii și proteinele din produse alimentare după compoziție, proprietăți chimice, rol biologic și importanță pentru alimentația echilibrată; - reprezintă, prin ecuații și scheme chimice, transformările studiate ale compușilor organici cu importanță vitală, implicate în digestie, fermentarea alimentelor și obținerea unor produse; - explică denaturarea proteinelor sub acțiunea temperaturii și a unor substanțe chimice, în situații de preparare și păstrare a alimentelor;

1.1.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind obținerea și transformările caracteristice ale compușilor organici cu importanță vitală, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative relevante. 1.1.5. Argumentarea alegerii responsabile a produselor alimentare, pe baza compoziției nutritive, valorii energetice și porției de consum.	• Relații cantitative aplicate în rezolvarea problemelor pe baza ecuațiilor chimice ale reacțiilor de obținere și de transformare a compușilor organici cu importanță vitală și a datelor cantitative relevante, în contexte practice. III. Contexte experimentale <u>Lucrarea practică nr. 1:</u> Analiza comparativă a unor produse alimentare prin evidențierea grăsimilor și identificarea glucozei, amidonului și proteinelor. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> rolul lipidelor, glucidelor și proteinelor în metabolism, creștere și funcționarea organismului. <i>Matematică:</i> calcularea conținutului de nutrienți și a valorii energetice pentru porții de consum. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Alimentația echilibrată și consumul responsabil: compoziția produselor, valoarea energetică și sănătatea. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> corelarea compoziției și valorii energetice a produselor cu alimentația echilibrată și sănătatea. <i>Educația media:</i> interpretarea critică a etichetelor alimentare și a afirmațiilor privind valoarea nutritivă a produselor.	- rezolvă situații-problemă simple privind transformările compușilor organici cu importanță vitală, prin aplicarea ecuațiilor chimice și a datelor cantitative oferite; - identifică experimental grăsimile, glucoza, amidonul și proteinele în probe de produse alimentare, pe baza semnalelor observate; - formulează o recomandare argumentată privind alegerea dintre două produse alimentare, într-o situație de consum cotidian, prin interpretarea informațiilor de pe etichete referitoare la compoziția nutritivă, valoarea energetică, porția și siguranța consumului.
Terminologie chimică specifică: saponificare; grupă amino; legătură peptidică; biopolimer; denaturare; reacție biuretică.		

Unitatea de învățare 2. Reacții chimice în procese tehnologice și industriale (10 ore)

Valori proiectate

Adevăr - prin utilizarea corectă a relațiilor cantitative și a datelor experimentale în explicarea vitezei, echilibrului și proceselor de producere chimică.

Responsabilitate - prin argumentarea condițiilor de desfășurare a proceselor chimice în raport cu calitatea produselor, utilizarea resurselor și siguranța.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.1. Comunicarea argumentată, în limbaj chimic, a legităților privind clasificarea, viteza și echilibrul reacțiilor chimice și a noțiunilor de bază referitoare la producerea chimică. 2.2. Explicarea influenței factorilor asupra vitezei reacțiilor chimice și a deplasării echilibrului chimic, prin raportare la contexte cotidiene, tehnologice și industriale. 2.3. Caracterizarea comparativă a obținerii varului nestins și producerii sticlei prin corelarea materiilor prime, transformărilor chimice și fizico-chimice, produselor, utilizărilor și impactului asupra mediului. 2.4. Rezolvarea situațiilor-problemă privind compoziția materiilor prime și cantitatea produselor obținute, pe baza ecuațiilor chimice și a datelor cantitative relevante.	II. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Clasificarea reacțiilor chimice după criterii relevante pentru desfășurarea proceselor: efect termic, reversibilitate, mediul reacției și prezența catalizatorului. • Viteza reacțiilor chimice. Factorii care influențează viteza reacțiilor chimice. • Reacții reversibile și ireversibile. Echilibrul chimic: deplasarea echilibrului chimic; principiul Le Châtelier. • Producerea chimică: procese chimice și fizico-chimice de transformare a materiilor prime în produse; noțiunea de randament al reacției chimice. • Relația dintre compoziția materiilor prime și calitatea produselor obținute: partea de masă a substanței pure și a impurităților. III. Conținuturi aplicative și contextuale • Factorii care influențează viteza proceselor chimice și biochimice în contexte cotidiene și tehnologice: forma farmaceutică a medicamentelor, prepararea și conservarea alimentelor, arderea combustibililor, stingerea incendiilor. • Deplasarea echilibrului chimic, pe baza ecuațiilor chimice, în sisteme reactante cu importanță industrială: sinteza amoniacului, descompunerea termică a carbonatului de calciu și reducerea metalelor din oxizi. • Obținerea varului nestins și producerea sticlei: materii prime, transformări chimice și fizico-chimice esențiale, utilizări și impact asupra mediului. • Relații cantitative privind compoziția materiilor prime și cantitatea produselor obținute, pe baza ecuațiilor chimice, în contexte tehnologice și industriale.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă argumentat, în limbaj chimic, desfășurarea unor procese tehnologice și industriale studiate, prin specificarea tipurilor de reacții implicate, a condițiilor de desfășurare, a materiilor prime și a produselor obținute; - explică, prin relații cauză–efect, influența modificării temperaturii, presiunii în sistemele gazoase, concentrației și suprafeței de contact, precum și a utilizării catalizatorilor, asupra vitezei unor procese chimice și biochimice, în situații cotidiene și tehnologice date; - stabilește, pe baza ecuațiilor chimice, sensul deplasării echilibrului chimic sub influența concentrației, temperaturii sau presiunii, pentru sisteme reactante cu importanță industrială; - compară procesele de obținere a varului nestins și de producere a sticlei după materiile prime, transformările esențiale, utilizările produselor și impactul asupra mediului, cu referire la reciclarea sticlei;

2.5. Investigarea experimentală a influenței unor factori asupra vitezei reacțiilor chimice și a modificării concentrației asupra echilibrului într-un sistem reversibil, cu interpretarea datelor obținute și respectarea normelor de securitate. 2.6. Argumentarea deciziilor privind condițiile de desfășurare și eficientizarea proceselor chimice, prin raportare la calitatea produselor, utilizarea resurselor, siguranță și impactul asupra mediului.	IV. Contexte experimentale E: Investigarea influenței temperaturii, concentrației reactanților și suprafeței de contact asupra vitezei reacțiilor chimice. E: Investigarea deplasării echilibrului chimic într-un sistem reversibil, prin modificarea concentrației reactanților. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> temperatura, presiunea și suprafața de contact în explicarea vitezei reacțiilor și a echilibrului chimic. <i>Biologie:</i> influența temperaturii și concentrației asupra proceselor biochimice din prepararea și conservarea alimentelor. <i>Matematică:</i> proporții și procente în calculele privind materiile prime, produsele, puritatea și impuritățile. <i>Geografie:</i> utilizarea informațiilor privind resursele minerale și deșeurile rezultate pentru aprecierea impactului producerii varului nestins și sticlei asupra mediului și a rolului reciclării sticlei. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Producerea chimică responsabilă: resurse, siguranță și impact asupra mediului. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> elaborarea unor concluzii argumentate privind utilizarea responsabilă a materiilor prime, reciclarea sticlei și reducerea impactului proceselor de producere asupra mediului.	- determină, pe baza ecuațiilor chimice, în contexte tehnologice și industriale: a) cantitatea de produs obținută dintr-o materie primă cu un conținut dat de substanță pură sau de impurități; b) cantitatea de materie primă de compoziție cunoscută necesară pentru obținerea unei cantități date de produs; c) partea de masă a substanței pure sau a impurităților în materia primă. - investighează experimental influența temperaturii, concentrației și suprafeței de contact asupra vitezei unor reacții chimice, precum și deplasarea echilibrului într-un sistem reversibil, prin modificarea concentrației reactanților, pe baza datelor observabile; - formulează, pe baza unor date relevante, concluzii argumentate privind condițiile de desfășurare a unui proces tehnologic, prin raportare la calitatea produsului, utilizarea resurselor, siguranță și impactul asupra mediului;
Terminologie chimică specifică: viteza reacției chimice; factor de influență; catalizator; reacție reversibilă și ireversibilă; echilibru chimic; principiul Le Châtelier; producere chimică; materie primă; produs; randamentul reacției chimice; substanță pură; impurități; partea de masă a substanței pure și a impurităților.		

Unitatea de învățare 3. Analiza chimică: controlul calității substanțelor și produselor (11 ore)

3.1. Soluțiile în analiză chimică cantitativă (6 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate - prin utilizarea sigură a soluțiilor și interpretarea datelor privind calitatea apei și a produselor analizate.

Sănătate - prin interpretarea caracterului acido-bazic, acidității și concentrației unor produse alimentare, soluții farmaceutice sau produse de uz cotidian în raport cu siguranța consumului și calitatea vieții.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1.1. Comunicarea, în limbaj chimic, a relațiilor dintre compoziția soluțiilor, concentrație și caracterul acido-bazic, în contexte de analiză cantitativă și control al calității. 3.1.2. Modelarea disocierii electroliților în soluții apoase prin ecuații simple, cu determinarea concentrației ionilor în soluții ale acizilor tari și bazelor solubile. 3.1.3. Rezolvarea unor situații-problemă privind prepararea și diluarea soluțiilor, prin aplicarea relațiilor cantitative referitoare la partea de masă, concentrația molară, volum și densitate. 3.1.4. Prepararea experimentală a soluțiilor de concentrație dată, pe baza calculelor preliminare și a procedurilor specifice analizei	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Soluțiile ca mediu al analizei chimice: partea de masă, concentrația molară, volumul, densitatea și relațiile cantitative simple. - Electroliți în soluții apoase: electroliți tari și slabi; ecuații de disociere; concentrația ionilor în soluții ale acizilor tari și bazelor solubile. - Caracterul acido-bazic al soluțiilor: pH-ul și pOH-ul soluțiilor apoase; soluții acide, bazice și neutre; indicatori acido-bazici. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Soluții și pH în controlul calității apei, produselor alimentare, soluțiilor farmaceutice și produselor de uz cotidian. - Prepararea, diluarea și utilizarea sigură a soluțiilor în contexte de laborator, agricultură, industrie alimentară și domeniu farmaceutic. - Relații cantitative aplicate pe baza corelațiilor dintre: a) concentrația molară, volumul/ densitatea/masa soluției, masa substanței dizolvate, partea de masă a substanței dizolvate, masa/volumul apei; b) mediul soluției - pH - concentrația H^+/OH^- - concentrația molară a acidului/bazei - masa acidului/bazei - volumul soluției de acid/bază. - Indicatorii acido-bazici în aprecierea caracterului acid, bazic sau neutru al soluțiilor și produselor uzuale. III. Contexte experimentale E: Prepararea unei soluții diluate de acid clorhidric cu concentrație molară dată dintr-o soluție cu partea de masă cunoscută. E: Investigarea caracterului acid, bazic sau neutru al soluțiilor și produselor uzuale cu indicatori acido-bazici.	<i>Elevul/eleva:</i> - explică, în limbaj chimic, rolul concentrației soluțiilor, disocierii electrolitice și caracterului acido-bazic în analiza cantitativă și controlul calității unor probe și produse uzuale; - scrie ecuații de disociere pentru electroliți tari și determină concentrația ionilor în soluții apoase simple; - rezolvă situații-problemă privind prepararea și diluarea soluțiilor utilizate în laborator și în viața cotidiană, aplicând relațiile cantitative specifice concentrației molare și părții de masă; - rezolvă situații-problemă simple privind pH-ul, pOH-ul și concentrația ionilor H^+/OH^- în soluții sau probe analizate, cu interpretarea caracterului acid, bazic sau neutru; - prepară soluții de concentrație dată pe baza calculelor preliminare, utilizând corect

cantitative, cu respectarea normelor de securitate. 3.1.5. Investigarea experimentală a caracterului acido-bazic al unor soluții și produse uzuale, prin utilizarea indicatorilor și măsurarea pH-ului. 3.1.6. Argumentarea utilizării sigure a soluțiilor și produselor analizate pe baza datelor privind concentrația și caracterul acido-bazic.	▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> • <i>Biologie:</i> interpretarea rolului electroliților și al pH-ului în menținerea echilibrului mediilor biologice. • <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de densitate și volum pentru determinarea compoziției și concentrației soluțiilor. <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor de proporționalitate, procentelor, puterilor cu exponenți negativi și logaritmului zecimal în calculele cu privire la concentrație, pH și pOH. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Calitatea apei: concentrație, pH și utilizare responsabilă. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> formularea unor concluzii argumentate privind utilizarea responsabilă a apei și gestionarea în siguranță a soluțiilor și deșeurilor de laborator.	ustensilele de laborator și respectând normele de securitate; - evidențiază experimental caracterul acid, neutru sau bazic al unor ape naturale, soluții de sol, produse alimentare, produse de igienă sau soluții de uz casnic, utilizând indicatori acido-bazici și valori ale pH-ului; - formulează concluzii argumentate privind calitatea și utilizarea sigură a unor produse alimentare, soluții farmaceutice sau produse de uz cotidian, pe baza interpretării datelor referitoare la concentrație, caracter acido-bazic și aciditate.
Terminologie chimică specifică: concentrație molară a ionilor; pH, pOH; indicator acido-bazic.		
3.2. Reacțiile de identificare în analiza chimică calitativă (5 ore)		
Valori proiectate <i>Adevăr</i> - prin interpretarea corectă și obiectivă a semnalelor analitice și formularea concluziilor privind prezența ionilor în probele analizate. <i>Responsabilitate</i> - prin utilizarea adecvată și sigură a reactivilor, respectarea normelor de securitate și argumentarea concluziilor privind compoziția probelor analizate		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.2.1. Comunicarea, în limbaj chimic, a proceselor și rezultatelor analizei calitative, prin utilizarea corectă a noțiunilor de probă analizată, reacție analitică, reactiv analitic, semnal analitic, cation și anion. 3.2.2. Caracterizarea reacțiilor de schimb ionic utilizate în analiza	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Noțiuni generale de analiză calitativă: probă analizată, reacție analitică; reactiv analitic și semnal analitic. • Reacțiile de schimb ionic în analiza calitativă: formarea precipitatelor, degajarea gazelor și schimbarea culorii ca semnale ale prezenței unor ioni. • Reacții de identificare a unor cationi; reactivi de identificare și semnale analitice caracteristice: - Ag^+; Pb^{2+}: identificare prin precipitate cu Cl^-/I^-; - Ca^{2+}; Ba^{2+}: identificare prin precipitate cu $\text{SO}_4^{2-}/\text{CO}_3^{2-}$; - Fe^{3+}: identificare cu OH^- prin precipitat caracteristic;	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect noțiunile de analiză calitativă: probă analizată, reacție analitică, reactiv analitic, reactiv specific, semnal analitic, cation și anion, în descrierea proceselor și rezultatelor experimentale; - explică reacțiile de schimb ionic utilizate în analiza calitativă prin corelarea reactivilor specifici cu semnalele analitice observabile:

calitativă, prin corelarea ionilor studiați cu reactivii de identificare și semnalele observabile: formarea precipitatului, degajarea gazului sau schimbarea culorii. 3.2.3. Reprezentarea reacțiilor de identificare a cationilor și anionilor studiați prin ecuații chimice moleculare și/sau ionice reduse, cu interpretarea semnalelor analitice ca dovezi ale prezenței ionilor în probe separate. 3.2.4. Identificarea experimentală a cationilor și anionilor studiați în probe separate, pe baza reactivilor specifici, reacțiilor caracteristice și semnalelor analitice observate, cu respectarea normelor de securitate. 3.2.5. Argumentarea concluziilor privind compoziția, calitatea și utilizarea sigură a probelor de apă, sol sau produse uzuale, prin interpretarea semnificației ionilor identificați pentru sănătate, mediu și protecția consumatorului.	- NH_4^+ identificare cu OH^- prin degajare de amoniac. • Reacții de identificare a unor anioni; reactivi de identificare și semnale analitice caracteristice: - Cl^- cu ioni de argint și de plumb; - SO_4^{2-} cu ioni de calciu și de bariu; - CO_3^{2-} cu ioni de calciu, de bariu și de hidrogen. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Prezența unor ioni în probe de apă, sol și produse uzuale: semnificația acestora pentru compoziția, calitatea și utilizarea sigură a probelor. III. Contexte experimentale E: reacțiilor de identificare a unor cationi și anioni în probe separate, cu observarea semnalelor analitice și formularea concluziilor privind compoziția probei. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> • <i>Geografie:</i> utilizarea informațiilor privind compoziția ionică a apelor naturale și a solurilor pentru interpretarea mineralizării, durității apei și depunerilor de carbonați. • <i>Biologie:</i> interpretarea semnificației prezenței unor ioni în probe de apă și produse uzuale pentru sănătate și siguranța consumului. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Compoziția ionică a apei și produselor uzuale: calitate și utilizare sigură. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> formularea unor concluzii privind calitatea și utilizarea sigură a apei și produselor uzuale, pe baza ionilor identificați.	precipitat, degajare de gaz și schimbare de culoare; - scrie ecuații moleculare și/sau ionice reduse pentru reacții simple de identificare a cationilor și anionilor studiați, interpretând semnalele analitice ca dovezi ale prezenței ionilor în probe separate; - identifică experimental cationii și anionii studiați în probe separate prin utilizarea reactivilor specifici, observarea semnalelor analitice și respectarea normelor de securitate; - interpretează scheme simple de identificare și selectează reactivi potriviți pentru diferențierea unor ioni studiați în situații simple și ghidate; - investighează probe de apă, sol sau produse uzuale prin identificarea unor ioni și interpretarea semnificației acestora pentru compoziția și calitatea probelor; - formulează concluzii și recomandări privind calitatea și utilizarea sigură a probelor analizate, prin raportare la sănătate, protecția consumatorului și impactul asupra mediului.
Terminologie chimică specifică: analiză chimică calitativă; probă analizată; reacție analitică; reactiv analitic; reactiv specific; semnal analitic; reacție de identificare; cation; anion; ecuație ionică redusă.		

Unitatea de învățare 4. Unitatea și diversitatea substanțelor: sinteză și decizii responsabile (2 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate - prin fundamentarea alegerii și utilizării produselor chimice pe baza compoziției, informațiilor de siguranță și impactului asupra sănătății și mediului

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Explicarea argumentată, în limbaj chimic, a unității și diversității substanțelor prin integrarea relațiilor compoziție–structură–proprietăți–transformări–utilizări în contexte cotidiene, tehnologice și de mediu. 4.2 Argumentarea deciziilor privind alegerea, utilizarea, păstrarea și gestionarea produselor chimice, prin interpretarea informațiilor de pe etichete, ambalaje și fișe de securitate.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Relația compoziție–structură–proprietăți–transformări–utilizări în explicarea unității și diversității substanțelor. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Produse chimice de uz cotidian: compoziție, component activ, concentrație, proprietăți, beneficii, riscuri și condiții de utilizare sigură. • Etichete, ambalaje și fișe de securitate: informații privind alegerea, utilizarea, păstrarea și gestionarea responsabilă a produselor chimice. III. Contexte experimentale E: Analiza comparativă a etichetelor, ambalajelor și fișelor de securitate ale unor produse chimice de uz cotidian, cu interpretarea informațiilor chimice și formularea unei decizii argumentate de utilizare. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> utilizarea informațiilor privind efectele substanțelor asupra organismului pentru aprecierea riscurilor produselor chimice. <i>Geografie / Educație pentru mediu:</i> substanțe în natură, cicluri naturale, interacțiunea substanțelor în mediu. <i>Matematică:</i> relații cantitative, proporții și calcule chimice. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Produsele chimice din viața cotidiană: beneficii, riscuri și decizii responsabile. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația media:</i> interpretarea critică a informațiilor de pe etichete, ambalaje, fișe de securitate și surse digitale privind produsele chimice.	<i>Elevul/eleva:</i> - elaborează o schemă de sinteză a relațiilor compoziție–structură–proprietăți–transformări–utilizări, pe exemple de substanțe și produse studiate; - interpretează informațiile de pe eticheta, ambalajul sau fișa de securitate a unui produs chimic, referitoare la compoziție, component activ, concentrație, riscuri și condiții de utilizare; - formulează recomandări argumentate privind alegerea, utilizarea, păstrarea sau gestionarea unor produse chimice, pe baza informațiilor analizate și a criteriilor de siguranță.
Terminologie chimică specifică: component activ; etichetă; fișă de securitate; simbol de pericol; risc chimic; utilizare sigură; gestionare responsabilă.		

Proiecte interdisciplinare recomandate

<i>Tema</i>	<i>Discipline corelate:</i>
• Apa pe care o consumăm: calitate, sănătate și responsabilitate.	<i>Chimie, Geografie, Biologie, Matematică.</i>
• Produsele de zi cu zi: etichetă, siguranță și alegeri responsabile.	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Limba și literatura română, Informatică.</i>
• Producerea chimică în Republica Moldova: resurse, produse și impact asupra mediului	<i>Chimie, Geografie, Biologie, Matematică, Informatică</i>
• Bioplasticele din amidon și celuloză – alternativă sustenabilă la materialele plastice convenționale	<i>Chimie, Biologie, Fizică, Geografie, Informatică, Matematică.</i>

Finalități de învățare

La sfârșitul clasei a XII-a, elevul/eleva:

- 1) *utilizează corect și argumentat* limbajul chimic pentru prezentarea compușilor organici cu importanță vitală, reacțiilor chimice, soluțiilor, proceselor de analiză chimică și produselor utilizate în viața cotidiană, prin formule, ecuații chimice, scheme simple, date experimentale și informații de pe etichete, manifestând rigoare și onestitate științifică;
- 2) *explică* relațiile dintre compoziția, proprietățile, transformările și utilizările substanțelor organice și anorganice studiate, în contexte privind alimentația, sănătatea, produsele de consum, procesele tehnologice, calitatea apei, solului și mediului, manifestând gândire critică și responsabilitate față de calitatea vieții;
- 3) *aplică* ecuații chimice, relații cantitative și date experimentale pentru rezolvarea unor situații-problemă cu relevanță practică privind valoarea alimentară a compușilor organici, concentrația soluțiilor, pH-ul, aciditatea, randamentul reacțiilor, puritatea substanțelor și calitatea produselor, interpretând rezultatele cu exactitate și coerență;
- 4) *investighează* experimental și documentar compoziția, proprietățile și calitatea unor produse, soluții și probe analizate, prin reacții calitative, determinări simple, interpretarea pH-ului, a etichetelor, marcajelor și fișelor de securitate, formulând concluzii obiective și respectând normele de securitate chimică;
- 5) *argumentează decizii responsabile* privind alegerea, utilizarea, păstrarea, valorificarea, reutilizarea, reciclarea și gestionarea substanțelor, materialelor și produselor chimice, prin raportare la compoziție, proprietăți, calitate, siguranță, sănătate, protecția consumatorului, prevenirea poluării și dezvoltarea durabilă.

PROFIL UMANIST

CLASA a X-a

CHIMIE

1 oră pe săptămână

*Repartizarea orelor (recomandată)**

	Unități de învățare	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare - învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte interdisciplinare	Experimente de laborator
1.	Chimia – concepte fundamentale în studiul substanțelor	5	4		1	1	2
2.	Compoziția și structura substanței	6	5		1		2
3.	Soluțiile și interacțiunile în soluții	7	6	1			2
4.	Nemetalele: transformări și impact	7	5	1	1		3
5.	Metalele: proprietăți, transformări și utilizări	7	6		1		2
6.	Substanțele anorganice: calitatea vieții și utilizarea responsabilă	2	2				1
	Total	34	28	2	4		12

*Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.*

Unitatea de învățare 1. Chimia – concepte fundamentale în studiul substanțelor (5 ore)

Valori proiectate

Adevăr și corectitudine științifică – prin utilizarea riguroasă a limbajului și a conceptelor chimice fundamentale în descrierea substanțelor și explicarea transformărilor chimice.

Responsabilitate față de sănătate și mediu – prin respectarea normelor de securitate și utilizarea informată a substanțelor și produselor chimice în contexte experimentale și cotidiene.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1. Utilizarea limbajului chimic specific pentru reprezentarea și descrierea substanțelor anorganice uzuale și a transformărilor chimice simple în contexte școlare și cotidiene. 1.2. Caracterizarea substanțelor anorganice uzuale prin corelarea denumirii, compoziției, formulei chimice, clasei de compuși, proprietăților fizice, utilizărilor și condițiilor de utilizare în siguranță. 1.3. Aplicarea relațiilor cantitative și a legilor fundamentale ale chimiei în rezolvarea unor probleme simple privind compoziția	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Atomul, elementul chimic, substanța și reacția chimică ca noțiuni fundamentale ale chimiei. - Relația dintre denumirea, compoziția, formula chimică, tipul sau clasa substanței, proprietățile fizice observabile și utilizările substanțelor. - Reacția chimică ca transformare ale substanțelor: reactanți, produși de reacție și semne observabile. Clasificarea reacțiilor după compoziția reactanților și produșilor, efectul termic, sensul desfășurării și participarea catalizatorului. - Mărimi fizico-chimice utilizate în relații cantitative simple: cantitatea de substanță, masa, masa molară, volumul gazelor și volumul molar. - Legi fundamentale ale chimiei: legea constanței compoziției și legea conservării masei substanțelor, aplicate în interpretarea formulelor și ecuațiilor chimice. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Substanțe anorganice în produse de consum și materiale uzuale: compoziție, proprietăți și utilizări - informațiile de pe etichete și marcaje privind condițiile de utilizare și măsurile de securitate. - Relații cantitative și calcule chimice simple aplicate în contexte cotidiene și practice, pe baza formulelor și ecuațiilor chimice. - Transformările chimice în viața cotidiană: semne observabile,	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect terminologia și reprezentările chimice specifice privind atomul, elementul chimic și substanțele (masă atomică relativă, valență, număr (grad) de oxidare, moleculă, formulă chimică, masă moleculară relativă, masă molară) în comunicarea orală și scrisă; - interpretează reacții chimice pe baza ecuațiilor chimice, prin identificarea reactanților, produșilor reacției și coeficienților stoechiometrici; - caracterizează substanțe anorganice uzuale - metale, nemetale, oxizi, baze, acizi și săruri - prin corelarea denumirii, compoziției, formulei chimice, tipului sau clasei substanței, proprietăților fizice observabile și utilizărilor; - reprezintă reacții chimice simple prin ecuații chimice, cu stabilirea coeficienților stoechiometrici pe baza legii conservării masei substanțelor; - clasifică reacții chimice, pe baza ecuațiilor și a informațiilor date, în reacții de combinare, descompunere, substituție și

substanțelor și transformările chimice, în contexte practice. 1.4. Investigarea unor transformări chimice simple prin observarea semnelor reacțiilor chimice și formularea concluziilor pe baza rezultatelor experimentale. 1.5. Aplicarea regulilor de securitate și a măsurilor de protecție în manipularea și utilizarea responsabilă a substanțelor și produselor chimice, în contexte experimentale și cotidiene.	beneficii, riscuri, măsuri de prevenire și comportamente responsabile. III. Contexte experimentale E: Reacții chimice simple: observarea semnelor reacției chimice, interpretarea rezultatelor și respectarea normelor de securitate. E: Investigarea comparativă a unor mostre sigure de produse de consum prin observarea proprietăților fizice și interpretarea informațiilor de pe etichete și marcaje privind compoziția chimică, utilizările, impact asupra sănătății și măsuri de securitate. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea mărimilor fizice – masă, volum și densitate – în caracterizarea substanțelor și în contexte de calcul. <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor de proporționalitate în calcule chimice. <i>Biologie:</i> identificarea unor substanțe anorganice cu rol în structura și funcționarea organismelor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Substanțele și transformările chimice din viața cotidiană: informare, siguranță și responsabilitate. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educație pentru sănătate și starea de bine:</i> utilizarea în siguranță a substanțelor și produselor chimice și prevenirea riscurilor asupra sănătății. • <i>Educație pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a substanțelor și produselor chimice și prevenirea impactului negativ asupra mediului și resurselor.	schimb; reacții exoterme și endoterme; reversibile și ireversibile; catalitice și necatalitice; - aplică relații cantitative și legile fundamentale ale chimiei pentru interpretarea compoziției substanțelor și rezolvarea unor probleme simple pe baza formulei și ecuației chimice; - interpretează observațiile privind semnele reacțiilor chimice prin formularea concluziilor pe baza unor investigații simple sau situații experimentale modelate; - aplică reguli de securitate și măsuri de protecție în manipularea și utilizarea substanțelor și produselor chimice în contexte experimentale și cotidiene; - formulează recomandări privind utilizarea sigură și responsabilă a substanțelor și produselor chimice, prin valorificarea informațiilor de pe etichete și marcaje, pentru protejarea sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: legea constanței compoziției; legea conservării masei substanțelor; reacție exotermă/endotermă; reacție reversibilă/ireversibilă; catalizator, reacție catalitică.		

Unitatea de învățare 2. Compoziția și structura substanței (6 ore)

Valori proiectate

Adevăr și corectitudine științifică – prin utilizarea modelelor electronice și a legăturilor periodice în explicarea relației compoziție – structură – proprietăți – utilizări.

Responsabilitate – prin alegerea și utilizarea informată a substanțelor și materialelor, în funcție de proprietăți, siguranță și impactul asupra sănătății și mediului.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.1. Utilizarea limbajului chimic și a reprezentărilor specifice pentru descrierea structurii atomului, a poziției elementelor în Tabelul periodic și a tipurilor de legături chimice. 2.2. Caracterizarea elementelor chimice prin corelarea structurii atomului și a poziției în Tabelul periodic cu variația proprietăților periodice și cu caracterul acido-bazic al oxizilor și hidroxizilor superiori. 2.3. Explicarea proprietăților și utilizărilor unor substanțe și materiale prin raportare la compoziție, structură și tipul legăturii chimice, în contexte cotidiene, biologice, agricole și tehnologice.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Atomul ca unitate structurală a materiei: protoni, neutroni, electroni; nucleu și înveliș electronic. - Structura atomului și poziția elementelor chimice în Tabelul periodic: număr atomic Z, masă atomică relativă Ar, numărul de particule elementare, niveluri energetice. - Scheme electronice ale atomilor elementelor din perioadele I-IV. - Variația periodică a proprietăților elementelor din perioadele I–IV: valență, electronegativitate, caracter metalic/nemetalic, caracter oxidant și reducător. - Relația dintre caracterul metalic/nemetalic al elementelor și compoziția, caracterul, proprietățile oxizilor și hidroxizilor superiori. - Legături chimice: covalentă nepolară și polară, ionică și metalică. Legătura de hidrogen. - Relația dintre structura substanțelor, tipul legăturii chimice și proprietățile fizice. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Elemente chimice esențiale în organisme și agricultură: elemente organogene și elemente nutritive; compuși utilizați ca fertilizanți. - Legătura de hidrogen în apă și biomolecule: influența asupra proprietăților apei și asupra stabilității unor structuri biologice. - Oxizii și hidroxizii superiori în contexte naturale și cotidiene: manifestarea proprietăților acido-bazice în raport cu caracterul elementelor corespunzătoare.	<i>Elevul/eleva:</i> - comunică corect în limbaj chimic, oral și în scris, informații privind structura atomului, particulele elementare, învelișul electronic, poziția elementelor în Tabelul periodic și tipurile de legături chimice; - determină numărul protonilor, neutronilor și electronilor în atomii elementelor chimice pe baza poziției lor în Tabelul periodic; - reprezintă prin scheme electronice simple structura atomilor elementelor din perioadele I–IV; - analizează elemente chimice reprezentative din subgrupele principale ale perioadelor I–IV prin raportare la poziția în Tabelul periodic, structura atomului, valența, numărul de oxidare, proprietățile periodice, proprietățile substanțelor simple și rolul biologic sau agricol; - explică relația dintre caracterul metalic/nemetalic al elementelor și compoziția și proprietățile acido-bazice ale oxizilor și hidroxizilor superiori corespunzători; - identifică legăturile covalente nepolare și polare, ionice și metalice în substanțe date, și legăturile de hidrogen în

2.4. Argumentarea alegerii și utilizării responsabile a unor substanțe și materiale prin raportare la proprietăți, destinație, condiții de siguranță și impactul asupra sănătății și mediului.	• Substanțe și materiale de uz cotidian: alegerea și utilizarea responsabilă în funcție de proprietăți, destinație, condiții de siguranță și impactul asupra sănătății și mediului. III. Contexte experimentale E: Modelarea structurii atomilor și a repartiției electronilor pe niveluri energetice prin reprezentări grafice și/sau digitale. E: Investigarea comparativă a proprietăților fizice ale unor substanțe cu structuri și legături chimice diferite. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Matematică:</i> utilizarea relațiilor numerice dintre numărul atomic, numărul particulelor subatomice. <i>Biologie:</i> rolul elementelor organogene și al elementelor minerale esențiale în structura și funcționarea organismelor vii. <i>Fizică:</i> compararea substanțelor cu structuri diferite pe baza proprietăților fizice: solubilitate, conductibilitate electrică și termică, comportare la încălzire. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Elementele chimice în organisme și mediu: rol, beneficii și riscuri. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educație pentru sănătate și starea de bine:</i> rolul elementelor chimice esențiale și prevenirea riscurilor asociate deficitului, excesului sau expunerii necorespunzătoare. • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a substanțelor și materialelor în funcție de proprietăți și impactul asupra sănătății și mediului.	sisteme reprezentative, pe baza compoziției și naturii elementelor componente; - interpretează proprietățile fizice observabile și utilizările unor substanțe uzuale prin raportare la structura și tipul legăturii chimice, pe baza observațiilor, datelor experimentale simple sau modelelor; - formulează recomandări argumentate privind alegerea și utilizarea responsabilă a unor substanțe și materiale, în raport cu proprietățile, destinația, condițiile de utilizare în siguranță și impactul asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: nivel energetic; schemă electronică; legea periodicității; electronegativitate; caracter metalic/nemetalic; număr de oxidare; oxid superior; hidroxid superior; caracter acido-bazic; legături chimice: covalentă nepolară și polară; ionică; metalică; de hidrogen.		

Unitatea de învățare 3. Soluțiile și interacțiunile în soluții (7 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate – prin corelarea proprietăților soluțiilor și a reacțiilor de schimb ionic cu impactul acestora asupra sănătății și mediului.

Adevăr și corectitudine științifică – prin utilizarea riguroasă a conceptelor și modelelor privind soluțiile și reacțiile ionice în contexte cotidiene și experimentale.

Sănătatea – prin respectarea normelor de securitate în activitățile experimentale și în utilizarea soluțiilor.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1. Operarea cu limbajul chimic specific pentru prezentarea soluțiilor, a proceselor de dizolvare, disociere și interacțiune dintre ioni, în contexte naturale, cotidiene, medicale și de mediu. 3.2. Modelarea proceselor de disociere a electroliților și a reacțiilor de schimb ionic prin ecuații moleculare, ionice complete și ionice reduse pentru explicarea fenomenelor chimice din contexte cotidiene. 3.3. Explicarea proprietăților și transformărilor în soluțiile de acizi, baze, săruri prin corelarea procesului de disociere, a pH-ului și a	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Soluție, substanță dizolvată, solvent, solubilitatea substanțelor în apă (în baza Tabelului solubilității). - Partea de masă a substanței dizolvate în soluție. - Relații cantitative dintre masa substanței dizolvate, partea de masă a substanței dizolvate, masa soluției și masa sau volumul apei. - Disociația electrolitică. Electroliți și neelectroliți. Electroliți tari și slabi. Disocierea electroliților tari: acizi, baze alcaline, săruri neutre. - Mediul soluțiilor: indicatori acido-bazici; noțiunea de pH, scala pH. - Interacțiuni în soluțiile de electroliți; reacții de schimb ionic și condițiile decurgerii reacțiilor de schimb ionic. - Proprietățile chimice ale acizilor, bazelor și sărurilor, explicate prin teoria disociației electrolitice. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Soluțiile utilizate în contexte cotidiene, medicale, agricole și tehnologice: apa minerală, ser fiziologic, soluții nutritive, tincturi, dezinfectanți, soluții de curățare. - Compoziția, prepararea și utilizarea soluțiilor în raport cu proprietățile și impactul asupra sănătății și mediului. - Reacții de schimb ionic și calcule chimice privind soluțiile în contexte cotidiene, tehnologice și de mediu.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează limbajul chimic specific în caracterizarea soluțiilor, a proceselor de dizolvare, disociere și interacțiune dintre ioni; - clasifică substanțele anorganice în electroliți și neelectroliți în funcție de comportamentul acestora în soluții apoase; - reprezintă prin ecuații chimice procesele de disociere a electroliților tari și reacțiile de schimb ionic, utilizând ecuații moleculare, ionice complete și ionice reduse; - explică proprietățile chimice ale soluțiilor de acizi, baze și săruri prin corelarea procesului de disociere, a pH-ului și a reacțiilor de schimb ionic cu procese cotidiene, biologice și tehnologice; - identifică mediul acid, bazic sau neutru al soluțiilor pe baza indicatorilor acido-bazici și a valorilor pH-ului;

reacțiilor de schimb ionic cu procese cotidiene, biologice, tehnologice și de mediu. 3.4. Rezolvarea problemelor cu relevanță practică privind compoziția soluțiilor și reacțiile chimice în soluții pe baza relațiilor cantitative și a ecuațiilor chimice. 3.5. Investigarea experimentală a mediului soluțiilor și a proprietăților chimice ale acizilor, bazelor și sărurilor, cu respectarea normelor de securitate. 3.6. Argumentarea utilizării sigure și responsabile a soluțiilor în contexte cotidiene, medicale, agricole și de mediu.	• Alegerea și utilizarea soluțiilor în funcție de proprietăți, concentrație și condiții de securitate. III. Contexte experimentale E: Identificarea mediului și estimarea valorilor pH-ului unor soluții apoase cu indicatorul universal. E: Investigarea experimentală a proprietăților chimice generale ale acizilor, bazelor, sărurilor. <u>Lucrare practică nr.1:</u> Probleme experimentale la tema „Disociația electrolitică”. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor de proporționalitate și a calculului procentual în rezolvarea problemelor. <i>Fizică:</i> utilizarea relațiilor dintre masă, volum și densitate în calculele privind soluțiile și în interpretarea proprietăților acestora. <i>Biologie:</i> rolul soluțiilor nutritive, serului fiziologic și al altor soluții utilizate în sisteme biologice și contexte medicale. ▫ <i>Tema cross-curriculară:</i> Apa și soluțiile în viața de zi cu zi: sănătate și utilizare responsabilă. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educație pentru sănătate și starea de bine:</i> apa naturală, compoziția ionică a soluțiilor și pH-ul – factori esențiali pentru sănătatea organismului. • <i>Educație pentru dezvoltare durabilă:</i> impactul soluțiilor și al reacțiilor de schimb ionic asupra mediului și resurselor.	- corelează compoziția chimică a soluțiilor de uz cotidian cu proprietățile, utilizările și impactul acestora asupra sănătății și mediului; - aplică relații cantitative și ecuații chimice în rezolvarea problemelor cu relevanță practică privind compoziția soluțiilor, partea de masă a substanței dizolvate în soluție și reacțiile în soluții; - investighează experimental, cu respectarea normelor de securitate, mediul soluțiilor de acizi și baze și proprietățile chimice ale acizilor, bazelor și sărurilor prin interpretarea observațiilor și a datelor experimentale; - formulează recomandări argumentate privind utilizarea sigură și responsabilă a soluțiilor, cu evidențierea importanței soluțiilor și a reacțiilor în soluții pentru sănătate, mediu și activitatea cotidiană.
Terminologie chimică specifică: soluție; partea de masă a substanței dizolvate; electrolit; neelectrolit; disociație electrolitică; electrolit tare/slab; ion; cation; anion; pH; scala pH; mediul soluției - acid, bazic și neutru; indicator acido-bazic.		

Unitatea de învățare 4. Nemetalele: transformări și impact (7 ore)

Valori proiectate

Adevăr și corectitudine științifică – prin utilizarea corectă a informațiilor despre nemetale și compușii lor în explicarea fenomenelor naturale și a proceselor cotidiene.

Sănătatea – prin înțelegerea rolului nemetalelor și al compușilor lor în procesele vitale și în menținerea sănătății.

Responsabilitate față de mediu – prin raportarea utilizării nemetalelor și a compușilor lor la protecția aerului, apei și solului.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Operarea cu limbajul chimic specific pentru prezentarea proprietăților și transformărilor nemetalelor și compușilor lor în contexte experimentale și cotidiene. 4.2. Caracterizarea comparativă a nemetalelor și a compușilor lor prin corelarea structurii, proprietăților, transformărilor chimice, obținerii și utilizării acestora- 4.3. Modelarea prin ecuații chimice a reacțiilor caracteristice obținerii, proprietăților chimice și legăturilor genetice ale nemetalelor și compușilor lor. 4.4. Rezolvarea situațiilor-problemă cu relevanță	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Nemetalele cu importanță vitală (hidrogen, carbon, azot, oxigen, fosfor, sulf, clor): caracteristici generale ale elementelor chimice și substanțelor simple. - Substanțe simple nemetalice: structura, modificări alotropice, proprietăți fizice și chimice generale (interacțiunea cu metalele, oxigenul, hidrogenul), metode de obținere (oxigen și hidrogen). - Compușii hidrogenați ai nemetalelor – clorura de hidrogen și amoniacul: compoziție, obținere, proprietăți fizice, utilizări. Proprietățile chimice ale amoniacului (interacțiunea cu apa și acizii) și ale acidului clorhidric. - Compuși oxigenați ai nemetalelor: - compoziție, nomenclatură, proprietăți generale și utilizări ale oxizilor - carbonului(IV), sulfului(IV și VI), fosforului(V)) și acizilor oxigenați – acid sulfuric, azotic, fosforic; - metode de obținere a oxizilor și a acizilor sulfuric și fosforic. - Legături genetice și transformări chimice ale nemetalelor și compușilor lor. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Nemetalele și compușii lor în organism și alimentație: rol în procesele vitale. - Compuși ai nemetalelor în produse uzuale și industriale - amoniacul, acidul clorhidric, dioxidul de carbon și alți compuși utilizați pentru igienă, curățare, alimentație: utilizări, beneficii, riscuri și condiții de utilizare sigură.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic specific, formule și ecuații chimice pentru descrierea și explicarea proprietăților nemetalelor și compușilor lor în contexte cotidiene și de mediu; - evidențiază asemănările și deosebirile dintre elementele nemetalice (hidrogen, carbon, azot, oxigen, fosfor, sulf, clor) și substanțele simple corespunzătoare prin raportare la: - poziția în Tabelul periodic, structura atomului, răspândirea în natură și rolul biologic al elementelor; - compoziția și structura substanțelor simple, alotropia, proprietăți și domenii de utilizare; - explică metodele de obținere a oxigenului din aer, apă și peroxid de hidrogen și a hidrogenului din metan, apă și acizi, în raport cu utilizarea lor în contexte de laborator, industrie și mediu; - investighează experimental mostre de nemetale, compuși ai nemetalelor și minerale, precum și obținerea și proprietățile unor nemetale și compuși reprezentativi (oxigen, hidrogen și oxid de carbon (IV)), cu respectarea normelor de securitate și interpretarea observațiilor și a datelor experimentale;

practică pe baza relațiilor cantitative și a transformărilor chimice caracteristice nemetalelor și compușilor lor. 4.5. Investigarea nemetalelor și a compușilor lor prin activități experimentale privind obținerea și proprietățile acestora, cu interpretarea observațiilor și a datelor experimentale și respectarea normelor de securitate. 4.6. Argumentarea beneficiilor și riscurilor utilizării nemetalelor și compușilor lor în agricultură, industrie, sănătate și protecția mediului.	- Nemetalele și mineralele lor în agricultură: compușii azotului și fosforului - valorificarea resurselor și impact asupra calității apei și solului. - Poluarea aerului și schimbările climatice: rolul oxizilor de carbon, de sulf și de azot în efectul de seră, ploile acide și calitatea aerului. - Relații cantitative privind masa, cantitatea de substanță, volumul gazelor și partea de masă a substanței dizolvate, pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice ale nemetalelor și compușilor lor , în contexte aplicative. III. Contexte experimentale E: Investigarea experimentală a unor mostre de nemetale, compuși ai nemetalelor și minerale. E: Obținerea și proprietățile oxidului de carbon (IV). E: Analiza compoziției, proprietăților și utilizărilor unor produse uzuale ce conțin nemetale și compușii lor (apă oxigenată, apă carbogazoasă, grafit, zahăr, cărbune activ, chibrituri, sare de bucătărie, pastă de dinți, detergenți, tinctură de iod etc.). <u>Lucrarea practică nr. 2:</u> Obținerea și investigarea proprietăților oxigenului și hidrogenului. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> rolul nemetalelor și al compușilor acestora în procese naturale, în organisme și alimentație. <i>Fizică:</i> proprietățile fizice ale substanțelor și comportarea gazelor. <i>Geografie:</i> răspândirea în natură a nemetalelor și compușilor lor și impactul asupra mediului. <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor cantitative și a calculelor pe baza ecuațiilor chimice. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i>	- reprezintă prin ecuații chimice reacțiile caracteristice obținerii, proprietăților chimice și legăturilor genetice ale nemetalelor și compușilor lor în contexte practice; - prezintă compușii nemetalelor prin corelarea denumirii, compoziției chimice, metodelor de obținere, proprietăților, utilizărilor și impactului asupra sănătății și mediului, pe exemple reprezentative de compuși hidrogenați, oxizi și acizi oxigenați; - aplică relații cantitative și ecuații chimice în rezolvarea problemelor privind masa, cantitatea de substanță, volumul gazelor și partea de masă a substanței dizolvate pentru nemetale și compușii lor; - analizează produse uzuale ce conțin nemetale și compușii lor prin corelarea compoziției, proprietăților, utilizărilor și condițiilor de utilizare în siguranță; - argumentează utilizarea responsabilă a nemetalelor și a compușilor lor prin raportare la rolul acestora în procesele vitale, alimentație, activitatea umană și impactul asupra sănătății și mediului.
--	---	--

	Nemetalele și compușii lor: sănătate, mediu și responsabilitate personală. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a compușilor nemetalelor și evaluarea impactului acestora asupra resurselor, aerului, apei și solului. • <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> corelarea rolului biologic și a utilizărilor compușilor nemetalelor cu beneficiile, riscurile și măsurile de protecție.	
Terminologie chimică specifică: amoniac; alotropie; compus hidrogenat; oxid acid; acid oxigenat; serie genetică.		
Unitatea de învățare 5. Metalele: proprietăți, transformări și utilizări (7 ore)		
Valori proiectate <i>Adevăr și corectitudine științifică</i> – prin comunicarea corectă și riguroasă a informațiilor despre metale și compușii lor în contexte cotidiene și tehnologice. <i>Responsabilitate</i> – prin raportarea exploataării, utilizării, reciclării și reutilizării resurselor metalice la conservarea resurselor, protecția mediului și dezvoltarea durabilă. <i>Sănătatea și siguranța</i> – prin utilizarea responsabilă a produselor ce conțin metale și compușii lor și respectarea normelor de securitate.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
5.1. Utilizarea limbajului chimic pentru explicarea proprietăților, obținerii și utilizării metalelor și compușilor lor în contexte cotidiene și tehnologice. 5.2. Caracterizarea comparativă metalelor și compușilor lor prin corelarea poziției elementelor în Tabelul periodic cu structura, proprietățile și utilizările substanțelor studiate.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Metalele cu importanță vitală și industrială: caracteristici generale ale elementelor chimice și ale substanțelor simple. • Substanțe simple metalice: structura, proprietăți fizice și chimice generale – interacțiunea cu nemetalele, apa, acizii și soluțiile de săruri; seria activității metalelor. • Metode de obținere (pe exemplele fierului și cuprului) și utilizări ale metalelor. • Aliaje metalice reprezentative (fonta și oțelul): compoziție, proprietăți și utilizări. • Oxizi și hidroxizi ai metalelor: compoziție, proprietăți fizice și chimice generale, domenii de utilizare.	<i>Elevul/eleva:</i> - comunică corect, oral și în scris, informații în limbaj chimic privind proprietățile, obținerea și utilizarea metalelor și compușilor lor în contexte cotidiene și tehnologice; - compară elementele metalice cu importanță vitală și industrială și substanțele simple corespunzătoare, prin raportare la: ▪ poziția în Tabelul periodic, structura atomului, răspândirea în natură și rolul biologic al elementelor;

5.3. Aplicarea relațiilor cantitative în rezolvarea problemelor privind reacțiile chimice ale metalelor și compușilor lor pe baza ecuațiilor chimice și a datelor din contexte practice. 5.4. Investigarea metalelor și a compușilor lor prin activități experimentale privind proprietățile și transformările acestora, cu interpretarea observațiilor experimentale și respectarea normelor de securitate. 5.5. Argumentarea utilizării responsabile a metalelor, aliajelor și compușilor lor prin raportare la proprietăți, durabilitate, impactul asupra sănătății și mediului și conservarea resurselor.	• Legături genetice și transformări chimice ale metalelor și compușilor lor. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Metalele și aliajele în obiecte, construcții și tehnologii moderne: proprietăți, durabilitate, criterii de selectare și utilizare responsabilă. • Elementele chimice metalice în organismul uman și în alimentație: macroelemente și microelemente esențiale, rol biologic și efectele deficitului sau excesului. • Sărurile sodiului, potasiului și calciului în produse de uz cotidian, agricultură și medicină: utilizări și măsuri de securitate. • Relații cantitative privind masa, cantitatea de substanță, volumul gazelor și partea de masă a substanței dizolvate în soluție pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice ale metalelor și compușilor lor. • Exploatarea, reciclarea și reutilizarea metalelor și aliajelor în contextul economiei circulare și dezvoltării durabile. III. Contexte experimentale E: Investigarea comparativă a mostrelor de metale, aliaje și minerale și a unor obiecte uzuale, pe baza proprietăților fizice observabile. E: Investigarea experimentală a proprietăților chimice ale metalelor în reacții cu oxigenul, acizii și soluțiile de săruri. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de conductibilitate electrică și termică, densitate și proprietăți mecanice pentru explicarea și selectarea metalelor și aliajelor în aplicații practice. <i>Biologie:</i> rolul elementelor chimice metalice esențiale în funcționarea organismului și efectele deficitului sau excesului acestora. <i>Geografie/Educație pentru mediu:</i> răspândirea minereurilor metalifere în natură, exploatarea resurselor minerale și impactul utilizării acestora asupra mediului.	▪ structura, proprietățile fizice și chimice și domeniile de utilizare ale substanțelor simple; - explică metodele de obținere și domeniile de utilizare ale fierului și cuprului, și relația dintre compoziția, proprietățile și utilizările fontei și oțelului în contexte cotidiene și industriale; - realizează investigații experimentale asupra mostrelor de metale, aliaje, minerale și obiecte uzuale și asupra proprietăților fizice și chimice ale unor metale în reacții cu oxigenul, acizii și soluțiile de săruri, cu respectarea normelor de securitate și interpretarea observațiilor; - reprezintă prin ecuații chimice reacțiile caracteristice obținerii, proprietăților chimice și legăturilor genetice ale metalelor și compușilor lor, pentru explicarea unor procese cotidiene și tehnologice; - utilizează seria activității metalelor în prevederea posibilității desfășurării reacțiilor metalelor cu apa, acizii și soluțiile de săruri; - evidențiază relațiile dintre compoziția, proprietățile fizice și chimice și utilizările oxizilor și hidroxizilor metalelor în contexte cotidiene și tehnologice; - rezolvă probleme cu relevanță practică privind metalele și compușii lor, pe baza ecuațiilor chimice și a relațiilor cantitative referitoare la masă, cantitatea de substanță,
---	---	--

	<i>Matematică:</i> utilizarea proporționalității, procentelor și a datelor cantitative în rezolvarea problemelor privind metalele, compușii lor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Metalele și aliajele în economia circulară: utilizare, reciclare și responsabilitate față de sănătate și mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> ▪ <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a resurselor metalice, reciclarea și reutilizarea metalelor și protecția mediului. • <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> rolul biologic al metalelor esențiale și prevenirea riscurilor asociate expunerii la metale și compuși cu potențial toxic.	volumul gazelor și partea de masă a substanței dizolvate în soluție; - explică utilizarea metalelor, aliajelor și a unor săruri ale sodiului, potasiului și calciului în contexte cotidiene, industriale, agricole, medicale și culturale, prin raportare la proprietățile relevante și condițiile de utilizare în siguranță; - formulează recomandări argumentate privind exploatarea, utilizarea, reciclarea și reutilizarea metalelor și aliajelor, în raport cu sănătatea, mediul, conservarea resurselor și dezvoltarea durabilă.
Terminologie chimică specifică: aliaj; fontă; oțel; seria activității metalelor; oxid bazic; hidroxid.		
Unitatea de învățare 6. Substanțele anorganice: calitatea vieții și utilizarea responsabilă (2 ore)		
Valori proiectate <i>Responsabilitate</i> – prin utilizarea conștientă și sigură a substanțelor anorganice în raport cu sănătatea, calitatea vieții și protecția mediului. <i>Adevăr și corectitudine științifică</i> – prin utilizarea corectă a informațiilor, formulelor și conceptelor chimice în explicarea proprietăților și utilizărilor substanțelor anorganice. <i>Mentalitate globală</i> – prin raportarea utilizării substanțelor anorganice la protecția mediului, gestionarea resurselor și calitatea vieții într-un context durabil.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
6.1. Sistematizarea, în limbaj chimic, a informațiilor privind compoziția, proprietățile și utilizările substanțelor anorganice în contexte relevante pentru calitatea vieții.	I. Conținuturi de sinteză și integrare conceptuală • Sistemul substanțelor anorganice: substanțe simple – metale și nemetale; compuși anorganici – oxizi, acizi, baze și săruri. • Relațiile dintre compoziția, proprietățile, transformările, utilizările și impactul substanțelor anorganice asupra sănătății, mediului și calității vieții.	<i>Elevul/eleva:</i> - prezintă oral și în scris, în limbaj chimic, sistemul substanțelor anorganice și relațiile dintre compoziția, proprietățile, transformările și utilizările acestora în contexte cotidiene relevante pentru calitatea vieții;

6.2. Interpretarea informațiilor privind utilizarea substanțelor anorganice și calitatea apei, aerului și solului, prin raportare la sănătate, siguranță și protecția mediului. 6.3. Argumentarea utilizării responsabile a substanțelor anorganice prin raportare la beneficiile și riscurile pentru sănătate, mediu și calitatea vieții.	II. Conținuturi aplicative și contextuale • Substanțele anorganice în domenii relevante pentru Republica Moldova: agricultură, industrie alimentară, construcții, gospodărie și protecția mediului. • Produse ce conțin substanțe anorganice: compoziție, proprietăți, beneficii, riscuri, informații de pe etichete și condiții de utilizare în siguranță. • Calitatea apei, aerului și solului: indicatori chimici selectați, limite admisibile, surse de poluare și măsuri de prevenire și protecție. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea rolului apei, sărurilor minerale și elementelor chimice esențiale cu funcționarea organismului și menținerea sănătății. <i>Geografie:</i> utilizarea informațiilor privind resursele naturale, calitatea apei, aerului și solului, sursele locale de poluare și măsurile de protecție a mediului în contexte din Republica Moldova. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Siguranța chimică în familie și comunitate: alegeri informate și comportament responsabil. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> utilizarea responsabilă a substanțelor anorganice, gestionarea resurselor și deșeurilor și protecția mediului. • <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> utilizarea sigură a produselor ce conțin substanțe anorganice și prevenirea riscurilor chimice în familie și comunitate.	- explică rolul unor substanțe anorganice în agricultură, industria alimentară, construcții, gospodărie și protecția mediului, pe exemple relevante pentru Republica Moldova; - analizează informații de pe etichetele produselor ce conțin substanțe anorganice și date privind calitatea apei, aerului și solului, în raport cu sănătatea, siguranța și protecția mediului; - formulează recomandări argumentate privind alegerea și utilizarea responsabilă a produselor ce conțin substanțe anorganice, pentru protejarea sănătății, mediului și calității vieții.
--	---	--

Proiecte interdisciplinare recomandate

Tema	Discipline corelate
▫ Apa din comunitatea noastră: surse, calitate și utilizare responsabilă	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Informatică</i>
▫ Eticheta sub lupă: substanțe anorganice în alimente, băuturi și produse pentru sănătate	<i>Chimie, Biologie, Fizică, Informatică</i>
▫ Chimia sigură în familie și comunitate: alegerea, utilizarea și păstrarea produselor de uz cotidian	<i>Chimie, Biologie, Informatică, Educația pentru societate</i>
▫ Metalele care au construit comunitatea: proprietăți, utilizări, infrastructură și patrimoniu	<i>Chimie, Fizică, Istorie, Geografie</i>
▫ De la deșeu la resursă: reciclarea metalelor și economia circulară în comunitate	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Informatică</i>

Finalități de învățare

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

- 1) *comunică*, în forme orale, scrise și digitale, informații privind structura atomului, substanțele anorganice, soluțiile și transformările chimice, prin utilizarea corectă a terminologiei, formulelor, ecuațiilor chimice simple și schemelor, în contexte școlare, cotidiene și tehnologice, cu rigoare și corectitudine științifică;
- 2) *explică*, pe baza conceptelor și modelelor chimice, relațiile dintre compoziția, structura, proprietățile și utilizările substanțelor anorganice și ale soluțiilor, cu reprezentarea transformărilor relevante prin formule și ecuații chimice și scheme, în contexte cotidiene, biologice, agricole și tehnologice manifestând coerență și interes pentru cunoaștere;
- 3) *rezolvă situații-problemă* și probleme de calcul privind compoziția substanțelor, soluțiile și transformările chimice, prin efectuarea unor calcule chimice elementare pe baza relațiilor cantitative și a ecuațiilor chimice, cu verificarea și interpretarea rezultatelor, manifestând perseverență și responsabilitate;
- 4) *investighează*, experimental și prin modelare, inclusiv digitală, proprietățile și transformările unor substanțe anorganice și soluții relevante pentru contexte cotidiene, prin înregistrarea observațiilor, colectarea și interpretarea datelor, cu respectarea normelor de securitate, manifestând responsabilitate și cooperare;
- 5) *formulează recomandări* privind alegerea și utilizarea responsabilă a substanțelor anorganice și produselor chimice, reciclarea materialelor și gestionarea deșeurilor, pe baza informațiilor de pe etichete și a datelor privind calitatea apei, aerului și solului, pentru protejarea sănătății, mediului și resurselor, manifestând prudență și responsabilitate.

PROFIL UMANIST

CLASA a XI-a

CHIMIE

1 oră pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)*

	Unități de învățare	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare - învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte interdisciplinare	Experimente de laborator
1.	Hidrocarburile saturate: valoare energetică și relevanță cotidiană	7	6		1	1	4
2.	Hidrocarburile nesaturate: produse și materiale industriale	8	7		1		3
3.	Benzenul ca hidrocarbură aromatică: utilizări și riscuri	7	6		1		1
4.	Compușii hidroxilici: consum, sănătate și calitatea vieții	9	7	1	1		4
5.	Compușii organici: de la proprietăți la utilizări responsabile	3	3				1
	Total	34	29	1	4		13

Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.

Unitatea de învățare 1. Hidrocarburile saturate: valoare energetică și relevanță cotidiană (7 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate - prin analiza utilizării combustibililor în raport cu consumul rațional al resurselor, emisiile generate, siguranța și impactul asupra sănătății și mediului.

Respect - prin conduită responsabilă în utilizarea substanțelor chimice, aplicarea normelor de securitate și grija față de sănătate, mediu și calitatea vieții.

Gândire critică și independentă - prin analiza beneficiilor și riscurilor utilizării gazului natural, petrolului și produselor petroliere uzuale.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1. Prezentarea, în limbaj chimic specific, a particularităților compușilor organici și a diversității alcanilor, prin utilizarea formulelor, denumirilor și relațiilor de omologie și izomerie, în contexte de comunicare științifică și aplicativă. 1.2. Explicarea diversității compușilor organici prin corelarea compoziției și structurii acestora cu tetravalența carbonului, formarea legăturilor covalente și a catenelor carbonice. 1.3. Reprezentarea și compararea alcanilor prin formule moleculare și formule de structură, cu evidențierea seriei omoloage, izomeriei de catenă și nomenclurii sistematice pentru $n(C) \leq 6$. 1.4. Caracterizarea alcanilor prin corelarea compoziției și structurii	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Chimia organică și substanțele organice: compoziție, proveniență și particularități în raport cu substanțele anorganice. - Carbonul în compușii organici: tetravalența, legături covalente, catene carbonice. - Principii de alcătuire și reprezentare a formulelor compușilor organici: formule moleculare, formule de structură desfășurate și semidesfășurate, pe exemple de hidrocarburi. - Alcanii ca hidrocarburi saturate: compoziție, formula generală, seria omoloagă și izomeria de catenă; nomenclatura sistematică pentru $n(C) \leq 6$. Grupele alchil: metil, etil. - Proprietățile fizice ale alcanilor în corelație cu numărul atomilor de carbon: stare de agregare, volatilitate, solubilitate, inflamabilitate. - Proprietăți chimice relevante ale alcanilor $n(C) \leq 4$: arderea completă, substituția prin clorurare și dehidrogenarea, ca exemple de valorificare energetică și chimică a alcanilor. - Alcanii în resurse naturale: gazul natural și petrolul ca surse de hidrocarburi saturate și materii prime energetice și chimice. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Substanțele organice în viața cotidiană: combustibili, solvenți și produse de consum de origine naturală sau obținute prin prelucrare sau sinteză. - Gazul natural, petrolul și produsele petroliere uzuale: proprietăți relevante pentru utilizare, riscuri asociate, eficiență energetică, consum rațional și reducerea poluării. - Combustibili pe bază de alcani: arderea, energie degajată, produși de ardere, emisii și impact asupra sănătății și mediului.	<i>Elevul/eleva:</i> - caracterizează substanțele organice prin compoziție, proveniență și particularități față de substanțele anorganice, cu evidențierea tetravalenței carbonului, a legăturilor covalente și a formării catenelor carbonice, pe exemple de combustibili, solvenți și produse de consum; - utilizează corect formula generală, formulele moleculare și formulele de structură desfășurate și semidesfășurate și nomenclatura sistematică pentru reprezentarea și denumirea alcanilor cu $n(C) \leq 6$, identificarea omologilor, a izomerilor de catenă și a grupelor alchil metil și etil; - corelează numărul atomilor de carbon din alcani cu starea de agregare, volatilitatea, solubilitatea și inflamabilitatea, în raport cu utilizările cotidiene; - reprezintă, prin ecuații chimice, arderea completă, clorurarea și exemple simple de dehidrogenare a alcanilor cu $n(C) \leq 4$, în contexte de valorificare energetică și chimică; - analizează rolul gazului natural, petrolului și produselor petroliere uzuale ca surse de

cu proprietățile fizice, reacțiile chimice relevante și utilizările acestora în contexte energetice și tehnologice. 1.5. Rezolvarea unor situații-problemă aplicative privind proprietățile, transformările chimice și utilizarea alcanilor, prin valorificarea ecuațiilor chimice, relațiilor cantitative și datelor contextuale. 1.6. Investigarea structurii și comportării unor alcani/compuși organici uzuali prin modelare, observarea proprietăților fizice și analiza arderii, cu respectarea normelor de securitate. 1.7. Argumentarea utilizării sigure și responsabile a combustibililor pe bază de alcani, prin corelarea arderii, emisiilor, eficienței energetice și impactului asupra mediului și calității vieții.	• Relații cantitative privind masa, cantitatea de substanță, volumul pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice ale alcanilor în contexte practice. • Utilizarea sigură și responsabilă a resurselor fosile: inflamabilitate, risc de incendiu și explozie, consum rațional, eficiență energetică și reducerea poluării. III. Contexte experimentale E: Modelarea structurii alcanilor simpli și a izomerilor de catenă prin modele moleculare sau reprezentări digitale. E: Investigarea unor mostre de substanțe organice utilizate în activitatea cotidiană, prin observarea proprietăților fizice caracteristice. E: Investigarea arderii unor compuși organici uzuali, precum parafina și gazul de brichetă, prin observarea flăcării, a degajării de energie și a produșilor de ardere; <i>**demonstrarea de către profesor sau modelarea arderii produselor petroliere cu volatilitate redusă, cu respectarea strictă a normelor de securitate.</i> ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Geografie:</i> corelarea proceselor de formare, extracție și distribuție a gazului natural și petrolului cu rolul acestora ca resurse naturale și economice. <i>Fizică:</i> aplicarea noțiunilor de energie, putere calorică și eficiență energetică în compararea combustibililor pe bază de hidrocarburi. <i>Biologie:</i> interpretarea efectelor emisiilor rezultate din arderea combustibililor fosili asupra sănătății și ecosistemelor. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Combustibilii și confortul vieții moderne: energie, consum, decizii responsabile. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> analiza utilizării resurselor fosile, a emisiilor, eficienței energetice și impactului combustibililor asupra mediului. • <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> conștientizarea riscurilor asociate arderii combustibililor, inflamabilității și utilizării necorespunzătoare a produselor petroliere.	hidrocarburi saturate, combustibili și materii prime chimice, prin raportare la proprietăți, domenii de utilizare, eficiență energetică, emisii, riscuri și impact asupra sănătății și mediului; - rezolvă exerciții, probleme de calcul și situații-problemă privind alcanii, prin aplicarea relațiilor cantitative pe baza ecuațiilor chimice, pentru determinarea masei, cantității de substanță și volumului, în contexte practice; - realizează activități de modelare și investigații experimentale privind structura și izomeria alcanilor, proprietățile fizice ale unor substanțe organice și arderea unor compuși organici uzuali, prin observarea, înregistrarea și interpretarea rezultatelor, cu formularea concluziilor și respectarea normelor de securitate; - formulează recomandări argumentate privind utilizarea sigură și responsabilă a gazului natural, combustibililor și produselor petroliere, prin raportare la inflamabilitate, riscul de incendiu și explozie, consumul rațional, eficiența energetică, emisii și reducerea poluării.
Terminologie chimică specifică: alcan, formulă de structură desfășurată și semidesfășurată, formulă generală, izomeri, izomeri de catenă, omologi, nomenclatură sistematică, reacții de substituție, dehidrogenare.		

Unitatea de învățare 2. Hidrocarburile nesaturate: produse și materiale industriale (8 ore)

Valori proiectate

Rigoare - prin utilizarea corectă a limbajului și reprezentărilor chimice și corelarea structurii hidrocarburilor nesaturate cu proprietățile și transformările.

Responsabilitate față de sănătate și mediu - prin adoptarea unor decizii informate privind alegerea, utilizarea și reciclarea materialelor plastice și a cauciucurilor, în raport cu beneficiile, riscurile și impactul.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.1. Prezentarea, în limbaj chimic specific, a hidrocarburilor nesaturate prin formule, denumiri, tipuri de legături, relații de omologie și izomerie, în contexte de utilizare tehnologică și cotidiană. 2.2. Reprezentarea și compararea hidrocarburilor nesaturate simple prin formule moleculare și formule de structură, cu evidențierea izomeriei de catenă, izomeriei de poziție și nomenclaturii sistematice pentru $n(C) \leq 5$. 2.3. Caracterizarea hidrocarburilor nesaturate reprezentative – etenă, propenă, butadienă, acetilenă/etină prin corelarea structurii, proprietăților fizice, obținerii, transformărilor caracteristice și utilizărilor acestora. 2.4. Explicarea rolului hidrocarburilor nesaturate ca	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Hidrocarburile nesaturate: alchene, alcadiene și alchine – clasificare, formule generale, seria omoloagă, izomeria de catenă și de poziție, nomenclatura sistematică pentru $n(C) \leq 5$; denumiri uzuale: etilenă (etenă), propilenă (propenă), acetilenă (etină). • Hidrocarburi nesaturate reprezentative – etenă, propenă, acetilenă/etină, butadienă: proprietăți fizice relevante, exemple de obținere și reacții caracteristice de adiție și polimerizare; arderea completă ca reacție generală de oxidare. • Alchene (etenă și propenă): obținere din alcani și alcooli; reacții de adiție a hidrogenului și a halogenilor, polimerizare; pentru etenă – adiția hidrohalogenurilor și a apei (hidratarea). • Butadiena: obținere din butan; polimerizare și utilizări în obținerea cauciucului sintetic. • Etina (acetilena): obținere prin piroliza metanului și din carbura de calciu; reacții de adiție a hidrogenului, halogenilor, clorurii de hidrogen și apei, trimerizare. • Polimeri obținuți din hidrocarburi nesaturate: polietilenă, polipropilenă, cauciuc sintetic; cauciucul natural ca material polimeric cu importanță practică, vulcanizarea. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Hidrocarburile nesaturate ca materii prime industriale pentru obținerea materialelor polimerice: polietilenă, polipropilenă și cauciuc sintetic. • Cauciucul natural și cauciucul sintetic în produse cotidiene și aplicații industriale; rolul vulcanizării în modificarea proprietăților cauciucului. • Materialele plastice și cauciucurile în viața cotidiană: ambalaje, folii, anvelope, obiecte de uz casnic și articole tehnice.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect formulele generale, formulele moleculare și de structură semidesfășurate și nomenclatura sistematică pentru identificarea, clasificarea și denumirea alchenelor, alcadienelor și alchinelor cu $n(C) \leq 5$, a izomerilor de catenă și de poziție și a hidrocarburilor cu denumiri triviale uzuale; - explică particularitățile hidrocarburilor nesaturate prin corelarea prezenței legăturilor duble sau triple cu proprietățile fizice relevante și cu reacțiile caracteristice; - alcătuește formule moleculare și formule de structură pentru hidrocarburi nesaturate cu $n(C) \leq 6$ și recunoaște izomeri de catenă și de poziție pe baza formulelor/modelelor date în contexte de obținere a compușilor utili; - reprezintă, prin ecuații chimice, obținerea și transformările reprezentative ale etenei, propenei, butadienei și acetilenei, corespunzătoare reacțiilor de adiție, polimerizare și ardere în contexte de obținere, utilizare și valorificare industrială; - stabilește relații de transformare între

materii prime pentru materiale polimerice, prin corelarea reacțiilor de polimerizare cu obținerea polietilenei, polipropilenei, cauciucului sintetic. 2.5. Rezolvarea unor situații-problemă aplicative privind obținerea, transformările, utilizarea hidrocarburilor nesaturate, prin valorificarea formulelor, ecuațiilor chimice, relațiilor cantitative și datelor contextuale. 2.6. Investigarea caracterului nesaturat al unor compuși organici și a proprietăților fizice ale materialelor polimerice și cauciucurilor, prin experimente simple, modelare și compararea mostrelor uzuale. 2.7. Argumentarea utilizării responsabile a materialelor plastice și cauciucurilor, prin raportarea beneficiilor, proprietăților utile, posibilităților de reutilizare și reciclare și impactului asupra mediului și calității vieții.	• Relații cantitative privind masa, cantitatea de substanță și volumul, pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice ale hidrocarburilor nesaturate, în contexte practice. • Utilizarea responsabilă a materialelor plastice și cauciucurilor: beneficii, riscuri, reutilizare, reciclare, deșeuri și impact asupra mediului și calității vieții. III. Contexte experimentale E: Identificarea caracterului nesaturat al unor hidrocarburi și produse organice nesaturate prin reacții cu apă de brom și/sau soluție de permanganat de potasiu. E: Modelarea structurii hidrocarburilor nesaturate reprezentative și a monomerilor implicați în formarea unor materiale polimerice uzuale. E: Compararea proprietăților fizice ale unor materiale polimerice și cauciucuri utilizate în viața cotidiană, după flexibilitate, elasticitate, rezistență mecanică și impermeabilitate. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Fizică:</i> corelarea proprietăților fizice ale materialelor polimerice cu structura și domeniile lor de utilizare. <i>Biologie:</i> explicarea rolului polimerilor naturali în organismele vii și a utilizării polimerilor sintetici în medicină și alte domenii de interes biologic. <i>Matematică:</i> utilizarea relațiilor cantitative, proporțiilor și calculelor. ▫ <i>Tema cross-curriculare</i> De la hidrocarburi la materiale polimerice: confort și responsabilitate ecologică. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> analiza utilizării materialelor plastice și cauciucurilor în raport cu beneficiile, riscurile, reutilizarea, reciclarea, gestionarea deșeurilor și impactul asupra mediului. • <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> conștientizarea riscurilor asociate utilizării, degradării, arderii sau eliminării necorespunzătoare a materialelor plastice și cauciucurilor asupra sănătății și calității vieții.	hidrocarburile saturate și nesaturate, prin scheme și ecuații chimice, în contexte privind obținerea și valorificarea industrială a acestora - caracterizează polietilena, polipropilena, cauciucul natural și cauciucul sintetic prin corelarea structurii și provenienței cu proprietățile, utilizările și rolul vulcanizării în modificarea proprietăților cauciucului; - rezolvă exerciții, probleme de calcul și situații-problemă privind hidrocarburile nesaturate, prin aplicarea relațiilor cantitative pe baza formulelor și ecuațiilor chimice, pentru determinarea masei, volumului, cantității de substanță și cantității produsilor de reacție, în contexte practice; - realizează activități experimentale și de modelare pentru identificarea caracterului nesaturat al unor compuși organici, reprezentarea structurii hidrocarburilor și a monomerilor și compararea proprietăților unor materiale polimerice și cauciucuri, prin observarea și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate; - argumentează alegerea, utilizarea și gestionarea responsabilă a materialelor plastice și cauciucurilor, prin raportare la proprietăți, beneficii, riscuri, posibilități de reutilizare și reciclare și impactul deșeurilor și microplasticele asupra mediului și calității vieții.
Terminologie chimică specifică: alchenă; alcadienă; alchină; izomerie de poziție; reacție de adiție; hidratare; reacții de identificare; polimer; monomer; polimerizare; polietilenă; polipropilenă; cauciuc; vulcanizare.		

Unitatea de învățare 3. Benzenul ca hidrocarbură aromatică: utilizări și riscuri
(7 ore)
Valori proiectate

Responsabilitate - prin evaluarea utilizării benzenului în raport cu riscurile pentru sănătate, siguranță și mediu și cu necesitatea prevenirii expunerii.

Integritate - prin interpretarea corectă și onestă a informațiilor privind proprietățile, utilizările, toxicitatea și riscurile benzenului.

Gândire critică și independentă - prin compararea beneficiilor tehnologice ale benzenului cu riscurile pentru sănătate, mediu și calitatea vieții.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1. Comunicarea, în limbaj chimic specific, a informațiilor despre benzen ca hidrocarbură aromatică, prin utilizarea formulei moleculare și de structură, noțiunilor de arenă și inel benzenic, în contexte de utilizare și siguranță. 3.2. Explicarea particularităților benzenului prin corelarea structurii aromatice cu proprietățile fizice și reacțiile chimice reprezentative a nucleului benzenic. 3.3. Modelarea transformărilor reprezentative ale benzenului și a unor legături genetice simple dintre hidrocarburi, prin scheme și ecuații chimice în contexte de obținere a compușilor utili.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Benzenul ca hidrocarbură aromatică – arenă: răspândire în petrol, compoziție, structură, formula de structură după Kekulé și inel benzenic. - Proprietățile fizice și chimice relevante ale benzenului: stare de agregare, volatilitate, solubilitate și inflamabilitate; arderea și substituția prin clorurare ca reacții chimice reprezentative. - Obținerea benzenului din acetilenă, ca exemplu de legătură genetică între hidrocarburi. - Legături genetice dintre alcani, alchene, alchine și benzen reprezentate prin scheme și ecuații chimice esențiale. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Benzenul în contexte industriale și cotidiene: utilizări ca solvent și materie primă pentru produse cu importanță tehnologică. - Surse de expunere la benzen și solvenți aromatici: combustibili, fum de țigară, emisii, vopsele, lacuri și adezivi. - Riscuri și măsuri de siguranță: toxicitate, inflamabilitate, ventilare, depozitare, etichetare și prevenirea expunerii. - Relații cantitative privind masa, cantitatea de substanță și volumul, pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice ale compușilor aromatici, în contexte practice.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect formula moleculară, formula de structură după Kekulé și noțiunile de arenă, nucleu aromatic și inel benzenic pentru descrierea benzenului ca solvent, materie primă industrială și substanță cu risc prezentă în unele produse și emisii; - corelează structura ciclică a benzenului cu proprietățile fizice relevante — volatilitate, solubilitate și inflamabilitate — și cu reacțiile reprezentative de ardere și substituție, în contexte de utilizare și siguranță; - reprezintă prin ecuații chimice arderea și substituția prin clorurare a benzenului, în contexte privind utilizarea și valorificarea sa industrială; - reprezintă prin scheme și ecuații chimice legături genetice simple între alcani, alchene, alchine și benzen, cu evidențierea obținerii benzenului din acetilenă;

3.4. Interpretarea informațiilor de pe etichete, fișe de securitate și pictograme de pericol privind benzenul și solvenții aromatici, în vederea identificării riscurilor de expunere și a măsurilor de utilizare sigură. 3.5. Rezolvarea unor situații-problemă aplicative privind obținerea, transformările, utilizarea și riscurile benzenului, prin valorificarea formulelor, ecuațiilor chimice, schemelor de transformare și datelor contextuale. 3.6. Argumentarea deciziilor responsabile privind utilizarea produselor ce pot conține benzen sau solvenți aromatici, prin compararea beneficiilor tehnologice cu riscurile pentru sănătate, siguranță și mediu.	III. Contexte experimentale E: Analiza etichetelor, fișelor de securitate și pictogramelor de pericol ale unor produse ce pot conține benzen sau solvenți aromatici, pentru identificarea riscurilor și a măsurilor de utilizare sigură. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> interpretarea efectelor benzenului și ale produselor derivate asupra organismului și a măsurilor de prevenire a expunerii. <i>Fizică:</i> explicarea condițiilor de utilizare, depozitare și ventilare a spațiilor prin raportarea la volatilitatea și inflamabilitatea solvenților organici. <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor cantitative în calculul masei, volumului și cantității de substanță în reacții cu participarea benzenului. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Benzenul între utilitate și risc: siguranță, sănătate și mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> informarea privind riscurile benzenului și ale solvenților organici aromatici, expunerea prin inhalare și măsurile de protecție. • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> evaluarea utilizării benzenului și a solvenților aromatici din perspectiva la beneficiile tehnologice, a riscurilor pentru sănătate și mediu și a măsurilor de utilizare sigură.	- rezolvă exerciții, probleme de calcul și situații-problemă simple privind obținerea și transformările benzenului, prin aplicarea relațiilor cantitative pe baza formulelor și ecuațiilor chimice, pentru determinarea masei, cantității de substanță și volumului; - interpretează informațiile de pe etichete, fișe cu date de securitate și pictograme de pericol ale produselor care pot conține benzen sau solvenți aromatici, pentru identificarea riscurilor de expunere, toxicitate și inflamabilitate și a măsurilor de protecție; - formulează recomandări argumentate privind utilizarea, ventilarea spațiilor, depozitarea și prevenirea expunerii la produse care pot conține benzen sau solvenți aromatici, prin raportare la beneficiile tehnologice și riscurile pentru sănătate, siguranță și mediu.
Terminologie chimică specifică: arenă, nucleu aromatic, inel benzenic, structura moleculei după Kekulé, substituție, solvent aromatic, toxicitate, inflamabilitate.		

Unitatea de învățare 4. Compușii hidroxicili: consum, sănătate și calitatea vieții (9 ore)

Valori proiectate

Responsabilitate - prin evaluarea utilizării compușilor hidroxicili în raport cu siguranța, sănătatea, mediul și calitatea vieții.

Integritate - prin interpretarea corectă a informațiilor despre compoziția, proprietățile, utilizările și riscurile compușilor hidroxicili.

Gândire critică și independentă - prin analiza beneficiilor și riscurilor produselor ce conțin compuși hidroxicili și formularea unor decizii responsabile.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Comunicarea, în limbaj chimic specific, a informațiilor despre compușii hidroxicili – alcooli, alcooli polihidroxicili și fenol – prin utilizarea formulelor, denumirilor sistematice și triviale, grupei hidroxicil și relațiilor structurale, în contexte de consum, sănătate și siguranță. 4.2. Reprezentarea și compararea alcoolilor monohidroxicili saturați, alcoolilor polihidroxicili și fenolului prin formule moleculare și de structură, cu evidențierea grupei hidroxicil, omologiei, izomeriei de catenă și de poziție și nomenclurii specifice. 4.3. Caracterizarea compușilor hidroxicili reprezentativi	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Compușii hidroxicili: alcooli monohidroxicili, alcooli polihidroxicili și fenol – grupa hidroxicil, răspândire în natură, importanță și efecte fiziologice. • Alcoolii monohidroxicili saturați: formula generală, seria omoloagă, izomeria de catenă și de poziție, nomenclatura sistematică pentru $n(C) \leq 5$; denumiri triviale uzuale: alcool metilic și alcool etilic. • Metanolul și etanolul: proprietăți fizice, reacții caracteristice și utilizări; reacția cu metalele active, oxidarea cu oxid de cupru(II), arderea, deshidratarea etanolului; efecte fiziologice. • Obținerea etanolului prin fermentarea glucozei și din etenă, în contexte biologice și tehnologice. • Alcoolii polihidroxicili: etilenglicolul și glicerolul – compoziție, structură, proprietăți fizice, identificarea cu hidroxid de cupru(II) și utilizări. • Fenolul ca derivat hidroxicil aromatic: structură, proprietăți fizice și chimice relevante – reacțiile cu metalele alcaline și cu alcaliile, identificarea cu clorură de fier(III), utilizări și riscuri. • Legături genetice dintre hidrocarburi și compușii hidroxicili studiați, exprimate prin scheme și ecuații chimice în contexte de obținere și utilizare a compușilor studiați. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Etanolul în procese biologice și tehnologice: fermentația, produse alimentare, dezinfectanți și biocombustibili; beneficii, limite, efecte fiziologice și riscuri asociate utilizării.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect formula generală, formulele moleculare și de structură semidesfășurate, grupa hidroxicil și denumirile sistematice și triviale pentru reprezentarea și denumirea alcoolilor monohidroxicili saturați cu $n(C) \leq 5$, a etilenglicolului, glicerolului și fenolului, cu evidențierea omologiei și a izomeriei de catenă și de poziție; - compară metanolul, etanolul, etilenglicolul, glicerolul și fenolul pe baza structurii, proprietăților fizice relevante, utilizărilor, efectelor fiziologice și riscurilor asociate produselor de consum și materialelor tehnice; - reprezintă prin ecuații chimice obținerea etanolului prin fermentarea glucidelor și din etenă, și reacțiile cu metale active, oxidarea cu oxid de cupru(II), arderea și deshidratarea, în contexte biologice și tehnologice;

prin corelarea structurii și proprietăților relevante cu metode de obținere, utilizările, efectele fiziologice și impactul asupra sănătății și mediului. 4.4. Modelarea transformărilor caracteristice ale compușilor hidroxilici și a unor legături genetice simple dintre hidrocarburi, alcooli și fenol, prin scheme și ecuații chimice în contexte de obținere și utilizare. 4.5. Rezolvarea unor situații-problemă aplicative privind obținerea, transformările, concentrația și utilizarea compușilor hidroxilici, prin valorificarea formulelor, ecuațiilor chimice, relațiilor cantitative și datelor contextuale.	• Metanolul și etilenglicolul în produse tehnice: solvenți, combustibili, antigeli și lichide tehnice; toxicitate, inflamabilitate și condiții de manipulare sigură. • Glicerolul/glicerina în produse cosmetice și farmaceutice: proprietăți utile, rol, utilizări și relevanță pentru calitatea produselor. • Fenolul și derivații fenolici în materiale, produse farmaceutice și dezinfectante: utilizări controlate, efecte biologice, toxicitate și cerințe de siguranță. • Siguranța produselor care conțin compuși hidroxilici: etichetare, concentrație, date de securitate, toxicitate, inflamabilitate, depozitare și prevenirea utilizării necorespunzătoare. • Relații cantitative și concentrații ale compușilor hidroxilici în produse uzuale, aplicate în determinarea masei, volumului, cantității de substanță și concentrației soluțiilor hidroalcoolice, dezinfectanților și lichidelor tehnice. III. Contexte experimentale E: Oxidarea etanolului cu oxid de cupru(II), cu interpretarea observațiilor. E: Identificarea alcoolilor polihidroxilici cu hidroxid de cupru(II), pe exemple de glicerină sau produse care conțin glicerină. E: Evidențierea compușilor fenolici în produse selectate cu soluție de clorură de fier(III), cu interpretarea observațiilor. E: Investigarea acțiunii etanolului asupra proteinelor din produse biologice uzuale, cu raportare la efectele asupra organismului și la utilizarea antiseptică. <u>Lucrarea practică nr. 1:</u> Identificarea compușilor hidroxilici în produse utilizate în activitatea cotidiană.	- caracterizează etilenglicolul, glicerolul și fenolul prin corelarea structurii și proprietăților relevante cu utilizările, riscurile și reacțiile de identificare specifice; - reprezintă prin scheme și ecuații chimice legături genetice simple între hidrocarburi și compușii hidroxilici studiați, în contexte privind obținerea unor compuși cu utilizări cotidiene sau tehnologice; - rezolvă probleme de calcul și situații-problemă privind compușii hidroxilici, prin aplicarea relațiilor cantitative pe baza formulelor și ecuațiilor chimice, pentru determinarea masei, volumului, cantității de substanță și concentrației soluțiilor hidroalcoolice, dezinfectanților și lichidelor tehnice; - realizează investigații experimentale privind oxidarea etanolului, identificarea alcoolilor polihidroxilici și a compușilor fenolici, acțiunea etanolului asupra proteinelor și identificarea compușilor hidroxilici în produse cotidiene, prin observarea și interpretarea rezultatelor, cu formularea concluziilor și respectarea normelor de securitate; - formulează recomandări argumentate privind alegerea, utilizarea, manipularea, depozitarea și eliminarea produselor care conțin compuși hidroxilici, pe baza concentrației, informațiilor
4.6. Investigarea proprietăților și reacțiilor de identificare ale compușilor hidroxilici în contexte experimentale și cotidiene, cu interpretarea observațiilor și respectarea normelor de securitate.	▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> utilizarea noțiunilor de efect fiziologic pentru explicarea acțiunii etanolului, metanolului, etilenglicolului, efectul etanolului asupra proteinelor. <i>Fizică:</i> utilizarea noțiunilor de volatilitate, inflamabilitate, punct de fierbere și vâscozitate pentru explicarea condițiilor de utilizare și depozitare a compușilor hidroxilici. <i>Matematică:</i> aplicarea procentelor și a relațiilor cantitative pentru calcularea și interpretarea concentrației alcoolului în soluții dezinfectante, farmaceutice, cosmetice și tehnice.	

4.7. Argumentarea alegerii și utilizării responsabile a produselor care conțin compuși hidroxicili, pe baza compoziției, concentrației și informațiilor de siguranță privind sănătatea și mediul.	▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Compuși hidroxicili în produse de consum: funcționalitate, siguranță și alegeri informate. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru sănătate și stare de bine:</i> evaluarea efectelor fiziologice și a riscurilor asociate compușilor hidroxicili și valorificarea informațiilor de pe etichete pentru alegerea și utilizarea sigură a produselor. • <i>Educația media:</i> prin verificarea critică a informațiilor despre alcool, produse cosmetice, dezinfectanți, „alcool medicinal”, antigeluri, alte produse care conțin compuși hidroxicili, pe baza fișelor de securitate și surselor credibile.	de pe etichete, pictogramelor de pericol și fișelor cu date de securitate și prin raportare la toxicitate, inflamabilitate, efecte fiziologice și impactul asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: alcool monohidroxicil și polihidroxicil, grupă hidroxicil, fenol, etilenglicol, glicerol, fermentație alcoolică, reacții de identificare, oxidare, deshidratare, soluție hidroalcoolică, concentrație		
Unitatea de învățare 5. Compușii organici: de la proprietăți la utilizări responsabile (3 ore)		
Valori proiectate <i>Responsabilitate</i> - prin alegerea, utilizarea, reutilizarea, reciclarea și eliminarea responsabilă a produselor care conțin compuși organici, în raport cu siguranța, sănătatea, mediul și calitatea vieții. <i>Gândire critică și decizie informată</i> - prin interpretarea corectă a informațiilor privind compoziția, proprietățile, beneficiile și riscurile produselor care conțin compuși organici și formularea unor alegeri argumentate.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
5.1. Comunicarea, în limbaj chimic specific, a informațiilor despre compușii organici din produse și materiale cotidiene, prin corelarea compoziției și structurii cu proprietățile, utilizările și impactul asupra sănătății și mediului.	I. Conținuturi de sinteză și integrare contextuală • Compușii organici în produse și materiale cotidiene: relația dintre compoziție, structură, proprietăți, utilizări și impact asupra sănătății și mediului. • Hidrocarburile și compușii hidroxicili ca resurse și componente ale produselor utilizate în viața cotidiană: combustibili, solvenți, materiale plastice, cauciucuri, dezinfectanți, cosmetice, produse farmaceutice și tehnice. • Proprietăți relevante pentru utilizare și siguranță: volatilitate, inflamabilitate, solubilitate, toxicitate, stabilitate și reactivitate chimică relevantă pentru utilizare și siguranță.	<i>Elevul/eleva:</i> - analizează produse și materiale cotidiene care conțin compuși organici, prin corelarea compoziției și structurii cu proprietățile, utilizările și impactul asupra sănătății și mediului; - investighează comparativ eficiența apei, etanolului și soluțiilor de detergent în îndepărtarea unor pete de natură organică de pe

5.2. Interpretarea informațiilor de pe etichete, ambalaje, pictograme de pericol și fișe cu date de securitate, pentru identificarea compoziției declarate, a riscurilor și a condițiilor de utilizare, depozitare și eliminare a produselor care conțin compuși organici. 5.3. Investigarea comparativă a proprietăților și eficienței unor substanțe și produse care conțin compuși organici, în contexte cotidiene, cu respectarea condițiilor de utilizare sigură. 5.4. Argumentarea deciziilor privind alegerea și utilizarea responsabilă a produselor care conțin compuși organici și gestionarea acestora prin reutilizare, reciclare și eliminare, în raport cu beneficiile și riscurile pentru sănătate, siguranță, mediu și calitatea vieții.	II. Conținuturi aplicative și contextuale • Compușii organici în contexte cotidiene de utilizare: igienizare, curățare, ambalare, conservare, protecție, alimentare cu energie și întreținerea materialelor. • Utilizarea responsabilă a produselor ce conțin compuși organici: beneficii, riscuri, alegerea produselor pe baza etichetelor, reutilizare, reciclare și eliminare responsabilă. III. Contexte experimentale E: Compararea eficienței apei, alcoolului etilic și detergenților în îndepărtarea unor pete organice de pe materiale textile, cu argumentarea alegerii metodei adecvate de curățare în contexte cotidiene. • Analiza etichetelor, ambalajelor și pictogramelor de pericol ale unor produse ce conțin compuși organici, pentru stabilirea condițiilor de utilizare, depozitare și eliminare responsabilă. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> corelarea efectelor compușilor organici asupra organismului cu utilizarea produselor care îi conțin. <i>Fizică:</i> explicarea utilizării și manipulării produselor pe baza proprietăților fizice ale compușilor organici. <i>Geografie:</i> surse de hidrocarburi, utilizarea combustibililor, poluarea aerului, apei și solului, efecte asupra calității mediului. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> De la compoziția produsului la decizia de consum: chimie, sănătate, economie și mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația media:</i> verificarea critică a informațiilor despre produsele care conțin compuși hidroxicili, prin raportare la etichete, fișe cu date de securitate și surse credibile.	materiale textile, prin corelarea rezultatelor cu proprietățile substanțelor și condițiile de utilizare, cu respectarea normelor de securitate; - interpretează informațiile de pe etichete, ambalaje, pictograme de pericol și din mesajele comerciale privind compoziția, proprietățile, beneficiile, riscurile și condițiile de utilizare, depozitare și eliminare a produselor care conțin compuși organici; - argumentează alegerea, utilizarea, reutilizarea, reciclarea și eliminarea responsabilă a produselor care conțin compuși organici, prin raportare la utilitate, siguranță și impactul asupra sănătății, mediului și calității vieții.
Terminologie chimică specifică: compus organic, hidrocarbură, compus hidroxicilic, proprietăți fizice și chimice, volatilitate, inflamabilitate, toxicitate, etichetă, pictogramă de pericol, fișă de securitate, reutilizare, reciclare, eliminare responsabilă.		

Proiecte interdisciplinare recomandate:

Tema	Discipline corelate
▫ Hidrocarburile – combustibil, materie primă și provocare de mediu	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Fizică</i>
▫ Ambalajele din plastic: confort cotidian și responsabilitate ecologică	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Fizică, Informatică</i>
▫ De la gazul natural la materialele moderne: traseul chimic al produselor cotidiene	<i>Chimie, Geografie, Fizică, Informatică</i>
▫ Alcoolul etilic între produs chimic, resursă tehnologică și risc pentru sănătate	<i>Chimie, Biologie, Fizică, Educație pentru societate</i>
▫ Biocombustibilii: soluție energetică, resursă locală și impact asupra mediului	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Fizică, Educație pentru societate</i>

Finalități de învățare

La sfârșitul clasei a XI-a, elevul/eleva:

- 1) *comunică*, în forme orale, scrise sau digitale, informații privind structura, diversitatea și transformările hidrocarburilor și compușilor hidroxicilici, prin utilizarea corectă a terminologiei, nomenclurii, formulelor, ecuațiilor chimice și reprezentărilor specifice chimiei organice, în contexte școlare, cotidiene și tehnologice, manifestând rigoare și corectitudine științifică;
- 2) *explică*, pe baza conceptelor și modelelor specifice chimiei organice, relațiile dintre compoziția, structura, proprietățile și utilizările hidrocarburilor și compușilor hidroxicilici, cu reprezentarea structurilor și transformărilor relevante prin formule, ecuații chimice și scheme, în contexte cotidiene, energetice, tehnologice și de sănătate, manifestând coerență și interes pentru cunoaștere;
- 3) *rezolvă situații-problemă* și probleme de calcul privind compoziția și transformările compușilor organici studiați, prin efectuarea unor calcule chimice simple pe baza formulelor, relațiilor cantitative și ecuațiilor chimice, cu verificarea și interpretarea rezultatelor, manifestând perseverență și responsabilitate;
- 4) *investighează*, experimental, documentar sau prin modelare, proprietățile și transformările compușilor organici studiați și ale unor produse care îi conțin, prin înregistrarea observațiilor și interpretarea datelor experimentale și a informațiilor documentare, cu respectarea normelor de securitate, manifestând responsabilitate și cooperare;
- 5) *justifică* alegeri responsabile și sustenabile privind utilizarea și depozitarea în siguranță a produselor și materialelor care conțin compuși organici, reutilizarea și reciclarea materialelor și gestionarea deșeurilor rezultate, pe baza compoziției, proprietăților, informațiilor de pe etichete și datelor de securitate, în raport cu impactul asupra sănătății, mediului și calității vieții, manifestând gândire critică și prudență.

PROFIL UMANIST

CLASA a XII-a

CHIMIE

1 oră pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)*

	Unități de învățare / semestre	Total ore	Din ele, număr de ore			Activități de învățare - evaluare, număr	
			Predare - învățare	Lucrări practice	Evaluare sumativă	Proiecte interdisciplinare	Experimente de laborator
1.	Derivații oxigenați ai hidrocarburilor: proprietăți și siguranță cotidiană	11	8	1	2	1	3
2.	Grăsimile: valoare alimentară și consum responsabil	4	4				3
3.	Hidrații de carbon: surse de energie și resurse regenerabile	6	5		1		2
4.	Aminoacizii și proteinele: alimentație și echilibru nutrițional	6	5	1			2
5.	Compușii organici în materiale: utilitate și impact asupra mediului	6	5		1		2
Total		33	27	2	4		12

Notă: * Numărul de ore este obligatoriu pentru autorii de manuale și are caracter orientativ pentru cadrele didactice, care pot personaliza demersul didactic în funcție de potențialul și particularitățile de învățare ale clasei.

Unitatea de învățare 1. Derivații oxigenați ai hidrocarburilor: proprietăți și siguranță cotidiană (11 ore)

Valori proiectate

Integritatea - prin respectarea corectitudinii științifice în reprezentarea formulelor, denumirea compuşilor și interpretarea proprietăților și transformărilor derivaților oxigenați.

Responsabilitatea - prin respectarea normelor de securitate, a condițiilor de utilizare și depozitare a produselor care conțin aldehide, acizi carboxilici și esteri.

Sănătatea - prin evaluarea riscurilor asociate utilizării produselor alimentare, cosmetice, farmaceutice și de uz cotidian care conțin derivați oxigenați ai hidrocarburilor.

Mentalitatea globală - prin raportarea utilizării derivaților oxigenați la impactul asupra mediului, gestionarea responsabilă a deșeurilor și alegerea informată a produselor.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
1.1. Comunicarea în limbaj chimic specific a informațiilor despre aldehide, acizi carboxilici și esteri, prin utilizarea grupelor funcționale, formulelor generale, formulelor de structură semidesfășurate, denumirilor sistematice și triviale uzuale. 1.2. Reprezentarea aldehydelor, acizilor carboxilici și esterilor cu $n(C) \leq 4$, prin formule moleculare și semidesfășurate, cu evidențierea grupei funcționale, seriei omoloage, izomeriei de catenă și relațiilor dintre clasă, structură și denumire. 1.3. Caracterizarea aldehydelor, acizilor carboxilici și esterilor reprezentativi prin corelarea compoziției, grupei funcționale, proprietăților fizice,	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Derivații oxigenați ai hidrocarburilor cu $n(C) \leq 4$: aldehide, acizi carboxilici și esteri – grupe funcționale, formule generale, formule de structură semidesfășurate și principii de nomenclatură. • Aldehidele: compoziție, grupa funcțională carbonil, seria omoloagă, izomeria de catenă; denumiri sistematice și triviale uzuale (pentru metanal, etanal). • Aldehide reprezentative – metanal/formaldehidă și etanal/acetaldehidă: proprietăți fizice relevante, arderea, oxidarea și reacțiile de identificare; obținerea etanolului prin oxidarea etanolului și prin hidratarea acetilenei. • Acizii carboxilici: compoziție, grupa funcțională carboxil, seria omoloagă, izomeria de catenă; denumiri sistematice și triviale uzuale: acid formic, acid acetic. • Acizi carboxilici reprezentativi – acid metanoic/formic și acid etanoic/acetic: proprietăți fizice relevante, caracter acid, interacțiunea cu metale, oxizi metalici, baze și săruri ale acizilor mai slabi; obținerea acidului acetic prin oxidarea etanolului și a etanolului. • Esterii: grupa esterică, formulele de structură semidesfășurate, formarea prin esterificare, nomenclatura, proprietăți fizice relevante, hidroliza și utilizări reprezentative. • Relații genetice între hidrocarburi, alcooli, aldehide, acizi carboxilici și esteri, reprezentate prin scheme și ecuații chimice esențiale. II. Conținuturi aplicative și contextuale	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic specific aldehydelor, acizilor carboxilici și esterilor cu $n(C) \leq 4$ pentru identificarea, denumirea și reprezentarea acestora prin formule generale, formule moleculare și formule de structură semidesfășurate, pe baza grupelor funcționale; - diferențiază izomerii de catenă ai aldehydelor și acizilor carboxilici cu $n(C) \leq 4$, pe baza formulelor de structură semidesfășurate și a denumirilor sistematice; - explică proprietățile, obținerea și utilizările metanolului și etanolului, prin corelarea grupei carbonil cu proprietățile fizice, arderea, oxidarea și reacțiile de identificare, reprezentate prin ecuații chimice, cu raportare la riscurile și măsurile de siguranță asociate; - explică proprietățile, obținerea și utilizările acidului formic și acidului acetic, prin corelarea grupei carboxil cu proprietățile fizice, caracterul

transformărilor chimice, obținerii și utilizărilor acestora în contexte cotidiene și tehnologice. 1.4. Modelarea prin ecuații chimice și scheme a transformărilor reprezentative ale aldehydelor, acizilor carboxilici și esterilor și a relațiilor genetice dintre hidrocarburi, alcoolii, aldehide, acizi carboxilici și esteri. 1.5. Aplicarea formulelor, ecuațiilor chimice și relațiilor cantitative pentru rezolvarea și interpretarea unor situații-problemă simple privind obținerea, transformările, utilizarea și impactul derivaților oxigenați ai hidrocarburilor. 1.6. Investigarea experimentală a proprietăților aldehydelor și acizilor carboxilici, prin reacții de identificare, studiul proprietăților acidului acetic și analiza caracterului acid al unor produse alimentare, cu respectarea normelor de securitate. 1.7. Argumentarea utilizării sigure și responsabile a produselor care conțin derivați	• Metanalul, etanalul și acizii carboxilici în contexte cotidiene și tehnologice: utilizări, beneficii, riscuri și măsuri de prevenire a expunerii. • Acidul acetic în alimentație și gospodărie: conservarea alimentelor, reglarea acidității, detartrarea și îndepărtarea depunerilor calcaroase. • Esterii în produse alimentare, cosmetice și parfumuri: proprietăți fizice relevante, rolul în conferirea aromelor și mirosurilor, utilizări și alegerea informată a produselor. • Relații cantitative simple pe baza formulelor și ecuațiilor chimice ale derivaților oxigenați, în contexte privind obținerea, transformările și utilizarea acestora. • Etichete, marcaje și pictograme de avertizare de pe produsele care conțin derivați oxigenați: compoziție, condiții de utilizare și depozitare, riscuri pentru sănătate și mediu, măsuri de protecție. III. Contexte experimentale E: Identificarea aldehydelor reprezentative prin reacții de oxidare cu hidroxid de cupru(II) și/sau soluție amoniacală de oxid de argint, cu respectarea normelor de securitate. <u>Lucrarea practică nr. 1:</u> Proprietățile chimice ale acidului acetic – interacțiunea cu metale, oxizi metalici, baze și săruri ale acizilor mai slabi. E: Investigarea caracterului acid al unor produse alimentare care conțin acizi organici, prin utilizarea indicatorilor acido-bazici. E: Evidențierea acțiunii acidului acetic asupra depunerilor calcaroase, cu explicarea procesului prin proprietățile acizilor carboxilici. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor cantitative în rezolvarea problemelor bazate pe formule și ecuații chimice ale derivaților oxigenați ai hidrocarburilor. <i>Biologie:</i> explicarea acțiunii bactericide a aldehydei formice, a rolului acidității în conservarea alimentelor și a efectelor acizilor organici asupra organismului. <i>Fizică:</i> temperaturi de fierbere, solubilitate, inflamabilitate. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Produse de uz cotidian care conțin derivați oxigenați ai hidrocarburilor: beneficii, riscuri și utilizare responsabilă.	acid și reacțiile chimice caracteristice, reprezentate prin ecuații chimice, în contexte cotidiene și tehnologice; - caracterizează esterii prezenți în produse alimentare, cosmetice și parfumuri, prin corelarea grupei esterice și a proprietăților fizice relevante cu mirosul caracteristic și domeniile de utilizare, precum și prin reprezentarea reacțiilor de esterificare și hidroliză; - reprezintă relațiile genetice dintre hidrocarburi, alcoolii, aldehide, acizi carboxilici și esteri prin scheme și ecuații chimice, în contexte privind obținerea și utilizarea unor compuși de interes cotidian sau tehnologic; - rezolvă exerciții, probleme de calcul și situații-problemă simple privind obținerea, transformările și utilizarea derivaților oxigenați studiați, prin aplicarea relațiilor cantitative pe baza formulelor și ecuațiilor chimice; - realizează investigații experimentale privind identificarea aldehydelor, proprietățile acidului acetic, caracterul acid al unor produse alimentare și acțiunea acidului acetic asupra depunerilor calcaroase, prin observarea, înregistrarea și interpretarea rezultatelor, cu formularea concluziilor și respectarea normelor de securitate; - formulează recomandări argumentate privind alegerea, utilizarea și depozitarea în siguranță a
---	--	--

oxigenați, pe baza proprietăților, beneficiilor, riscurilor, informațiilor de pe etichete, marcate și pictograme de avertizare, în raport cu sănătatea, mediul și calitatea vieții.	▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> evaluarea efectelor și riscurilor asociate utilizării produselor alimentare, cosmetice, farmaceutice și de uz cotidian care conțin derivați oxigenați ai hidrocarburilor. • <i>Educația media:</i> analiza critică a etichetelor, marcajelor, pictogramelor de avertizare și a informațiilor privind utilizarea și riscurile produselor de consum care conțin derivați oxigenați ai hidrocarburilor.	produselor care conțin derivați oxigenați, pe baza compoziției, marcajelor și pictogramelor de avertizare și prin raportare la riscurile pentru sănătate și mediu.
Terminologie chimică specifică: aldehidă; grupă carbonil; acid carboxilic; grupă carboxil; ester; grupă esterică; esterificare; hidroliză.		
Unitatea de învățare 2. Grăsimile: valoare alimentară și consum responsabil (4 ore)		
Valori proiectate <i>Sănătatea</i> - prin interpretarea valorii energetice, beneficiilor și riscurilor consumului de grăsimi în raport cu necesitățile organismului și alimentația echilibrată. <i>Responsabilitatea</i> - prin alegerea informată a produselor alimentare care conțin grăsimi vegetale și animale, pe baza compoziției și informațiilor de pe etichete. <i>Integritatea</i> - prin utilizarea corectă a informațiilor științifice despre compoziția, proprietățile, clasificarea și transformările grăsimilor în explicarea rolului acestora în organism și în viața cotidiană.		
Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
2.1. Comunicarea contextualizată, în limbaj chimic specific, a informațiilor despre grăsimi, săpunuri și detergenți sintetici, prin raportare la compoziție, proprietăți, transformări, alimentație și utilizări cotidiene. 2.2. Corelarea compoziției, proprietăților fizice și valorii energetice a grăsimilor cu rolul acestora în alimentație, necesitățile organismului,	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Grăsimile: răspândire în natură, compoziție, proprietăți fizice relevante și clasificare în grăsimi saturate și nesaturate, lichide și solide, vegetale și animale. • Funcțiile biologice ale grăsimilor: rol energetic și de protecție în organism. • Transformări ale grăsimilor: hidroliza și oxidarea completă în organism, reprezentate schematic prin produși principali și condiții generale de desfășurare. • Săpunurile și detergenții sintetici: noțiuni generale, proprietăți de curățare, asemănări și deosebiri în utilizare. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Grăsimile în produsele alimentare: compoziție, valoare energetică, informații de pe etichete, beneficii, riscuri și alegerea informată în contextul alimentației echilibrate. • Grăsimile și resursele locale: valorificarea produselor agroalimentare din Republica Moldova în alimentație și economie.	<i>Elevul/eleva:</i> - identifică grăsimile, săpunurile și detergenții sintetici în produse alimentare și de uz cotidian, utilizând corect terminologia specifică privind compoziția, proprietățile și utilizările lor; - compară grăsimile vegetale și animale, saturate și nesaturate, lichide și solide, pe baza compoziției, provenienței, stării de agregare, proprietăților fizice și exemplurilor de produse alimentare; - explică rolul energetic și protector al grăsimilor în organism prin corelarea funcțiilor biologice cu

beneficiile, riscurile și deciziile de consum echilibrat. 2.3. Investigarea experimentală a proprietăților fizice ale grăsimilor, a caracterului nesaturat al uleiurilor vegetale și a proprietăților săpunurilor și detergenților sintetici, cu interpretarea observațiilor și respectarea normelor de securitate. 2.4. Argumentarea utilizării responsabile a grăsimilor, săpunurilor și detergenților sintetici, pe baza compoziției, proprietăților, informațiilor de pe etichete, impactului asupra sănătății și mediului și valorificării resurselor locale.	• Săpunurile și detergenții sintetici în viața cotidiană: utilizări, eficiență, avantaje, limite și condiții de utilizare sigură. • Impactul grăsimilor, săpunurilor și detergenților asupra mediului: ape uzate, biodegradabilitate, consum responsabil și utilizare rațională. III. Contexte experimentale E: Cercetarea unor proprietăți fizice ale grăsimilor: stare de agregare, solubilitate și comportare față de apă. E: Evidențierea caracterului nesaturat al uleiurilor vegetale prin reacții calitative simple, cu respectarea normelor de securitate. E: Studiarea proprietăților săpunurilor și detergenților sintetici: formarea spumei, comportarea în apă dură și eficiența de curățare comparativă. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> explicarea rolului grăsimilor în metabolism, creșterea și funcționarea organismului. <i>Geografie:</i> resurse agroalimentare locale și valorificarea resurselor naturale în economia Republicii Moldova. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Grăsimile între alimentație, sănătate și valorificarea responsabilă a resurselor locale. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> interpretarea valorii energetice, beneficiilor și riscurilor consumului de grăsimi, în raport cu alimentația echilibrată și deciziile responsabile de consum. <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> corelarea utilizării grăsimilor, săpunurilor și detergenților sintetici cu impactul asupra mediului, biodegradabilitatea, poluarea apelor și consumul sustenabil.	transformările de hidroliză și oxidare completă, reprezentate schematic prin producții principale; - interpretează informații de pe etichete alimentare privind conținutul de grăsimi și valoarea energetică, formulând concluzii privind beneficiile, riscurile și consumul echilibrat al unor produse alimentare; - realizează investigații experimentale privind proprietățile fizice ale grăsimilor, caracterul nesaturat al uleiurilor vegetale și comportarea săpunurilor și detergenților sintetici în apă, inclusiv în apă dură, prin observarea, înregistrarea și interpretarea rezultatelor, cu formularea concluziilor și respectarea normelor de securitate; - compară săpunurile și detergenții sintetici în funcție de eficiența de curățare, comportarea în apă dură, avantaje, limite, condiții de utilizare și impactul asupra mediului; - analizează posibilitățile de valorificare responsabilă a resurselor agroalimentare locale bogate în grăsimi, prin raportare la rolul acestora în alimentație și în economia Republicii Moldova; - formulează recomandări argumentate privind consumul echilibrat al grăsimilor și utilizarea sigură și responsabilă a săpunurilor și detergenților sintetici, pe baza informațiilor de pe etichete, a beneficiilor, riscurilor, biodegradabilității și impactului asupra sănătății și mediului.
Terminologie chimică specifică: grăsimi; valoare energetică; săpun; detergent sintetic.		

Unitatea de învățare 3. Hidrații de carbon: surse de energie și resurse regenerabile (6 ore)

Valori proiectate

Sănătatea - prin interpretarea rolului hidraților de carbon în organism, a valorii energetice, beneficiilor și riscurilor consumului în raport cu alimentația echilibrată.

Responsabilitatea - prin formularea unor decizii informate privind consumul produselor care conțin hidrați de carbon, pe baza compoziției, etichetelor și valorii energetice.

Integritatea - prin utilizarea corectă și onestă a informațiilor științifice, formulelor, datelor experimentale și relațiilor cantitative în explicarea proprietăților și transformărilor hidraților de carbon.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
3.1. Comunicarea contextualizată, în limbaj chimic specific, a informațiilor despre glucoză, fructoză, zaharoză, amidon și celuloză, prin raportare la compoziție, formule, proprietăți fizice, răspândire în natură, rol energetic și utilizări cotidiene. 3.2. Caracterizarea hidraților de carbon reprezentativi prin corelarea compoziției, apartenenței la mono-, di- și polizaharide, proprietăților fizice și chimice, rolului biologic și domeniilor de utilizare în alimentație, tehnologii cotidiene și materiale regenerabile. 3.3. Modelarea prin ecuații chimice și scheme simple a transformărilor reprezentative ale hidraților de carbon – fotosinteza, oxidarea completă, fermentarea	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Fotosinteza – proces natural de formare a hidraților de carbon. - Hidrații de carbon: glucoza, fructoza, zaharoza, amidonul și celuloza – compoziție, formule moleculare, formulă de structură liniară (glucoză), proprietăți fizice relevante și răspândire în natură. - Glucoza: proprietăți chimice reprezentative: oxidarea completă, fermentarea alcoolică, reacții de identificare ca aldehydă și ca alcool polihidroxilic, fără ecuații pentru reacțiile de identificare. - Zaharoza, amidonul și celuloza: proprietăți caracteristice – hidroliza, identificarea amidonului cu iod, arderea și carbonizarea celulozei. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Transformări reprezentative ale hidraților de carbon în natură, alimentație și tehnologii cotidiene: formarea dizaharidelor și polizaharidelor din monozaharide și hidroliza acestora în compuși mai simpli. - Hidrații de carbon în alimentație: surse alimentare, valoare energetică, rol în organism, beneficii, riscuri și decizii de consum echilibrat. - Amidonul și celuloza ca resurse naturale regenerabile: valorificarea în ambalaje, materiale biodegradabile, hârtie și textile. - Relații cantitative simple privind hidrații de carbon: valoare energetică, formule și ecuații chimice în situații-problemă cu relevanță alimentară și tehnologică. - Valorificarea resurselor vegetale în Republica Moldova: sfecla de zahăr, cartoful, cerealele, fructele, alte resurse vegetale ca surse de hidrați de carbon.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic specific glucozei, fructozei, zaharozei, amidonului și celulozei pentru identificarea, denumirea și reprezentarea acestora prin formule moleculare și, în cazul glucozei, prin formula de structură liniară, în contexte naturale, alimentare și cotidiene; - compară hidrații de carbon studiați, grupați în mono-, di- și polizaharide pe baza compoziției, proprietăților, rolului biologic și utilizărilor; - explică fotosinteza ca proces natural de formare a hidraților de carbon și rolul transformărilor acestora în procese naturale, alimentare și tehnologice; - caracterizează procesele de formare și transformare a hidraților de carbon prin reprezentarea schematică și, după caz, prin ecuații chimice ale fotosintezei, oxidării complete și fermentării alcoolice a glucozei, hidrolizei zaharozei, amidonului și celulozei, precum și a arderii și carbonizării celulozei;

alcoolică, condensarea și hidroliza – în contexte naturale, alimentare și tehnologice. 3.4. Aplicarea formulelor, ecuațiilor chimice și relațiilor cantitative simple pentru rezolvarea și interpretarea unor situații-problemă privind hidratații de carbon, valoarea energetică, transformările acestora și utilizarea lor în produse alimentare sau materiale regenerabile. 3.5. Investigarea experimentală a prezenței glucozei și amidonului în produse alimentare, prin reacții calitative specifice, cu interpretarea observațiilor și respectarea normelor de securitate. 3.6. Argumentarea deciziilor responsabile privind consumul și utilizarea hidraților de carbon, prin raportare la compoziția produselor alimentare, valoarea energetică, beneficii, riscuri, sănătate, mediu și valorificarea sustenabilă a resurselor vegetale locale.	• Procese tehnologice simple de obținere și prelucrare: extragerea zahărului din sfecla de zahăr și obținerea amidonului din cartofi, prin corelare cu proprietățile substanțelor implicate. III. Contexte experimentale E: Identificarea glucozei în produse alimentare prin reacții calitative specifice, cu respectarea normelor de securitate. E: Identificarea amidonului în produse alimentare prin reacția cu iod. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Matematică:</i> aplicarea relațiilor cantitative și a calculelor energetice în interpretarea compoziției produselor alimentare. <i>Biologie:</i> explicarea rolului hidraților de carbon în metabolism, creșterea și funcționarea organismului. <i>Geografie:</i> corelarea resurselor agroalimentare locale cu valorificarea resurselor naturale în economia Republicii Moldova. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Hidrații de carbon și valorificarea lor sustenabilă în societatea contemporană. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> interpretarea rolului hidraților de carbon în organism, a valorii energetice, beneficiilor și riscurilor consumului, în raport cu alimentația echilibrată. • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> valorificarea amidonului și celulozei ca resurse naturale regenerabile, cu utilizarea materialelor biodegradabile și reducerea impactului asupra mediului. • <i>Educația antreprenorială și pentru inovare:</i> valorificarea resurselor vegetale locale — sfecla de zahăr, cartoful, cerealele și fructele — pentru obținerea produselor alimentare și a materialelor prin procese tehnologice simple.	- determină masa, cantitatea de substanță sau valoarea energetică în situații-problemă privind hidratații de carbon utilizând formule și ecuații chimice în contexte alimentare sau tehnologice; - interpretează informațiile de pe etichetele produselor alimentare privind tipul și conținutul de hidrați de carbon și valoarea energetică, prin raportare la rolul biologic, beneficiile, riscurile și integrarea produselor într-o alimentație echilibrată; - explică utilizarea amidonului și celulozei ca resurse naturale regenerabile, prin corelarea proprietăților acestora cu valorificarea în ambalaje, materiale biodegradabile, hârtie și textile și cu reducerea impactului asupra mediului; - realizează investigații experimentale pentru identificarea glucozei în produse alimentare prin reacțiile calitative specifice aldehidelor și alcoolilor polihidroxilici și pentru identificarea amidonului prin reacția cu iod, cu observarea și interpretarea modificărilor și respectarea normelor de securitate; - formulează recomandări argumentate privind alegerea și consumul echilibrat al produselor care conțin hidrați de carbon, pe baza compoziției, valorii energetice, informațiilor de pe etichetă și a beneficiilor și riscurilor pentru sănătate.
Terminologie chimică specifică: hidrat de carbon; monozaharidă; dizaharidă; polizaharidă; hidroliză; fermentare alcoolică.		

Unitatea de învățare 4. Aminoacizii și proteinele: alimentație și echilibru nutrițional (6 ore)

Valori proiectate

Sănătatea - prin corelarea rolului aminoacizilor și proteinelor în organism cu alimentația echilibrată, creșterea, refacerea și menținerea stării de bine.

Responsabilitatea - prin interpretarea compoziției și valorii nutritive a produselor bogate în proteine și formularea unor decizii privind informate privind consumul acestora.

Integritatea - prin utilizarea corectă a noțiunilor, formulelor, datelor experimentale și informațiilor nutriționale în explicarea proprietăților aminoacizilor și proteinelor.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
4.1. Comunicarea contextualizată, în limbaj chimic specific, a informațiilor despre aminoacizi și proteine, prin raportare la compoziție, grupe funcționale, structură, rol biologic, valoare nutritivă și aplicații practice. 4.2. Caracterizarea aminoacizilor și proteinelor prin corelarea compoziției, grupelor funcționale, structurii proteinelor, proprietăților chimice reprezentative și funcțiilor acestora în organism. 4.3. Investigarea experimentală a proteinelor și a compușilor organici din produse alimentare, prin reacții calitative specifice, cu interpretarea observațiilor și respectarea normelor de securitate.	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale - Aminoacizii (glicină, alanină): compoziție, grupele funcționale; α-aminoacizii ca unități structurale ale proteinelor, importanța biologică. - Proteinele – compuși macromoleculari naturali: compoziție, rol biologic și funcții în organism. - Structura proteinelor: structura primară și secundară. - Proprietăți chimice reprezentative ale proteinelor: hidroliza, identificarea cu hidroxid de cupru(II) și denaturarea sub acțiunea temperaturii, acizilor, bazelor, alcoolului și sărurilor. II. Conținuturi aplicative și contextuale - Proteinele în alimentație: surse alimentare, valoare nutritivă, rol în organism și alimentație echilibrată. - Produse alimentare bogate în proteine: compoziție, etichete nutriționale, beneficii, riscuri și decizii de consum responsabil. - Denaturarea proteinelor în procese cotidiene și culinare: prepararea termică a alimentelor, conservarea și influența factorilor fizici și chimici asupra calității produselor alimentare. - Proteinele și resursele agroalimentare din Republica Moldova: valorificarea produselor de origine vegetală și animală în alimentație și economie. - Proteinele în sănătate și calitatea vieții: rolul alimentației proteice în creștere, efort fizic, refacere și menținerea stării de sănătate.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect limbajul chimic specific aminoacizilor și proteinelor, identificând grupele amino și carboxil în formulele glicinei și alaninei și rolul α-aminoacizilor ca unități structurale ale proteinelor; - caracterizează proteinele ca substanțe macromoleculare naturale, pe baza compoziției, structurii primare și secundare, rolului biologic și funcțiilor îndeplinite în organism; - explică proprietățile chimice reprezentative ale proteinelor (schematic) – hidroliza, reacția de identificare și denaturarea – prin raportare la transformările și modificările observabile produse sub acțiunea factorilor fizici și chimici; - analizează denaturarea proteinelor în procese cotidiene și culinare, prin corelarea acțiunii temperaturii, acizilor, bazelor, alcoolului și sărurilor cu modificarea proprietăților și calității produselor alimentare;

4.4. Argumentarea deciziilor responsabile privind consumul produselor bogate în proteine, prin raportare la compoziție, valoare nutritivă, beneficii, riscuri, sănătate, calitatea vieții și valorificarea resurselor agroalimentare locale.	III. Contexte experimentale E: Identificarea proteinelor în produse alimentare prin reacția biuretică, cu respectarea normelor de securitate. E: Investigarea denaturării proteinelor sub acțiunea factorilor fizici și chimici: temperatură, acizi, baze, alcool și/sau săruri. <u>Lucrarea practică nr. 2:</u> Identificarea grăsimilor, hidraților de carbon și proteinelor în diferite produse alimentare. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Matematică:</i> utilizarea relațiilor cantitative și calculelor energetice în interpretarea compoziției produselor alimentare. <i>Biologie:</i> explicarea rolului proteinelor în metabolism, creșterea și funcționarea organismului. <i>Geografie:</i> corelarea resurselor agroalimentare locale cu valorificarea resurselor naturale în economia Republicii Moldova. ▫ <i>Tema cross-curriculară</i> Proteinele – fundament al alimentației echilibrate și al calității vieții. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> argumentarea rolului proteinelor într-o alimentație echilibrată pentru menținerea sănătății și prevenirea dezechilibrelor nutriționale. • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> corelarea consumului de produse bogate în proteine cu valorificarea responsabilă a resurselor agroalimentare locale și reducerea risipei alimentare.	- interpretează informațiile de pe etichetele produselor alimentare bogate în proteine, prin raportare la compoziție, valoare nutritivă, beneficii, riscuri și rolul acestora într-o alimentație echilibrată; - realizează investigații experimentale pentru identificarea proteinelor, evidențierea denaturării și recunoașterea grăsimilor, hidraților de carbon și proteinelor în produse alimentare, prin observarea și interpretarea rezultatelor, cu respectarea normelor de securitate; - formulează recomandări argumentate privind alegerea și consumul responsabil al produselor bogate în proteine, prin raportare la necesitățile organismului, informațiile de pe etichete, valorificarea resurselor agroalimentare locale și reducerea risipei alimentare.
Terminologie chimică specifică: aminoacid; α-aminoacid; grupa funcțională amino; proteină; structură primară și secundară; denaturare.		

Unitatea de învățare 5. Compușii organici în materiale: utilitate și impact asupra mediului (6 ore)

Valori proiectate

Responsabilitatea - prin alegerea, utilizarea, întreținerea și gestionarea responsabilă a materialelor polimerice, pe baza proprietăților, marcajelor, condițiilor de exploatare și posibilităților de reciclare.

Sănătatea - prin interpretarea condițiilor de utilizare sigură a materialelor polimerice în ambalaje, produse medicale, produse de igienă și echipamente de protecție.

Mentalitatea globală - prin corelarea utilizării materialelor polimerice cu gestionarea deșeurilor plastice, reutilizarea, reciclarea, economia circulară și alternativele sustenabile.

Unități de competență	Unități de conținut	Rezultatele învățării
5.1. Comunicarea contextualizată, în limbaj chimic specific, a informațiilor despre materialele polimerice, prin utilizarea noțiunilor de monomer, unitate structurală, polimer, macromoleculă, masă plastică, cauciuc și fibră, în raport cu proprietățile și utilizările acestora în produse cotidiene. 5.2. Caracterizarea materialelor polimerice reprezentative - mase plastice, cauciucuri și fibre - prin corelarea originii, compoziției generale, proprietăților fizice relevante, comportării la utilizare și domeniilor de aplicare. 5.3. Modelarea schematică a polimerizării ca proces de obținere a unor polimeri, pe exemplele formării polietilenei,	I. Concepte fundamentale, procese și relații esențiale • Noțiuni generale despre materialele polimerice: monomer, unitate structurală, polimer, macromoleculă; mase plastice, cauciucuri și fibre. • Polimerizarea ca proces de obținere a polimerilor – sistematizare: reprezentări schematice ale formării polietilenei, polipropilenei, policlorurii de vinil și cauciucului butadienic. • Mase plastice uzuale: polietilenă, polipropilenă și policlorură de vinil – proprietăți fizice relevante, utilizări, marcaje de identificare și posibilități de reciclare. • Cauciucuri naturale și sintetice: elasticitate, comportare în utilizare, domenii de aplicare și impactul deșeurilor de cauciuc asupra mediului. • Fibre naturale, artificiale și sintetice: exemple reprezentative, proprietăți relevante pentru utilizare, comportare la purtare și întreținere. II. Conținuturi aplicative și contextuale • Materiale polimerice în produse cotidiene: ambalaje, textile, construcții, transport, produse medicale și de igienă – domenii de utilizare și criterii de alegere. • Utilizarea sigură a materialelor polimerice: condiții de utilizare, marcaje, comportare la exploatare, întreținere și durată de viață. • Impactul materialelor polimerice asupra sănătății și mediului: deșeuri plastice, microplastice, persistența în mediu, reciclare și alternative sustenabile.	<i>Elevul/eleva:</i> - utilizează corect noțiunile de monomer, unitate structurală, polimer, macromoleculă, masă plastică, cauciuc și fibră pentru identificarea și clasificarea materialelor polimerice din produse cotidiene; - explică polimerizarea ca proces de obținere a polimerilor, prin reprezentarea schematică a formării polietilenei, polipropilenei, policlorurii de vinil și cauciucului butadienic; - compară polietilena, polipropilena și policlorura de vinil pe baza proprietăților fizice relevante, domeniilor de utilizare, marcajelor de identificare și posibilităților de reciclare; - compară cauciucurile naturale și sintetice prin raportare la proveniență, elasticitate, comportarea la utilizare, domeniile de aplicare și impactul deșeurilor asupra mediului;

polipropilenei, policlorurii de vinil și cauciucului butadienic. 5.4. Investigarea experimentală a materialelor polimerice din produse cotidiene, prin observarea proprietăților, interpretarea marcajelor, diferențierea fibrelor și corelarea rezultatelor cu utilizarea, întreținerea și reciclarea acestora. 5.5. Argumentarea alegerii, utilizării și întreținerii responsabile a materialelor polimerice, pe baza proprietăților, domeniului de utilizare, marcajelor, condițiilor de exploatare și duratei de viață. 5.6. Evaluarea impactului materialelor polimerice asupra sănătății și mediului, prin raportare la deșeurile plastice, microplastice, persistență în mediu, reciclare, reutilizare și alternative sustenabile.	III. Contexte experimentale E: Identificarea materialelor polimerice din produse cotidiene pe baza proprietăților observabile, interpretarea marcajelor și corelarea acestora cu utilizarea și reciclarea. E: Diferențierea fibrelor naturale, artificiale și sintetice prin probe simple privind higroscopicitatea și, demonstrativ, comportarea la încălzire, cu respectarea normelor de securitate. ▫ <i>Conținuturi interdisciplinare</i> <i>Biologie:</i> explicarea originii și compoziției fibrelor naturale precum și a relației dintre materialele polimerice, sănătate, igienă și protecție. <i>Fizică:</i> corelarea proprietăților mecanice și fizice ale materialelor polimerice (elasticitate, rezistență, densitate, conductibilitate termică și electrică) cu domeniile lor de utilizare. <i>Geografie:</i> analiza distribuției deșeurilor plastice și a microplasticelor, precum și a persistenței materialelor polimerice în mediu. ▫ <i>Tema cross-curriculare</i> Materialele polimerice în societatea contemporană: utilitate, accesibilitate, inovare și responsabilitate față de mediu. ▫ <i>Integrarea noilor educații (infuzional)</i> • <i>Educația pentru sănătate și starea de bine:</i> interpretarea condițiilor de utilizare sigură a materialelor polimerice din ambalaje, produse medicale și de igienă și echipamente de protecție. • <i>Educația pentru dezvoltare durabilă:</i> analiza impactului materialelor polimerice, al deșeurilor plastice și al microplasticelor asupra mediului și posibilitățile de reutilizare și utilizare a alternativelor sustenabile.	- investighează comparativ fibrele naturale, artificiale și sintetice prin probe simple privind higroscopicitatea și comportarea la încălzire, cu corelarea rezultatelor cu proprietățile, utilizarea și întreținerea acestora și respectarea normelor de securitate; - identifică materialele polimerice din produse cotidiene prin observarea proprietăților și interpretarea marcajelor, cu raportare la domeniul de utilizare, condițiile de utilizare sigură, întreținere, durata de viață și posibilitățile de reciclare; - argumentează alegerea, utilizarea, întreținerea și gestionarea responsabilă a materialelor polimerice, pe baza proprietăților și marcajelor și prin raportare la impactul asupra sănătății și mediului, persistența deșeurilor și prezența microplasticelor, posibilitățile de reciclare și reutilizare și alternativele sustenabile.
Terminologie chimică specifică: monomer; unitate structurală; polimer; macromoleculă; material polimeric; masă plastică; cauciuc; fibră; marcaj de reciclare; microplastic.		

Proiecte interdisciplinare recomandate

Tema	Discipline corelate
▫ Alimentație echilibrată: grăsimi, glucide și proteine în alegerile de zi cu zi	<i>Chimie, Biologie, Educație fizică, Matematică, Dezvoltare personală</i>
▫ Hidrații de carbon – produse alimentare și materie primă	<i>Chimie, Fizică, Biologie, Informatică, Matematică, Dezvoltare personală</i>
▫ De la amidon și celuloză la hârtie și ambalaje: resurse locale, consum și mediu	<i>Chimie, Biologie, Geografie, Matematică</i>
▫ Ambalajele din plastic – între comoditate și impact asupra mediului	<i>Chimie, Geografie, Biologie, Istorie, Informatică</i>
▫ Chimia din publicitate: promisiuni, etichete și consum responsabil	<i>Chimie, Biologie, Limba și literatura română, Informatică</i>

Finalități de învățare

La sfârșitul clasei a XII-a, elevul/eleva:

- 1) *comunică*, în forme orale, scrise sau digitale, informații privind structura, diversitatea și transformările derivaților oxigenați ai hidrocarburilor, ale compușilor organici cu importanță biologică și ale materialelor polimerice, utilizând corect terminologia, nomenclatura, formulele și ecuațiile chimice specifice chimiei organice, în contexte școlare, alimentare, cotidiene, tehnologice și de mediu, manifestând rigoare și corectitudine științifică;
- 2) *explică*, prin integrarea conceptelor și modelelor specifice chimiei organice, relațiile dintre compoziția, structura, proprietățile și utilizările derivaților oxigenați ai hidrocarburilor, ale compușilor organici cu importanță biologică și ale materialelor polimerice, prin formule, ecuații chimice și scheme, în contexte privind alimentația, sănătatea, produsele de consum, tehnologiile și mediul, manifestând coerență și interes pentru cunoaștere;
- 3) *rezolvă probleme* contextualizate și situații-problemă privind compoziția, obținerea și transformările compușilor organici studiați, prin aplicarea relațiilor cantitative corespunzătoare și unor calcule chimice relevante pe baza formulelor și ecuațiilor chimice, cu verificarea și interpretarea rezultatelor, manifestând perseverență și responsabilitate;
- 4) *investighează*, prin demersuri experimentale, documentare, de modelare sau digitale, proprietățile, transformările și identificarea compușilor organici studiați în produse și materiale, prin corelarea observațiilor și a datelor experimentale cu informațiile nutriționale, etichetele, marcajele și datele de securitate, cu respectarea normelor de securitate, manifestând responsabilitate și cooperare;
- 5) *fundamentează* decizii responsabile și sustenabile privind consumul, alegerea, depozitarea și utilizarea în siguranță a produselor care conțin compuși organici, precum și reutilizarea și reciclarea materialelor și gestionarea deșeurilor, pe baza compoziției, proprietăților, valorii alimentare, informațiilor de pe etichete și datelor de securitate, în raport cu impactul asupra sănătății, mediului, resurselor și calității vieții, manifestând gândire critică, prudență și mentalitate globală.

BIBLIOGRAFIE ȘI DOCUMENTE DE REFERINȚĂ

1. Codul educației al Republicii Moldova, nr. 152 din 17 iulie 2014, cu modificările ulterioare.
2. Strategia de dezvoltare „Educația 2030”. Aprobata prin Hotărârea Guvernului nr. 114 din 7 martie 2023.
3. Concepția dezvoltării curriculumului școlar. Chișinău, 2024. Aprobata prin Ordinul MEC nr. 55 din 15 ianuarie 2025.
4. Cadrul de referință al Curriculumului Național. Chișinău, 2025. Aprobata prin Ordinul MEC nr. 1272 din 23 iulie 2025.
5. Metodologia de dezvoltare a curriculumului disciplinar. Chișinău, 2025.
6. Concepția disciplinei școlare Chimie. Niveluri de studii: gimnazial și liceal, profilurile real, umanist și general. Chișinău, 2026.
7. Raportul de evaluare a curriculumului la disciplina Chimie. Chișinău, 2025.
8. Raportul de sinteză privind evaluarea curricula din aria curriculară Matematică și Științe. Chișinău, 2025.
9. COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. Council Recommendation of 22 May 2018 on Key Competences for Lifelong Learning, 2018/C 189/01. Brussels, 2018.
10. OECD. OECD Learning Compass 2030. OECD Future of Education and Skills 2030. Paris, 2019.
11. BIANCHI, G.; PISIOTIS, U.; CABRERA GIRALDEZ, M. GreenComp: The European Sustainability Competence Framework. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022.
12. VUORIKARI, R.; KLUZER, S.; PUNIE, Y. DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With New Examples of Knowledge, Skills and Attitudes. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022.
13. UNESCO. Education for Sustainable Development: A Roadmap. Paris, UNESCO, 2020.
14. UNESCO. AI Competency Framework for Students: Enabling Responsible AI Co-creation and Citizenship in the AI Era. Paris, UNESCO, 2024.
15. OECD. PISA 2025 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing, 2026