



Ministerul Educației al Republicii Moldova

CURRICULUM
NAȚIONAL
NAȚIONAL

CHIMIE

Curriculum pentru clasele a X-a – a XII-a



Știința, 2010

Aprobat: la ședința Consiliului Național pentru Curriculum, proces-verbal nr. 9 din 23 februarie 2010; prin Ordinul ministrului educației nr. 121 din 26 februarie 2010.

Elaborat în cadrul Proiectului „Modernizarea și implementarea curriculumului din învățământul secundar general și dezvoltarea standardelor educaționale din perspectiva școlii prietenoase copilului”, finanțat de Reprezentanța UNICEF în Republica Moldova.

Editat în cadrul Proiectului „Educația de calitate în mediul rural din Moldova”, finanțat de Banca Mondială.

Echipele de lucru:

Curriculumul modernizat (2010): *Mihailov Elena*, profesoară, grad didactic superior, Liceul Teoretic „C. Sibirschi”, Chișinău, coordonator; *Godoroja Rita*, doctor în pedagogie, Ministerul Educației; *Cherdivara Maia*, profesoară, grad didactic superior, Liceul Teoretic „I. Vatanamu”, Strășeni; *Litvinova Tatiana*, profesoară, grad didactic superior, Liceul Teoretic „T. Maiorescu”, Chișinău; *Dragalina Galina*, doctor conferențiar, Universitatea de Stat din Moldova; *Revenco Mihail*, doctor habilitat, profesor, Universitatea de Stat din Moldova; *Buga Alina*, doctor în pedagogie, cadru didactic, grad didactic superior, Liceul Teoretic „V. Alecsandri”, Ungheni.

Primele ediții (1999, 2006): *Kudritkaia Svetlana*, doctor conferențiar, Universitatea de Stat din Moldova; *Dragalina Galina*, doctor conferențiar, Universitatea de Stat din Moldova; *Pasecinic Boris*, doctor conferențiar; *Velișco Nadejda*, doctor în chimie, Ministerul Educației; *Revenco Mihail*, doctor habilitat, Universitatea de Stat din Moldova; *Obreja Sofia*, profesoară, grad didactic superior, Liceul Teoretic „M. Koțiubinski”, Chișinău; *Caraivan Anatolie*, profesor, grad didactic superior, Liceul Teoretic Rezina; *Cumpănă Ecaterina*, profesoară, grad didactic superior; *Avdeev Larisa*, profesoară, grad didactic superior, Liceul Teoretic „Prometeu”, Chișinău; *Godoroja Rita*, doctor în pedagogie, Institutul de Științe ale Educației.

Redactor: *Mihai Papuc*

Corectori: *Mariana Belenciuc, Maria Cornesco*

Redactor tehnic: *Nina Duduciuc*

Machetare computerizată: *Anatol Andrițchi*

Copertă: *Vitalie Ichim*

Întreprinderea Editorial-Poligrafică Știința,

str. Academiei, nr. 3; MD-2028, Chișinău, Republica Moldova;
tel.: (+373 22) 73-96-16; fax: (+373 22) 73-96-27;
e-mail: prini@stiinta.asm.md

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Chimia: Curriculum pentru cl. a 10-a–a 12-a / Min. Educației al Rep. Moldova. – Ch.: Î.E.P. Știința, 2010 (Tipografia „Elena V.I.” SRL). – 64 p. – (Curriculum național)

Bibliogr.: p. 64 (10 tit.)

ISBN 978-9975-67-687-8

54(073.3)

Imprimare la Tipografia „Elena V.I.” SRL, str. Academiei, 3;
MD-2028, Chișinău, Republica Moldova

© Ministerul Educației al Republicii Moldova. 2010

© Întreprinderea Editorial-Poligrafică Știința. 2010

ISBN 978-9975-67-687-8

PRELIMINARII

Definirea statutului curriculumului

Varianta modernizată a *Curriculumului la Chimie* se axează pe competențele-cheie, stabilite pentru sistemul de învățământ din Republica Moldova, conform cadrului de referință european în domeniu. Competențele sînt necesare pentru formare și dezvoltare personală, cetățenie activă, muncă și incluziune socială, în scopul îmbunătățirii calității vieții. Curriculumul la disciplina *Chimie* pentru clasele a X-a–a XII-a este parte componentă a Curriculumului Național modernizat, elaborat în baza standardelor educaționale de competență, și reprezintă un document normativ și un instrument didactic pentru organizarea eficientă a procesului educațional la chimie în liceu, la profilurile real, umanist, arte, sport. Structura curriculumului include: preliminarii, concepția didactică a disciplinei, competențe-cheie/transversale, competențe transdisciplinare, competențe specifice, repartizarea temelor pe clase și pe unități de timp, subcompetențe corelate cu conținuturi și activități de învățare–evaluare recomandate, strategii didactice, strategii de evaluare, lista bibliografică.

Funcțiile curriculumului liceal pentru disciplina *Chimie*

Funcția normativă determină implementarea obligatorie și integrală a curriculumului în liceu și constituie baza elaborării manualelor, ghidurilor metodologice și a materialelor didactice la chimie.

Funcția axiologică urmărește formarea la elevi a valorilor ca elemente ale competențelor.

Funcția științifică constă în prezentarea structurată, logică a noțiunilor, legilor și a teoriilor de bază ale chimiei, concretizarea volumului și nivelului conținuturilor, toate acestea fiind corelate cu curriculumul gimnazial.

Funcția procesuală se rezumă la crearea condițiilor de formare la elevi a experiențelor de rezolvare autonomă a problemelor specifice chimiei și protecției mediului, inclusiv aplicarea strategiilor interactive și creative pentru procesarea, transformarea și prezentarea informației.

Funcția evaluativă constă în asigurarea suportului pentru evaluarea competențelor specifice chimiei și elaborarea instrumentelor, criteriilor de evaluare.

Funcția metodologică presupune corelarea conținuturilor cu strategiile didactice și subcompetențele, proiectarea activităților de învățare–evaluare de către cadrele didactice și dobîndirea achizițiilor cognitive (cunoștințe, capacități, abilități) și valorice (atitudini, experiență) din domeniul chimiei.

Modalități de aplicare

Cadrele didactice vor utiliza acest document pentru proiectarea didactică, elaborarea și aplicarea tehnologiilor educaționale moderne, formarea și evaluarea competențelor elevilor. Autorii manualelor, ghidurilor și ai altor materiale didactice vor respecta integral acest document, evitînd suprasolicitarea informațională. Părinții și factorii de decizie vor utiliza curriculumul pentru monitorizarea calității procesului educațional la chimie.

Beneficiarii

Curriculumul la Chimie este destinat cadrelor didactice, elevilor din clasele a X-a –a XII-a de la profilurile real, umanist, arte, sport, părinților, autorilor de manuale și de alte materiale didactice, factorilor de decizie, tuturor factorilor educaționali.

Administrarea disciplinei

Statutul disciplinei	Aria curriculară	Clasa, profilul	Nr. de unități de conținuturi pe clase	Nr. de ore pe an
Obligatorie	Matematică și Științe	a X-a (real)	8	102
		a XI-a (real)	9	68
		a XII-a (real)	12	102
		a X-a (umanist, arte, sport)	6	34
		a XI-a (umanist, arte, sport)	6	34
		a XII-a (umanist, arte, sport)	6	34

Notă: Unitățile de conținuturi reprezintă temele majore ale disciplinei.

I. CONCEPȚIA DIDACTICĂ A DISCIPLINEI

Definirea disciplinei *Chimie*

Chimia este o știință fundamentală a naturii, având ca obiect de studiu elementele chimice, substanțele simple și compuse, transformările lor și legile care le dirijează.

Statutul disciplinei în planul de învățământ

Conform planului de învățământ, *Chimia* reprezintă o disciplină din aria curriculară „Matematică și Științe”, obligatorie pentru învățământul liceal la profilurile real, umanist, arte, sport.

Valoarea formativă a disciplinei

Competența școlară este un ansamblu/sistem integrat de cunoștințe, capacități, deprinderi și atitudini dobândite de elevi prin învățare și mobilizate în contexte specifice de realizare, adaptate vârstei și nivelului cognitiv al elevilor, în vederea rezolvării unor probleme cu care aceștia se pot confrunta în viața reală.

Procesul educațional la chimie este orientat spre formarea la elevi a următoarelor *competențe specifice*:

- competența de a dobândi cunoștințe fundamentale, abilități și valori din domeniul chimiei;
- competența de a comunica în limbajul specific chimiei;
- competența de a rezolva probleme/situații-problemă;
- competența de a investiga experimental substanțele și procesele chimice;
- competența de a utiliza inofensiv substanțele chimice.

Competențele specifice disciplinei s-au dedus în temeiul competențelor-cheie, al competențelor transdisciplinare, al potențialului formativ al disciplinei, al particularităților ariei curriculare și al celor de vîrstă ale elevilor. Învățarea chimiei deschide posibilități pentru dobîndirea achizițiilor fundamentale din acest domeniu și aprecierea valorilor științifice naționale/universale.

Utilizarea formulelor, ecuațiilor chimice, a modelelor și schemelor pentru reprezentarea și explicarea compoziției, a structurii și proprietăților substanțelor dezvoltă gîndirea abstractă și gîndirea critică ale elevilor. Rezolvarea și crearea exercițiilor, problemelor și situațiilor-problemă prin aplicarea și transferul algoritmilor chimici studiați favorizează înțelegerea avantajelor pe care le oferă chimia în soluționarea problemelor contemporaneității.

Investigarea experimentală a proprietăților și a obținerii substanțelor chimice, studierea acțiunii unor produse și procese chimice asupra omului și a mediului atestă necesitatea de a asigura securitatea personală și socială și de a promova modul sănătos de viață. Efectuarea experiențelor de laborator și a lucrărilor practice conform instrucțiunilor propuse și respectarea regulilor de securitate asigură suportul pentru utilizarea inofensivă a substanțelor în diverse situații cotidiene.

Elaborarea unor proiecte, comunicări, lucrări creative, efectuarea investigațiilor experimentale la chimie oferă elevilor oportunități pentru manifestarea creativității și independenței în gîndire și acțiune, a interesului cognitiv și a încrederii în forțele proprii, a perseverenței în rezolvarea problemelor și a responsabilității în luarea deciziilor.

Principiile specifice ale predării-învățării disciplinei *Chimie*

• *Principiul cunoașterii științifice a substanțelor și fenomenelor.* Cunoașterea științifică a substanțelor și fenomenelor se bazează pe observație și investigare experimentală.

• *Principiul funcționalității cunoștințelor chimice.* Principiul constă în aplicarea practică a cunoștințelor despre utilizarea substanțelor și reacțiilor chimice în scopul rezolvării problemelor și situațiilor cotidiene, pentru protecția mediului și a sănătății personale și sociale.

• *Principiul sistematizării și continuității în proiectarea și rezolvarea situațiilor-problemă.* Aplicarea principiului presupune efortul profesorului de a crea la lecții un sistem de situații-problemă, de a susține și a stimula elevii în rezolvarea lor.

• *Principiul individualizării și diferențierii activității de învățare la chimie.* Pornind de la convingerea că toți elevii pot avea succes, aplicarea acestui principiu asigură egalizarea șanselor de reușită și permite dezvoltarea potențialului creativ individual în ritm propriu, a capacității de a rezolva probleme în mod independent. Diferențierea implică crearea multitudinii de condiții pentru satisfacerea intereselor, aptitudinilor și capacităților elevilor și presupune posibilitatea rezolvării de către liceeni a problemelor de complexitate diferită.

• *Principiul cooperării în activitatea de învățare a chimiei.* Cooperarea în activitatea de învățare a chimiei reprezintă lucrul în comun pentru realizarea unor obiective comune. Lucrînd împreună, urmează ca fiecare membru al grupului să-și îmbunătățească performanțele proprii și să contribuie la creșterea performanțelor celorlalți membri ai grupului.

• *Principiul stimulării motivației de învățare a chimiei și a creativității.* Formarea motivației de învățare a chimiei necesită o muncă perseverentă și un efort îndelungat, de aceea cadrele didactice au misiunea de a încuraja învățarea și acțiunile inovatoare ale elevilor, de a crea un mediu în care să predomine relațiile de deschidere, valorizarea ideilor noi, originale.

• *Principiul autoevaluării și al evaluării ghidate a rezultatelor învățării chimiei.* Autoevaluarea este o cale spre autocunoaștere și le poate oferi elevilor încredere în sine și motivație pentru îmbunătățirea performanțelor școlare la chimie, în raport cu obiectivele propuse.

Orientări generale de predare-învățare a disciplinei Chimie

Pentru formarea competențelor este necesar ca elevii să dobândească cunoștințe fundamentale la disciplină; să-și dezvolte deprinderi de a utiliza cunoștințele în situații simple pentru a le înțelege; să rezolve variate tipuri de probleme, asimilând algoritmi noi și conștientizând astfel funcționalitatea cunoștințelor; să rezolve situații-probleme din viața cotidiană.

Conținuturile și activitățile de învățare-evaluare recomandate de curriculum vor asigura suportul pentru formarea competențelor specifice proiectate, stimulând elevii să comunice într-un limbaj științific argumentat, să propună idei și soluții de rezolvare a problemelor, să investigheze experimental comportarea substanțelor chimice și să acționeze autonom și creativ în diferite situații de viață. Accentul se va pune pe explicarea utilizării substanțelor în funcție de compoziția – structura – tipul legăturii chimice – proprietățile fizice și chimice – obținerea și influența lor asupra omului și a mediului. Cadrele didactice vor efectua instructajul elevilor cu referire la respectarea regulilor de securitate a muncii, vor acorda atenție realizării cu precizie a instrucțiunilor de lucru, a operațiilor experimentale și efectuării măsurărilor, utilizării eficiente și inofensive a substanțelor. Investigarea experimentală în vederea cunoașterii proprietăților și identificării unor substanțe va fi urmată de elaborarea rapoartelor de activitate experimentală, care vor include: obiective, modul de lucru, observări efectuate, interpretarea rezultatelor, formularea concluziilor.

La rezolvarea problemelor de chimie se va pune accentul pe analiză, deducerea algoritmilor, evaluarea metodelor de rezolvare, formularea concluziilor. În procesul educațional la chimie elevii își vor forma competențe de învățare, inclusiv prin: activități de elaborare a obiectivelor personale de învățare, planificarea învățării în mod individual sau în grup, realizarea lucrărilor de laborator, experimentale și creative.

În acest scop se vor utiliza *metode* de cunoaștere științifică (problematizarea, modelarea, algoritmizarea, schematizarea, observarea, experimental chimic, abstractizarea, analiza, sinteza, generalizarea) și diverse *resurse didactice*, inclusiv calculatorul și resursele digitale necesare pentru selectarea, prelucrarea și prezentarea informațiilor chimice noi.

Elevii profilului real vor studia chimia în clasele X–XI–XII, corespunzător 3-2-3 ore pe săptămână: chimia generală și anorganică (în clasa a X-a), chimia organică (în clasa a XI-a), chimia organică și generală (clasa a XII-a). Elevii profilurilor umanist, arte, sport vor studia chimia în clasele a X-a–a XII-a, corespunzător 1-1-1 ore pe săptămână: chimia generală și anorganică (clasa a X-a), chimia organică (clasele a XI-a–a XII-a). Cadrele didactice au libertatea de a completa strategiile didactice recomandate cu metode, procedee și tehnici noi necesare pentru formarea competențelor elevilor.

Orientarea la formarea de valori și atitudini – constituenți ale competențelor

Fundamentul valoric al formării competențelor elevilor în procesul educațional la chimie îl constituie creativitatea, independența, obiectivitatea, toleranța față de opiniile altora, interesul, perseverența, inițiativa și capacitatea de a colabora în activități de predare-învățare-evaluare. Chimia dezvoltă interesul cognitiv și curiozitatea elevilor, oferă posibilități de a explora natura și de a cerceta substanțele și transformările lor, provocând satisfacția descoperirii, uimirea și bucuria. Chimia oferă elevilor modalități științifice de lucru necesare pentru explicarea lumii înconjurătoare și a acțiunii substanțelor asupra organismului uman, înțelegerea utilizării substanțelor în funcție de compoziția, structura, proprietățile și obținerea lor. Cadrele didactice vor crea la lecții un climat favorabil,

deschis pentru relații de cooperare, bazate pe valori general-umane, respect reciproc, dialog, toleranță, tact, consens și empatie.

II. COMPETENȚE-CHEIE/TRANSVERSALE

1. Competențe de învățare/de a învăța să înveți;
2. Competențe de comunicare în limba maternă/limba de stat;
3. Competențe de comunicare într-o limbă străină;
4. Competențe acțional-strategice;
5. Competențe de autocunoaștere și autorealizare;
6. Competențe interpersonale, civice, morale;
7. Competențe de bază în matematică, științe și tehnologie;
8. Competențe digitale în domeniul tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC);
9. Competențe culturale, interculturale (de a recepta și a crea valori);
10. Competențe antreprenoriale.

III. COMPETENȚE TRANSDISCIPLINARE PENTRU TREAPTA LICEALĂ DE ÎNVĂȚĂMÎNT

Competențe de învățare/de a învăța să înveți

- Competențe de a stăpini metodologia de integrare a cunoștințelor de bază despre natură, om și societate în scopul satisfacerii nevoilor și acționării pentru îmbunătățirea calității vieții personale și sociale.

Competențe de comunicare în limba maternă/limba de stat

- Competențe de a comunica argumentat în limba maternă/limba de stat în situații reale ale vieții.
- Competențe de a comunica într-un limbaj științific argumentat.

Competențe de comunicare într-o limbă străină

- Competențe de a comunica argumentat într-o limbă străină în situații reale ale vieții.

Competențe de bază în Matematică, Științe și Tehnologie

- Competențe de a organiza activitatea personală în condițiile tehnologiilor aflate în permanentă schimbare.
- Competențe de a dobândi și a stăpini cunoștințe fundamentale din domeniile *Matematică, Științe ale naturii și Tehnologii* în raport cu nevoile sale.
- Competențe de a propune idei noi în domeniul științific.

Competențe acțional-strategice

- Competențe de a-și proiecta activitatea, de a vedea rezultatul final, de a propune soluții de rezolvare a situațiilor-problemă din diverse domenii.
- Competențe de a acționa autonom și creativ în diferite situații de viață pentru protecția mediului.

Competențe digitale, în domeniul tehnologiilor informaționale și comunicaționale (TIC)

- Competențe de a utiliza în situații reale instrumentele cu acțiune digitală.

- Competențe de a crea documente în domeniul comunicativ și informațional și a utiliza serviciile electronice, inclusiv rețeaua Internet, în situații reale.

Competențe interpersonale, civice, morale

- Competențe de a colabora în grup/echipă, a preveni situațiile de conflict și a respecta opiniile colegilor.
- Competențe de a manifesta o poziție activă civică, solidaritate și coeziune socială pentru o societate nondiscriminatorie.
- Competențe de a acționa în diferite situații de viață în baza normelor și valorilor moral-spirituale.

Competențe de autocunoaștere și autorealizare

- Competențe de gândire critică asupra activității sale în scopul autodezvoltării continue și autorealizării personale.
- Competențe de a-și asuma responsabilități pentru un mod sănătos de viață.
- Competențe de a se adapta la condiții și situații noi.

Competențe culturale, interculturale (de a recepta și de a crea valori)

- Competențe de a se orienta în valorile culturii naționale și ale culturilor altor etnii în scopul aplicării lor creative și autorealizării personale.
- Competențe de toleranță față de valorile interculturale.

Competențe antreprenoriale

- Competențe de a stăpîni cunoștințe și abilități de antreprenariat în condițiile economiei de piață în scopul autorealizării în domeniul antreprenorial.
- Competențe de a-și alege conștient viitoarea arie de activitate profesională.

IV. COMPETENȚELE SPECIFICE ALE DISCIPLINEI CHIMIE

1. Competența de a dobîndi cunoștințe fundamentale, abilități și valori din domeniul chimiei;
2. Competența de a comunica în limbajul specific chimiei;
3. Competența de a rezolva probleme/situații-problemă;
4. Competența de a investiga experimental substanțele și procesele chimice;
5. Competența de a utiliza inofensiv substanțele chimice.

V. REPARTIZAREA TEMELOR PE CLASE ȘI PE UNITĂȚI DE TIMP

Clasa	Temele	Nr. ore
PROFIL REAL		
a X-a	Chimia generală și anorganică	102
	1. Noțiunile și legile fundamentale ale chimiei. Reacțiile chimice	15
	2. Structura atomului și legea periodicității	11
	3. Legătura chimică și structura substanței	11
	4. Soluțiile. Disociația electrolică	21
	5. Procesele de oxidoreducere	8
	6. Nemetalele	19

	7. Metalele	12
	8. Importanța și rolul substanțelor anorganice pentru viața și sănătatea omului	5
a XI-a	Chimia organică	68
	1. Bazele teoretice ale chimiei organice	6
	2. Hidrocarburile (Alcanii. Cicloalcanii. Halogenoderivații alcanilor. Alchenele. Alchinele. Alcadienele. Arenele. Sursele naturale de hidrocarburi și prelucrarea lor)	33
	3. Derivații funcționali ai hidrocarburilor (Alcoolii. Fenolii. Aminele. Compuși carbonilici: aldehidele și cetonele. Acizii carboxilici și esterii)	25
	Recapitulare	4
a XII-a	Chimia organică, analitică și generală	102
	1. Compușii organici cu importanță vitală și industrială	29
	1.1. Compușii organici cu importanță vitală (Grăsimile. Hidrații de carbon. Aminoacizii. Proteinele. Vitaminele. Fermenții)	
	1.2. Compușii macromoleculari sintetici	
	1.3. Generalizarea cursului de chimie organică	
	2. Reacțiile în producere și în analiza chimică	50
	2.1. Legitățile decurgerii reacțiilor chimice	
	2.2. Noțiuni de tehnologie chimică	
	2.3. Noțiuni de analiză chimică	
	3. Diversitatea și unitatea chimică a lumii substanțelor	15
	4. Chimia în viața societății	8
PROFILURILE UMANIST, ARTE, SPORT		
a X-a	Chimia generală, analitică și anorganică	34
	1. Noțiunile și legile fundamentale ale chimiei. Reacții chimice	6
	2. Structura atomului și legea periodicității. Legătura chimică	9
	3. Soluțiile. Disociația electrolică	6
	4. Nemetalele	6
	5. Metalele	5
	Recapitulare	2
a XI-a	Chimia organică	34
	1. Bazele teoretice ale chimiei organice.	21
	Hidrocarburile (Alcanii. Alchenele. Alchinele. Alcadienele. Arenele)	11
	2. Alcoolii. Fenolii. Aminele	2
	Recapitulare	
a XII-a	Chimia organică	34
	1. Aldehidele, acizii carboxilici, esterii	12
	2. Compușii organici cu importanță vitală (Grăsimile. Hidrații de carbon. Aminoacizii. Proteinele)	13
	3. Compușii macromoleculari sintetici	5
	4. Legătura genetică dintre compușii organici și anorganici	4

VI. SUBCOMPETEŢE, CONȚINUTURI, ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE–EVALUARE PE CLASE

PROFILUL REAL. Clasa a X-a. Chimia generală și anorganică

3 ore pe săptămână
Repartizarea orelor (recomandată)

Nr. temei	Tema	Total ore				Din ele			
		102	55	35	6	6	6	6	6
1.	Noțiunile și legile fundamentale ale chimiei. Reacțiile chimice	15	8	6					1
2.	Structura atomului și legea periodicității	11	7	3					1
3.	Legătura chimică și structura substanței	11	5	5					1
4.	Soluțiile. Disociația electrolitică	21	12	6	2				1
5.	Procesele de oxidoreducere	8	5	3					
6.	Nemetalele	19	11	4	3				1
7.	Metalele	12	7	3	1				1
8.	Importanța și rolul substanțelor anorganice pentru viața și sănătatea omului	5		5					

10

Subcompetențe <i>Eleva/levul va fi capabil/capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare– evaluare (recomandate)
<p>1. Noțiunile și legile fundamentale ale chimiei. Reacțiile chimice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să descrie obiectul de studiu al chimiei. • Să argumenteze legătura chimiei cu alte științe (matematica, fizica, biologia, geografia etc.). • Să estimeze influența chimiei asupra vieții omului și a mediului; importanța studierii. 	<p>Conținuturi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obiectul de studiu al chimiei. • Corelația chimiei cu alte științe. 	<p>Activități de învățare– evaluare (recomandate)</p> <p>Instructaj: Respectarea tehnicii securității în laboratorul școlar de chimie.</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea formulelor chimice după valență, grad de oxidare, sarcinile ionilor și denumirile substanțelor

<p>• Să explice noțiunile: – atom, element chimic, simbol chimic, masă atomică relativă, valență, electronegativitate, grad de oxidare; – moleculă, formulă chimică (moleculară), masă moleculară relativă, substanță simplă și compusă; – cantitate de substanță, masă, masă molară, volum molar, numărul lui Avogadro; – reacție chimică, ecuație chimică (moleculară), reacții de combinare, de descompunere, de substituție, de schimb; – reacție exotermă, reacție endotermă, efectul termic al reacției chimice, ecuații termochimice, reacții reversibile și ireversibile, rapide și lente.</p> <p>• Să opereze corect cu noțiunile fundamentale ale chimiei, cu denumirile substanțelor în situații de comunicare orală și scrisă.</p> <p>• Să rezolve probleme: de determinare a efectului termic al reacției; de calcul în baza ecuațiilor chimice și termochimice.</p> <p>• Să exemplifice importanța efectului termic în producere, energetică, procese vitale.</p> <p>• Să aplice legile fundamentale ale chimiei la rezolvarea exercițiilor și problemelor.</p> <p>• Să aplice valoarea legilor fundamentale ale chimiei pentru dezvoltarea științei.</p> <p>• Să elaboreze și să prezinte o lucrare creativă privind corelația noțiunilor de bază ale chimiei.</p>	<p>• Influența chimiei asupra vieții omului și a mediului.</p> <p>• Importanța studierii chimiei.</p> <p>• Noțiunile fundamentale ale chimiei.</p> <p>• Legea constantei compoziției.</p> <p>• Legea conservării masei substanțelor.</p> <p>• Legea lui Avogadro și consecințele ei.</p> <p>• Reacții chimice. Clasificarea lor după diferite criterii.</p> <p>• Noțiuni de reacții reversibile și ireversibile, rapide și lente.</p> <p>• Efecte termice ale reacțiilor chimice.</p> <p>• Reacții endo- și exotermice.</p> <p>• Calcule termochimice și importanța lor.</p>	<p>(și invers).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea masei unui gaz cunoscând volumul lui (în condiții normale) și invers. • Alcătuirea ecuațiilor chimice pentru diferite tipuri de reacții chimice: de combinare, de descompunere, de substituție, de schimb. • Comentarea aspectului calitativ și cantitativ al ecuațiilor chimice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcule în baza corelației între cantitatea de substanță, masa, volumul, numărul de particule a substanței, numărul lui Avogadro (v, m, V, N, N_A). • Calcule în baza ecuațiilor chimice (v, m, V a substanței). • Calcule în baza ecuațiilor termochimice: corelația dintre masa/volumul substanței, cantitatea de căldură, efectul termic; determinarea masei/volumului substanței după cantitatea de căldură; alcătuirea ecuației termochimice după masa/volumul substanței și cantitatea de căldură. • Rezolvarea unor probleme/situații-problemă cu conținut aplicativ. <p>Activitate creativă (în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea și prezentarea unei lucrări creative privind corelația noțiunilor de bază ale chimiei; argumentarea importanței studierii chimiei.
<p>2. Structura atomului și legea periodicității</p> <p>• Să explice noțiunile: izotop, nucleu, proton, electron, neutron; nivel și subnivel energetic, orbital, valență posibilă, electronegativitate, oxidant, reductant.</p>	<p>• Compoziția atomului.</p> <p>• Structura atomului/modelul nuclear al</p>	<p>Activități de învățare– evaluare (recomandate)</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea configurațiilor electronice ale atomilor elementelor din perioadele I–IV ale SP, determinarea valențelor și gradelor de oxidare posibile.

11

<ul style="list-style-type: none"> • Să coreleze numărul nivelului energetic cu tipul subnivelului, orbitalilor și forma lor (s, p, d). • Să prezinte compoziția atomului (protoni, neutroni, electroni), structura învelișurilor electronice ale atomilor elementelor cu numărul de ordine Z = 1-36 din Sistemul periodic (SP) prin formula și configurația electronică și grafică. • Să deducă din configurația electronică valențele și gradele de oxidare posibile ale elementelor din subgrupele principale. • Să diferențieze elementele din subgrupele principale și secundare pe baza configurației electronice. • Să argumenteze cauza periodicității prin schimbarea periodică a structurii atomilor. • Să compare proprietățile periodice ale elementelor chimice din subgrupe principale: a) electro-negativitatea, proprietățile metalice și nemetalice, proprietățile de oxidant și reductor (în substanțe simple); b) proprietățile acidobazice ale compușilor lor (oxizi, hidroxizi). • Să exemplifice corelația dintre poziția elementului în Sistemul periodic, structura atomului și proprietățile lui. • Să analizeze schimbarea periodică a proprietăților metalice ale substanțelor simple și acidobazice ale substanțelor compuse. • Să caracterizeze elementele chimice din perioadele I-IV (subgrupele principale) în funcție de poziția lor în SP conform algoritmului. • Să aprecieze importanța Legii periodicității și a Teoriei structurii atomului pentru explicarea și prognozarea proprietăților substanțelor. 	<p>atomului. Izotopi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Structura învelișurilor electronice ale atomilor elementelor perioadele I-IV ale SP pe nivele energetice, sub-nivele, orbitali. • Configurațiile electronice ale atomilor elementelor perioadele I-IV ale SP, valențele și gradele de oxidare posibile. • Legea periodicității. • Cauza periodicității. • Sensul fizic al legii periodicității. • Schimbarea periodică a proprietăților elementelor din subgrupele principale și a compușilor lor. • Caracteristica elementului chimic în funcție de poziția lui în Sistemul periodic. • Importanța Legii periodicității. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compararea structurii atomilor din aceeași grupă și subgrupă; aceeași perioadă; din subgrupa principală și secundară a unei grupe; compararea particulelor elementare, a compoziției izotopilor a unui element. • Caracterizarea elementelor chimice din perioadele I-IV conform algoritmului: 1) simbolul; 2) numărul de ordine; 3) perioadă; 4) grupa, subgrupa; 5) masa atomică relativă; 6) structura atomului (sarcina nucleară, numărul de protoni, neutroni și electroni, repartizarea electronilor pe nivele energetice și subnivele, configurația electronică); 7) electronii de valență, valențele, gradele de oxidare posibile; 8) element s-, p-, sau d; 9) metal/nemetal; 10) formula, denumirea substanței simple; 11) formulele, denumirile și caracterul oxidului, hidroxidului superior (pentru elementele s-, p-); 12) formula, denumirea și caracterul compusului hidrogenat (la nemetale). • Aranjarea elementelor/substanțelor în ordinea creșterii/descrășterii proprietăților periodice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deducerea proprietăților substanței după poziția elementului în SP. • Compararea proprietăților elementelor și compușilor în baza legii Sistemului periodic. • Rezolvarea unor probleme/situații-problemă cu conținut aplicativ. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schimbarea periodică a proprietăților substanțelor simple și compuse. <p>Activitate creativă (individuală/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea și prezentarea unei lucrări creative, de exemplu, la tema: „Elemente chimice cu importanță vitală”.
---	--	---

<p>3. Legătura chimică și structura substanței</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să explice noțiunile: legătură chimică, legătură covalentă, legătură covalentă nepolară, legătură covalentă polară, legătură unitară, dublă, triplă, legătură σ și π, legătură donor-acceptoare (pe exemplu NH_4^+); ioni, legătură ionică, legătură metalică, legătură de hidrogen; rețea cristalină moleculară, atomică, ionică, metalică. • Să modeleze formarea legăturilor chimice: covalente prin formule electronice și formule de structură; ionice prin formule electronice. • Să compare: proprietățile atomilor și ionilor în baza configurației/structurii electronice; proprietățile fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de rețele cristaline. • Să descrie formarea legăturii donor-acceptoare în ionul de amoniu NH_4^+ și influența ei asupra proprietăților amoniacului. • Să argumenteze: proprietățile fizice specifice ale substanțelor HF, H_2O, NH_3 (lichid) datorită legăturii de hidrogen; postulatele Teoriei atomo-moleculare în baza compoziției substanței, tipului legăturii și a structurii chimice. • Să coreleze proprietățile fizice ale metalelor cu specificul legăturii și rețelei cristaline metalice și particularitățile structurii atomilor metalelor. • Să exemplifice corelația: compoziția substanței – tipul legăturii chimice – tipul rețelei cristaline – proprietățile fizice – utilizarea. • Să cerceteze experimental proprietățile fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică. • Să aprecieze importanța Teoriei atomo-moleculare pentru înțelegerea fenomenelor lumii înconjurătoare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tipuri de legătură chimică: covalentă (nepolară și polară), ionică, metalică. • Mecanismul donor-acceptor de formare a legăturii covalente. • Rețele cristaline moleculare, atomice, ionice, metalice. • Structura și proprietățile substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea diferitor tipuri de legătură chimică după diverse criterii: principiul de formare, tipul atomilor, rețeaua cristalină, proprietățile fizice ale substanțelor. • Modelarea și compararea rețelelor cristaline. • Modelarea schemelor de formare: a legăturii covalente prin formule electronice, formule de structură (H_2, Hal_2, O_2, N_2, C_2; H_2O, H_2S, NH_3, CH_4, CO_2, SiO_2); a legăturii ionice (metale: grupele I-II/nemetale grupele VI-VII) prin formule electronice. • Alcătuirea configurației electronice a ionilor (pe exemple de Na^+, Ca^{2+}, Cl^-, S^{2-}). • Compararea structurii și proprietăților atomilor și ionilor (pe exemple de Na^0, Na^+; Ca^0, Ca^{2+}; Cl^0, Cl^-; S^0, S^{2-}). <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea formulelor substanțelor cu o anumită legătură chimică/rețea cristalină. • Prognozarea proprietăților fizice ale substanțelor în baza tipului de legătură chimică și a rețelei cristaline. • Rezolvarea unor probleme/situații-problemă cu conținut aplicativ. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiența de laborator nr. 1:</p> <p>Studierea și compararea proprietăților fizice ale substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică.</p> <p>Activitate creativă (individuală/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deducerea/exemplificarea/argumentarea corelației: compoziția substanței – tipul legăturii chimice – tipul rețelei cristaline – proprietățile fizice – utilizarea.
--	---	---

4. Soluțiile. Disociația electrolitică		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile: soluție, substanță dizolvată, solvent, dizolvare, soluții saturate, nesaturate, partea de masă a substanței dizolvate, densitatea soluției, concentrația molară, pH. • <i>Să explice</i> principiile de bază ale teoriei disociației electrolitice (TDE); noțiunile de solubilitate, electrolit, neelectrolit, electrolit tare, electrolit de țărnie medie, electrolit slab, grad de disociere, acid, bază, sare, bazicitatea acidului, sare acidă, pH, reacția de neutralizare, hidroliza sărurilor (în lumina TDE). • <i>Să deducă</i> algoritmi de rezolvare a problemelor cu aplicarea noțiunilor: partea de masă a substanței dizolvate și concentrația molară. • <i>Să aplice</i> algoritmul de rezolvare a problemei pentru pregătirea soluției în practică. • <i>Să argumenteze</i>: importanța soluțiilor în medicină, în agricultură, în procesele vitale etc.; condițiile de curgerii reacțiilor de schimb ionic; dependența molară a soluției de compoziția sării dizolvate, importanța hidrolizei; caracterul reversibil al reacțiilor de neutralizare în funcție de țărnia acidului și a bazei. • <i>Să compare</i> procesul de dizolvare în apă a substanțelor cu diferite tipuri de legături chimice: cu dispersarea până la molecule; până la ioni (disocierea). • <i>Să modeleze</i> prin ecuații disocierea acizilor, bazelor, a sărurilor neutre și acide; a electrolitelor tari și slabi. • <i>Să interpreteze</i>: disocierea acizilor, bazelor, a sărurilor neutre și acide în funcție de ionii obținuți în soluție și țărnia electrolitului; disocierea apei și formarea mediului neutru, acid, bazic în soluții apoase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dizolvarea. Soluțiile. Solubilitatea substanțelor în apă. • Metode cantitative de exprimare a compoziției soluțiilor. Partea de masă a substanței dizolvate în soluție. Concentrația molară. • Calcule pe baza ecuațiilor chimice cu participarea soluțiilor. • Teoria disociației electrolitice. • Disocierea apei. Mediul de reacție, pH. • Interacțiuni în soluțiile de electroliti: proprietățile chimice ale acizilor, bazelor, sărurilor. • Reacția de neutralizare. Hidroliza sărurilor. Importanța hidrolizei. • Probleme de calcul pe baza ecuațiilor reacțiilor, dacă una din substanțele reactante este în exces. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea ecuațiilor reacțiilor de disociere a acizilor, bazelor, a sărurilor neutre și acide; a electrolitelor tari și slabi. • Caracterizarea proprietăților chimice generale ale acizilor, bazelor, sărurilor prin ecuațiile moleculare (EM), ionice complete (EIC) și ionice reduse (EIR). • Compararea procesului de dizolvare cu cel de disociere. • Compararea ecuațiilor de disociere a acizilor, bazelor și a sărurilor. • Realizarea transformărilor chimice (în baza reacțiilor de schimb ionic). • Deducerea metodelor de obținere și transformare a compuşilor anorganici în baza reacțiilor ionice. • Prognozarea mediului soluției apoase în funcție de compoziția sării dizolvate. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcule în baza corelațiilor între partea de masă a substanței dizolvate, masă/volumul soluției, densitatea soluției, concentrația molară. • Determinarea părții de masă a substanței dizolvate în soluție în urma adăugării substanței/apei la o soluție cu o anumită parte de masă a substanței dizolvate. • Calcule pe baza ecuațiilor chimice, cunoscând masa/volumul soluției, partea de masă sau concentrația molară a substanței dizolvate. • Determinarea prin calcule în baza ecuațiilor chimice a părții de masă/concentrației molare a substanței în soluție. • Probleme de calcul pe baza ecuațiilor reacțiilor, dacă una din substanțele reactante este în exces.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să cerceteze experimental</i> reacția mediului diferitor soluții (inclusiv de săruri (hidroliza)). • <i>Să caracterizeze</i> proprietățile chimice ale acizilor, bazelor, sărurilor prin ecuațiile moleculare (EM), ionice complete (EIC) și ionice reduse (EIR). • <i>Să aplice</i> ecuațiile ionice la deducerea metodelor de obținere și transformare a compuşilor anorganici. • <i>Să exemplifice</i> importanța reacțiilor de schimb ionic. • <i>Să extrapoleze</i> algoritmul rezolvării problemelor pe baza ecuațiilor chimice la interacțiuni în soluții (cu aplicarea noțiunilor de parte de masă a substanței dizolvate și concentrație molară a soluției). • <i>Să rezolve</i> probleme de calcul pe baza ecuațiilor reacțiilor, dacă una din substanțele reactante este în exces. • <i>Să elaboreze</i> algoritmi de rezolvare a problemelor experimentale, să realizeze activitățile experimentale planificate, respectând tehnica securității. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea unor probleme/situații-problemă cu conținut aplicativ. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 1: Prepararea soluțiilor cu o anumită parte de masă necesare pentru laboratorul de chimie.</p> <p>Experiența de laborator nr. 2: Determinarea pH-ului diferitor soluții apoase cu ajutorul indicatorului universal.</p> <p>Experiența de laborator nr. 3: Hidroliza sărurilor.</p> <p>Lucrarea practică nr. 2: Problemele experimentale la tema „Disociația electrolitică”.</p> <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eficiența medicamentului în formă de pastilă, emulsie, suspensie, soluție (injecții, picurătoare). • Eseu: „Soluții în activitatea cotidiană”. • Examinarea experimentală a caracterului acidobazic al unor substanțe utilizate în viața cotidiană (oțet, sodă, lapte, apă carbogazoasă etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea unor probleme/situații-problemă cu conținut aplicativ. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 1: Prepararea soluțiilor cu o anumită parte de masă necesare pentru laboratorul de chimie.</p> <p>Experiența de laborator nr. 2: Determinarea pH-ului diferitor soluții apoase cu ajutorul indicatorului universal.</p> <p>Experiența de laborator nr. 3: Hidroliza sărurilor.</p> <p>Lucrarea practică nr. 2: Problemele experimentale la tema „Disociația electrolitică”.</p> <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eficiența medicamentului în formă de pastilă, emulsie, suspensie, soluție (injecții, picurătoare). • Eseu: „Soluții în activitatea cotidiană”. • Examinarea experimentală a caracterului acidobazic al unor substanțe utilizate în viața cotidiană (oțet, sodă, lapte, apă carbogazoasă etc.).
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să cerceteze experimental</i> reacția mediului diferitor soluții (inclusiv de săruri (hidroliza)). • <i>Să caracterizeze</i> proprietățile chimice ale acizilor, bazelor, sărurilor prin ecuațiile moleculare (EM), ionice complete (EIC) și ionice reduse (EIR). • <i>Să aplice</i> ecuațiile ionice la deducerea metodelor de obținere și transformare a compuşilor anorganici. • <i>Să exemplifice</i> importanța reacțiilor de schimb ionic. • <i>Să extrapoleze</i> algoritmul rezolvării problemelor pe baza ecuațiilor chimice la interacțiuni în soluții (cu aplicarea noțiunilor de parte de masă a substanței dizolvate și concentrație molară a soluției). • <i>Să rezolve</i> probleme de calcul pe baza ecuațiilor reacțiilor, dacă una din substanțele reactante este în exces. • <i>Să elaboreze</i> algoritmi de rezolvare a problemelor experimentale, să realizeze activitățile experimentale planificate, respectând tehnica securității. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reacții de oxidoreducere. Utilizarea practică a ROR și importanța lor. • Metoda bilanțului electronic. • Seria tensiunii metalor. • Corozivitatea metalelor. Metodele de combatere a corozivității. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reacții de oxidoreducere. Utilizarea practică a ROR și importanța lor. • Metoda bilanțului electronic. • Seria tensiunii metalelor. • Corozivitatea metalelor. Metodele de combatere a corozivității.
<p>5. Procesele de oxidoreducere</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stabilirea: gradelor de oxidare în compuși, a agenților oxidanți și reducători, a proceselor de oxidare și de reducere. • Aplicarea metodei bilanțului electronic. • Aplicarea seriei tensiunii metalelor pentru deducerea posibilității reacțiilor dintre metale și soluțiile apoase de acizi și săruri. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme/situații-problemă cu conținut aplicativ pe baza reacțiilor de oxidoreducere. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Să explice coroziunea și metodele de protecție a metalelor împotriva coroziunii în baza proceselor de oxidoreducere; electroliza ca proces de oxidoreducere (prin ecuațiile sumare de electroliză a topiturilor și soluțiilor de NaCl, KCl); importanța electrolizei. 	<ul style="list-style-type: none"> • Electroliza. Utilizarea electrolizei. 	<p>Activitate experimentală: Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examinarea pieselor și/sau a mostrelor din metale și aliaje în corelație cu procesul de coroziune. Activitate creativă (individuală/în grup): • Investigarea influenței aerului, apei, sărurilor și a apei sărate asupra coroziunii fierului.
6. Nemetalele		
<ul style="list-style-type: none"> • Să deducă legătura cauză-efect dintre: locul nemetalului în SP, structura atomului, tipul legăturii chimice în substanță simplă, tipul rețelei cristaline, proprietățile fizice, caracterul chimic, utilizarea. • Să aprecieze rolul biologic al nemetalelor. • Să compare nemetalele – metodele de obținere, proprietățile chimice generale (reacțiile cu metale și nemetale), utilizarea substanțelor simple; compușii hidrogenați ai nemetalelor – nomenclatura, structura, proprietățile fizice și chimice, obținerea, utilizarea, rolul biologic. • Să diferențieze oxizii nemetalelor după tip (acid, nesalin), proprietăți fizice, utilizare, acțiune nocivă. • Să coreleze răspîndirea în natură a nemetalului cu metodele de obținere în industrie și în laborator; tipul și utilizarea oxidului nemetalului cu proprietățile lui chimice. • Să deducă utilizarea nemetalelor în funcție de proprietățile lor specifice (a clorului – interacțiunea cu apa, alcaliile, halogenurile metalelor; a oxigenului – reacții de ardere; a hidrogenului și carbonului – reducerea metalelor din oxizi). • Să cerceteze experimental obținerea, proprietățile fizice și chimice ale oxigenului, hidrogenului 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteristica generală a nemetalelor. • Structura și proprietățile nemetalelor (clor, oxigen, hidrogen, sulf, azot, carbon). • Elementele chimice din sistemele biologice. • Obținerea și proprietățile chimice ale nemetalelor. • Compușii hidrogenați ai nemetalelor: nomenclatura, structura, proprietățile fizice și chimice (interacțiunea cu oxigen, apă, acizi, baze); obținerea, utilizarea, rolul biologic (HCl, H₂S, NH₃, CH₄). • Oxizii nemetalelor: clasificarea, nomenclatura, proprietățile fizice și chimice, obținerea, utilizarea. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea nemetalelor și compușilor lor hidrogenerați după rolul biologic, utilizarea, obținerea, proprietățile fizice și chimice. • Caracterizarea obținerii și a proprietăților chimice generale ale acizilor, sărurilor prin ecuațiile moleculare (EM), ionice complete (EIC) și ionice reduse (EIR). • Deducerea legăturii genetice dintre clasele de compuși anorganici ai nemetalelor, utilizând proprietățile lor chimice și metodele de obținere. • Elaborarea schemelor de reper pentru exemplificarea reacțiilor acizilor azotici și sulfurici cu metalele și nemetalele. • Aplicarea metodei bilanțului electronic pentru modelarea proprietăților chimice specifice ale acidului sulfuric concentrat și ale acidului azotic concentrat și diluat. <p>Activitate experimentală: Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obținerea amoniacului și a clorurii de hidrogen, identificarea și argumentarea proprietăților lor. • Reacțiile de identificare a anionilor: SO₄²⁻, PO₄³⁻, CO₃²⁻/HCO₃⁻, NO₃⁻, Cl⁻ și cationului NH₄⁺.

<ul style="list-style-type: none"> lui, oxidului de carbon (IV), conform instrucțiunii lucrării practice. • Să argumenteze: proprietățile generale ale acizilor oxigenați în baza TDE; proprietățile chimice generale, obținerea sărurilor neutre pe baza legăturilor genetice, prin ecuații moleculare, ionice; importanța sărurilor în viața omului. • Să exemplifice: proprietățile specifice ale acidului sulfuric concentrat, ale acidului azotic concentrat și diluat (interacțiunea cu Mg, Zn, Cu, Ag, C) în baza ecuațiilor reacțiilor de oxidoreducere; proprietățile chimice specifice ale sărurilor acide, obținerea, importanța lor. • Să caracterizeze obținerea și utilizarea acizilor oxigenați. • Să stabilească corelația: oxizi acizi, acizi – agenți poluanți – ploai acide – protecția mediului – impact general/personal. • Să rezolve probleme experimentale și de calcul la tema „Nemetalele”. • Să propună reacțiile de identificare ale anionilor în baza proprietăților chimice ale acizilor și ale sărurilor studiate. • Să modeleze situații de utilizare a nemetalelor și a compușilor lor în activitatea cotidiană. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acizii oxigenați (acidul azotic, acidul sulfuric, acidul fosforic). • Obținerea și utilizarea lor. Caracteristica proprietăților chimice generale (HNO₃, H₂SO₄, H₃PO₄) și specifice (acid azotic, acid sulfuric). • Sărurile acizilor oxigenați și neoxigenați (cloruri, sulfuri, sulfați, azotați, fosfați, carbonați, hidrogenocarbonați (NaHCO₃, Ca(HCO₃)₂): proprietățile chimice, obținerea, utilizarea. • Reacțiile de identificare a anionilor acizilor (SO₄²⁻, PO₄³⁻, CO₃²⁻/HCO₃⁻, NO₃⁻, Cl⁻) și cationului NH₄⁺. • Legătura genetică a nemetalelor și a compușilor lor. 	<p>Experiența de laborator nr. 4: Reacțiile de identificare a anionilor: SO₄²⁻, PO₄³⁻, CO₃²⁻/HCO₃⁻, Cl⁻ și cationului NH₄⁺.</p> <p>Lucrarea practică nr. 3: Obținerea și proprietățile nemetalelor (a oxigenului și a hidrogenului).</p> <p>Lucrarea practică nr. 4: Obținerea și proprietățile oxidului de carbon (IV).</p> <p>Lucrarea practică nr. 5: Nemetalele.</p> <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea masei/volumului substanțelor în baza ecuațiilor reacțiilor care reflectă proprietățile chimice și obținerea nemetalelor și a compușilor lor. • Calcule în baza transformărilor consecutive în baza legăturilor genetice ale nemetalelor. <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Situații-probleme cu conținut aplicativ la tema: „Nemetalele”. • Evidențierea proprietăților caracteristice ale compușilor nemetalelor utilizați în viața cotidiană. • Elaborarea „pașaportului” unei substanțe/clase de compuși anorganici. • Studiul de caz: transformările reciproce ale carbonaților și hidrocarbonaților în natură și în viața cotidiană. • Examinarea problemelor de poluare a mediului în baza schemei: oxizi acizi – agenți de poluare – protecția mediului.
7. Metalele		
<ul style="list-style-type: none"> • Să aprecieze rolul biologic al elementelor metalice. • Să exemplifice legătura cauză-efect: utilizarea metalelor și structura atomului, tipul legăturii chimice, tipul rețelei cristaline, proprietățile fizice. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteristica generală a metalelor. Metodele generale de obținere. Proprietățile fizice și chimice generale (interacțiunea 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea corelației compoziția – proprietățile – utilizarea metalelor și a compușilor lor. • Demonstrarea legăturii genetice dintre clasele de compuși ai metalelor prin ecuații chimice.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să argumenteze:</i> corelația dintre locul metalului în SP și caracterul (metalic/amfoter), activitatea metalului și a compușilor lui; avantajele utilizării aliajelor (a fontei, oțelului, duraluminiului). • <i>Să caracterizeze:</i> proprietățile chimice generale ale metalelor în baza SP, ale Seriei tensiunii metalelor și legăturilor genetice (interacțiunea cu nemetalele, apa, acizii, soluțiile de săruri); amfoteritatea aluminiului. • <i>Să coreleze</i> activitatea chimică a metalelor, răspîndirea lor în natură și metodele generale de obținere și de protecție împotriva coroziunii. • <i>Să deducă,</i> pe baza legăturilor genetice, proprietățile chimice, metodele generale de obținere a oxidurilor și hidroxizilor metalelor, amfoteritatea oxidului și hidroxidului de aluminiu. • <i>Să identifice</i> cationii unor metale. • <i>Să rezolve</i> probleme experimentale și de calcul la tema „Metalele”. • <i>Să aprecieze</i> diferite aspecte ale utilizării metalelor și a compușilor lor: ca elemente vitale și nocive; ca materiale industriale importante și surse de poluare etc. 	<p>cu nemetalele, apa, acizii, sărurile).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente metalice din sistemele biologice. • Coroziunea metalelor. Metode de combatere a coroziunii. • Aliajele, utilizarea lor. • Oxizii și hidroxizii metalelor: proprietățile, metodele generale de obținere, răspîndirea în natură, utilizarea. • Amfoteritatea aluminiului și a compușilor lui. • Reacțiile de identificare a cationilor metalelor (Ba^{2+}, Ca^{2+}, Al^{3+}, Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cu^{2+}, Ag^+, Pb^{2+}). • Legătura genetică a metalelor și a compușilor lor. 	<p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor/situațiilor-problemă cu conținut aplicativ la tema „Metalele”. <p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studiarea experimentală a proprietăților chimice generale ale bazelor, sărurilor și explicarea lor prin ecuațiile moleculare (EM), ionice complete (EIC) și ionice reduse (EIR). <p>Lucrarea practică nr. 6: Metalele.</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea unor cationi ai metalelor. • Familiarizarea cu mostre de minerale, metale și aliaje. <p>Activitate creativă (individuală/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evidențierea proprietăților caracteristice ale compușilor metalelor utilizați în viața cotidiană. • Elaborarea „pașaportului” unei substanțe/clase de compuși anorganici.
8. Importanța și rolul substanțelor anorganice pentru viața și sănătatea omului		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să argumenteze</i> legătura genetică dintre clasele de compuși anorganici prin alcătuirea și realizarea transformărilor chimice; importanța și rolul substanțelor anorganice pentru viața și sănătatea omului. • <i>Să rezolve</i> exerciții și probleme combinate la cursul de chimie anorganică. • <i>Să elaboreze</i> lucrări de tip creativ la chimie, în mod individual și în colaborare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Legătura genetică dintre clasele de compuși anorganici. • Importanța și rolul substanțelor anorganice/tehnologiilor pentru viața și sănătatea omului. • Protecția mediului. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea/completarea/realizarea transformărilor chimice în baza legăturii genetice dintre clasele de compuși anorganici. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea exercițiilor și problemelor combinate (probleme de calcul, situații-probleme, studiu de caz etc.).

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aprecieze</i> importanța studierii chimiei anorganice, realizarea obiectivelor personale la chimie. 		<p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evidențierea unor caracteristici, a unor proprietăți ale substanțelor anorganice în baza experimentului chimic. <p>Activitate creativă:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea unui proiect ecologic.
---	--	--

PROFILUL REAL. Clasa a XI-a. Chimia organică

2 ore pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)

Nr. temei	Tema	Din ele				
		Total ore	33	27	3	5
1.	Bazele teoretice ale chimiei organice	68	33	27	3	5
2.	Hidrocarburile	6	3	3		
2.1.	Hidrocarburile saturate (alcanii, cicloalcanii). Halogenoderivații alcanilor	33	17	11	2	3
2.2.	Hidrocarburile nesaturate (alchenele, alchinele, alcaadienele)	12	6	4	1	1
2.3.	Hidrocarburile aromatice (arenele)	12	6	4	1	1
2.4.	Sursele naturale de hidrocarburi și prelucrarea lor	5	3	2		
3.	Derivații funcționali ai hidrocarburilor	4	2	1		1
3.1.	Alcoolii, fenolii, aminele	25	13	9	1	2
3.2.	Compuși carbonilici: aldehidele și cetonele	11	6	4		1
3.3.	Acizii carboxilici și esterii	5	3	2		
	Recapitulare	9	4	3	1	1
		4		4		

Subcompetențe <i>Eleva/elevul va fi capabilă/capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
<p>1. Bazele teoretice ale chimiei organice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să descrie obiectul de studiu al chimiei organice, căile de obținere a compuşilor organici, sursele de materie organică. • Să explice noțiunile: substanță organică, elemente organogene, izomer, izomerie, structură chimică, densitatea relativă a gazelor, formula brută, catene carbonice, hidrocarburi saturate și nesaturate. • Să caracterizeze carbonul după locul în SP: tipul elementului, configurația electronică, valențe posibile, formarea legăturilor chimice carbon-carbon (unitare, duble, triple), carbon-hidrogen. • Să alcătuiască formulele de structură desfășurate și semidesfășurate (CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}, C_5H_{12}, C_6H_{14}, C_7H_{16}) specificând tipul hidrocarburi (saturată/nesaturată). • Să respecte regulile de securitate în timpul lucrului cu substanțele organice. • Să aplice principiile teoriei structurii chimice: la alcătuirea formulelor de structură; la explicarea fenomenului izomeriei (pe exemplul C_4H_{10}). • Să deducă cauzele diversității compuşilor organici. • Să rezolve probleme: în baza corelației densitatea relativă a gazelor-masa molară/moleculară relativă; de determinare a compoziției substanțelor organice după părțile de masă ale elementelor/produsii de ardere. 	<p>1. Bazele teoretice ale chimiei organice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obiectul de studiu al chimiei organice. • Substanțe organice: proveniența, specificul compoziției (elemente organogene, existența mai multor substanțe cu aceeași formulă moleculară). Diversitatea compuşilor organici, căile de obținere (din surse naturale, prin sinteza chimică). Surse de materie organică pe planeta noastră. • Teoria structurii chimice a compuşilor organici și importanța ei. Izomeria. Izomeri. • Structura electronică a atomului de carbon, tetravalența lui. Formarea legăturilor covalente unitare, duble și triple. • Catene carbonice (limiare, ramificate, ciclice, aciclice). Formule de structură (desfășurate și semidesfășurate). Noțiunile de hidrocarburi saturate și nesaturate. • Stabilirea compoziției substanței organice (formula brută, formula moleculară): a) după densitatea relativă și părțile de masă ale elementelor; b) după densitatea relativă și produsii de ardere. • Importanța chimiei organice. 	<p>Activități de învățare-evaluare (recomandate)</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea formulelor de structură desfășurate și semidesfășurate pentru hidrocarburi saturate și nesaturate. • Compararea compuşilor organici cu cei anorganici. • Modelarea catenelor carbonice liniare, ramificate, ciclice, aciclice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea masei moleculare relative/masei molare după densitatea relativă a gazului și invers. • Stabilirea compoziției cantitative a substanței organice după densitatea relativă și părțile de masă ale elementelor; produsii de ardere. <p>Instrucțiuni: Respectarea tehnicii securității în laboratorul școlar de chimie. Specificul lucrului cu substanțele organice.</p> <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arderea compuşilor organici (alcool etilic, parafină, celuloză). <p>Activitate creativă (individual în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea unei scheme de comparare a compuşilor organici cu cei anorganici.

<ul style="list-style-type: none"> • Să argumenteze necesitatea studierii compuşilor organici în corelație cu răspîndirea lor în natură, cu rolul lor biologic. 		
2. Hidrocarburile		
2.1. Hidrocarburile saturate (alcanii și cicloalcanii). Halogenoderivații alcanilor		
<ul style="list-style-type: none"> • Să definească noțiunile: alcani, formulă generală, serie omoloagă, diferență de omologie; reacții de substituție, eliminare, halogenoderivați, cicloalcani. • Să diferențieze: omologii și izomerii. • Să explice: izomerie de catenă, grupe alchil (radical), hibridizare, orbital hibrid, esența hibridizării sp^3 și influența ei asupra formei spațiale a metanului și a omologilor lui; modul de scindare a legăturilor. • Să descrie alcanii: compoziția, seria omoloagă, denumirea, tipul legăturilor chimice, izomerii de catenă, proprietățile fizice și chimice, răspîndirea în natură și obținerea/extragerea din surse naturale. • Să exemplifice clasificarea halogenoderivaților; tipurile izomeriei și nomenclatura sistematică, proprietățile fizice și chimice, obținerea din alcani, utilizarea. • Să caracterizeze compoziția, structura, proprietățile fizice și chimice, metodele de obținere și utilizarea ciclohexanului în comparație cu alcanii. • Să coreleze proprietățile alcanilor cu utilizarea lor în calitate de combustibil și de materie primă chimică. • Să aplice principiile nomenclaturii sistematice la alcătuirea formulei de structură după denumire și invers. 	<p>2. Hidrocarburile</p> <p>2.1. Hidrocarburile saturate (alcanii și cicloalcanii). Halogenoderivații alcanilor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcanii – hidrocarburi saturate aciclice: definiția, compoziția, formula generală, seria omoloagă ($n(C) \leq 10$), omologie, denumirea. Răspîndirea în natură. Proprietățile fizice. • Structura metanului și a omologilor lui. Hibridizarea sp^3. Legăturile chimice în alcani (σ, C-C, C-H). stabilitatea, orientarea în spațiu, forma zigzag a moleculelor. Modul de scindare. Grupele alchil (radicali): compoziție, denumire. Izomerie de catenă a alcanilor. Principiile nomenclaturii sistematice. • Proprietățile chimice ale alcanilor: reacții de substituție (clorurare); eliminare (dehidrogenare); oxidare totală (ardere). Piroliza metanului. Utilizarea alcanilor. • Halogenoderivații alcanilor. Clasificarea lor în: mono-, di-, trihalogenoderivați; cloruri, bromuri. Izomeria și nomenclatura sistematică. Proprietățile fizice și chimice ale monohalogenoalcanilor: reacții cu metalele active, apa, alcaliile (soluții apoase și alcoolice). Obținerea din alcani. • Utilizarea în calitate de dizolvanți, agenți frigorifici, medicamente. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corelarea compoziției alcanului, halogenoalcanului, cicloalcanului cu tipul izomeriei, izomerii posibili, formulele lor de structură, denumirea (și invers). • Caracterizarea proprietăților chimice ale alcanilor, halogenoalcanilor, cicloalcanilor prin ecuații chimice (prin formule de structură și moleculare). • Deducerea legăturii genetice dintre alcani, halogenoalcani, cicloalcani. • Realizarea schemelor de transformări chimice în baza legăturii genetice. • Compararea alcanilor, cicloalcanilor, halogenoalcanilor după compoziție, structură, proprietăți, utilizare. • Corelarea proprietăților alcanilor, cicloalcanilor, halogenoalcanilor cu utilizarea lor. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcule în baza transformărilor chimice ale alcanilor, cicloalcanilor, halogenoalcanilor. • Determinarea formulei moleculare după densitatea relativă și formula generală.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să identifice experimental</i> carbonul, hidrogenul și clorul în compuși organici, respectând cu precizie instrucțiunile de lucru și operațiile experimentale. • <i>Să stabilească</i> legături genetice între alcani, cicloalcani și halogenoderivați. • <i>Să rezolve</i> probleme în baza proprietăților chimice și transformărilor reciproce ale alcanilor, cicloalcanilor și haligenoderivaților. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cicloalcanii: definiție, formula generală, nomenclatură. Cicloalcanii hexaatomici: structura, hibridizarea sp^3, răspîndirea în natură. Metode de obținere: din surse naturale (petrol); ciclizarea alcanilor (C_6H_{14}, C_7H_{16}). Proprietățile chimice ale ciclohexanului: reacția de substituție (clorurare), de dehidrogenare cu formare de benzen, arderea. Utilizarea cicloalcanilor în calitate de combustibil și materie primă în sinteza organică. 	<p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lucrarea practică nr. 1: Identificarea carbonului, hidrogenului și a halogenilor în compuși organici. <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor utilizării compușilor studiați și a produșilor pe baza lor. • Elaborarea unui eseu: „Avantajele și dezavantajele utilizării alcanilor ca combustibil?”.
---	---	---

2.2. Hidrocarburi nesaturate (alchenele, alcadienele, alchinele)

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile: alchenă, alcadienă, alchină, monomer, polimer, reacția de polimerizare. • <i>Să explice</i> noțiunile: a) izomer de poziție, de funcțiune, reacția de adiție, probă de identificare, cauciuc, vulcanizare; b) hibridizarea sp^2 (etenă), sp (etină); influența lor asupra structurii, formei spațiale a legăturilor σ și π, a reactivității; c) regula lui Markovnikov. • <i>Să coreleze</i> formulele generale ale hidrocarburilor nesaturate cu formulele moleculare, formulele de structură ale izomerilor posibili, denumirile lor (conform nomenclaturii sistematice) și tipurile de izomerie posibile (de catenă, de poziție, de funcțiune). • <i>Să stabilească legătura cauză-efect</i> dintre compoziția hidrocarburi, proprietățile fizice, tipul legăturii chimice (σ, π), posibilitatea reacțiilor de substituție/adiție/polimerizare, metode de identificare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburi nesaturate. • Alchenele, alcadienele, alchinele: definiția, compoziția, formula generală, seria omoloagă, structura, tipul legăturilor chimice (σ, π), tipul de hibridizare (sp^2, sp). Tipurile de izomerie: de catenă, de poziție, de funcțiune. Nomenclatura sistematică. • Metodele de obținere a: <ul style="list-style-type: none"> - alchenelor: dehidrogenarea alcanilor, deshidratarea alcoolilor; tratarea derivaților monohalogați cu baza alcalină în soluție alcoolică și a derivaților dihalogați (vicinali cu Zn); - alcadienelor: dehidrogenarea alcheneilor sau a alcanilor; - alchinelor (pe exemplul etinei): piroliza metanului, tratarea cu apă a carburii de calciu. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corelarea compoziției hidrocarburilor cu tipul izomeriei, izomeri posibili, formulele lor de structură, denumirile (și invers). • Modelarea proprietăților chimice și metodelor de obținere a hidrocarburilor nesaturate prin ecuațiile reacțiilor. • Compararea alchenelor, alchinelor și a alcadienelor (diagrama Venn). • Stabilirea legăturii genetice dintre clase de hidrocarburi saturate și nesaturate. • Elaborarea/realizarea schemelor de transformări în baza legăturilor genetice. • Corelarea proprietăților hidrocarburilor nesaturate cu utilizarea lor. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea formulei moleculare a substanței.
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să prezinte</i> obținerea, proprietățile chimice ale alchenelor, alcadienelor și alchinelor prin ecuații chimice în corelare cu utilizarea lor. • <i>Să compare</i> cauciucul natural, butadienic și izoprenic, vulcanizat după compoziție, obținere, proprietăți fizice și utilizare. • <i>Să deducă</i> ecuațiile reacțiilor de obținere a alchenelor, alcadienelor, alchinelor din schema legăturilor genetice corespunzătoare. • <i>Să aprecieze</i> influența compușilor polimerici și a cauciucurilor asupra calității vieții și a mediului. • <i>Să rezolve</i> probleme pe baza proprietăților, metodelor de obținere, a legăturii genetice dintre clasele de substanțe organice studiate. • <i>Să cerceteze</i> experimental obținerea etenei și proprietățile ei fizice și chimice. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietățile chimice ale: <ul style="list-style-type: none"> - alchenelor: adiția la dubla legătură a H_2, X_2 ($X = Cl, Br$), HX, H_2O (regula lui Markovnikov); polimerizarea; arderea, oxidarea etenei cu soluție de $KMnO_4$ (mediu neutru); - alcadienelor: polimerizarea butadienei și a izoprenului; - alchinelor: reacția de adiție a hidrogenului, halogenilor, apei, hidrohalogenurilor; oxidarea totală (arderea); trimerizarea etinei. • Utilizarea alchenelor, alcadienelor, alchinelor. Reacții de identificare a hidrocarburilor nesaturate. • Cauciucul natural, butadienic și izoprenic, structura, obținerea, proprietățile, utilizarea, vulcanizarea cauciucului. • Legătura genetică dintre alcani, alchene, alcadiene, alchine. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea problemelor/situațiilor problemă cu conținut aplicativ. <p>Activitate experimentală:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lucrarea practică nr. 2: Obținerea etenei și studierea proprietăților ei. • Familiarizarea cu mostre de polietilenă, polipropilenă, cauciucuri. <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelarea situațiilor pentru deducerea caracterului nesaturat al compușilor. • Analiza ambalajelor din plastic (compoziția, marcajul, proprietățile fizice). • Elaborarea unui eseu: „Accesibilitatea polimerilor și problema reciclării lor?”.
---	--	---

2.3. Hidrocarburi aromatice (arenele)

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile de arene/hidrocarburi aromatice. • <i>Să descrie</i> benzenul conform algoritmului: compoziția, stabilitatea nucleului benzenic, structura moleculei după Kekule, hibridizarea sp^2, obținerea, proprietățile fizice, chimice și utilizarea. • <i>Să stabilească legătura cauză-efect</i> dintre structura benzenului și proprietățile lui chimice (în comparație cu hidrocarburi saturate și nesaturate). 	<ul style="list-style-type: none"> • Benzenul: compoziția, structura moleculei, stabilitatea nucleului benzenic la acțiunea soluțiilor de Br_2 și $KMnO_4$, formula generală a arenelor. Proprietățile fizice și chimice (reacțiile de substituție - nitrare, halogenare; de adiție - hidrogenare, clorurare; ardere). • Surse naturale și metode de obținere (din alcani, cicloalcani și etină), utilizarea. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea: benzenului cu hidrocarburi saturate și nesaturate (compoziție, structură, proprietăți, transformări); a inelului benzenic și a legăturii π (tipul și numărul orbitalelor electronice, stabilitate). • Modelarea, compararea proprietăților chimice, a obținerii benzenului, toluenului prin ecuații chimice; elaborarea/realizarea schemelor de transformări în baza legăturii genetice.
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Să explice activitatea sporită a toluenului în reacțiile chimice comparativ cu cea a benzenului pe baza influenței reciproce a grupelor CH_3- și C_6H_5-. • Să propună metode de obținere a benzenului și toluenului pe baza proprietăților chimice ale alcanilor, cicloalcanilor, alchinelor. • Să aplice metode de obținere a benzenului și toluenului pe baza proprietăților chimice ale alcanilor, cicloalcanilor, alchinelor. • Să rezolve exerciții și probleme pe baza proprietăților, obținerii, schemei legăturii genetice a hidrocarburilor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Toluenu ca omolog al benzenului. Structura. Influența reciprocă în molecula de toluen. Proprietățile lui chimice: reacțiile de substituție (nitrare și halogenare în nucleu) și utilizarea lor. Surse naturale și metode de obținere (dim alcani, cicloalcani). • Legătura genetică dintre alcani, alchene, cicloalcani și arene. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corelarea proprietăților hidrocarburilor aromatice cu utilizarea lor. Rezolvarea problemelor: • Probleme de calcul în baza ecuațiilor reacțiilor cu participarea arenelor. Activitate creativă (individuală/în grup): Dezbateri: Explozivii, impactul pozitiv/negativ.
2.4. Sursele naturale de hidrocarburi și prelucrarea lor		
<ul style="list-style-type: none"> • Să compare sursele naturale de hidrocarburi după: origine, răspândire în natură, proprietăți fizice, compoziție, principii de prelucrare, utilizare. • Să coreleze proprietățile produșilor de prelucrare a petrolului cu domeniile de utilizare în calitate de combustibil (diferite tipuri de transport, energetică). • Să explice prioritatea utilizării produselor petroliere ca sursă de materie primă chimică. • Să argumenteze importanța: a) transformărilor alcan – cicloalcan – arenă pentru mărirea cifrei octanice a benzinei; b) procesului de cracare. • Să evalueze problemele ecologice provocate de prelucrarea și utilizarea gazelor naturale, petrolului și cărbunelui propunând soluții pentru protecția mediului de deșeurile respective. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gazul natural, petrolul, cărbunele, origine, regiunile mai bogate de pe globul pământesc, domeniile de utilizare, proprietățile fizice. • Petrolul – un amestec de hidrocarburi aciclice, ciclice (saturate) și aromatice. • Frațiile distilării petrolului: benzina, ligroina, gazul lampant, motorina, păcura. • Cifra octanică – calificativ al benzinei. Cracarea (schematic). Produșii de cracare: hidrocarburi saturate și nesaturate. • Utilizarea eficientă a deșeurilor (gudronul). • Ocrotirea mediului de poluații formați în urma prelucrării și folosirii gazului natural, petrolului și cărbunilor. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea diferitor surse de obținere a hidrocarburilor (compoziție, prelucrare, transformare, valoare energetică). • Explicarea impactului agenților poluanți organici asupra mediului, surse de poluare, măsuri de protecție. Rezolvarea problemelor: • Determinarea formulei chimice. • Calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor. Activitate creativă (individuală/în grup): • Situație-problemă: ecologia și obținerea, prelucrarea, utilizarea produselor petroliere. • Elaborarea eselui: „Avantajele și dezavantajele lipsei industriei petrochimice în Republica Moldova”.

3. Derivații funcționali ai hidrocarburilor		
3.1. Alcoolii, fenolii, aminele		
<ul style="list-style-type: none"> • Să definească noțiunile de grupă funcțională, alcool, alcool mono- și polihidroxilic, eter, fenol, amină, reacția de deshidratare. • Să coreleze formula generală a alcanolilor monohidroxilici saturați cu formulele moleculare și de structură ale izomerilor posibili, denumirile lor, tipurile de izomerie (de catenă, de poziție, de funcțiune); compoziția alchilaminelor $n(\text{C}) \leq 3$ cu izomeri posibili, denumirea lor și tipul (primar, secundar, terțiar). • Să explice influența legăturii de hidrogen asupra proprietăților fizice specifice ale alcoolilor. • Să exemplifice metodele de obținere a alcoolilor, proprietățile lor fizice și chimice; corelația compoziția-proprietăți-utilizare; importanța alcoolilor metilic și etilic, caracterul lor nociv pentru sănătate. • Să caracterizeze compoziția alcoolilor polihidroxilici, nomenclatura istorică și sistematică, metodele de obținere, proprietățile fizice și chimice; identificarea, corelația dintre proprietăți și utilizare. • Să prezinte prin scheme corelația dintre hidrocarburi și derivații lor funcționali. • Să descrie fenolul: compoziția, structura, influența reciprocă a grupeii OH și a nucleului benzenic în moleculă, obținerea, proprietățile fizice și chimice, identificarea și utilizarea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compuși hidroxilici organici, definiție, compoziție (R-OH), grupa funcțională OH, clasificarea în alcooli și fenoli. • Alcanolii monohidroxilici saturați, definiția, formula generală, compoziția, seria omoloagă ($n(\text{C}) \leq 6$), izomeria (de catenă, de poziție, de funcțiune) și nomenclatura sistematică. Metodele de obținere: 1) reacția de adiție a apei la alchene; 2) tratarea cu alcalii a derivaților halogenați; 3) fermentarea glucozei (etanolul). Proprietățile fizice (legăturile de hidrogen) și proprietățile chimice: reacțiile cu metalele alcaline, deshidratarea (inter-, intramoleculară), oxidarea, arderea. Metanolul și etanolul – utilizarea, proprietățile fiziologice nocive. • Alcoolii polihidroxilici. Etilenglicolul. Glicerolul. Definiția, structura, nomenclatura istorică și sistematică. Metodele de obținere din derivați polihalogenați, proprietățile fizice și chimice (reacțiile cu Na, HNO_3). Identificarea cu hidroxid de cupru (II) (fără ecuația reacției). Utilizarea. • Fenolul. Compoziția, structura, influența reciprocă a grupeii OH și a nucleului benzenic. Obținerea din clorobenzen. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corelarea compoziției derivaților hidrocarburilor cu tipul izomeriei, izomeri posibili, formulele lor de structură, omologii, denumirile (și invers). • Alcătuirea ecuațiilor reacțiilor de obținere și de transformări chimice ale derivaților de hidrocarburi. • Stabilirea legăturii genetice dintre hidrocarburi și derivați de hidrocarburi. • Caracterizarea proprietăților fizice și chimice ale alcoolilor, fenolului, aminelor în corelare cu utilizarea lor. • Compararea structurii, compoziției, proprietăților: amoniacului, aminelor; • Alcoolilor mono-, polihidroxilici, ale fenolului, benzenului, anilinei. • Corelarea proprietăților bazele ale aminelor cu structura lor, proprietățile organoleptice, metode de înlăturare a mirosului. • Verificarea calității produselor poli-meric pe baza fenolului. • Exemplificarea utilizării produselor obținute pe bază de alcooli, fenol, amină în corelare cu proprietățile lor.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să prezinte</i> domeniile de utilizare a compuşilor obţinuţi din fenol și modalitățile de ocrotire a mediului de deșeurilor industriale. • <i>Să elaboreze</i> transformări chimice pe baza proprietăților, obținerii și legăturilor genetice dintre hidrocarburi și derivații lor funcționali. • <i>Să rezolve</i> exerciții, scheme problematizate, probleme în baza legăturii genetice dintre hidrocarburi și compuşii hidroxicili/amine. • <i>Să argumenteze</i> proprietățile bazeice ale aminelor în baza structurii similare cu amoniacul. • <i>Să deducă</i> proprietățile chimice ale anilinei în baza comparației cu alchilaminele și cu fenolul (după compoziție, influență reciprocă); obținerea anilinei în baza corelației benzen–nitrobenzen–anilină. • <i>Să realizeze experimental</i> reacții de identificare a etanolului și a alcoolilor polihidroxicili. • <i>Să aprecieze</i> importanța anilinei ca materie primă pentru obținerea coloranților, preparatelor medicinale. • <i>Să promoveze</i> un mod sănătos de viață în raport cu acțiunea fiziologică a alcoolului etilic. • <i>Să aprecieze</i> influența compuşilor hidroxicili și a derivaților lor asupra sănătății și calității vieții. 	<p>Proprietățile fizice și chimice: reacții ale grupei OH (caracter de acid) – interacțiunea cu metalele alcaline, cu NaOH, reacția de culoare cu FeCl₃ (proba de identificare fără ecuația reacției); reacții ale nucleului benzenic (substituție în pozițiile 2, 4, 6) – nitrare, bromurare. Utilizarea fenolului. Surse de poluare și protecția mediului.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compuși organici cu azot. Amine: compoziție, structură, clasificare, grupă amină. • Alchilaminele (n(C)≤3): nomenclatura, izomeria, structura electronică, obținerea din halogenoderivați; proprietățile fizice și chimice comparativ cu amoniacul (reacția cu acizii minerali, apa). • Anilina. Compoziția, structura electronică, influența reciprocă a grupei NH₂ și a nucleului benzenic. Sinteza anilinei, reacțiile cu HCl, Br₂. Utilizarea anilinei. • Legătura genetică dintre: a) alcani, alchene și alcoolii/amine; b) arene și fenol/anilină. 	<p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcule în baza ecuațiilor chimice cu participarea derivaților hidrocarburiilor. • Probleme de calcul, situații-problemă cu caracter teoretic și aplicativ. • Determinarea formulei chimice a substanței. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiența de laborator nr. 1: Oxidarea etanolului cu oxid de cupru (II). Identificarea alcoolilor polihidroxicili cu hidroxid de cupru (II).</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea fenolului în produsele pe baza lui (pe exemplul aspirinei). <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dezbateră caracterului pozitiv al utilizării alcoolului (în medicină, ca materie primă etc.) și a celui negativ. • Modelarea situațiilor ce ar necesita identificarea derivaților hidrocarburiilor.
<p>3.2. Aldehidele și cetonele</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: grupă carbonil, grupă aldehidă, aldehidă, cetonă. • <i>Să prezinte</i> compuşii carbonilici conform algoritmului: clasificarea, structura, grupa funcțională, formula generală. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compuși carbonilici: compoziția, clasificarea în aldehide și cetone. • Aldehidele: formula generală, seria omoloagă n(C)≤6, nomenclatura sistemati- 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corelația: compoziția compusului carbonilic – tipul izomeriei – izomerii posibili – formulele de structură – denumirile (și invers).

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să exemplifice</i> seria omoloagă a aldehidelor n(C)≤6, omologia și izomeria, nomenclatura sistematică a aldehidelor, nomenclatura istorică (aldehida formică și acetică). • <i>Să modeleze</i> prin scheme de transformări legătura genetică dintre alcani, alchene/halogenoderivați, alcoolii, compuşii carbonilici. • <i>Să compare</i> proprietățile fizice și chimice, metodele de obținere, principalele utilizări ale aldehidelor (formică cu acetică) și ale aldehidelor cu cetonele (pe exemplul acetonei). • <i>Să realizeze experimental</i> identificarea aldehidelor. • <i>Să rezolve</i> exerciții, scheme problematizate, probleme în baza proprietăților, obținerii și legăturilor genetice dintre hidrocarburi, compuşii hidroxicili și carbonilici. • <i>Să analizeze</i> importanța compuşilor carbonilici (solvenți, conservanți, rășini, materie primă chimică) și caracterul lor nociv. 	<p>tică, istorică (aldehida formică și acetică), izomeria (de catenă și de funcțiune).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obținerea aldehidei acetice prin reacția Kucerov și prin oxidarea etanolului. • Obținerea acetonei prin oxidarea 2-propanolului. • Proprietățile fizice și chimice ale aldehidelor: adiția hidrogenului la legătura dublă C=O (reducere), oxidarea cu soluția amoniacală de oxid de argint și hidroxid de cupru (II) (identificarea), arderea. • Proprietățile fizice și chimice ale acetonei: adiția hidrogenului la legătura dublă C=O (reducere), arderea. • Utilizarea aldehidei formice, acetice și ale acetonei. • Legătura genetică dintre alcani, alchene, alcoolii și compuşii carbonilici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea și compararea proprietăților fizice și chimice ale aldehidelor și acetonei; ale aldehidelor și alcoolilor (diagrama Venn). • Deducerea legăturilor genetice; realizarea/elaborarea transformărilor chimice în baza lor. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcule: pe baza ecuațiilor chimice cu participarea aldehidelor și acetonei; pe baza transformărilor consecutive. • Determinarea formulei moleculare a substanței. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiența de laborator nr. 2:</p> <p>Reacții de identificare a aldehidelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examinarea mostrelor de materiale din rășini pe bază de fenol și aldehidă formică. <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <p>Studiu de caz: Investigarea acțiunii aldehidei formice asupra proteinelor.</p>
<p>3.3. Acizii carboxilici și esterii</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> acizii carboxilici, esterii, reacția de esterificare. • <i>Să caracterizeze</i> acizii alcanoici conform algoritmului: definiție, formulă generală, specificul legăturilor chimice în grupa COOH, serie omoloagă (n(C) ≤6), tip de izomerie, nomenclatură sistematică și nomenclatură istorică (acidul formic și acetic). 	<ul style="list-style-type: none"> • Acizii monocarboxilici saturați (acizii alcanoici): definiția, grupa funcțională COOH, formula generală. • Seria omoloagă (n(C) ≤ 6). Nomenclatura sistematică, istorică (acidul formic, acidul acetic). Izomeria de catenă și de funcțiune. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea formulelor de structură după denumire și invers. • Corelarea compoziției cu tipul izomeriei, izomerii posibili, formulele de structură, denumirile lor. • Examinarea metodelor de obținere, a proprietăților chimice ale acizilor

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să exemplifice</i> metodele de obținere a acizilor monocarboxilici saturați (acidul formic și acetic), proprietățile fizice și chimice și utilizarea lor. • <i>Să compare</i> proprietățile fizice și chimice ale acizilor monocarboxilici saturați cu cele ale acizilor anorganici. • <i>Să prezinte</i> prin scheme și ecuații chimice proprietățile chimice ale acizilor monocarboxilici, proprietățile specifice ale acidului formic și utilizarea lor. • <i>Să cerceteze</i> experimental proprietățile chimice ale acidului acetic comparativ cu ale acidului sulfuric/clorhidric. • <i>Să rezolve</i> exerciții, scheme problematizate, probleme în baza legăturilor genetice dintre hidrocarburi, compuși hidroxilici, carbonilici și carboxilici. • <i>Să diferențieze</i> compoziția, structura, izomeria și nomenclatura esterilor și acizilor carboxilici. • <i>Să stabilească corelația</i> dintre denumirea esterului, compoziția lui, reacția de obținere, produsii obținuți la hidroliză. • <i>Să deducă</i> legătura genetică dintre hidrocarburi, alcooli, aldehide, acizi și esteri. • <i>Să argumenteze</i> legătura cauză–efect dintre utilizarea esterilor în calitate de aromatizatori și proprietățile fizice specifice (volatilitatea, mirosul), răspîndirea în natură, sinteza lor. • <i>Să evalueze critic</i> conținutul produselor alimentare utilizate pentru a-și asigura un mod sănătos de viață. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acidul formic și acetic. • Metode de obținere: din sărurile acizilor carboxilici, alcooli, aldehide. Oxidarea butanului – metodă industrială de obținere a acidului acetic. • Structura. Proprietățile fizice (legătura de hidrogen) și proprietățile chimice: ionizarea, interacțiunea cu metalele, oxizii metalelor, bazele, sărurile acizilor mai slabi și alcoolii. Reacția de halogenare a acidului acetic. Oxidarea acidului formic. • Utilizarea acizilor monocarboxilici (formic, acetic, stearic). • Definiția esterilor. Nomenclatura lor. Izomeria funcțională a esterilor. Reacția de esterificare și de hidroliză a esterilor. Răspîndirea în natură și utilizarea esterilor. • Legătura genetică dintre hidrocarburi, alcooli, aldehide, acizi și esteri. 	<p>carboxilici și esterilor prin ecuații chimice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corelarea proprietăților și utilizării acizilor carboxilici și esterilor. • Compararea structurii acizilor formic și acetic și proprietățile lor. • Realizarea/elaborarea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea formulei chimice prin calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice. • Calcule în baza ecuațiilor reacțiilor, cu transformări consecutive. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 3: Studierea comparată a proprietăților chimice ale acidului acetic și acidului sulfuric.</p> <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <p>Dezbateri:</p> <p>Utilizarea esterilor în industria alimentară, cosmetologie etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea eselui privind utilizarea esterilor și acizilor carboxilici. <p>• Studiu de caz: Analiza marcatelor de pe produse alimentare, cosmetice, esteri utilizați (după denumire), formularea concluziilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cercetarea unor caracteristici ale compușilor organici, utilizați în viața de toate zilele.
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice relația cauză–efect</i> dintre utilizarea substanțelor organice și compoziția, structura, tipul legăturii chimice, proprietățile fizice și chimice, obținerea, influența lor asupra omului și a mediului. • <i>Să aprecieze</i> importanța studierii chimiei organice și realizarea obiectivelor la chimie în clasa a XI-a. • <i>Să rezolve</i> exerciții și probleme combinate cu participarea substanțelor organice studiate. • <i>Să aprecieze critic</i> raportul dintre beneficiile și efectele producerii și utilizării compușilor organici. 	<p>Recapitulare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legături cauză–efect dintre utilizarea substanțelor organice și compoziția, structura, tipul legăturii chimice, proprietățile fizice și chimice, obținerea, influența lor asupra omului și a mediului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea și realizarea transformărilor în baza legăturilor genetice dintre clasele de compuși organici studiați. • Rezolvarea problemelor (de calcul, situații–problemă, experimentale) în baza proprietăților și a metodelor de obținere a hidrocarburilor și derivaților lor. <p>Activitate creativă (individuală/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea „pașaportului” substanței organice/clasei de compuși organici. • Prezentarea portofoliului la chimie.
---	---	--

PROFILUL REAL. Clasa a XII-a. Chimia organică, analitică și generală

3 ore pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)

Nr. temeii	Tema	Total ore	Din ele			
			37	50	9	6
		102	Predare- învățare	Rezolvarea problemelor, exersarea	Lucrări practice	Evaluare sumativă
1.	Compușii organici cu importanță vitală și industrială	29	10	14	3	2
1.1.	Compușii organici cu importanță vitală (grăsimile, hidrații de carbon, aminoacizii, proteinele)					
1.1.1.	Legătura genetică dintre hidrocarburi și derivații lor	4	2	4		
1.1.2.	Grăsimile	4	2	1		
1.1.3.	Hidrații de carbon	6	3	2		1
1.1.4.	Aminoacizii, proteinele	3	2	1	1	
1.1.5.	Vitaminele. Fermenții	2	1	1		
1.2.	Compușii macromoleculari sintetici	5	2	2	1	
1.3.	Generalizarea cursului de chimie organică	5	3	3	1	1
2.	Reacțiile în producere și în analiza chimică	50	18	23	6	3
2.1.	Legitățile decurgerii reacțiilor chimice	10	4	6		
2.2.	Noțiuni de tehnologie chimică	10	4	5		1
2.3.	Noțiuni de analiză chimică	30	10	12	6	2
3.	Diversitatea și unitatea chimică a lumii substanțelor	15	7	7	1	1
4.	Chimia în viața societății	8	2	6		

Subcompetențe	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
<i>Evalua/televul va fi capabilă/capabil:</i>		
1.1. Compușii organici cu importanță vitală (grăsimile, hidrații de carbon, aminoacizii, proteinele)	1. Compușii organici cu importanță vitală și industrială	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
<ul style="list-style-type: none"> • Să compare alcanii, alchenele, cicloalcanii, alchenele, arenele, alcoolii, aminele, aldehidele, acizi carboxilici, esterii; compoziția, structura, izomeria, nomenclatura, proprietățile. • Să exemplifice legăturile genetice dintre alcani, alchene, alchine, arene, alcoolii, fenol, amine, aldehide, acizi carboxilici, esterii (transformări/scheme de reacții). • Să explice relația cauză-efect dintre structura și proprietățile compușilor organici studiați. • Să rezolve probleme de determinare a formulei moleculare a compusului organic după: densitatea relativă și părțile de masă ale elementelor; densitatea relativă și produșii ardării; densitatea relativă și clasa de compuși; datele reacției (m/V a doi participanți) și clasa de compuși. 	<p>Legătura genetică dintre hidrocarburi și derivații lor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasele de compuși organici. • Hidrocarburi saturate, nesaturate, aromatice, alcoolii, fenol, amine, aldehide, acizi carboxilici, esterii; compoziția, omologia, izomeria, tipuri de izomerie, nomenclatura, proprietățile. • Relația dintre structura și proprietățile compușilor organici. • Legătura genetică dintre clasele de compuși organici studiați. 	<p>Instructaj: Respectarea tehnicii securității în laboratorul școlar de chimie.</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea compușilor organici (hidrocarburi și derivații lor): compoziția, structura, izomeria, nomenclatura. • Exemplificarea legăturii genetice dintre hidrocarburi și derivații lor prin scheme de reacții și transformări chimice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea compoziției substanței după densitatea relativă și părțile de masă ale elementelor, produșii ardării sau clasa de compuși (formulă generală). • Determinarea formulei moleculare a substanței organice după datele reacției (m/V a doi participanți) și clasa de compuși.
<ul style="list-style-type: none"> • Să explice noțiunile de: grăsimi, acizi carboxilici grași, săpunuri, detergenți sintetici, reacția de hidroliză. • Să descrie grăsimile conform algoritmului: definiția, formula de structură (generală), răspindirea în natură, clasificarea, rolul în organism, proprietățile fizice; pe exemplul tristearatului – obținerea și proprietățile chimice. • Să exemplifice legătura dintre proprietățile chimice ale grăsimilor și rolul lor biologic. 	<p>Grăsimile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Răspândirea în natură. Definiția. • Grăsimile ca esteri ai glicerinei și ai acizilor grași (acid stearic). • Formula de structură. Obținerea. • Proprietățile fizice și chimice: hidroliza, oxidarea completă. • Rolul biologic. Transformările în organism. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea proprietăților fizice și chimice ale grăsimilor. • Stabilirea corelației dintre reacția de obținere a grăsimilor și reacția de hidroliză în mediu bazic sau neutru. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiența de laborator nr. 1: Studiarea proprietăților săpunului și ale detergenților sintetici.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Să coreleze condițiile reacției de hidroliză (mediu neutru/mediu bazic) cu produșii obișnuiți (acid stearic/săpun). • Să compare experimental proprietățile săpunului și ale detergenților sintetici, influența durtății apei asupra lor. • Să explice consecințele excluderii grăsimilor din alimentație și ale utilizării lor excesive asupra sănătății personale. • Să argumenteze legătura cauză-efect dintre reversibilitatea reacției de hidroliză a grăsimilor, timpul sedentar de viață și obezitate. • Să aprecieze avantajele și dezavantajele utilizării detergenților sintetici în raport cu săpunurile, impactul lor asupra mediului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Săpunurile – săruri ale acizilor superiori (stearați de sodiu și potasiu), obținerea lor din grăsimi, influența durtății apei asupra capacității de spălare. • Noțiuni de detergenți sintetici, rolul lor. <p>Importanța protecției mediului de poluare cu detergenți.</p>	<p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Probleme și exerciții în baza proprietăților chimice și metodelor de obținere a grăsimilor. <p>Activitate creativă (individuală/in grup):</p> <p>Studiul de caz: Compararea detergenților sintetici cu săpunul după compoziție, efectul de spălare, acțiunea asupra mediului.</p> <p>Dezbateri: Valoarea grăsimilor în alimentația noastră; obezitate; anorexie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necesitatea producerii detergenților sintetici. • Elaborarea proiectelor: Alimentația echilibrată. Soluții de protecție a mediului de poluare cu detergenți (nivel personal/social). • Dezbaterile informațiilor la tema dată, furnizate de mijloacele multimedia.
<ul style="list-style-type: none"> • Să explice noțiunile: hidrați de carbon, monozaharide, dizaharide, polizaharide, reacție de fotosinteză, reacție de policondensare. • Să caracterizeze: compoziția, structura liniară a glucozei și fructozei, formarea lor prin fotosinteză și răspîndirea în natură; proprietățile fizice și chimice ale glucozei, domeniile de utilizare și importanța fiziologică. • Să descrie pe exemplul zaharozei compoziția dizaharidelor, răspîndirea în natură, obținerea, proprietățile fizice și chimice, utilizarea în industria alimentară. • Să compare polizaharidele naturale – amidonul și celuloza: compoziția, răspîndirea în natură, obținerea, proprietățile fizice și chimice, utilizarea, importanța; valoarea nutritivă a hidraților de carbon cu cea a grăsimilor. 	<p>Hidrații de carbon (zaharidele, glucidele). Clasificarea, compoziția.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monozaharidele. Glucoza și fructoza: formula moleculară, de structură (liniară), formarea prin procesul de fotosinteză, răspîndirea în natură, proprietățile fizice. Domeniile de utilizare. Rolul în organism. Proprietățile chimice ale glucozei: reacțiile de oxidare, reducerea, fermentarea alcoolică, oxidarea totală. Identificarea glucozei cu soluția amoniacală de oxid de argint și hidroxid de cupru (II). • Dizaharidele. Zaharoza. Compoziția. Răspîndirea în natură. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea structurii, compoziției, răspîndirii în natură, a proprietăților fizice, utilizării hidraților de carbon. • Caracterizarea proprietăților chimice ale glucozei, zaharozei, amidonului, celulozei. • Elaborarea/realizarea schemelor de transfer-mări reciproce ale hidraților de carbon. • Modelarea schematică a proceselor de extragere a zahărului și a amidonului. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiența de laborator nr. 2: Solubilitatea hidraților de carbon; reacțiile de identificare a glucozei, amidonului.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studiu de caz: Identificarea glucozei și amidonului în produse alimentare. • Modelarea situațiilor ce necesită identificarea glucozei și a amidonului.

<ul style="list-style-type: none"> • Să prezinte schematic etapele de extragere a zahărului din sfeclă-de-zahăr și a amidonului din cartofi. • Să cerceteze experimental proprietățile hidraților de carbon: solubilitatea; identificarea glucozei și a amidonului. • Să examineze influența condițiilor reacției de fermentare a glucozei (temperatura, excesul de oxigen/ferment) asupra produșilor finali. • Să deducă legătura cauză-efect dintre compoziția glucozei (grupele funcționale) și proprietățile chimice (reacții de identificare) ale glucozei. • Să modeleze situații ce ar necesita aplicarea reacțiilor de identificare a glucozei, a amidonului. 	<p>Obținerea. Extragerea zahărului din sfeclă-de-zahăr. Proprietăți fizice și chimice (hidroliza, oxidarea totală). Rolul biologic. Utilizarea în industria alimentară.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polizaharidele. Amidonul și celuloza: formula moleculară, obținerea, proprietățile fizice. Surse naturale, rolul biologic. Importanța lor industrială. • Proprietățile chimice ale amidonului: hidroliza, identificarea cu iod (fără ecuație). Proprietățile chimice ale celulozei: a) hidroliza sub acțiunea acizilor; b) oxidarea (arderea); c) deshidratarea (carbonizarea); d) esterificarea cu acid azotic și acid acetic 	<p>Activitate creativă (individual/in grup):</p> <p>Dezbateri: Utilizarea hidraților de carbon în alimentație în raport cu grăsimile.</p> <p>Studiul de caz: Hîrtie, reciclarea ei, materialele de alternativă.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Legătura cauză-efect</i> dintre creșterea mondială a solicitării de hîrtie și înrăutățirea stării mediului. • Influența condițiilor asupra produșilor fermentării glucozei. • Elaborarea eseului: „Fotosinteza – unul din miracolele naturii”. <p>Argumentarea importanței reacției de fotosinteză (ca proces de regenerare a oxigenului, de obținere a substanțelor nutritive, conservare a energiei solare) și a transformărilor reciproce ale hidraților de carbon.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea principiilor unei alimentații raționale. • Excursii tematice.
<ul style="list-style-type: none"> • Să definească noțiunile: aminoacid, grupă peptidică, polipeptidă (poliamidă), proteină. • Să caracterizeze structura aminoacizilor, seria omoloagă (n(C) ≤ 4), denumirea, izomeria, sinteza, proprietățile fizice, proprietățile chimice amfotere, policondensarea, importanța vitală și industrială a aminoacizilor. • Să explice compoziția proteinelor, formarea proteinelor ca rezultat al reacției de sinteză a peptidelor, structura primară, secundară, terțiară a proteinei, legătura dintre structura și proprietățile lor fizice și chimice, transformarea proteinelor în organism, denaturarea lor. 	<p>Aminoacizii. Proteinele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aminoacizii. Seria omoloagă. Nomenclatura. Izomeria. <p>Sinteza prin reacția derivaților halogenăți ai acizilor carboxilici cu amoniac. Proprietățile fizice. Proprietățile chimice amfotere: ca acizi (formarea sărurilor); ca baze (reacția cu acidul clorhidric). Policondensarea. Grupa peptidă.</p> <p>Importanța vitală și industrială: α-aminoacizii – la sinteza proteinelor, acidul ε-amino-</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scrierea formulelor de structură a celor mai importanți aminoacizi, denumirea lor. • Deducerea proprietăților amfotere ale aminoacizilor în baza structurii. Caracterizarea proprietăților chimice și a metodelor de obținere a aminoacizilor. • Compararea acidului aminoacetic cu acidul acetic și etilamina. • Argumentarea diversității proteinelor. • Corelarea procesului de denaturare a proteinelor cu condițiile petrecerii, influența lui asupra organismului uman. • Interpretarea funcțiilor și rolului proteinelor.

<ul style="list-style-type: none"> • Să cerceteze <i>experimental</i> factorii denaturării (temperatura, acțiunea acizilor minerali, a bazelor, a sărurilor, a alcoolului, a acidului acetic), identificarea proteinelor prin reacții de culoare cu hidroxid de cupru (II), acid azotic. • Să <i>aprecieze</i> complexitatea proceselor de obținere și transformare a proteinelor în organism. • Să <i>exemplifice</i> importanța procesului de denaturare a proteinelor, influența lui asupra organismului uman. • Să <i>modeleze</i> situații ce ar necesita aplicarea reacțiilor de identificare a proteinelor. • Să <i>argumenteze</i> importanța unui sistem de alimentație complex și echilibrat prin compararea proceselor de transformare în organism a grăsimilor, a hidraților de carbon, a proteinelor. • Să <i>aprecieze</i> importanța vitală a vitaminelor și fermenților în baza acțiunii lor asupra organismului uman. • Să <i>argumenteze</i> legătura cauză–efect dintre cantitatea vitaminelor/fermenților, calitatea produselor alimentare și un mod sănătos de viață. 	<p>capronic la producerea fibrelor de capron.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinele – compuși azotați macromoleculari. Elementele din componența proteinelor. Structura și denumirea celor mai simpli triei α-aminoacizi. Formarea peptidelor prin policondensarea α-aminoacizilor (tripeptide). Structura primară, secundară, terțiară a proteinei. Proprietățile fizice. Proprietățile chimice ale proteinelor: hidroliza, denaturarea, reacțiile de culoare. Transformarea în organism. <p>Noțiuni de vitamine, fermenți</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vitamine: noțiuni, clasificarea (după grupe, solubilitate). Rolul în organism (pe exemple de vitamine C, A, D, E). Surse naturale de vitamine. Avitaminoză, hipervitaminoză, prof-laxia lor. • Noțiunea de fermenți (natura proteică). Importanța biologică și industrială (panificare, vinificare, producere de lactate). 	<p>Rezolvarea problemelor:</p> <p>Probleme combinate în baza proprietăților chimice și obținerii aminoacizilor.</p> <p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 1:</p> <p>Identificarea proteinelor în produsele alimentare. Denaturarea proteinelor.</p> <p>Activitate creativă (individuală/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea importanței vitale a vitaminelor, cantitatea necesară și conținutul lor în produsele alimentare. • Descrierea principalelor vitamine necesare existenței umane. • Elaborarea eselui despre descoperirea celor mai importante vitamine; rolul biologic și industrial al fermenților. <p>Dezbateri: Necesitatea unui sistem de alimentație complex și echilibrat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea proiectelor cu elemente de creativitate și interdisciplinaritate: Importanța biologică a proteinelor. Moleculele vieții.
---	---	---

1.2. Compușii macromoleculari sintetici

<ul style="list-style-type: none"> • Să <i>explice</i> noțiunile: monomer, polimer, reacții de polimerizare, policondensare, fragment structural, grad de polimerizare, masă moleculară medie, fibre sintetice, fibre artificiale, mase plastice, cauciuc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni generale ale chimiei compușilor macromoleculari: monomer, polimer, fragment structural, gradul de polimerizare, masa moleculară medie. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea compușilor macromoleculari. • Caracterizarea obținerii polimerilor, fibrelor, cauciucurilor în corelare cu utilizarea lor.
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Să <i>exemplifice</i> clasificarea compușilor macromoleculari după: proveniență (naturali, artificiali, sintetici); obținere; structură. • Să <i>explice</i> obținerea și proprietățile cauciucurilor sintetice butadienic și izoprenic, sensul vulcanizării și importanța ei pentru producerea cauciucurilor calitative. • Să <i>aprecieze</i> avantajele și dezavantajele utilizării maselor plastice termoplaste și termoreactive în raport cu accesibilitatea, stabilitatea chimică, posibilitatea de reciclare (în aspect ecologic și economic); importanța materialelor polimerice pentru alegerea, utilizarea și îngrijirea lor adecvată. • Să <i>compare</i> fibrele naturale (bumbac, in, lână, mătase), sintetice (capron), artificiale (triacetilceluloză) după compoziție, proprietăți (mecanice, igienice, estetice). • Să <i>recunoască</i> materialele formate din compuși macromoleculari studiați: mase plastice, fibre sintetice, artificiale și naturale, cauciuc (organoleptic, după marcaj). 	<p>Noțiunea de compuși macromoleculari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Metode de sinteză:</i> polimerizare; policondensare. Structura polimerilor (liniară, ramificată, spațială). • Clasificarea compușilor macromoleculari și a materialelor pe baza lor: naturali (polizaharide, cauciuc natural, proteine); artificiali (fibre, acetat, viscoză); sintetici (polietilenă, polipropilenă, capron, cauciuc sintetic). Proprietățile fizice și chimice ale polimerilor. • Masele plastice. Clasificarea: materiale termoplaste, termoreactive. Cauciucul natural și sintetic. Cauciucul vulcanizat. • Utilizarea și importanța polimerilor, maselor plastice, fibrelor, cauciucurilor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corelarea proprietăților fizice și chimice ale polimerilor cu structura, compoziția, utilizarea lor. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 2: Produși pe bază de compuși macromoleculari utilizați în viața cotidiană.</p> <p>Activitate creativă (individual/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea proiectelor de grup pentru evidențierea caracteristicilor, proprietăților com-pușilor macromoleculari utilizați în viața de toate zilele. <p>Studiu de caz: Marcajul produselor, descifra-rea lui (denumirea polimerului, tipul lui), reco-mandări de utilizare și îngrijire.</p> <p>Dezbateri: Fibrele sintetice, artificiale, naturale – pro și contra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masele plastice, tipul lor, accesibilitatea, reci-clarea, poluarea cu produsele pe baza lor. • Argumentarea necesității utilizării adecvate a tipului fibrei în corelație cu tipul produsu-lui textil.
---	--	---

1.3. Generalizarea cursului de chimie organică

<ul style="list-style-type: none"> • Să <i>exemplifice</i> principiile de bază ale teoriei structurii chimice. • Să <i>ilustreze</i> corelația: compoziție–structură–izomerie și nomenclatură pentru substanțele organice. • Să <i>explice</i> relația cauză–efect dintre structură, proprietăți, obținere, utilizare a compușilor organici. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corelația compoziție–struc-tură–izomerie și nomenclatură pentru substanțele organice. • Legăturile genetice dintre cla-sele de compuși organici. • Identificarea substanțelor or-ganice. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Corelarea: compoziția substanței, formula ge-nerală, clasa de compus, tipurile de izomerie, izomerii, denumirile lor și invers. • Elaborarea/realizarea schemelor de transfor-mări. • Exemplificarea ecuațiilor reacțiilor pentru dife-rite clase de compuși organici: de substituție,
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Să deducă legăturile genetice dintre clasele de compuși organici. • Să propună metode de recunoaștere a compușilor organici în situații de problemă cotidiene. • Să rezolve probleme experimentale, de calcul, de cercetare la cursul de chimie organică. • Să prezinte lucrări de tip creativ la chimia organică, elaborate în mod individual sau prin colaborare în grup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietățile și metodele de obținere ale compușilor organici din diferite clase. • Tipurile de reacții în chimia organică. • Importanța compușilor organici. 	<p>adiție, polimerizare, oxidare, hidroliză; interacțiunea cu anioni reactivi (Na, NaOH, HOH etc.).</p> <p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 3:</p> <p>Generalizarea cunoștințelor la chimia organică.</p> <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scheme problematizate; probleme în baza proprietăților compușilor organici, de determinare a formulelor moleculare. <p>Activitate creativă (individual/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea proiectelor, rapoartelor de creație/investigație, situațiilor-problemă, ce elucidează importanța compușilor organici.
--	---	---

2. Reacțiile în producere și în analiza chimică

2.1. Legitățile decurgerii reacțiilor chimice

- Să compare reacțiile chimice după criteriile diferite.
- Să exemplifice reacții chimice de diferite tipuri din chimia anorganică și organică.
- Să explice noțiunile: reacție exotermă, reacție endotermă, efect termic al reacției chimice, ecuații termochimice; sisteme omogene și eterogene, reacții reversibile și ireversibile, viteza reacției, concentrație molară, catalizator, inhibitor, echilibrul chimic, concentrație de echilibru, constanta de echilibru, principiul Le Châtelier, randamentul reacției chimice.
- Să rezolve probleme de calcul pe baza ecuațiilor termochimice și de determinare a efectului termic al reacției chimice; probleme cu aplicarea noțiunii de parte de masă a randamentului produsului reacției chimice.

- Clasificarea reacțiilor chimice după criteriile: compoziția și numărul reactanților și a produșilor; schimbarea gradului de oxidare; efectul termic; reversibilitatea; starea de agregare și numărul fazelor sistemului (omogene și eterogene); prezența catalizatorului.
 - Reacții exo- și endoterme.
- Efecte termice ale reacțiilor chimice. Ecuații termochimice.
- Viteza reacțiilor chimice. Sisteme omogene și eterogene. Factorii ce influențează viteza de reacție în sisteme omogene și eterogene: natura substanțelor, concentrația, temperatura,

- Exerciții:**
- Exemplificarea și compararea reacțiilor chimice de diferite tipuri în baza ecuațiilor reacțiilor (din chimia organică și anorganică).
 - Alcătuirea expresiei matematice a legii acțiunii maselor (a ecuației cinetice) și a constantei de echilibru după ecuația reacției.
 - Exemplificarea influenței diferitor factori asupra vitezei reacției și a deplasării echilibrului chimic în sisteme reactante concrete.
 - Determinarea condițiilor optime de realizare a reacțiilor.
- Rezolvarea problemelor:**
- Calcule în baza reacțiilor termochimice.
 - Determinarea efectului termic.
 - Calcule cu aplicarea noțiunii de parte de masă/de volum a randamentului produsului reacției.

- Să deducă influența diferitor factori asupra vitezei reacției chimice și deplasării echilibrului chimic (conform principiului Le Châtelier).
- Să alcătuiască expresia matematică a legii acțiunii maselor (ecuația cinetică) și expresia constantei echilibrului chimic pe baza ecuației chimice.
- Să propună condițiile de deplasare a echilibrului chimic într-o anumită direcție pe exemplul reacțiilor cu importanță industrială (obținerea SO₂; NH₃; HNO₃; a etanolului etc.).
- Să coreleze procesele ce au loc în natură, industrie, viața cotidiană cu noțiunii de viteza reacției, cataliză, efectul termic, reversibilitate, importanța lor pentru producere, energetică, procesele vitale.
- Să aprecieze valoarea randamentului ca unul din criteriile de determinare a rentabilității realizării industriale a unui proces chimic.

- catalizatorul, presiunea, suprafața de contact a substanțelor reactante. Ecuația cinetică. Legea acțiunii maselor. Noțiuni de cataliză. Catalizator, inhibitor. Rolul în chimie, tehnologie și natură.
- Procese reversibile și ireversibile. Echilibrul chimic. Constanta echilibrului chimic. Deplasarea echilibrului chimic. Factorii ce influențează echilibrul chimic. Influența concentrației, temperaturii, presiunii asupra echilibrului chimic. Principiul Le Châtelier. Echilibrul în sisteme omogene și eterogene. Condițiile efectuării unei reacții chimice.
 - Randamentul reacției chimice.

- Activitate experimentală.**
- Examinarea influenței diferitor factori asupra vitezei reacției.
- Activitate creativă (individual/in grup):**
- Elaborarea eselui: „Rentabilitatea producției chimice”.
 - Corelația dintre randamentul unui proces chimic, rentabilitatea lui și modalitățile de mărire a randamentului.

2.2. Noțiune de tehnologie chimică

- Să explice noțiunile: tehnologie chimică, caracteristică și pregătirea materiei prime; caracteristicile reacțiilor; condițiile optime de realizare a procesului chimic, partea de masă a impurităților și a substanței pure.
- Să descrie procesele tehnologice de obținere a varului nestins și a etanolului, condițiile optime de realizare a reacțiilor cu un randament maximal.
- Să caracterizeze materia primă, reacțiile chimice, utilizarea produselor pentru procesele de obținere a fontei și oțelului; a cimentului și sticlei; a produselor petroliere.

- Noțiuni generale ale chimiei tehnologice. Tehnologia chimică. Materia primă: selecția, caracteristica (partea de masă a impurităților și a substanței pure).
- Caracteristicile reacțiilor care stau la baza proceselor tehnologice (tipurile după criteriile de clasificare a reacțiilor chimice).
 - Condițiile optime de realizare a procesului chimic cu un randament maximal. Proces-

- Exerciții:**
- Modelarea prin schemă a corelațiilor dintre noțiunile de materie primă, caracteristicile, pregătirea ei, partea de masă a impurităților/substanței pure, caracteristicile reacției, condiții optime de realizare, randamentul procesului.
 - Caracterizarea proceselor de obținere a varului nestins, a etanolului; argumentarea condițiilor optime de petrecere a proceselor.
 - Prezentarea schematică a obținerii fontei și oțelului; a cimentului și sticlei; a produselor petroliere.

<ul style="list-style-type: none"> • Să rezolve probleme cu aplicarea noțiunii de parte de masă a substanței pure/impurităților și noțiunii de parte de masă a randamentului produsului reacției. • Să explice problema poluării mediului cu substanțe nocive, relațiile cauză–efect dintre substanțele nocive, procesele biologice și măsurile de lichidare a poluării chimice. • Să propună soluții pentru problemele ecologice în baza cunoștințelor integrate (chimice, biologice, fizice etc.). • Să argumenteze importanța respectării tehnicii securității, utilizării raționale a deșeurilor și ocrotirii mediului; necesitatea analizei chimice pentru asigurarea calității materiei prime, produsului final și monitorizarea continuă a stării mediului. 	<p>sele tehnologice de obținere a varului nestins; a etanolului.</p> <p>Caracteristica proceselor de obținere a fontei și oțelului; a cimentului și sticlei; a produselor petroliere (principiul distilării fracționate); materia primă, reacțiile chimice, caracteristicile lor, utilizarea produselor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tehnica securității. • Probleme de utilizare a deșeurilor și de ocrotire a mediului. • Poluarea chimică a mediului. • Influența asupra solului, hidro-sferei, atmosferei. Probleme de mediu și modalități de soluționare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Corelarea proceselor industriale studiate cu necesitatea respectării tehnicii securității, protecției mediului, utilizarea rațională a produsilor și deșeurilor. • Rezolvarea problemelor: Aplicarea noțiunilor: partea de masă a substanței pure/impurităților, randamentul reacției pentru calcule pe baza proceselor studiate. • Activitate creativă (individual/in grup): <ul style="list-style-type: none"> • Sesizarea și soluționarea problemelor de mediu. • Argumentarea necesității analizei cantitative și calitative a materiei prime, produsului final, a monitorizării permanente a mediului. • Elaborarea măsurilor argumentate pentru ocrotirea mediului în baza informațiilor despre situația ecologică în localitatea dată (sau într-un sistem modelat) în corelație cu obiectele industriale existente (modelate).
<p>2.3. Noțiuni de analiză chimică</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să explice noțiunile: produsul ionic al apei, pH, mediul acid, neutru și alcalin, analiza cantitativă, analiza calitativă, volumetria, titrarea, soluția standard, produs de solubilitate, reacție analitică, reactiv de grupă, clasificarea acidobazică. • Să efectueze calcule pe baza noțiunilor de parte de masă a substanței dizolvate și concentrației molară: <ul style="list-style-type: none"> – prepararea soluțiilor din substanță și apă, dintr-o soluție mai concentrată; – exprimarea concentrației molare prin partea de masă și invers. 	<p>Soluții. Soluții saturate, nesaturate. Metode de exprimare a compoziției și concentrației soluțiilor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoria disociației electrolitice. Electrolit tare, slab, de țărnie medie. Disociația electrolitilor. Concentrația molară a ionilor. • Interacțiuni în soluțiile de electroliți. Reacții de schimb ionic. <p>Echilibrul chimic în sisteme omogene</p> <ul style="list-style-type: none"> • Echilibrul chimic în procesul de disociere a electrolitilor 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelarea ecuațiilor moleculare și ionice pentru interacțiunile dintre electroliți; a reacțiilor de identificare a cationilor și anionilor. • Determinarea concentrației molare a ionilor în baza ecuațiilor de disociere. • Elaborarea schemei de separare și identificare a cationilor/anionilor în amestec. • Alcătuirea expresiei produsului de solubilitate. • Explicarea solubilității unei sări puțin solubile prin produsul solubilității. <p>Explicarea produsului solubilității unei sări puțin solubile prin solubilitatea ei.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Să prepare soluții de acizi (clorhidric sau sulfuric) cu o anumită concentrație molară. • Să calculeze concentrația molară a ionilor pe baza ecuațiilor de disociere a acizilor, bazelor și sărurilor. • Să explice: amfoteritatea, neutralitatea, produsul ionic al apei; <i>corelația</i> concentrației ionilor de hidrogen cu exponentul de hidrogen (pH). • Să coreleze concentrația ionilor H^+ și OH^- cu caracterul mediului unei soluții apoase și cu valorile pH-ului în ele. • Să cerceteze <i>experimental</i> pH-ul și mediul în soluții apoase (cu ajutorul indicatorului universal). • Să rezolve probleme: de determinare a concentrației specifice reacțiilor chimice utilizate în titrimetrie; condițiile de formare a precipitatelor; principiile clasificării cationilor și anionilor în grupe analitice. • Să efectueze <i>experimental</i> titrarea acidobazică; reacțiile de identificare a cationilor și anionilor. • Să rezolve probleme: de determinare a concentrației ionilor de hidrogen și a exponentului de hidrogen în soluții de acizi și baze tari; de calcule în metoda volumetrică pe baza noțiunii de concentrație molară. • Să deducă expresia produsului solubilității pe baza echilibrului în sistemul precipitat–soluție. • Să rezolve probleme: de determinare a concentrației de hidrogen și a exponentului de hidrogen în soluții de acizi și baze tari; de calcule în metoda volumetrică pe baza noțiunii de concentrație molară. • Să explice expresia produsului solubilității pe baza echilibrului în sistemul precipitat–soluție. • Să rezolve probleme: de determinare a concentrației de hidrogen și a exponentului de hidrogen în soluții de acizi și baze tari; de calcule în metoda volumetrică pe baza noțiunii de concentrație molară. • Să propună: metode de identificare și separare a cationilor și anionilor în baza cunoștințelor 	<p>slabi. Disocierea apei. Produsul ionic al apei. Mediul acid, neutru, alcalin. Exponentul de hidrogen pH și caracterul reacției mediului în soluții apoase. Domeniul de variație a pH-ului în soluții apoase. Indicatori acidobazici. Indicator universal.</p> <p>Reacțiile de schimb ionic în analiza cantitativă</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza cantitativă. Volumetria. Măsurarea volumelor. Titrarea. Soluții standard, prepararea lor. Reacțiile de neutralizare (acid și bază tari). Titrarea acidobazică. Calcule în metoda volumetrică. Importanța analizei volumetrice. <p>Echilibrul chimic în sisteme eterogene</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produs de solubilitate. Solubilitatea unei substanțe puțin solubile și modulurile de exprimare a solubilității. • Condiții de formare a precipitatelor. <p>Reacțiile de schimb ionic în analiza calitativă</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reacție analitică, reactiv analitic, reactiv specific, reactiv de grupă. 	<p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcule pentru prepararea unei soluții cu o anumită concentrație molară: din substanță și apă; dintr-o soluție mai concentrată. • Calculul concentrației molare a unei soluții cu o anumită parte de masă a substanței dizolvate și invers. • Calcule în baza corelației: 1) pH–concentrația ionilor H^+–concentrația ionilor OH^- (și invers) în soluții de acizi și baze tari; 2) mediul soluției–pH–concentrația ionilor H^+/OH^-–concentrația molară de acid/bază tare în soluție (și invers). • Determinarea volumului/concentrației molare a unei soluții participante în procesul de titrare acidobazică. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiența de laborator nr. 2: Determinarea mediului soluțiilor apoase.</p> <p>Lucrarea practică nr. 4: Prepararea soluției de acid cu o anumită concentrație molară.</p> <p>Lucrarea practică nr. 5–6: Titrarea acidobazică (NaOH + HCl). Aplicarea titrării acidobazice (de exemplu, la determinarea acidității laptelui).</p> <p>Lucrarea practică nr. 7: Reacții de identificare a cationilor Pb^{2+}, Ca^{2+}, Ba^{2+}, Fe^{3+}, NH_4^+.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experiența de laborator nr. 4: Reacțiile de identificare a anionilor Cl^-, CO_3^{2-}, SO_4^{2-}. <p>Lucrarea practică nr. 8–9: Identificarea ionilor (cationilor și anionilor) din amestec.</p> <p>Activitate creativă (individual/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea proiectelor, efectuarea investigațiilor teoretice și experimentale cu privire la
--	---	---

<p>din chimia anorganică; consecutivitatea realizării reacțiilor de identificare pentru un amestec de 2-3 cationi/anioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Să deducă</i> domeniile de aplicare a analizei volumetrică. • <i>Să aprecieze</i> rolul analizei chimice în industrie și viața omului, în monitorizarea calității produselor, ocrotirii mediului și a sănătății. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea acidobazică a cationilor. Reacții de identificare a cationilor: Pb^{2+}; Ca^{2+}, Ba^{2+}, Fe^{3+}, NH_4^+. Clasificarea anionilor în grupe analitice. Reacții de identificare a anionilor: Cl^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-}. • Analiza unui amestec de cationi/anioni. • Importanța analizei chimice în industrie și viața cotidiană. 	<p>analiza calității produselor alimentare, situației ecologice etc.</p>
<h3>3. Diversitatea și unitatea chimică a lumii substanțelor</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să compare</i> substanțele organice și anorganice după compoziție, clasificare, structură, proprietăți. • <i>Să prezinte</i> clasificarea reacțiilor în chimia organică și anorganică. • <i>Să deducă</i> tangențele dintre izomeria substanțelor organice și alotropia substanțelor anorganice. • <i>Să diferențieze</i> domeniile de utilizare a substanțelor organice și anorganice. • <i>Să rezolve</i> probleme combinate în baza proprietăților, obținerii și utilizării substanțelor organice și anorganice. • <i>Să argumenteze</i> unitatea chimică a substanțelor organice și anorganice. • <i>Să aprecieze</i> importanța substanțelor organice și anorganice pentru toate domeniile activității umane. 	<ul style="list-style-type: none"> • Unitatea substanțelor anorganice și organice: <ul style="list-style-type: none"> - compoziția și structura; - tipurile legăturii chimice; - clasificarea, nomenclatura; - tipurile de reacții; - utilizarea. Fenomenele de izomerie și alotropie. • Legătura genetică în chimia anorganică și organică. Legătura reciprocă dintre clasele de compuși anorganici și organici. • Legătura reciprocă dintre substanțele organice și organice. • Raporturi cantitative în chimia anorganică și organică. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compararea substanțelor anorganice și organice după compoziție, diversitate, clasificare, tipul legăturilor chimice, tipul rețelelor cristaline, proprietăți, utilizare. • Exemplificarea: tipurilor de reacții în chimia anorganică și organică; a fenomenelor de izomerie a compușilor organici și de alotropie a substanțelor anorganice; a legăturilor reciproce între substanțe; a utilizării substanțelor în construcție, tehnică, medicină, alimentație. Activitate creativă (individual/in grup): • Argumentarea dependenței proprietăților de structura chimică pe exemple de substanțe anorganice și organice. • Prezentarea legăturilor genetice ale substanțelor anorganice și organice. • Elaborarea/realizarea transformărilor chimice în baza legăturilor reciproce ale substanțelor anorganice și organice.

		<p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinarea formulei substanței după: părțile de masă a elementelor; produșii de ardere; formula generală, datele reacției. • Rezolvarea problemelor combinate la cursul de chimie organică și anorganică.
<h3>4. Chimia în viața societății</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să prezinte</i> conexiunile dintre chimie și domeniile activității umane. • <i>Să argumenteze</i> necesitatea respectării regulilor de păstrare și utilizare a produselor alimentare, medicamentelor și a produselor chimice. • <i>Să coreleze</i> informația de pe ambalajul diferitor produse (alimentare, chimice) cu conținutul lor. • <i>Să evalueze</i> critic compoziția produselor alimentare pentru o alegere conștientă în raport cu modul sănătos de viață. • <i>Să argumenteze</i> setul obligatoriu al trusei de medicamente. • <i>Să deducă</i> soluții referitoare la problemele asigurării sănătății personale. • <i>Să aprecieze</i> rolul chimiei și al cunoștințelor chimice pentru îmbunătățirea calității vieții. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chimia în activitatea cotidiană. • Chimia și produsele alimentare: păstrarea, conservarea, ambalarea. Aditivi alimentari. Marcajul produselor alimentare. Protecția consumatorului. • Chimia și produsele farmaceutice. Reguliile de păstrare și administrare a medicamentelor de diferite tipuri. Trusa de medicamente. • Chimia și produsele de igienă și curățare. Reguliile de păstrare și utilizare inofensivă. • Chimia și calitatea vieții. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificarea fenomenelor ce definesc relația mediu-viață-sănătate. • Elaborarea proiectelor, efectuarea investigațiilor teoretice și experimentale cu privire la compoziția și calitatea produselor alimentare, aditivi alimentari (aromatizatori, conservanți, coloranți etc.), alimentația sănătoasă; utilizarea și păstrarea medicamentelor, produselor de igienă, cosmetice etc. • Argumentarea rolului chimiei și al cunoștințelor chimice pentru îmbunătățirea calității vieții. <p>Dezbateri: Chimia, rolul pozitiv/negativ în mediu, viață, sănătate.</p>

Nr. temei	Tema	Total ore				Din ele			
		34	20	10	2	2	10	2	2
1.	Noțiunile și legile fundamentale ale chimiei. Reacții chimice	6	4	2					
2.	Structura atomului și legea periodicității. Legătura chimică	9	6	2					1
3.	Soluțiile. Disociația electrolitică	6	3	2				1	
4.	Nemetalele	6	4	1				1	
5.	Metalele	5	3	1				1	1
	Recapitulare	2		2					

Subcompetențe <i>Elevul/elevul va fi capabil/capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
<p>1. Noțiunile și legile fundamentale ale chimiei. Reacții chimice</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să descrie obiectul de studiu al chimiei. • Să argumenteze legăturile chimiei cu alte științe (matematica, fizica, biologia, geografia etc.). • Să aprecieze influența chimiei asupra vieții omului și a mediului; importanța studierii ei. • Să explice noțiunile: atom, element chimic, simbol chimic, masa atomică relativă, valența, electronegativitatea; moleculă, formulă chimică (moleculară), masa moleculară relativă; substanță simplă și compusă, cantitate de substanță, masa, masa molară, volum molar; reacție chimică, ecuație chimică (moleculară), 	<ul style="list-style-type: none"> • Obiectul de studiu al chimiei. • Corelațiile chimiei cu alte științe ale naturii. Influența chimiei asupra vieții omului și a mediului. • Noțiunile fundamentale ale chimiei. • Legea constanței compoziției. Nomenclatura substanțelor anorganice. • Legea conservării masei substanțelor. • Legea lui Avogadro și consecințele ei. • Importanța reacțiilor chimice. Tipuri de reacții chimice. 	<p>Instructaj: Respectarea tehnicii securității în laboratorul școlar de chimie.</p> <p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea formulelor chimice după valențe/gradele de oxidare, sarcinile ionilor. • Denumirea substanțelor anorganice în funcție de compoziția lor și invers. • Alcătuirea ecuațiilor chimice pentru diferite tipuri de reacții chimice: de combinație, de descompunere, de substituție, de schimb.

<p>reacții de combinare, de descompunere, de substituție, de schimb, reacție exotermă, endotermă, reversibilă, ireversibilă, lentă, efect termic al reacției chimice, ecuații termochimice, oxidant, reductor, oxidare, reducere, Seria activității metalelor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Să stabilească, după ecuația reacției, tipul ei (exo-, endotermă, reversibilă, ireversibilă, de oxidoreducere) și invers. • Să exemplifice procesele ce au loc în natură, organism, viața cotidiană în corelație cu efectul termic, reversibilitate și importanța efectului termic pentru producere, energetică, procesele vitale. • Să aplice noțiunile: reacția de oxidoreducere, oxidant, reductor, oxidare, reducere pentru explicarea reacțiilor chimice (dintre metale și nemetale, acid, sare). • Să opereze corect cu noțiunile fundamentale ale chimiei, cu denumirile substanțelor, în comunicarea orală și scrisă. • Să aplice legile fundamentale ale chimiei pentru explicarea fenomenelor, rezolvarea problemelor și exercițiilor lor. • Să aprecieze importanța legilor fundamentale ale chimiei. 	<p>Efectul termic al reacției chimice. Reacțiile endo- și exotermă în natură și în viața cotidiană. Ecuațiile termochimice (fără calcule). Reacții reversibile și ireversibile, reacții rapide și lente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gradul de oxidare. Noțiuni de oxidant, reductor, reducere, oxidare, reacții de oxidoreducere (fără metoda bilanțului electronic). Seria tensiunii metalelor. Importanța reacțiilor de oxidoreducere. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicarea Seriei tensiunii metalelor pentru modelarea reacțiilor dintre metale și soluții de acid, sare, și explicarea lor ca procese de oxidoreducere. • Exemplificarea utilizării noțiunilor și legilor fundamentale ale chimiei prin alcătuirea expresiilor de tip adevărat-fals. • Modelarea ecuațiilor reacțiilor de diferite tipuri. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcularea masei unui gaz după volumul lui în condiții normale și invers. • Calcule în baza reacțiilor chimice (cantitatea de substanță (v), masa (m) și volumul (V)). <p>Activitate creativă (individual sau în grup).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea eseurilor/schemelor: „Reacțiile chimice din jurul nostru și importanța lor”.
<ul style="list-style-type: none"> • Modelul nuclear al atomului. Nucleu, proton, neutron, electron, nivel energetic, electronegativitate, oxidant, reductor. • Repartizarea electronilor atomilor elementelor perioadelor I-IV pe nivelele energetice. 	<p>2. Structura atomului și legea periodicității. Legătura chimică</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentarea compoziției atomului conform poziției în SP. • Alcătuirea schemelor ale atomilor elementelor din perioadele I-IV, determinarea valențelor și gradelor de oxidare posibile.

<p>ziția atomului (protoni, neutroni, electroni), repartizarea electronilor pe nivele energetice, electronegativitatea, valențele posibile, gradele de oxidare posibile, formula substanței simple, formulele compușilor cu oxigen și hidrogen, denumirile lor, caracterul oxidului superior.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Să exemplifice</i> schimbarea periodică a proprietăților (metalice și nemetalice) ale elementelor din perioadele I-III și a compușilor lor (oxizilor); • corelația dintre compoziția substanței (FM) și tipul legăturii chimice (și invers). • <i>Să aprecieze</i> importanța Legii periodicității și Teoriei structurii atomului pentru înțelegerea, explicarea și prognozarea proprietăților substanțelor. • <i>Să explice</i> noțiunile: legătură chimică, legătură covalentă, legătură covalentă nepolară și covalentă polară, legătură unitară, dublă, triplă; ioni, legătură ionică, legătură metalică, legătură de hidrogen. • <i>Să caracterizeze</i> legătura metalică în corelație cu locul metalului în SP și proprietățile fizice generale ale metalelor. • <i>Să descrie</i> substanțele cu diferite tipuri de legături chimice conform algoritmului: compoziția; tipul legăturii chimice (covalentă, ionică, metalică, de hidrogen), formula electronică, formula de structură, proprietățile fizice. • <i>Să exemplifice</i> postulatele Teoriei atomo-moleculare. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteristica elementelor chimice (din perioadele I-III) în funcție de poziția lor în Sistemul periodic (SP): simbolul, numărul de ordine, perioada, grupa, subgrupa, masa atomică relativă, structura atomului, compoziția nucleului, repartizarea electronilor pe nivele energetice, valența maximală și minimală, metal/nemetal, formula și denumirea substanței simple și caracterul lui (acidobazic), formula și denumirea oxidului superior, formula și denumirea compusului hidrogenerat (pentru nemetale). • Legea periodicității. Sensul fizic al legii periodicității. Schimbarea periodică a proprietăților metalice și nemetalice ale elementelor din perioadele I-III; a compoziției și proprietăților oxidilor. • Legătura chimică. Tipuri de legături chimică: covalentă, ionică, metalică, de hidrogen. Legătura unitară, dublă, triplă. • Proprietățile substanțelor cu diferite tipuri de legătură chimică. • Teoria atomo-moleculară. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizarea elementelor chimice în funcție de poziția lor în Sistemul periodic după algoritmul. • Alcătuirea formulelor substanțelor cu un anumit tip de legătură chimică în baza unui șir de elemente propus. • Corelarea compoziției substanței (FM) cu tipul legăturii chimice și proprietățile fizice (și invers). • Exemplificarea postulatelor Teoriei atomo-moleculare. • Modelarea schemelor de formare: a legăturii covalente prin formulele electronice și formule de structură (H_2, Hal_2, O_2, N_2, $HHal$, H_2O, H_2S, NH_3, CH_4); a legăturii ionice prin formulele electronice. • Rezolvarea problemelor: • Determinarea schimbării periodice a proprietăților metalice/nemetalice, a compoziției și proprietăților acidobazice ale oxizilor pentru elementele chimice dintr-o perioadă, dintr-o grupă. • Activitate experimentală: • Demonstrare: • Examinarea mostrelor de substanțe cu diferite tipuri de legături chimice. • Activitate creativă (individual/in grup) • Prezentarea diferitor tipuri de legături chimice (prin desene, scheme).
<h3>3. Soluțiile. Disociația electrolitică</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile: soluție, substanță dizolvată, solvent, dizolvare, partea de masă a substanței dizolvate în soluție. 	<ul style="list-style-type: none"> • Soluție, substanță dizolvată, solvent, solubilitatea substanțelor în apă. Importanța soluțiilor. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exersarea corelațiilor între masa substanței în soluție, partea de masă a substanței dizolvate, masa soluției.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aplice</i> noțiunea de parte de masă a substanței dizolvate în soluție la rezolvarea problemelor; • <i>Să explice</i> principiile de bază ale teoriei disociației electrolitice (TDE); noțiunile de solubilitate (în baza Tabelului solubilității), electrolit, neelectrolit, electrolit tare și slab, mediu neutru, acid bazic, disocierea acizilor, bazelor, sărurilor neutre. • <i>Să exemplifice</i> condițiile decurgerii reacțiilor de schimb prin caracterul ionic al acestor interacțiuni cu formarea electrolitului slab. • <i>Să modeleze</i> ecuațiile moleculare (EM), ionice complete (EIC) și ionice reduse (EIR) pentru interacțiunile în soluțiile de electroliți ale acizilor, bazelor, sărurilor. • <i>Să rezolve</i> probleme experimentale la tema: „Disociația electrolitică”. • <i>Să argumenteze</i> importanța soluțiilor pentru medicină, agricultură, procesele vitale etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Partea de masă a substanței dizolvate în soluție. • Disociația electrolitică. Electroliți tari și slabi. Disocierea acizilor, bazelor, sărurilor neutre. • Apa – electrolit slab. Valorile pH pentru caracterizarea mediului neutru, acid, bazic. • Ecuații moleculare, ionice complete și ionice reduse. • Interacțiuni în soluțiile de electroliți: proprietățile chimice ale acizilor, bazelor, sărurilor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcătuirea/argumentarea expresiilor de tipul adevărat/fals utilizând noțiunile: solubilitate, soluție, electrolit, neelectrolit, acid, bază, sare. • Alcătuirea ecuațiilor de disociere a electroliților tari și slabi. • Modelarea proprietăților chimice generale ale acizilor, bazelor, sărurilor prin ecuațiile moleculare și ionice. • Rezolvarea problemelor: • Calcule în baza corelațiilor între partea de masă a substanței dizolvate, masa substanței, masa soluției. • Activități experimentale: • Experiența de laborator nr. 1: Determinarea reacției mediului diferitor soluții apoase cu indicatori. • Lucrarea practică nr. 1: Rezolvarea problemelor experimentale la tema: „Disociația electrolitică”. • Activitate creativă (în grup) • Proiectul: Importanța soluțiilor.
<h3>4. Nemetalele</h3>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să caracterizeze</i> nemetalele după locul în SP. • <i>Să explice</i> rolul biologic, structura, obținerea, proprietățile fizice și chimice, utilizarea substanțelor simple – nemetale (oxigen, hidrogen, azot). • <i>Să obțină</i> experimental oxigenul, hidrogenul, oxid de carbon (IV) și să cerceteze proprietățile fizice și chimice conform instrucțiunii. • <i>Să descrie</i> compușii hidrogenerați ai nemetalelor (clorură de hidrogen, amoniac): utilizarea, 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteristica generală a nemetalelor. Structura, proprietățile fizice și chimice (interacțiuni cu metalele, oxigenul, hidrogenul). Utilizarea nemetalelor, rolul biologic. • Obținerea nemetalelor: a oxigenului (din aer, apă, peroxid de potasiu); a hidrogenului (din metan, apă, acizi). 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea nemetalelor după locul în SP. • Caracterizarea proprietăților, obținerii, utilizării nemetalelor, compușilor lor hidrogenerați, oxizilor acizi, acizilor. • Elaborarea și realizarea schemelor transformărilor chimice în baza legăturilor genetice ale nemetalelor și compușilor lor.

proprietățile fizice și chimice (interacțiunea lor cu apa, interacțiunea reciprocă), obținerea.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să caracterizeze</i> oxizii nemetalelor (SO_2, SO_3, P_2O_5, CO_2) și acizii (acid sulfuric, acid azotic, acid fosforic, clorhidric) conform algoritmului: nomenclatura, proprietățile fizice, chimice generale, utilizarea, obținerea (HCl, H_2SO_4, H_3PO_4). • <i>Să elaboreze</i> scheme de transformări chimice în baza legăturilor genetice ale nemetalelor. • <i>Să propună modele</i> situații de aplicare a nemetalelor și a compușilor lor în activitatea personală. 	<p>Rezolvarea problemelor: Calcularea m, v, V a substanțelor în baza ecuațiilor chimice.</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Examinarea proprietăților amoniacului și ale clorurii de hidrogen. <p>Lucrarea practică nr. 2: Obținerea și proprietățile nemetalelor (oxigenul sau hidrogenul).</p> <p>Experiența de laborator nr. 2: Obținerea și proprietățile oxidului de carbon (IV).</p> <p>Activitate creativă (individual/in grup): Dezbateri: Aspectul industrial, ecologic al interacțiunii oxizilor acizi cu apa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea „CV-ului” unui nemetal.
---	--	--

5. Metalele

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie</i> poziția metalelor în SP, proprietățile fizice și chimice generale (interacțiunea cu nemetalele, apa, acizii, sărurile), rolul biologic al ionilor metalelor. • <i>Să compare</i> aliajele fontă și oțel după compoziție, proprietățile fizice și utilizare. • <i>Să caracterizeze</i> oxizii și hidroxiizii metalelor conform algoritmului: nomenclatura, proprietățile fizice și chimice generale, obținerea și utilizarea. • <i>Să explice</i> corelația dintre metal, oxid bazic, bază, sare prin ecuații chimice. • <i>Să exemplifice</i> compoziția și utilizarea sărurilor (cloruri, sulfați, azotați, carbonați, silicați). 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracteristica generală a metalelor. • Poziția metalelor în Sistemul periodic. Seria tensiunii metalelor. Proprietățile fizice și chimice generale ale metalelor (interacțiunea cu nemetalele, apa, acizii, sărurile), rolul biologic. • Aliajele (fonta, oțelul), utilizarea lor. • Oxizii și hidroxiizii metalelor: compoziția, proprietățile fizice și chimice generale, domeniile de utilizare. • Sărurile de sodiu, potasiu, calciu: compoziția și utilizarea clorurilor, sulfatilor, azotaților, carbonaților, silicaților. • Seria genetică a metalelor. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compararea metalelor după locul în SP. • Caracterizarea proprietăților, obținerii și utilizării metalelor, oxizilor bazici, bazelor, sărurilor. • Interpretarea legăturilor genetice ale metalelor și compușilor lor prin alcătuirea și realizarea transformărilor chimice. • Deducerea și prezentarea corelațiilor dintre utilizarea, proprietățile metalelor și compușilor lor. <p>Rezolvarea problemelor: Calculul în baza ecuațiilor chimice (m, v, V).</p> <p>Experiment demonstrativ: Mostrele de metale și aliaje.</p>
--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aprecieze</i> diferite aspecte ale utilizării metalelor și a compușilor lor: ca elemente vitale și nocive; materiale industriale importante și surse de poluare etc. • <i>Să rezolve</i> probleme pe baza legăturii genetice dintre clase de compuși anorganici. • <i>Să aprecieze</i> importanța studierii chimiei anorganice. 	<p>Recapitulare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legătura genetică dintre clase de substanțe anorganice. • Rolul chimiei în societate și în viață. 	<p>Activitate creativă (individual/in grup). Studii de caz: Aliajele și importanța lor. Compoziția apei minerale.</p> <p>Exerciții și probleme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Legătura genetică dintre clasele de compuși anorganici. • Argumentarea rolului chimiei pentru om.
---	---	---

PROFILURILE UMANIST, ARTE, SPORT. Clasa a XI-a. Chimia organică

1 oră pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)

Nr. temeii	Tema	Din ele		
		Total ore	11	1 3
1.	Bazele teoretice ale chimiei organice. Hidrocarburile	21	6	1 2
	1.1. Bazele teoretice ale chimiei organice	3	1	
	1.2. Hidrocarburile saturate (alcanii)	7	2	1
	1.3. Hidrocarburile nesaturate (alchenele, alchadienele)	7	2	1
	1.4. Hidrocarburile aromatice (arenele)	4	1	
2.	Alcoolii, fenolul, aminele	11	3	1 1
	Recapitulare	2	2	

Subcompetențe <i>Elevul/elevul va fi capabil/capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare-evaluare (recomandate)
1. Bazele teoretice ale chimiei organice. Hidrocarburile		
1.1. Bazele teoretice ale chimiei organice		
<ul style="list-style-type: none"> • Să definească noțiunile: chimie organică, substanță organică, hidrocarburi, izomerie, izomer. • Să deducă diferențele dintre compușii organici studiați (metan, etan, propan, butan, alcool etilic, acid acetic, grăsimi) și cei anorganici după compoziție, proveniență, existența mai multor substanțe cu aceeași formulă moleculară. • Să argumenteze necesitatea studierii compușilor organici reieșind din răspândirea în natură în organism și importanța lor. • Să formuleze tezele Teoriei structurii chimice a compușilor organici. • Să aplice tezele Teoriei structurii chimice la alcătuirea formulelor de structură (pentru CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}), la explicarea existenței izomerilor (C_4H_{10}), la motivarea diversității și numărului mare de compuși organici. • Să caracterizeze carbonul după locul în SP: tipul elementului, repartizarea electro-nilor pe nivele, valența, posibilitatea de a forma catene carbonice, natura legăturilor C-C, C-H. • Să alcătuiască formule de structură desfășurate și semidesfășurate pentru CH_4, C_2H_6, C_3H_8, C_4H_{10}. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chimia organică ca parte componentă a științei „Chimia”. • Substanțele organice: proveniența, specificul compoziției (elemente organogene, existența mai multor substanțe cu aceeași formulă moleculară), diversitatea, numărul enorm de compuși în raport cu cei anorganici. Importanța lor. • Evoluția noțiunii de substanță organică. Importanța studierii compușilor organici. Necesitatea unei teorii. • Teoria structurii chimice a compușilor organici și importanța ei. Izomerie. Izomeri. • Carbonul – principalul element al compușilor organici. Structura atomului. Tetravalența. Catene carbonice. • Formule de structură (desfășurate și semidesfășurate). 	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea compușilor organici și anorganici. Argumentarea importanței studierii chimiei organice. • Compararea compoziției, proprietăților fizice ale compușilor organici cunoscuți cu cei anorganici. • Caracterizarea carbonului după locul în SP. • Alcătuirea formulelor de structură desfășurate și semidesfășurate pentru hidrocarburi saturate și nesaturate. • Modelarea catenelor carbonice, liniare, ramificate, ciclice, aciclice. • Compararea compoziției și structurii izomerilor. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Familiarizarea cu mostre de substanțe organice și anorganice. • Arderea compușilor organici (alcool etilic, parafină, celuloză). • Investigarea proprietăților organoleptice (miros) ale izomerilor (pe exemplul etilbutanoului/ananas și amilformatului/vișină). <p>Activitate creativă (individual/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea unei scheme de comparare a compușilor organici cu cei anorganici.

1.2. Hidrocarburile saturate (alcanii)		
<ul style="list-style-type: none"> • Să descrie sursele naturale de hidrocarburi; proprietățile fizice și chimice ale alcanilor, obținerea lor din surse naturale. • Să explice noțiunile: alcan, formulă generală, serie omologă, omologi, izomeri, izomeri de catenă, radicali, denumirile grupelor alchil (radicalilor) metil, etil. • Să prezinte corelația: formula generală – formulele moleculare ale omologilor ($n(\text{C}) \leq 6$) – formulele de structură ale izomerilor posibili (tipul izomeriei) – denumirile conform nomenclaturii sistematice (și invers). • Să diferențieze omologii și izomerii alcanilor. • Să caracterizeze proprietățile fizice și chimice ale alcanilor în corelație cu utilizarea lor. • Să rezolve probleme de calcul (m, v, V) în baza ecuațiilor chimice ce includ proprietățile chimice ale alcanilor. • Să compare sursele naturale de hidrocarburi (gaze naturale și petrol) după compoziție. • Să coreleze fracțiile distilării petrolului cu utilizarea lor. • Să evidențieze probleme ecologice provocate de utilizarea gazelor naturale și a petrolului propunând soluții pentru protecția mediului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sursele naturale de hidrocarburi: gazele naturale, petrolul, cărbunele (compoziția, răspândirea în natură, proprietăți fizice, utilizarea). • Alcanii – hidrocarburi saturate. Definiție, compoziție, formulă generală, seria omologă, omologi, denumirea ($n \leq 6$). • Grupele alchil (radicali) (metil, etil), compoziție, denumire. • Răspândirea în natură a hidrocarburilor saturate. • Proprietățile fizice. Obținerea (extragerea) din gaze naturale, petrol. • Principiile nomenclaturii sistematice. Izomeria alcanilor (izomeria de catenă). • Proprietățile chimice ale alcanilor ($n \leq 4$): reacția de substituție (clorurare), eliminare (dehidrogenizare), oxidare totală (ardere). Utilizarea alcanilor ca combustibil și ca materie primă chimică. • Componentii gazelor naturale. Petrolul – amestec de hidrocarburi. Frațiile distilării petrolului: benzina, ligroină, gaz lampant, motorină, parafină; utilizarea lor. • Ocotirea mediului de poluării formați în urma prelucrării și folosirii gazelor naturale, a petrolului și a cărbunilor. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentarea compoziției alcanilor prin formula de structură și formula moleculară. • Exemplificarea principilor de numire a alcanilor. • Exersarea corelației: compoziția alcanului, tipul izomeriei, izomerii posibili, formulele lor de structură, denumirile conform nomenclaturii sistematice (și invers). • Modelarea proprietăților chimice ale alcanilor prin ecuații chimice în corelație cu utilizarea lor. • Diferențierea și explicarea omologiei și izomeriei alcanilor. • Estimarea importanței alcanilor ca sursă de combustibil și ca materie primă chimică. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcularea m, v, V în baza transformărilor chimice ale alcanilor. • Calcularea volumului de oxigen necesar pentru arderea alcanului. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modele de molecule de alcani (bilă-axă). • Arderea diferitor alcani. • Colecții: petrolul și produsele petroliere; cărbunele. <p>Activitate creativă (individual/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor de prezentare a utilizării alcanilor și produșilor pe baza lor. <p>Dezbateri: Avantajele și dezavantajele utilizării alcanilor în calitate de combustibil; criza energetică.</p>

1.3. Hidrocarburile nesaturate (alchenele, alcadienele, alchinele)	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile: alchene, alcadiene, alchine, alchine, reacție de adiție, de polimerizare, monomer, polimer. • <i>Să explice</i> izomeria de poziție, identificarea nesaturatei, proprietățile chimice ale alchenelor, alcadienelor, alchinelor în corelație cu utilizarea lor. • <i>Să coreleze</i> compoziția alchenelor, alcadienelor, alchinelor cu proprietățile fizice, formele moleculare, formule de structură ale izomerilor posibili, tipul izomeriei, denumirile lor conform nomenclaturii sistematice (și invers). • <i>Să argumenteze</i> legătura cauză–efect dintre proprietățile chimice ale hidrocarburilor nesaturate, reacția de identificare, utilizarea lor. • <i>Să caracterizeze</i> cauciucul (natural, butadienic, vulcanizat) după compoziție, proprietăți fizice, obținere și utilizare. • <i>Să compare</i> alchenele, alcadienele, alchinele după compoziție, structură, proprietăți, utilizare, metode de obținere. • <i>Să aprecieze</i> influența accesibilității și a stabilității polimerilor obținuți din alchene (polietilenă, polipropilenă) și din alcadiene (cauciucuri) asupra mediului/calității vieții. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alchene, alcadiene, alchine. Definiție, compoziție, formulă generală, serie omoloagă ($n(C) \leq 5$). Izomeria de catenă și de poziție. Nomenclatura sistematică. Proprietățile fizice. Metode de obținere a: <ul style="list-style-type: none"> – alchenelor (pe exemplul etenei și propenei) din alcani și alcooli; – alcadienelor (pe exemplul butadienei) din alcani; – alchinelor (pe exemplul acetilenei) prin piroliza metanului și din carbură de calciu. Proprietățile fizice. Proprietățile chimice: <ul style="list-style-type: none"> a) ale alchenelor (pe exemplul etenei): adiția H_2, X_2, HX ($X = Cl, Br$), HOH, arderea, polimerizarea (pentru etenă și propenă); b) ale alchinelor (pe exemplul acetilenei): adiția H_2, X_2, HOH, arderea, trimerizarea. Cauciucul natural. Obținerea (extragerea), proprietățile fizice, utilizarea. Cauciucul sintetic – polimer obținut din alcadiene (butadienă). Proprietățile fizice și utilizarea. Vulcanizarea cauciucului.
<ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea izomeriei și omologiei pentru hidrocarburile nesaturate prin alcătuirea formulelor de structură în corelație cu denumirea. • Compararea compoziției, structurii, proprietăților, metodelor de obținere a alchenelor, alcadienelor, alchinelor. • Modelarea proprietăților chimice, obținerii alchenelor și alchinelor prin ecuații chimice. • Corelarea proprietăților alchenelor, alcadienelor, alchinelor cu utilizarea lor. • Exemplificarea metodelor de recunoaștere a hidrocarburilor nesaturate și a situațiilor ce necesită aplicarea lor. • Deducerea domeniilor de utilizare a cauciucurilor în baza proprietăților fizice. • Alcătuirea și realizarea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcularea m, v, V în baza transformărilor chimice ale hidrocarburilor nesaturate. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 1: Obținerea etenei și studierea proprietăților ei.</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modele de molecule. Cercetarea mostrelor de polimeri și cauciucuri. Compararea proprietăților cauciucului vulcanizat și nevulcanizat. <p>Activitate creativă. Dezbateri: influența polimerilor asupra mediului/calității vieții.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea izomeriei și omologiei pentru hidrocarburile nesaturate prin alcătuirea formulelor de structură în corelație cu denumirea. • Compararea compoziției, structurii, proprietăților, metodelor de obținere a alchenelor, alcadienelor, alchinelor. • Modelarea proprietăților chimice, obținerii alchenelor și alchinelor prin ecuații chimice. • Corelarea proprietăților alchenelor, alcadienelor, alchinelor cu utilizarea lor. • Exemplificarea metodelor de recunoaștere a hidrocarburilor nesaturate și a situațiilor ce necesită aplicarea lor. • Deducerea domeniilor de utilizare a cauciucurilor în baza proprietăților fizice. • Alcătuirea și realizarea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcularea m, v, V în baza transformărilor chimice ale hidrocarburilor nesaturate. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 1: Obținerea etenei și studierea proprietăților ei.</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modele de molecule. Cercetarea mostrelor de polimeri și cauciucuri. Compararea proprietăților cauciucului vulcanizat și nevulcanizat. <p>Activitate creativă. Dezbateri: influența polimerilor asupra mediului/calității vieții.</p>

1.4. Hidrocarburile aromatice (arenele)		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie</i> benzenul conform algoritmului: compoziția, structura moleculei după Kekule, obținerea din acetilenă; proprietățile fizice și chimice (reacțiile de substituție – nitrare; de adiție – hidrogenare; ardere); utilizare. • Legătura genetică dintre alcani, alchene, alchine și benzen. <p><i>Să rezolve</i> exerciții și probleme pe baza schemei legăturii genetice dintre hidrocarburi.</p>	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea compoziției benzenului prin FM și FS; a utilizării benzenului. • Modelarea proprietăților chimice, obținerii benzenului prin ecuații chimice. • Corelațiile dintre alcani, alchene, alchine, benzen prin scheme și transformări chimice. <p>Rezolvarea problemelor de calcul în baza proprietăților chimice și obținerii benzenului.</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostre de coloranți, mase plastice, medicamente obținute pe bază de benzen și derivaților lui. <p>Activitate creativă (individual/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea unei scheme de comparare a benzenului cu alcanii și alchenele. 	
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: grupă funcțională, alcool mono- și polihidroxilic, fenol, amină, anilină, reacție de deshidratare. • <i>Să coreleze:</i> formula generală a alcanolilor cu formula moleculară pentru ($n \leq 4$), formele de structură ale izomerilor hidroxilici posibili, denumirile lor conform nomenclaturii sistematice (și invers). • <i>Să caracterizeze</i> alcoolul etilic conform algoritmului: compoziție, proprietăți fizice, fiziologice (în comparație cu alcoolul metilic), proprietățile chimice, obținerea și utilizarea. • <i>Să diferențieze</i> influența pozitivă și negativă a alcoolului etilic asupra calității vieții. 	<ul style="list-style-type: none"> • Benzenul: compoziția, structura moleculei după Kekule, obținerea din acetilenă; proprietățile fizice și chimice (reacțiile de substituție – nitrare; de adiție – hidrogenare; ardere); utilizare. • Legătura genetică dintre alcani, alchene, alchine și benzen. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea compoziției benzenului prin FM și FS; a utilizării benzenului. • Modelarea proprietăților chimice, obținerii benzenului prin ecuații chimice. • Corelațiile dintre alcani, alchene, alchine, benzen prin scheme și transformări chimice. <p>Rezolvarea problemelor de calcul în baza proprietăților chimice și obținerii benzenului.</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostre de coloranți, mase plastice, medicamente obținute pe bază de benzen și derivaților lui. <p>Activitate creativă (individual/in grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea unei scheme de comparare a benzenului cu alcanii și alchenele.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> noțiunile: grupă funcțională, alcool mono- și polihidroxilic, fenol, amină, anilină, reacție de deshidratare. • <i>Să coreleze:</i> formula generală a alcanolilor cu formula moleculară pentru ($n \leq 4$), formele de structură ale izomerilor hidroxilici posibili, denumirile lor conform nomenclaturii sistematice (și invers). • <i>Să caracterizeze</i> alcoolul etilic conform algoritmului: compoziție, proprietăți fizice, fiziologice (în comparație cu alcoolul metilic), proprietățile chimice, obținerea și utilizarea. • <i>Să diferențieze</i> influența pozitivă și negativă a alcoolului etilic asupra calității vieții. 	<p>2. Alcoolii, fenolul, aminele</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcoolii monohidroxilici saturați: definiție, compoziție, grupă funcțională, serie omoloagă ($n \leq 4$), izomeria de catenă și de poziție. Nomenclatura sistematică. • Obținerea etanolului prin hidratarea etenei și la fermentarea glucozei. • Proprietățile fizice. Nocivitatea metanolului și a etanolului. • Proprietățile chimice (pe exemplul etanolului): reacția cu metalele active, deshidratarea intramoleculară, arderea. • Alcoolii polihidroxilici. Definiție. Etilenglicolul, glicerolul: compoziție, formule de structură. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea derivaților hidrocarburilor saturate în funcție de grupa funcțională. • Exemplificarea izomeriei și omologiei; alcătuirea FS după denumire (și invers). • Modelarea proprietăților chimice, a metodelor de obținere a derivaților hidrocarburilor prin ecuații chimice. • Corelarea proprietăților derivaților hidrocarburilor cu utilizarea lor. • Compararea derivaților hidrocarburilor după compoziție, structură, proprietăți, utilizare. • Exemplificarea metodelor de recunoaștere a derivaților hidrocarburilor și a situațiilor ce necesită aplicarea lor.

<ul style="list-style-type: none"> • Să motiveze importanța unui mod sănătos de viață în relație cu acțiunea fiziologică a alcoolului etilic. • Să compare etilenglicolul și glicerina conform algoritmului: compoziție, structură, proprietăți fizice și fiziologice, utilizare, reacții de identificare. • Să descrie fenolul: structura, proprietățile fizice și chimice, reacția de identificare, utilizarea. • Să aprecieze influența compușilor hidroxilici și a produșilor obținuți pe baza lor asupra calității vieții și sănătății. • Să explice compoziția aminelor, grupele amine, alchilaminelor primare; nomenclatura și proprietățile lor fizice. • Să coreleze necesitatea sintezei anilinei cu valoarea produșilor obținuți în baza ei. • Să explice sinteza anilinei pe baza legăturii: benzen – nitrobenzen – anilina. • Să rezolve exerciții, scheme și probleme pe baza proprietăților și obținerii alcoolilor, fenolului, anilinei. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietățile fizice, utilizarea. Probă de identificare cu hidroxid de cupru (fără ecuația reacției). • Fenolul: structura, proprietățile fizice și chimice (reacții ale grupeii OH și metalele alcaline și cu alcaliile). • Proba de identificare cu clorura de fier (III) (fără ecuația reacției). • Compuși organici cu azot. Aminele – derivați ai amoniacului. Grupă amină. • Alchilaminele primare (metilamina, etilamina): compoziție, structură, nomenclatură, proprietăți fizice. • Anilina. Utilizarea ei la producerea coloranților, preparatelor medicinale. Sinteza anilinei. • Legătura genetică a alcoolilor și a anilinei cu alte clase de compuși organici: alcani – alchene – alchine – benzen – nitrobenzen – anilina. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diferențierea influenței pozitive și negative a alcoolului etilic asupra calității vieții. • Alcătuirea și realizarea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice. <p>Rezolvarea problemelor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcularea m, v, V în baza ecuațiilor reacțiilor chimice ale derivaților hidrocarburilor. <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arderea alcoolului și cercetarea produșilor arderei. • Familiarizarea cu mostre de polimeri obținuți din etilenglicol, fenol; medicamente pe bază de anilina. • Cercetarea efectului acțiunii glicerinei asupra pielii, alcoolului etilic asupra albuminei. • Identificarea produselor pe bază de fenol (pe exemplul aspirinei). <p>Experiența de laborator: Identificarea alcoolilor polihidroxilici.</p> <p>Activitate creativă (individuală/in grup):</p> <p>Studiu de caz: Influența compușilor hidroxilici și a produșilor pe baza lor asupra calității vieții.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemei: Utilizarea compușilor organici.
Generalizarea cursului clasei a XI-a (2 ore)		
<ul style="list-style-type: none"> • Să explice relația cauză–efect dintre utilizarea substanțelor organice și compoziția, tipul legăturii chimice, structura, proprietățile fizice și chimice, obținerea, influența lor asupra omului și a mediului. • Să aprecieze importanța studierii chimiei. 	<ul style="list-style-type: none"> • Legături cauză–efect dintre utilizarea substanțelor organice și compoziția, structura, tipul legăturii chimice, proprietățile fizice și chimice, obținerea, influența lor asupra omului și a mediului. 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformările în baza legăturilor genetice dintre clasele de compuși organici studiați. • Rezolvarea problemelor în baza proprietăților și a metodelor de obținere a hidrocarburilor și derivaților lor.

PROFILURILE UMANIST, ARTE, SPORT. Clasa a XII-a. Chimia anorganică

1 oră pe săptămână

Repartizarea orelor (recomandată)

Nr. temei	Tema	Total ore					
		34	17	12	3	2	
1.	Aldehidele, acizii carboxilici, esterii	12	6	5	1	1	
2.	Compuși organici cu importanță vitală (grăsimile, hidrații de carbon, aminoacizii, proteinele)	13	8	3	1	1	
	2.1. Grăsimile	4	2	1			
	2.2. Hidrații de carbon	6	4	1	1	1	
	2.3. Aminoacizii, proteinele	3	2	1	1		
3.	Compuși macromoleculari sintetici	5	3	1	1		
4.	Legătura genetică dintre compușii organici și anorganici	4		3	1		

Subcompetențe <i>Eleva/elevul va fi capabil/capabil:</i>	Conținuturi	Activități de învățare– evaluare (recomandate)
	I. Aldehidele. Acizii carboxilici. Esterii	
<ul style="list-style-type: none"> • Să compare compușii organici (alcani, alchene, alchine, alcooli, amine) după compoziție, structură, izomerie, nomenclatură. • Să exemplifice legătura genetică dintre alcani, alchene, alchine, alcooli, amine (prin scheme de reacții și transformări chimice). • Să definească noțiunile: aldehidă, acid carboxilic, ester, reacție de esterificare, reacție de hidroliză. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compuși organici (alcani, alchene, alchine, alcooli, amine): definiție, compoziție, structură, izomerie, nomenclatură. • Legătura genetică dintre alcani, alchene, alchine, alcooli, amine. • Aldehide, acizi carboxilici, esterii: compoziție, structură, grupă funcțională, formulă generală, omologi ($n(C) \leq 4$), nomenclatură. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exemplificarea și compararea compoziției, structurii, tipurilor de izomerie, izomerilor posibili, nomenclaturii aldehidelor, acizilor, esterilor. • Caracterizarea proprietăților chimice ale aldehidelor, acizilor, esterilor prin ecuațiile reacțiilor, corelarea lor cu utilizarea și metodele de obținere.

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie</i> aldehidele, acizii carboxilici, esterii conform algoritmului: compoziția, structura, grupa funcțională, formula generală; omologi ($n(C) \leq 4$), nomenclatura. • <i>Să caracterizeze</i> proprietățile fizice și chimice ale aldehidelor, acizilor carboxilici, esterilor în corelație cu utilizarea lor. • <i>Să aprecieze</i> importanța aldehidelor (formică și acetică) ca materie primă pentru producerea masei plastice, a fibrelor artificiale etc. • <i>Să modeleze</i> situații ce necesită aplicarea reacțiilor de recunoaștere a aldehidelor; situații de utilizare a acidului acetic pentru rezolvarea problemelor în gospodăria casnică. • <i>Să explice</i> metodele de obținere a etanolului, a acidului acetic în baza legăturii genetice dintre hidrocarburi, alcoolii, aldehide, acizii carboxilici. • <i>Să stabilească</i> legătura cauză–efect dintre răspîndirea esterilor în natură–proprietățile fizice specifice–utilizarea lor. • <i>Să exemplifice</i> corelația: denumirea esterului–compoziția lui–reacția de obținere–producții obținute (și invers). • <i>Să aprecieze</i> critic utilizarea esterilor în diferite produse. • <i>Să rezolve</i> exerciții și probleme în baza legăturilor genetice. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aldehidele. Proprietățile fizice și chimice ale aldehidelor (pe exemplul metanolului și a etanolului): adiția hidrogenului la legătura dublă $C=O$, oxidarea (cu soluție amoniacală de oxid de argint și cu hidroxidul de cupru (II)), arderea. • Reacțiile de oxidare ca reacții de identificare a aldehidelor. • Metode de obținere a aldehidelor (pe exemplul etanolului): din acetilenă prin reacția lui Kucerov, prin oxidarea etanolului cu oxid de cupru (II). Aldehidele formică și acetică ca materie primă de obținere a masei plastice și a fibrelor artificiale. • Acizii carboxilici: proprietățile fizice și chimice pe exemplul acidului formic și acetic (ionizarea, interacțiunea cu metalele, oxizii metalelor, bazele, sărurile acizilor mai slabi). • Metode de obținere a acizilor carboxilici pe exemplul acidului acetic; prin oxidarea etanolului și a etanolului. Utilizarea acizilor monocarboxilici (acetic, formic și stearic). • Esterii. Răspîndirea în natură. Proprietățile fizice specifice. Utilizarea lor: Obținerea prin reacția de esterificare ($n(C) \leq 4$) cu participarea acizilor formic, acetic și a alcoolilor metilic, etilic. Hidroliza esterilor. • Legătura genetică dintre hidrocarburi, alcoolii, aldehide, acizi, esterii. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deducerea importanței esterilor în industria alimentară, cosmetică, în baza proprietăților specifice. • Exemplificarea metodelor de recunoaștere a aldehidelor și acizilor și a situațiilor ce necesită aplicarea lor. • Alcătuirea și realizarea transformărilor chimice în baza legăturilor genetice. Rezolvarea problemelor de calcul în baza legăturii genetice. Activitate experimentală: • Experiment demonstrativ: • Oxidarea etanolului cu oxid de cupru (II). • Mostre de mase plastice pe bază de rășini fenolformaldehidice, mostre de esteri, mostre de fibre acetat. • Analiza marcajelor de pe produsele alimentare (aromatizatori). • Acțiunea acidului acetic și a aldehidei formice asupra albuminei. • Experiența de laborator nr. 1: Oxidarea aldehidelor (identificarea). • Experiența de laborator nr. 2: Proprietățile chimice ale acidului acetic. Activitate creativă (individual/in grup): Dezbateri: Caracterul atractiv al produselor alimentare, cosmetice în corelație cu conținutul lor chimic. Studiu de caz: Stabilirea tipului de aromatizator (natural, identic natural, sintetic) după marcaj.
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie</i> grăsimile conform algoritmului: definiție, formulă de structură (generală), răspîndirea în natură, clasificarea, proprietățile fizice. • <i>Să argumenteze</i> importanța și rolul biologic al grăsimilor în baza proprietăților lor chimice (hidroliză și oxidarea lor completă). • <i>Să prognozeze</i> consecințele excluderii grăsimilor din alimentație și a utilizării lor excesive asupra sănătății personale. • <i>Să stabilească</i>, ilustreze corelația dintre compoziția grăsimilor, obținerea acidului stearic, reacția de neutralizare a lui, obținerea săpunului. • <i>Să argumenteze</i> necesitatea producerii detergenților sintetici. • <i>Să compare</i> experimental proprietățile săpunului și ale detergenților sintetici. • <i>Să compare/aprecieze</i> critic avantajele și dezavantajele utilizării detergenților sintetici în raport cu săpunurile, impactul lor asupra mediului. • <i>Să explice</i> noțiunile: hidrați de carbon, monozaharide, dizaharide, polizaharide, fotosinteză. • <i>Să examineze și să aprecieze</i> aspectul chimic al procesului de fotosinteză (consumarea oxidului de carbon (IV), regenerarea oxigenului, obținerea substanțelor nutritive) și cel energetic (conservarea energiei). • <i>Să caracterizeze</i> glucoza, fructoza, zaharoza, amidonul, celuloza după algoritmul: 	<ul style="list-style-type: none"> • Grăsimile. Răspîndirea în natură, proprietățile fizice, clasificarea (solide și lichide, vegetale și animale). • Compoziția grăsimilor, formula de structură generală, definiția. • Noțiune de acizi carboxilici grași, pe exemplul acidului stearic. • Hidroliza și oxidarea completă a grăsimilor (schematic, produșii obținuți, condiții de reacție), rolul biologic/industrial al acestor procese. • Noțiunea de săpunuri, detergenți sintetici, rolul lor. Utilizarea acidului stearic. • Protecția mediului contra poluării cu detergenți. 	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea compușilor organici cu importanță vitală. • Caracterizarea proprietăților chimice, obținerii grăsimilor prin ecuațiile reacțiilor. • Argumentarea importanței industriale și vitale a grăsimilor în corelație cu proprietățile lor. Rezolvarea problemelor în baza proprietăților chimice ale grăsimilor și a metodelor de obținere a lor. Activitate experimentală: • Experiment demonstrativ: Mostre de grăsimi, uleiuri, detergenți, săpunuri. • Experiența de laborator nr. 3: Studiarea proprietăților săpunului și a detergenților sintetici. Activitate creativă (individual/in grup): Dezbateri: Importanța grăsimilor în alimentația noastră. Studiu de caz: Obesitatea și anorexia ca rezultat al unei atitudini incorecte față de alimentația sănătoasă.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să descrie</i> noțiunile: hidrați de carbon, monozaharide, dizaharide, polizaharide, fotosinteză. • <i>Să examineze și să aprecieze</i> aspectul chimic al procesului de fotosinteză (consumarea oxidului de carbon (IV), regenerarea oxigenului, obținerea substanțelor nutritive) și cel energetic (conservarea energiei). • <i>Să caracterizeze</i> glucoza, fructoza, zaharoza, amidonul, celuloza după algoritmul: 	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrații de carbon. Monozaharidele (glucoza, fructoza), dizaharidele (zaharoza), polizaharidele (amidonul, celuloza). • Glucoza și fructoza: formula moleculară, de structură (liniară pentru glucoză), formarea, răspîndirea în natură, proprietățile fizice. 	<ul style="list-style-type: none"> • Exerciții: • Exemplificarea reacțiilor de recunoaștere a glucozei, amidonului și a situațiilor ce necesită identificarea lor. • Caracterizarea proprietăților chimice ale hidraților de carbon, prin ecuațiile reacțiilor. • Corelarea transformărilor reciproce ale hidraților de carbon cu transformarea lor în organism și prelucrarea lor în industrie.

<p>compoziție, structură, formulă moleculară, obținere, răspândire în natură, proprietăți fizice, transformări reciproce.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Să coreleze</i> proprietățile fizice și chimice ale glucozei, zaharozei, amidonului, celulozei cu utilizarea și rolul biologic. • <i>Să prezinte</i> legătura cauză–efect dintre structura glucozei (grupele funcționale), reacțiile de recunoaștere și utilizarea lor. • <i>Să explice</i> etapele de extragere a zahărului din sfecla-de-zahăr și a amidonului din cartofi. • <i>Să compare</i> valoarea nutritivă a hidraților de carbon cu cea a grăsimilor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proprietățile chimice ale glucozei: reacțiile de oxidare (identificarea cu soluție amoniacală de oxid de argint, cu hidroxid de cupru), reducere, fermentare alcoolică. • Domeniile de utilizare și rolul în organism: a) acumularea sub formă de rezerve ale organismului; b) oxidarea în scopuri energetice. • Dizaharidele: zaharoza. Răspândirea în natură, obținerea, proprietățile fizice și chimice (hidroliza), utilizarea în industria alimentară. • Extragerea zahărului din sfecla-de-zahăr. • Polizaharidele: amidonul și celuloza. Compoziția, formula moleculară, proprietățile fizice, răspândirea în natură, obținerea și rolul biologic. Amidonul: proprietățile chimice (hidroliza și identificarea cu iod). Utilizarea. • Celuloza: proprietățile chimice (hidroliza sub acțiunea acizilor, oxidarea totală, deshidratarea (carbonizarea)). Utilizarea celulozei (sub formă de hârtie, fibre textile, lemn, materie primă chimică). 	<p>Rezolvarea problemelor în baza obținerii și proprietăților chimice ale glucozei.</p> <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificarea glucozei, amidonului în produse alimentare. <p>Activitate creativă (individual sau în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor de extragere a zahărului și a amidonului. • Dezbateri: Importanța hidraților de carbon în alimentația noastră. • Elaborarea proiectului: creșterea mondială a consumului de hârtie în raport cu starea mediului. • Argumentarea legăturii cauză–efect dintre creșterea mondială a solicitării de hârtie și înrăutățirea stării mediului.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile: aminoacid, proteină, grupă peptidică. • <i>Să explice</i> în baza compoziției α-aminoacizilor proprietățile fizice ale lor, policondensarea (cu formarea dipeptidelor), importanța vitală a acestei reacții. • <i>Să descrie</i> compoziția proteinelor; formarea lor ca rezultat al reacției de sinteză 	<p>2.3. Aminoacizii, proteinele</p> <ul style="list-style-type: none"> • α-Aminoacizii (glicină, alanină), proprietățile fizice. • Policondensarea α-aminoacizilor. Grupă peptidică. • Importanța vitală a aminoacizilor. • Proteinele – compuși macromoleculari azotați. Formarea peptidelor 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scrierea formulelor de structură a celor mai importanți aminoacizi. • Modelarea ecuațiilor reacțiilor de obținere a dipeptidelor. Explicarea relațiilor dintre aminoacizi și proteine. • Caracterizarea proprietăților chimice ale aminoacizilor prin ecuațiile reacțiilor.

<p>a peptidelor, structura primară a proteinei, proprietățile chimice, transformarea proteinelor în organism, denaturarea lor.</p> <p><i>Să argumenteze</i> importanța unui sistem de alimentație complex și echilibrat prin compararea proceselor de transformare în organism a grăsimilor, hidraților de carbon, proteinelor.</p>	<p>prin reacția de policondensare a doi α-aminoacizi. Structura primară a proteinelor. Proprietățile chimice ale proteinelor: reacția de culoare cu hidroxid de cupru (II), hidroliza.</p> <p>Transformarea proteinelor în organism. Factorii și consecințele denaturării proteinelor (temperatura, acțiunea acizilor, bazelor, sărurilor, alcoolului, acidului acetic).</p>	<p>Activitate experimentală:</p> <p>Lucrarea practică nr. 1: Identificarea proteinelor. Denaturarea proteinelor.</p> <p>Activitate creativă (individual/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimarea diversității, complexității, importanței proteinelor. • Funcțiile și rolul proteinelor în organism.
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să definească</i> noțiunile generale ale chimiei compușilor macromoleculari: monomer, polimer, reacție de polimerizare (pe exemplul etilenei), fragment structural, grad de polimerizare, masă moleculară relativă medie. • <i>Să clasifice</i> compușii macromoleculari. • <i>Să descrie</i> masele plastice, fibrele sintetice și naturale: lână (polipeptidă), bumbac (celuloză). • <i>Să descrie</i> proprietățile cauciucului natural și sintetic (butadienic), ale cauciucului vulcanizat. • <i>Să enumere</i> domeniile de utilizare a polimerilor. • <i>Să recunoască</i> materialele formate din compuși macromoleculari: mase plastice, fibre sintetice, artificiale și naturale, cauciuc. • <i>Să compare</i> fibrele naturale (bumbac, în lână, mătase) cu cele sintetice (capron) și 	<p>3. Compuși macromoleculari sintetici</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noțiuni generale ale chimiei compușilor macromoleculari: monomer, polimer, fragment structural, grad de polimerizare, masă moleculară medie. • Clasificarea compușilor macromoleculari: <ol style="list-style-type: none"> 1. naturali (polizaharide, cauciuc natural, proteine); 2. artificiali (fibre acetat); 3. sintetici (polietilenă). • Mase plastice. Fibre sintetice, artificiale, naturale. • Cauciuc natural și sintetic. Cauciucuri vulcanizate. • Utilizarea polimerilor. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizarea noțiunilor monomer, polimer, reacții de polimerizare prin alcătuirea expresiilor de tip adevărat/fals. • Caracterizarea metodelor de obținere a polimerilor, fibrelor, cauciucurilor, în corelare cu utilizarea lor. • Identificarea polimerilor, fibrelor, după înformarea de pe etichetă, marcajul ambalajului. • Argumentarea avantajelor, dezavantajelor fibrelor naturale, sintetice și artificiale în corelație cu tipul produsului textil. <p>Activitate experimentală:</p> <p>Experiment demonstrativ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostre de polimeri, fibre, mase plastice, cauciuci. • Arderea polimerilor naturali și estimarea efectelor obținute. <p>Lucrarea practică nr. 2: Studiarea materialelor din compuși macromoleculari.</p>

<p>artificiale (triacetilceluloză) după compoziție, proprietăți (mecanice, higroscopice, igienice, estetice), utilizare.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Să aprecieze</i> importanța marcajului materialelor polimerice pentru alegerea, utilizarea și îngrijirea lor adecvată. 		<p>Activitate creativă (individual/în grup): Dezbateri: avantajele și dezavantajele utilizării compușilor macromoleculari.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborarea schemelor de utilizare a compușilor macromoleculari. • Argumentarea utilizării adecvate a tipului fibrei în corelație cu tipul produsului textil.
<p>4. Legătura genetică dintre compușii organici și anorganici</p>		
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Să explice</i> relația cauză–efect dintre structura și proprietățile celor mai reprezentativi compuși organici și anorganici. • <i>Să rezolve</i> probleme experimentale la chimia organică. • <i>Să scrie</i> ecuațiile reacțiilor conform legăturii genetice dintre clasele de compuși organici și anorganici. • <i>Să prezinte</i> lucrări de tip creativ la chimia organică și anorganică, elaborate în mod individual sau prin colaborare în grup. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relația dintre structura și proprietățile compușilor organici și anorganici. • Legături genetice dintre diverse clase de compuși organici și anorganici. 	<p>Exerciții:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deducerea din compoziția substanței a formulei generale, tipului de compus, tipurilor de izomerie, izomerilor posibili, denumirile lor și invers. <p>Rezolvarea problemelor în baza proprietăților compușilor organici.</p> <p>Activitate experimentală: Lucrarea practică nr. 3: Generalizarea cunoștințelor la chimia organică.</p> <p>Activitate creativă (individual/în grup):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prezentarea portofoliului de creație.

VII. STRATEGII DIDACTICE: RECOMANDĂRI GENERALE

Tipologia și specificul strategiilor didactice privind disciplina Chimie. Realizarea unui design de instruire calitativ și eficient la chimie are la bază strategii didactice bine formulate. Strategiile didactice sînt modalități de îmbinare eficientă a metodelor cu mijloacele de învățămînt, cu modul de organizare a conținutului, cu formele de activitate (frontală, grupală, individuală), cu modul de prezentare a informațiilor (prin problematizare, prin descoperire), cu dirijarea activității (directă, indirectă, euristică, algoritmică) și cu formele de evaluare (sumativă, formativă sau combinată). Formarea competențelor include mobilizarea și integrarea cunoștințelor, capacităților și atitudinilor în comportamente de rezolvare a situațiilor-problemă. În acest scop, curriculumul la chimie, centrat pe competențe, orientează cadrele didactice spre aplicarea *problematizării ca strategie didactică dominantă* în procesul de predare–învățare–evaluare la chimie. Problematizarea ca strategie include metoda modelării, algoritimizării, schematizării, observării, experimentului chimic, abstractizării, analizei, sintezei, investigării, proiectului, demonstrării, portofoliului etc. Combinarea armonioasă a metodelor și strategiilor depinde de măiestria pedagogică a cadrului didactic – inginer al artei educaționale. *Metodele* vor fi tratate ca însăși logica organizării conținutului: *metode clasice* (conversația, dialogul, expunerea orală, descrierea, explicația); *metode cu caracter aplicativ* (studiul cu manualul, cu culegerea de probleme); *metode de explorare și descoperire* (experimentul, lucrarea de laborator, modelarea, proiectul); *metode creative* (brainstormingul, sinectica, Phillips 6/3/5, arborele genealogic, portofoliul de creație, tehnica De ce?). Această varietate de metode stimulează pe mai multe căi efortul de gîndire în direcții divergente, contribuind la formarea gîndirii critice, a competențelor și capacităților creative ale liceenilor.

Pentru a atinge obiectivele, cadrul didactic va alege cu ce mijloace va realiza optim sarcinile de învățare. *Materialele didactice* folosite în didactica chimiei sînt:

- *materiale informativ-demonstrative:* colecții de minerale sau minereuri, modele moleculare, planșe, truse, simboluri chimice cu fixare magnetică, filme didactice etc.;
- *materiale pentru formarea și exersarea deprinderilor:* vase chimice și ustensile de laborator, substanțe chimice, aparatura de laborator, dispozitive;
- *materiale de evaluare a rezultatelor învățării:* tipuri de teste, software educaționale la chimie.

Metodele și mijloacele moderne la chimie oferă posibilități variate de creare a situațiilor de învățare eficientă.

Repere și modalități de proiectare a strategiilor didactice. Managementul lecției moderne depinde, în mare măsură, de competența de proiectare pedagogică a cadrului didactic. Reperele de proiectare a strategiilor didactice sînt: specificul activității la chimie, obiective operaționale derivate din competențe specifice, materialele și mijloacele didactice disponibile, stilul și competențele cadrului didactic. Un proiect didactic modern trebuie să fie axat pe corelația dintre: subcompetențe (ce voi putea face?) – obiective operaționale (ce/cît/cum voi face?) – motivație (de ce voi face?) – conținutul sarcinilor didactice (ce voi face?) – metode (cum voi face?) – mijloace (cu ce voi face?) – evaluare (ce, cît și cum am realizat în raport cu obiectivele?). Este important ca tehnologiile di-

dactice aplicate să fie adecvate situațiilor concrete de învățare și să conducă la realizarea obiectivelor planificate, în scopul formării competențelor elevilor.

Diversificarea și combinarea metodelor și tehnicilor de învățare în raport cu diferite criterii: competențe, obiective, conținuturi, clasă, vârsta elevilor, măiestria pedagogică a profesorilor.

Didactica modernă recomandă crearea și rezolvarea situațiilor-problemă, acestea fiind apreciate ca cele mai productive procese de învățare, deoarece activează elevii, stimulează reactualizarea unor experiențe anterioare, impulsionează inventivitatea, îi pregătesc pentru rezolvarea problemelor vieții. Orice problemă și exercițiu trebuie să posedă un grad de dificultate care să nu depășească obiectivele urmărite și nivelul de dezvoltare al elevilor; conținutul ei să fie legat de practică, de viață, să motiveze intrinsec; să poarte un caracter divergent, adică să posedă alternative de rezolvare și mai multe soluții posibile; formularea ei să fie atrăgătoare, să trezească emoții pozitive și dorința de a rezolva. Elevii trebuie să fie îndrumați să rezolve problemele propuse prin diverse metode. Un factor determinant pentru rezolvarea problemelor este motivația, exprimată prin atitudinea interogativă, interes pentru cunoaștere, dorința de a descoperi și a inventa de a realiza ceva deosebit, insistența de a depăși dificultățile, curiozitatea pentru această acțiune, satisfacția de a cerceta.

Specificul formării competențelor la chimie este determinat de experimentul chimic, exprimat prin experiențe de laborator, experiențe de demonstrare și lucrări practice. Integrarea sistematică a experimentului chimic la lecțiile de chimie creează condițiile necesare pentru formarea la liceeni a competenței de investigare teoretică și experimentală. Liceenii trebuie să acorde o atenție deosebită cunoașterii și respectării tehnicii securității.

Formarea competențelor de comunicare în procesul educațional la chimie solicită utilizarea corectă și variată a limbajului specific chimiei (simboluri, formule, ecuații chimice, noțiuni și terminologie chimică). Pentru aceasta este necesară formarea deprinderilor de utilizare a Sistemului periodic, a Tabelului solubilității și a altor materiale didactice informative.

Elaborarea proiectelor, lucrărilor creative, referatelor și a rapoartelor pe baza activității experimentale, compunerea întrebărilor și problemelor noi, cu caracter divergent, rezolvarea sistematică a situațiilor-problemă în procesul educațional la chimie favorizează formarea competenței de acțiune autonomă, dezvoltă responsabilitatea, abilitatea de a elabora planuri pentru viață și proiecte personale și de a acționa în contexte mai largi.

Portofoliul la chimie reprezintă una din metodele de învățare-evaluare, orientate spre autorealizarea și creativitatea elevilor. Portofoliul va cuprinde produsele activității de învățare-evaluare a elevilor, de exemplu, proiecte, comunicări, rapoarte de activitate experimentală, diverse lucrări creative. Portofoliul se evaluează și se notează la sfârșitul anului școlar.

Diversificarea formelor de învățare. Învățarea autonomă. Diversificarea formelor de învățare poate fi realizată prin: predarea cu participarea elevilor; acordarea asistenței metodice elevilor în procesul de investigare, sistematizare și utilizare a informației; stimularea perseverenței, curiozității, creativității; îmbinarea rațională a activității inde-

pendente cu activități în echipă; includerea jocurilor didactice; învățarea noțiunilor prin rezolvarea unor probleme și realizarea unor activități practice; realizarea lucrărilor de laborator și practice; utilizarea tehnicilor informaționale în predarea și evaluarea materiei, a resurselor electronice și video; evaluarea formativă a rezultatelor elevilor.

Învățarea autonomă, axată pe principiile educației continue a personalității, a devenit astăzi factorul esențial de succes profesional și social. Învățarea autonomă desemnează un proces de achiziționare a experienței cognitive noi, în mod independent. Elevii independent își stabilesc obiective de învățare, aleg conținutul, strategiile, metodele și tehnicile necesare la studierea chimiei, apreciază obiectiv rezultatele obținute. Condițiile învățării autonome sînt: dezvoltarea competențelor de autoevaluare, creativității și autoorganizării; sporirea potențialului creativ prin folosirea metodelor euristice, de descoperire și cercetare; elaborarea proiectelor și portofoliilor; dezvoltarea capacității de evaluare și autoevaluare. Cadrele didactice vor susține învățarea autonomă a elevilor cu cerințe specifice: participare la concursuri și olimpiade de chimie etc.

Realizarea interdisciplinarității. În procesul de predare-învățare a chimiei se recomandă stabilirea conexiunilor relevante cu alte discipline, de exemplu, cu biologia (la temele: proteine, glucide, probleme de mediu etc.), fizica (curent electric, forme de energie etc.), informatica (prezentări *Power Point*, software educative etc.), matematica (expresii matematice de calcul, algoritmi etc.), literatura (probe creative: eseu, poezii etc.), istoria (date din istoria descoperirii elementelor chimice, a substanțelor chimice, a legilor fundamentale ale chimiei, viața și activitatea savanților în chimie etc.). Un suport eficient pentru realizarea interdisciplinarității îl constituie activitățile extrașcolare la chimie, cursurile opționale „Protecția consumatorului”, „Protecția mediului”, „Tehnică experimentului chimic”, proiectele de natură interdisciplinară între clase și școli.

Centrarea pe elev. Didactica modernă a chimiei promovează învățarea centrată pe elev – subiect al actului de învățare. Rolul profesorilor este de a găsi o modalitate optimă de stimulare a elevilor pentru efort în activitatea independentă. Experimentarea și observarea nemijlocită constituie acel câmp propice pentru caracterul activ al predării, favorizînd realizarea legăturilor teoriei cu practica, prin organizarea unor excursii tematice la fabrici, uzine, laboratoare specializate, în scopul cunoașterii producției moderne, a aplicabilității chimiei în sfera socială, în procesele tehnologice. Iată câteva aspecte de învățare centrată pe elev: lecția începe prin evocarea experiențelor elevilor și cuprinde întrebări sau activități care îi implică; elevii sînt lăsați să formuleze independent obiectivele de învățare corespunzător temei și să propună activități, să-și autoevalueze rezultatele; elevii se implică în rezolvarea situațiilor-problemă, independent și prin colaborare; activitățile de învățare sînt variate astfel, încît asigură condiții pentru elevi cu diverse stiluri în învățare (vizual, auditiv, practic/kinetic); lecțiile se încheie cu reflecția elevilor pe marginea celor învățate, a modului cum au învățat; elevii evaluează realizarea obiectivelor și rezultatele obținute.

Învățămîntul incluziv. Educația incluzivă permite copiilor cu cerințe educative speciale să învețe într-o clasă obișnuită, să dobîndească abilități indispensabile unei vieți normale, cu posibilitățile pe care le au și cu potențialul pe care-l dezvoltă într-o ambianță

echilibrată. Integrarea elevilor cu nevoi speciale în clasa obișnuită necesită: adaptarea programelor și a resurselor organizatorice și procedurale la nevoile sale; stimularea motivației pentru învățare; sporirea nivelului de socializare a elevilor cu deficiențe; dezvoltarea empatiei și cooperării în grupurile obișnuite. Implicarea cadrelor didactice este esențială în crearea unui climat favorabil pentru integrarea elevilor cu cerințe educative speciale în viața școlară și socială.

Utilizarea TIC în procesul educațional la chimie prezintă următoarele avantaje: permite diversificarea strategiilor didactice; facilitează accesul elevilor la informații ample, logic organizate, variat structurate, prezentate în modalități diferite de vizualizare; stimulează interesul față de nou, motivează învățarea prin imagini ale obiectelor legate de viața cotidiană, prin experiențe chimice video etc.; oferă posibilitatea simulării fenomenelor chimice, a utilizării unor imagini animate și dinamice, facilitând învățarea conținuturilor curriculare la chimie; permit realizarea evaluării continue la clasă, aprecierea obiectivă a rezultatelor și progreselor obținute de elevi, oferă posibilitatea chestionării pentru identificarea lacunelor în procesul de învățare, exclud copierea, evidențiază evoluția fiecărui elev; asigură integrarea cunoștințelor prin realizarea proiectelor individuale și în grup.

VIII. STRATEGII DE EVALUARE

Evaluarea axată pe competențe. *Evaluarea competențelor elevilor* este o activitate de măsurare a calității rezolvării situațiilor-problemă și a sarcinilor problematizate pe module, conform indicatorilor, în procesul implementării curriculumului de liceu. Evaluarea realizată la finele anului de învățământ demonstrează posedarea subcompetențelor indicate în curriculum la clasa respectivă.

Tipuri de evaluare

Evaluarea rezultatelor școlare evidențiază valoarea, nivelul, performanțele și eficiența eforturilor depuse de toți factorii educaționali. *Evaluarea inițială* are ca obiectiv diagnosticarea calității și cantității cunoștințelor elevilor, identificarea lacunelor cu scopul organizării adecvate a predării. La începutul clasei a X-a cunoștințele, deprinderile și atitudinile elevilor la chimie se deosebesc considerabil de la subiect la subiect, deoarece achizițiile lor variază în funcție de calitatea predării-învățării-evaluării în gimnaziu, de motivația învățării, de baza materială a laboratoarelor de chimie, de competențele cadrelor didactice etc. Prin urmare, este necesară realizarea evaluării inițiale a competențelor elevilor, prin chestionare axate pe autoevaluare.

Evaluarea continuă (curentă, formativă) se efectuează sistematic, după fiecare situație de învățare. Ea îi privește pe toți elevii și are funcții de constatare a rezultatelor, de sprijinire continuă a elevilor, de feedback, de corectare a greșelilor și ameliorare, reglare a procesului de predare-învățare, de motivare. Evaluarea formativă oferă posibilitatea intervenției imediate a cadrului didactic.

Evaluarea finală se face la sfârșitul unui modul, semestru, an școlar sau treaptă de învățământ și are ca obiectiv verificarea cantitativă și calitativă a însușirii materiei studiate.

Metode și tehnici de evaluare

Evaluarea inițială: investigația, chestionarul, testarea.

Evaluarea formativă: observarea curentă a comportamentului școlar, fișe de evaluare, examinări orale, tehnica 3-2-1, investigația, eseul, probe practice, teme pentru acasă.

Evaluarea sumativă: testarea, rezolvarea unor probe scrise, orale sau practice, portofoliul, referatul, proiectul.

Observarea curentă a activității/comportamentului/produselor elevilor trebuie să aibă obiective clare; să se efectueze sistemic, pe o perioadă mai îndelungată (semestru); să înregistreze rezultatele operativ, într-o fișă sau într-un caiet.

Referatul sintetizează rezultatele unei investigații sau în urma studierii anumitor surse de informare. El trebuie să cuprindă opiniile autorilor studiați în problema analizată și opiniile proprii. Se consideră nesatisfăcător referatul care reproduce sau plagiază anumite lucrări studiate. Se recomandă susținerea referatului în cadrul clasei/grupeii, se pot pune diverse întrebări din partea cadrului didactic și a colegilor.

Chestionarul poate fi folosit atunci când cadrul didactic dorește să obțină informații despre opțiunile elevilor și atitudinea lor față de disciplină sau față de anumite probleme cuprinse în programă și manual, despre nivelul lor de motivație. Pe baza răspunsurilor elevilor se fac aprecieri privind gradul de însușire a unor cunoștințe și precizări, completări, dezvoltări etc., care să conducă la o mai bună cunoaștere a unei anumite părți din materia parcursă.

Proiectul poate fi individual sau de grup și se încheie prin prezentarea unui raport asupra rezultatelor obținute sau a produsului realizat. Realizarea proiectului în grup presupune parcurgerea următorilor pași: enunțarea sarcinii de lucru, repartizarea responsabilităților în cadrul grupului, colectarea datelor, a materialelor, realizarea produsului, prezentarea. Criterii de evaluare pentru produsul final: validitate, elaborare și structurare, noutate, originalitate, calitate.

Dominarea evaluării curente (formative). Profesorii vor pune accentul pe evaluarea formativă, care se realizează după parcurgerea unei secvențe de instruire folosind diverse modalități: probe de scurtă durată aplicate la începutul sau sfârșitul orei; probe de evaluare a atingerii unui anumit obiectiv operațional, după parcurgerea unei secvențe de instruire/modul. Evaluarea continuă permite cadrelor didactice să adopte măsuri de recuperare sau ameliorare, ajută la monitorizarea progresului școlar.

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

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. Achiri I., Bolboceanu A., Guțu V., Hadîrcă M. *Evaluarea standardelor educaționale*. Ghid metodologic. Chișinău, 2009.
2. *Chimie. Curriculum școlar pentru clasele a VII-a–a IX-a*. Chișinău, Editura Univers Pedagogic, 2006.
3. *Chimie. Curriculum pentru învățămîntul liceal* (clasele a X-a–a XII-a) (profil real și profil umanist). Chișinău, Editura Univers Pedagogic, 2006.
4. Cojocaru V. *Calitatea în educație. Managementul calității*. Chișinău, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă”, 2007.
5. Guțu V. *Cadrul de referință al Curriculumului Național*. Chișinău, Editura Știința, 2007.
6. Guțu Vl., Achiri I. *Evaluarea curriculumului școlar*. Ghid metodologic. Chișinău, Print-Caro SRL, 2009.
7. Ionescu M., Chis V. *Strategii de predare și învățare*. București, Editura Științifică, 1992.
8. *Key Competences for Lifelong Learning. A European Reference Framework*. European Commission, November 2004, www.ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/basicframe.pdf.
9. Pîslaru Vl., Achiri I., Caba, V., Bolboceanu A., Raileanu A., Spinei I. *Concepția evaluării rezultatelor școlare*. Chișinău, Ministerul Educației și Tineretului, 2006.
10. *Standarde Educaționale la disciplinele școlare din învățămîntul primar, gimnazial și liceal*. Chișinău, Editura Univers Pedagogic, 2008.