

MINISTERUL EDUCAȚIEI

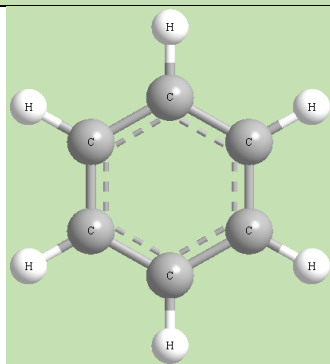
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI
ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE

REPERE METODOLOGICE

PENTRU APLICAREA CURRICULUMULUI
LA CLASA A X-A

ÎN ANUL ȘCOLAR 2022-2023

DISCIPLINA CHIMIE



A. Contextul realizării reperelor metodologice

B. Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la disciplina CHIMIE

1. Evaluarea gradului de achiziție a competențelor din anii anteriori. Evaluarea inițială a achizițiilor disciplinare
2. Planificare calendaristică anuală – model orientativ
3. Proiectarea unității de învățare – model orientativ

A. CONTEXTUL REALIZĂRII REPERELOR METODOLOGICE

1. ASPECTE INTRODUCTIVE

La finalul anului școlar 2020-2021 a absolvit clasa a VIII-a generația de elevi care a beneficiat de un nou curriculum național pentru învățământul primar (elaborat în anul 2013) și pentru învățământul gimnazial (elaborat în 2017)¹. Demersurile de elaborare a noului curriculum nu au continuat la nivelul învățământului liceal, pentru acest nivel de învățământ rămânând în uz programele școlare din anul 2009. Pentru a veni în sprijinul profesorilor de liceu, în vara anului 2021 au fost elaborate *Reperele metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022*², având rolul de a contracara posibile discontinuități între achizițiile învățării la finalul ciclului gimnazial și cele proiectate pentru clasa a IX-a. Ca o continuare a acestui demers, documentul de față vizează aplicarea programelor școlare la clasa a X-a.

- **Scop**

Prezentul document este elaborat sub forma unei scrisori metodologice și are ca scop sprijinirea profesorilor care predau la nivelul învățământului liceal, pentru aplicarea programelor școlare de clasa a X-a în anul școlar 2022-2023.

- **Structură**

- Rolul disciplinelor de studiu în dezvoltarea competențelor-cheie europene – pentru a evidenția faptul că fiecare disciplină de studiu își aduce contribuția la dezvoltarea acestora, în grade, modalități și formate diferite;
- Evaluarea inițială a competențelor elevilor la debutul clasei a X-a – care oferă o diagnoză asupra măsurii în care elevii și-au dezvoltat competențele vizate de curriculumul școlar de clasa a IX-a, cu scopul de a identifica modalități optime de dezvoltare a competențelor din curriculumul școlar de clasa a X-a;
- Planificarea calendaristică ca instrument unitar de lucru – pentru a promova, la nivelul profesorilor de liceu, utilizarea unui format unitar de planificare;
- Activități de învățare și instrumente de evaluare utile în dezvoltarea competențelor specifice – pentru a oferi profesorilor o serie de recomandări și exemple de activități;
- Utilizarea tehnologiilor și a resurselor digitale – pentru a evidenția avantajele pe care digitalul le aduce în planul predării-învățării-evaluării;
- Aplicarea contextualizată a programelor școlare – pentru a oferi o serie de recomandări privind adaptarea demersului didactic la aspecte și condiții specifice.

2. ROLUL DISCIPLINELOR DE STUDIU ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR-CHEIE EUROPENE

Ca stat membru UE, România își armonizează sistemul de educație în cadrul comunitar prin adoptarea recomandărilor promovate la nivel european. Astfel, documentul de politici *Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului național. Cadrul de referință al curriculumului național* (aprobat prin OME nr. 3239/2021)³ definește un **profil de formare al absolventului de liceu**, care este elaborat pe baza prevederilor din *Recomandarea Consiliului privind competențele cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți* (2018/C 189/01)⁴.

¹ <http://programe.ise.ro/Actuale/Programeinvigoare.aspx>.

² https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022

³ https://drive.google.com/file/d/1r8YZCPUG_Tipm1muMpW29XMJ0nBEefj9/view

⁴ [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/RO/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=EN)

Competențele cheie reprezintă seturi structurate de cunoștințe, abilități și atitudini dobândite prin învățare, care sunt relevante pentru o viață împlinită, de succes în societatea cunoașterii. Competențele cheie reprezintă instrumentele culturale de care au nevoie tinerii în societatea cunoașterii. Acestea sunt următoarele:

- competență de literație;
- competență de multilingvism;
- competență matematică și competență în științe, tehnologie și inginerie;
- competență digitală;
- competență personală, socială și de a învăța să înveți;
- competență civică;
- competență antreprenorială;
- competență de sensibilizare și exprimare culturală.

În cadrul profilului de formare, aceste competențe cheie au fost specificate prin **descriptori** care detaliază achizițiile urmărite, în progresie de la un nivel de școlaritate la altul.

Competențele cheie se dezvoltă și se aplică într-o varietate de contexte și într-o varietate de combinații. Acestea se interconectează și se întrepătrund, prin aceea că elemente componente ale unei competențe cheie sprijină învățarea elementelor altor competențe. De asemenea, competențele cheie dobândite în școală în cadrul diverselor discipline de studiu sau dobândite în afara școlii constituie achiziții pe baza cărora se formează competențele disciplinare. Astfel, învățarea disciplinelor de studiu depășește granițele academice tradiționale și deschide un orizont mai larg de cunoaștere, cu transferuri reale între spațiul clasei și viața de fiecare zi.

Exemplu:

Competența de literație sprijină învățarea la orice disciplină școlară, oferind instrumentele pentru a înțelege noile concepte și pentru a exprima idei în orice domeniu. Totodată, utilizarea competenței de literație ca instrument de studiu în cadrul abordării didactice la diverse discipline – altele decât cele filologice – oferă șansa dezvoltării și diversificării achiziției existente prin aplicarea în contexte noi, semnificative.

În mod concret, **profesorul de liceu** poate pune în practică această perspectivă, familiarizându-se cu descriptorii din profilul absolventului de liceu și adresându-și **întrebări** precum:

- Cum pot folosi competența de literație în cadrul orelor mele?
- Ce contexte de învățare sunt adecvate pentru a dezvolta **competența specifică X** din programa școlară a disciplinei pe care o predau, cu ajutorul abilităților digitale ale elevilor?
- Ce relevanță are competența antreprenorială pentru realizarea de către elevi a unui proiect în cadrul **unității de învățare Y** de la disciplina pe care o predau?
- Cum poate contribui disciplina pe care o predau la diversificarea competenței matematice și a competenței în științe, tehnologie și inginerie?
- Ce modalități de management al clasei și de feedback pot proiecta, pentru a aprofunda competența personală, socială și de a învăța să înveți?
- Le pot propune elevilor documentare din surse în alte limbi decât cea maternă? Cu ce beneficii pentru învățare? etc.

Întrebările pot varia în funcție de nevoile de proiectare și de organizare a activității didactice și au în vedere un demers de **contextualizare a curriculumului** prin adaptare la nivelurile și interesele elevilor din clasa respectivă.

3. EVALUAREA ÎNIIĂLĂ A COMPETENŢELOR ELEVILOR LA DEBUTUL CLASEI A X-A

La debutul anului şcolar, fiecare profesor trebuie să realizeze evaluarea inițială a elevilor, cu **roluri** multiple:

- Asigură o **diagnoză** cu privire la nivelul de pregătire a elevilor la debutul clasei a X-a, prin identificarea acelor competențe din programa şcolară anterioară care nu au fost suficient dezvoltate (Ce competențe ale elevilor din programa de clasa a IX-a au fost insuficient dezvoltate?).
- Constituie bază pentru planificarea de către profesor a eventualelor demersuri de **remediere** a competențelor insuficient dezvoltate – aspect detaliat în capitolul 7 al documentului (Care sunt domeniile care necesită recapitulare, recuperare, pentru a putea asigura învățarea în clasa a X-a?).
- Are rol **reglator**, oferind repere pentru o proiectare curriculară autentică și realistă în clasa a X-a, pe baza unor decizii documentate (Cum voi valorifica rezultatele evaluării inițiale în planificarea calendaristică sau proiectarea unităților de învățare?).
- **Motivează** elevul pentru implicarea în învățarea viitoare pe parcursul clasei a X-a (Ce știi și ce nu știi? Ce pot face și ce nu pot face în raport cu ceea ce am învățat în clasa a IX-a? În ce mod voi recupera ceea ce nu știi?).

Astfel planificată, evaluarea inițială devine parte integrată a procesului didactic și poate fi valorificată ca **experiență de învățare**. În această perspectivă, evaluarea inițială ar trebui să fie motivantă și nestresantă, să fie prilej de verificare/actualizare/revizuire a nivelului de pregătire.

Pentru evaluarea inițială, pot fi utilizate diverse **instrumente și metode de evaluare** care să permită o **apreciere holistică a nivelului de realizare a diverselor competențe specifice**.

Exemple:

- testul;
- proba de evaluare practică;
- proiectul;
- evaluarea dialogată;
- grile de reflecție;
- autoevaluarea prin completarea de quiz-uri sau fișe de evaluare, inclusiv pe platforme online;
- chestionar care urmărește identificarea calităților și resurselor personale / domeniilor de interes / nevoilor elevilor de sprijin individual;
- hărți conceptuale specifice domeniului de studiu etc.

4. PLANIFICAREA CALENDARISTICĂ: INSTRUMENT UNITAR DE LUCRU PENTRU PROFESORI

Instrumentele de proiectare didactică – planificarea calendaristică, proiectul unității de învățare – reprezintă **documente proiective** care realizează asocierea dintre elementele programei școlare și cadrul de implementare practică a acesteia, în condițiile resurselor de timp ale unui an școlar. Acestea nu trebuie să reprezinte o activitate formală de elaborare a unor documente cu utilitate scăzută în practica școlară, ci trebuie gândite ca instrumente care să ducă la creșterea relevanței și eficienței activității de predare-învățare-evaluare.

Proiectarea demersului didactic se realizează prin raportare la programa școlară și presupune următoarele **etape**:

- lectura integrală și personalizată a programei școlare;
- elaborarea planificării calendaristice;
- proiectarea unităților de învățare.

● **Lectura integrală și personalizată a programei școlare**

Activitatea de proiectare didactică necesită ca profesorul să aibă o bună cunoaștere a programei școlare, prin:

- **lectura integrală** a programei școlare – care presupune ca profesorul să citească toate componentele programei școlare și să înțeleagă structura și logica internă a acesteia, rolul fiecărei componente, fără a se limita numai la lista de conținuturi sau numai la lectura programei pentru clasa a X-a (în cazul de față);
- **lectura personalizată** a programei școlare – care necesită contextualizarea aplicării programei școlare la specificul elevilor și al contextului școlar, prin: alegerea activităților de învățare, stabilirea succesiunii unităților de învățare, definirea alocărilor orare asociate temelor.

● **Planificarea calendaristică**

Din punct de vedere tehnic, pentru planificarea calendaristică corespunzătoare clasei a X-a sunt necesare următoarele **etape**:

- stabilirea asocierilor și a corespondențelor dintre competențele specifice și conținuturile programei școlare (Prin ce conținuturi se pot realiza competențe specifice?);
- stabilirea unităților de învățare, respectând prevederile din programa școlară și logica disciplinară (Care sunt unitățile majore ce vor fi vizate prin învățarea elevilor?);
- stabilirea succesiunii de parcurgere a unităților de învățare (Care este succesiunea logică a unităților de învățare, în structura anului școlar?);
- structurarea parcursului (Planificarea calendaristică acoperă integral programa școlară? Se asigură raportarea corectă la structura modulară a anului școlar 2022-2023? Timpul alocat fiecărei unități de învățare este suficient? Parcursul planificat este eficient și adecvat elevilor cărora se adresează? etc.).

Planificarea calendaristică care cuprinde următoarele **elemente**:

- Unități de învățare – sunt identificate de profesor în programa școlară;
- Competențe specifice – se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară, corelate cu unitățile de învățare;
- Conținuturi – se menționează titluri/teme selectate din conținuturile programei școlare, care se subsumează fiecărei unități de învățare;
- Număr de ore alocate – numărul de ore este stabilit de către profesor;
- Perioada calendaristică – se precizează săptămâna sau săptămânile în care vor fi abordate temele;
- Observații – se menționează aspecte specifice care țin de aplicarea planificării calendaristice.

● **Proiectul unității de învățare**

Unitatea de învățare reprezintă o structură didactică flexibilă cu următoarele **caracteristici**:

- este unitară din punct de vedere tematic și didactic;
- vizează formarea anumitor competențe specifice la nivelul elevilor;
- este realizată pe o perioadă determinată de timp;
- se finalizează prin evaluare.

Proiectul unității de învățare cuprinde următoarele **elemente**:

- Competențe specifice – se precizează numărul criterial al competențelor specifice din programa școlară, corelate cu unitatea de învățare;
- Conținuturi – sunt identificate și selectate/detaliate din programa școlară, pentru a oferi cadrul de structurare a competențelor specifice vizate;
- Activitățile de învățare – sunt stabilite de profesor, în funcție de variate aspecte, detaliate în capitolul 5 al acestui document;

- Resurse – sunt identificate în mod concret resursele de învățare necesare și cele disponibile, resurse de timp, de loc, forme de organizare a elevilor;
- Evaluare – se menționează modalitățile de evaluare (continuă, sumativă) ce vor fi utilizate în cadrul unității de învățare.

5. ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE ȘI INSTRUMENTE DE EVALUARE UTILE ÎN DEZVOLTAREA COMPETENȚELOR SPECIFICE

O activitate de învățare reprezintă **cadrul de formare, exersare, dezvoltare a unei competențe specifice**, mai exact o modalitate de organizare a activității didactice în acest scop. În același timp, activitatea de învățare este cadrul care prezintă modalități concrete de implicare a elevului într-un ansamblu de sarcini de lucru, cu relevanță directă pentru dezvoltarea unei competențe specifice.

În modelul de proiectare utilizat pentru elaborarea programelor școlare de învățământ primar și gimnazial, **activitățile de învățare însoțesc competențele specifice**, având statut de exemple posibile. Pentru fiecare competență specifică, programele școlare oferă cel puțin trei exemple de activități de învățare, prezentate mai degrabă în termeni generici.

Dacă profesorul alege un exemplu din programă, va realiza adecvarea activității de învățare la conținutul pentru care va fi utilizată. În acest demers de adecvare, proiectarea unei activități de învățare pornește de la **întrebări** precum:

- Pentru ce competențe cheie aleg activitatea de învățare? Cum corelez competențele cheie cu competențele specifice din programa școlară?
- Cum proiectez sarcinile de învățare în vederea dezvoltării competențelor vizate?
- Ce modalități de organizare a învățării voi alege, în relație cu conținuturile vizate și cu resursele de care dispun?
- Cum voi asigura implicarea activă a elevilor în sarcinile propuse?
- Cum voi asigura adaptarea la nevoile de cunoaștere și la interesele elevilor mei?
- Cum voi valorifica experiențele personale ale elevilor, cu relevanță pentru competențele vizate?
- Cum voi putea integra noile tehnologii în activitatea propusă?

Proiectul CRED – care vizează elaborarea de ghiduri metodologice pentru aplicarea la clasă a programelor școlare pentru învățământul primar și gimnazial, a propus un descriptiv al activității de învățare, care cuprinde următoarele elemente: competența specifică pentru care este folosită activitatea de învățare, condițiile și contextul necesare desfășurării activității, resursele utilizate și, cel mai important, descrierea specifică a activității de învățare (succesiunea sarcinilor de lucru, modul de organizare a activității, resursele utilizate etc.).

Aspectele anterior menționate oferă elemente concrete pentru proiectarea acestor cadre de învățare, detaliind componenta „Activități de învățare” din cadrul unui proiect al unității de învățare, intrat deja în practica didactică la nivelul liceului. Astfel, chiar dacă actualele programe școlare pentru clasa a X-a nu includ activități de învățare asociate competențelor (așa cum sunt prevăzute în programele școlare pentru învățământul primar și gimnazial), profesorii de liceu au experiența integrării lor în demersul didactic, prin intermediul documentelor de proiectare a unităților de învățare pe care le utilizează.

În vederea identificării și proiectării activităților de învățare, recomandăm:

- valorificarea sugestiilor metodologice din programele școlare de clasa a X-a;
- valorificarea activităților propuse în manualele școlare⁷ de clasa a X-a;
- utilizarea exemplelor oferite de alte lucrări de referință care abordează modul în care pot fi proiectate activități de învățare și instrumente de evaluare utile în dezvoltarea competențelor specifice, precum: *Reperele*

metodologice pentru aplicarea curriculumului la clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022⁵ (care au sprijinit continuitatea cu procesul educațional desfășurat în gimnaziu) și *Repere metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar din anul 2019-2020*⁶ (care cuprind exemple elaborate pentru toate clasele și toate disciplinele de studiu și își mențin valabilitatea și în anul școlar 2022-2023).

6. UTILIZAREA TEHNOLOGIILOR ȘI A RESURSELOR DIGITALE

În acord cu Cadrul european DigCompEdu, a fost aprobat recent **cadrul de competențe digitale ale profesionistului în educație** (OME nr. 4159/2022)⁶, care descrie 22 de competențe digitale organizate în următoarele 6 domenii:

- utilizarea tehnologiilor digitale în comunicarea și interacțiunile profesionale ale cadrelor didactice cu colegi, elevi, alți actori educaționali;
- utilizarea, crearea și partajarea responsabilă a resurselor digitale;
- utilizarea eficientă a tehnologiilor digitale în diferitele etape ale procesului de predare-învățare.
- utilizarea strategiilor digitale pentru îmbunătățirea strategiilor de evaluare;
- valorificarea tehnologiilor digitale pentru implicarea activă a elevilor în învățare;
- facilitarea dobândirii competențelor digitale de către elevi.

Astfel, profesorul are nevoie de competențe pentru a utiliza tehnologiile și resursele digitale atât ca mijloace de comunicare didactică, cât mai ales ca modalități de structurare a proceselor de predare, învățare și evaluare în forme și modalități inovative și flexibile, cu resurse variate, cu implicarea activă, creativă și reflexivă a elevilor în propria învățare – urmărind dezvoltarea competențelor specifice din programele școlare (inclusiv cele corespunzătoare clasei a X-a).

Integrarea optimă, critică și creativă a tehnologiilor și resurselor digitale în procesul educațional permite o mai bună **centrare pe elev și facilitează strategii didactice inovative** (ex. clasa inversată/ *flipped classroom*, învățarea bazată pe proiect), care:

- implică elevul în activități de învățare diversificate;
- facilitează accesul la o varietate de resurse informaționale;
- permit abordarea unor sarcini de învățare care se bazează pe comunicarea între elevi și lucrul pe grupe;
- cresc implicarea și autonomia elevului în propria învățare;
- asigură premise pentru transferul achizițiilor de învățare în noi contexte.

Aplicațiile digitale de învățare contribuie simultan la dezvoltarea tuturor componentelor unei competențe, cu o pondere mai mare asupra acelor care sunt direct vizate de funcționalitățile respectivei aplicații digitale.

Exemple:

- Pentru familiarizarea elevilor cu elementele de conținut și terminologia specifică unei anumite unități de învățare, se pot organiza: activități de documentare individuale sau de grup, utilizând enciclopedii online; teste de cunoștințe aplicate prin instrumente sociale de tip *clickers* (ex. kahoot); jocuri tematice video care oferă elevilor o experiență autentică de interacțiune într-un anumit mediu (ex. o epocă istorică, evidențiind obiceiuri, vestimentație, arhitectură specifică etc.).
- Pentru scrierea literară, individuală sau prin colaborare, se pot folosi fișe de lucru, aplicații de pagini wiki.
- Pentru analiză literară, dezvoltarea gândirii critice, crearea și gestionarea unor inventare adnotate de resurse digitale, pot fi folosite site-uri de social bookmarking (ex. [diigo.com/](https://www.diigo.com/)) sau bloguri (edublogs.org).
- Pentru reprezentare spațială pot fi utilizate simulatoare grafice.

⁵ <https://www.ise.ro/repere-metodologice>

⁶ <https://legislatie.just.ro/Public/DetaliiDocument/257484>

⁷ https://www.edu.ro/repere_metodologice_aplicare_curriculum_clasa_IX_an_scolar_2021_2022

- Pentru coordonare, motricitate fină și viteză de reacție se pot utiliza simulatoare video.
- Pentru cultivarea unei atitudini responsabile în diferite situații de viață, se pot utiliza lumi virtuale în care vor fi create avatare pentru diferite roluri socio-profesionale (ex. cluburi tematice, firme de exercițiu).

Profesorii au la dispoziție o multitudine de **resurse digitale deschise** utile pentru predare-învățare-evaluare, care s-au dezvoltat cu prioritate în perioada școlii la distanță. În acest context, este foarte important ca profesorii să aibă abilități specifice pentru:

- a identifica, a evalua și a selecta resursele digitale potrivite în acord cu competențele vizate nivelul elevilor;
- a crea și a modifica resursele digitale – proprii sau preluate de la alți profesori – prin adaptarea la scopul propus al învățării, la grupul de elevi și la contextul de predare;
- a respecta regulile privind drepturile de autor atunci când folosesc, modifică și partajează resurse și să protejeze conținutul și datele sensibile.

Exemple:

Pentru identificarea, selectarea și adaptarea resurselor digitale de învățare, precum și pentru partajarea resurselor elaborate de profesori, recomandăm.

- <https://digital.educd.ro/>
- <https://digitaledu.ro/>
- <https://www.eduapps.ro/resurse-educationale/>

Nu în ultimul rând, utilizarea tehnologiilor și a resurselor digitale contribuie la:

- facilitarea unor abordări inovative de evaluare;
- monitorizarea constantă a progresului elevilor;
- oferirea de feedback rapid către elevi cu privire la rezultatele evaluării;
- autoevaluarea propriilor strategii de predare și adaptarea acestora la nevoile elevilor.

Exemplu:

Prin utilizarea **portofoliilor digitale de învățare** (personale/de grup) se oferă ocazii pentru auto-reflecție și dezvoltarea metacogniției, iar pentru profesori și părinți se oferă informații utile despre progresul în învățare al elevilor și nevoile specifice de sprijin în învățare.

Dintre ghiduri disponibile online pentru utilizarea portofoliilor online pentru învățare, recomandăm următoarele resurse:

- <https://www.elearning.ro/utilizarea-portofoliului-digital-de-catre-elevi> (în limba română);
- <https://sites.google.com/site/k12eportfolioapps/> (în limba engleză);
- ePortfolios organisation (în limba engleză);
- <https://hbarrett.wordpress.com/how-to/> (în limba engleză).

7. Aplicarea contextualizată a programelor școlare

Unul dintre principiile de proiectare curriculară care au fundamentat programele școlare este cel al flexibilității și al parcursului individual. Documentul *Repere pentru proiectarea, actualizarea și evaluarea Curriculumului național. Cadru de referință al curriculumului național*⁷ menționează că acest principiu asigură premisele pentru **aplicarea contextualizată a programelor școlare**, pentru **proiectarea unor parcursuri de învățare personalizate**. Un element cheie în acest demers este reprezentat de activitățile de învățare recomandate de programele școlare, care pot răspunde nevoilor diferite de parcurs educațional ale elevilor: elevi cu ritm înalt de învățare, elevi care au nevoie de învățare remedială, elevi cu risc de abandon școlar etc.

● Activitățile remediale – demers individualizat

Activitățile remediale se pot desfășura prin diferențiere în clasă sau prin activitate pe grupe mici, sub forma activităților suplimentare. De asemenea, profesorii pot crea programe educaționale individualizate, cu sprijin

intensiv de remediere pentru a ajuta elevii să-și consolideze cunoștințele de bază la diferite discipline de studiu, să stăpânească metodele de învățare, să-și consolideze încrederea și să sporească eficacitatea.

Activitățile remediale pot fi organizate în situațiile în care profesorul a identificat nivelul precar al achizițiilor elevului:

- în urma rezultatelor obținute la evaluarea inițială de la începutul anului școlar (care permite, în cazul de față, evaluarea gradului de dobândire a competențelor specifice stabilite prin curriculumul clasei a IX-a);
- în urma evaluărilor sumative de la finalul unităților de învățare;
- în situația în care profesorul observă că progresul în învățare, ca urmare a evaluărilor formative, este prea lent;
- în situația în care elevul conștientizează că are nevoie de sprijin și îl solicită.

Câteva sugestii de organizare a activităților remediale:

- activitățile remediale nu presupun reluarea predării unor teme. Sarcinile de lucru vor fi elaborate diferențiat, în funcție de nevoile fiecărui elev;
- profesorul poate proiecta mai multe activități de remediere pentru structurarea unei competențe;
- activitățile remediale necesită a fi centrate pe aspectele la care elevii nu au obținut rezultatele scontate, pe greșelile tipice pe care profesorii le identifică în răspunsurile elevilor, în urma aplicării unei sarcini de evaluare.

● **Succesul școlar – noi abordări**

În contextul unei nevoi recunoscute pentru măsuri adresate explicit diferitelor categorii de elevi în risc, la nivel european a fost elaborat textul unei propuneri de **Recomandare privind căile succesului școlar**⁸.

- Documentul care însoțește textul propunerii de recomandare – gândit ca un set de instrumente oferite școlilor – prezintă pe larg conceptul de succes școlar, înțeles nu doar în termenii „... de achiziții și rezultate academice, dar acoperind elemente precum dezvoltarea personală, socială și emoțională, sănătatea mentală și starea de bine a elevilor. Aceste aspecte sunt considerate nu doar precondiții ale succesului educațional al indivizilor, dar pot fi considerate obiective educaționale, sociale și politice în sine”.
- Documentul readuce în discuție conceptul de *lifelong learning*, explicit legat de succesul în educație, un demers care „îi însoțește pe cei care învață să devină cetățeni maturi și activi, capabili să facă față provocărilor vieții și ale viitorului într-un mod responsabil și autonom”.
- Printre mesajele adresate este și cel referitor la nevoia unei **abordări la nivelul întregii școli** (engl. *whole school approach*) pentru a asigura **succesul școlar al tuturor elevilor**. Un asemenea demers asigură participarea tuturor actorilor interesați la susținerea parcursului educațional al elevilor, prin contribuții semnificative la experiențele de învățare. Aspecte precum *indicatori ai climatului clasei sau învățarea în familie* sunt explicate și exemplificate, în documentul menționat și constituie instrumente și exemple de bune practici care pot fi preluate în activitatea școlilor din România.

● **Abilitățile socio-emoționale – scop explicit al demersului didactic**

Pentru a promova și întreține o motivație pozitivă a elevilor pentru participarea la educație și implicarea în învățare, profesorul trebuie să aibă în vedere îmbunătățirea competențelor socio-emoționale, a atitudinilor pozitive și a comportamentului prosocial. Aceste aspecte sunt **componente din competența personală, socială și de a învăța să înveți**⁹.

Competențele socio-emoționale sunt necesare elevilor pentru a-i ajuta „să navigheze” printre provocările personale, sociale și academice cu care se confruntă în viața personală, școlară și în cea profesională viitoare.

În planul școlii, studiile arată că **educația socio-emoțională**:

- poate contribui în mod direct la prevenirea abandonului școlar;
- poate promova o sănătate mai bună a elevului;
- asigură bazele pentru o motivație mai mare pentru învățare;
- reduce stresul școlar;
- oferă o mai bună integrare în grup și reduce violența școlară;
- susține performanța academică.

În dezvoltarea competențelor socio-emoționale ale elevilor este importantă respectarea următoarelor **principii**:

- abordarea unitară – activitățile care vizează aspecte socio-afective sunt asumate și abordate în mod coordonat de toți profesorii școlii;
- perspectiva transcurriculară – aceste activități se regăsesc atât la nivel curricular (prin aria curriculară Consiliere și orientare), cât și transcurricular, **integrate în activitatea didactică la fiecare disciplină de studiu**;
- abordarea experiențială – competențele sociale și emoționale se învață cel mai bine prin implicarea directă a elevilor în activitățile care le oferă ocazia de a învăța și de a exersa abilități socio-emoționale împreună;
- oferirea de modele – profesorii trebuie să își dezvolte ei înșiși competențele sociale și emoționale pentru a le practica și a oferi elevilor un model de urmat;
- implicarea completă – elevii se angajează în activități de educație socio-emoțională atunci când ei înșiși sunt participanți activi la conceperea materialelor și activităților (ex. identificarea temelor, lucrul în comun la proiectarea unei activități etc).

Profesorii pot contribui la crearea unui climat de învățare pozitiv, care să promoveze competențele socio-emoționale, prin **strategii specifice**:

- acordarea de feedback pozitiv și constructiv elevilor, pentru a promova așteptări ridicate și a facilita gândirea critică, învățarea profundă;
- implicarea elevilor în rezolvarea de sarcini provocatoare în planul învățării și al intereselor de cunoaștere;
- promovarea siguranței, conectării și interacțiunilor suportive cu elevii;
- organizarea și gestionarea explicită a clasei, prin reguli corecte și coerente;
- asigurarea de sprijin comportamental pozitiv pentru elevi și strategii de gestionare preventivă a situațiilor de risc;
- promovarea relațiilor de susținere între elevi, prin care dau dovadă de preocupare unii față de alții, se sprijină împotriva hărțuirii și a violenței, rezolvă constructiv conflictele și îi includ pe toți colegii în activitate;
- organizarea de consultări frecvente între profesor și elevi în timpul activităților de învățare;
- organizarea unor variate contexte de lucru în care elevii colaborează în grupuri;
- utilizarea de evaluări colaborative, inclusiv autoevaluarea și evaluarea între colegi.

B. Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la disciplina CHIMIE

1. Evaluarea gradului de achiziție a competențelor din anii anteriori.

Evaluarea inițială a achizițiilor disciplinare

După cum este cunoscut, evaluarea inițială prezintă două funcții dominante, respectiv, funcția prognostică și funcția diagnostică. Acest tip de evaluare se poate face printr-un test docimologic, printr-un chestionar sau pur și simplu printr-un dialog profesor-elevi.

Sigur, se pot pune întrebări legate de evaluarea inițială: Când ar trebui să aibă loc? În prima săptămână din noul an școlar sau după două-trei săptămâni? Să fie după o recapitulare prealabilă?

Dacă are loc după o recapitulare își pierde oarecum valoarea "la cald"

Dacă are loc în prima săptămână din noul an școlar, fără să fie precedată de recapitulare va fi mai exactă în ceea ce privește punctul de pornire. Ce competențe au fost formate sau dezvoltate și sunt de folos în abordarea disciplinei?

Rolul evaluării inițiale nu este acela de a-l "prinde" pe elev că nu știe. Este un instrument care arată profesorului, dar și elevului, care este punctul de plecare în noul an școlar. Dacă evaluarea inițială reușește să dea măsura cât de cât exactă a ceea ce știu sau nu elevii, dacă se vor identifica nevoile acestora, profesorul va ști cât de lungă va fi perioada de recuperare/remediere și mai ales pe ce conținuturi să pună accent pentru remediere, în formarea noilor competențe specifice. Acestea fiind spuse, e de la sine înțeles că o astfel de evaluare, chiar dacă se finalizează cu o notă, nu se consemnează în catalog.

În concluzie, rolul testelor inițiale este acela de a stabili puncte de reper de la care profesorul pleacă în demersul său didactic pe parcursul unui nou an școlar. Corelate cu notele primite de elevi la evaluările din timpul anului școlar, rezultatele la testele inițiale trebuie să fie punctul de plecare al progresului școlar – un instrument de măsurare a acestuia și un reper calitativ al muncii profesorului și al celei a elevului.

Prezentăm, în cele ce urmează, un **model de test de evaluare inițială** însoțit de **baremul de evaluare și de notare** pentru clasele X-a de la **filierea teoretică, profil real, specializarea matematică-informatică și specializarea științe ale naturii**.

Acestor specializări le sunt alocate prin planurile cadru, aprobate cu OMECI nr. 3410 din 16.03.2009, câte două ore de chimie pe săptămână, atât pentru clasa a IX-a, cât și pentru clasa a X-a.

Recomandăm aplicarea testului de evaluare inițială în prima săptămână de școală, fără o recapitulare prealabilă. În elaborarea răspunsurilor, elevii vor face apel la o serie de competențe specifice formate/dezvoltate prin studiul disciplinei Chimie, în clasa a IX-a.

În acest context, testul urmărește să evidențieze gradul/nivelul de achiziție a acelor competențe specifice din studiul în clasa a IX-a, utile/necesare pentru structurarea competențelor în noul an școlar. Profesorul poate urmări astfel trecerea de nivel dintre competențele dobândite la finalul clasei a IX-a și competențele ce urmează a fi formate/dezvoltate în clasa a X-a de liceu.

Competențe specifice	
Clasa a IX-a	Clasa a X-a
1.1. Descrierea comportării speciilor chimice studiate într-un context dat	1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență
1.2. Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule	1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora
2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații	2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații
2.2. Colectarea informațiilor prin observări calitative și cantitative	2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect
3.1 Analizarea problemelor pentru a stabili contextul, relațiile relevante, etapele rezolvării	3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație
3.2 Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea de probleme	3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși
3.3 Evaluarea strategiilor de rezolvare a problemelor pentru a lua decizii asupra materialelor/condițiilor analizate	3.3 Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate
4.1 Modelarea conceptelor, structurilor, relațiilor, proceselor, sistemelor	4.1. Procesarea informației scrise, a datelor, conceptelor, pentru utilizarea lor în activitățile de tip proiect
4.2 Folosirea corectă a terminologiei specifice chimiei	4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare

După aplicarea testului de evaluare inițială și analiza rezultatelor obținute de către elevi, fiecare profesor va decide, în funcție de situația specifică identificată, modul de desfășurare a activităților didactice și, după caz, de intervenție remedială/de recuperare, în vederea dezvoltării competențelor specifice insuficient dobândite/formate.

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
CLASA a X-a

- Se acordă zece puncte din oficiu.
- Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.
- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.

Subiectul A

1. A; 2. A; 3. F.

6 puncte
(3x2p)

Subiectul B

1. d; 2. b; 3. d.

9 puncte
(3x3p)

Subiectul C

35 de puncte

1. a. scrierea ecuațiilor proceselor de oxidare și reducere (2x2p=4p)

b. agentul oxidant: HClO_3 (3p)

2. ecuația egalată: $\text{HClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow 3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HCl}$ (4p)

3. c = 0,5 M raționament corect (5p), calcule (1p)

4. a. scrierea ecuației reacției dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu (2p)

b. $m_{\text{HCl}} = 18, 25 \text{ g}$ (2p), $v_{\text{HCl}} = 0,5 \text{ mol}$ (2p), $m_{\text{NaOH}} = 12 \text{ g}$ (2p), $v_{\text{NaOH}} = 0,3 \text{ mol}$ (2p),

$m_{\text{NaCl}} = 17,55 \text{ g}$ (2p), (raționament corect (9p), calcule (1p))

5. descrierea acumulatorului cu plumb (construcție: anod, catod, electrolit) (6p)

Subiectul D

40 de puncte

1. oricare metodă de protecție împotriva coroziunii a obiectelor confecționate din fier (2p)

2. $m_{\text{Fe}} = 1, 12 \text{ g}$ (3p), $v_{\text{Fe}} = 0,02 \text{ mol}$ (2p), $v_{\text{O}_2} = 0,015 \text{ mol}$ (3p), $V_{\text{O}_2} = 0,123 \text{ g}$ (3p) (raționament corect (9p), calcule (1p))

3. a. $N = 30 \cdot 6,022 \cdot 10^{23}$ molecule de apă (4p) (raționament corect (3p), calcule (1p))

b. $m_{\text{Fe}} = 224 \text{ g}$ (4p) (raționament corect (3p), calcule (1p))

4. a. $Z = 7$, raționament corect (6p), calcule (1p)

b. scrierea configurației electronice a atomului de azot: $1s^2 2s^2 3p^3$ (2p)

c. modelarea formării ionului de azot (3p)

d. modelarea formării legăturii chimice în molecula de azot (3p), legătură covalentă triplă nepolară (1p)

modelarea formării legăturii chimice în molecula de amoniac (3p), 3 legături covalente simple polare (1p)

2. Planificarea calendaristică anuală – model orientativ

Un prim pas în proiectarea didactică, planificarea calendaristică impune cunoașterea și înțelegerea programei școlare în spiritul ei – atât în ceea ce privește rolul componentelor programei școlare (logica internă a disciplinei), cât și prin ceea ce se numește lectura personalizată a programei școlare, adică modalitatea în care profesorul anticipează formarea/dezvoltarea competențelor specifice în contextul unității de învățământ, specificului claselor și a personalității profesionale. Profesorul va avea în vedere resursele educaționale deschise, anticipările privind orarul, interesul manifest al elevilor în alegerea/construirea/adaptarea/combinarea activităților de învățare și astfel va putea decide asupra succesiunii unităților de învățare, implicit în delimitarea resursei de timp.

Exemplul următor de planificare calendaristică propune o organizare pe unități de învățare, astfel încât într-o unitate de învățare se regăsesc conținuturile prin care se pot forma/dezvolta aceleași competențele specifice prevăzute în programă, într-un interval de timp cuprins între trei și opt ore. Numărul de ore alocat unei unități de învățare depinde, bineînțeles, de conținuturile alocate și de numărul competențelor specifice care trebuie formate/dezvoltate prin acestea.

Este, de asemenea, prevăzut testul de evaluare sumativă, însă *evaluarea* ar trebui să fie o permanență a strategiei didactice, prin utilizarea, mai ales cu scop formativ și de furnizare de feedback din partea profesorului, a unei palete diverse de instrumente și metode de evaluare care să permită o apreciere holistică a nivelului de realizare a diverselor competențe specifice.

Încurajăm folosirea metodelor complementare de evaluare: observarea sistematică a activității și comportamentului elevilor, investigația, proiectul, portofoliul, autoevaluarea (prin completarea de *quiz*-uri, fișe de evaluare, concursuri, inclusiv pe platforme online etc.).

Precizăm că exemplul următor respectă structura anului școlar aprobată prin OME nr. 3505/2022, și programa școlară aprobată prin OMECI nr. 5099/09.09.2009, săptămânile sunt numerotate de la S1 la S34. Celelalte două săptămâni de școală sunt prevăzute în structura anului școlar ca Săptămânile *Școala altfel* și *Săptămâna verde* și se derulează în perioada 27 februarie - 16 iunie 2023 (fără a fi marcate în planificare).

Nr. de înregistrare:

PLANIFICARE CALENDARISTICĂ

Clasa a X-a, filiera **teoretică**, profil **real**, specializarea **matematică-informatică**
specializarea **științele naturii**

2 ore pe săptămână

Instituția de învățământ:

Numele și prenumele cadrului didactic/grad didactic:

conform programei școlare aprobate prin **O.M.E.C.I. nr. 5099/09.09.2009**întocmită în conformitate cu structura anului școlar prevăzută în **O.M.E. nr. 3505 din 31.03.2022**

Manual: autori, editura, aprobat cu, din catalogul manualelor școlare valabile în învățământul preuniversitar pentru anul școlar 2022-2023

Avizat,
Director,An școlar: **2022- 2023**Disciplina de studiu: **chimie**

Nr. u.î.	Unitatea de învățare	Competențe specifice vizate	Conținuturi	Nr. de ore alocate	Săptămâna
1.	Test de evaluare inițială	1.1 Descrierea comportării speciilor chimice studiate într-un context dat 1.2 Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule 1.3 Explicarea observațiilor efectuate în scopul identificării unor aplicații ale speciilor și proceselor chimice studiate 3.1 Analizarea problemelor pentru a stabili contextul, relațiile relevante, etapele rezolvării 3.2 Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea de probleme 4.1 Modelarea conceptelor, structurilor, relațiilor, proceselor, sistemelor 4.2 Folosirea corectă a terminologiei specifice chimiei	Structura învelișului electronic pentru elementele din perioada 1, 2, 3. Legături chimice: legătura ionică, legătura covalentă nepolară și polară. Legătura de hidrogen. *Forțe van der Waals. Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și baze (tari, slabe). pH-ul soluțiilor apoase. *Echilibrul chimic. *Principiul lui Le Châtelier și factori care influențează echilibrul chimic. Reacții redox. Ecuația de stare a gazului ideal.	1 oră	S1
2.	Recapitulare/ remediere			1 oră	S1
3.	Introducere în studiul chimiei organice	1.2 Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora 3.2 Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși 3.3 Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate 4.2 Utilizarea în mod sistematic a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare	Obiectul chimiei organice. Elemente organogene. Legături chimice în compușii organici. Tipuri de catene de atomi de carbon. Formule brute, moleculare și de structură plane. Calcul stoichiometrice. Clasificarea compușilor organici: hidrocarburi și compuși cu funcțiuni.	4 ore	S2, S3
4.	Alcani	1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență 1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora	Serie omoloagă, denumire, formule moleculare și de structură, izomerie de catenă, proprietăți fizice.	6 ore	S4, S5,S6

		<p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație</p> <p>3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși</p> <p>3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.1. Procesarea informației scrise, a datelor, conceptelor, pentru utilizarea lor în activitățile de tip proiect</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p> <p>5.1. Analizarea consecințelor dezechilibrelor generate de procesele chimice poluante și folosirea necorespunzătoare a produselor chimice</p> <p>5.2. Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p>Clorurarea metanului, izomerizarea butanului, cracarea și dehidrogenarea butanului, arderea;</p> <p>*Chimizarea metanului: obținerea aldehidei formice, acidului cianhidric, gazului de sinteză și a acetilenei.</p> <p>Calculule stoechiometrice.</p>		
5.	Alchene	<p>1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații</p> <p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație</p> <p>3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși</p> <p>3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare chimice poluante și folosirea necorespunzătoare a produselor chimice</p> <p>5.2. Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p>C₂-C₅: serie omoloagă, denumire, formule moleculare și de structură, izomerie de catenă și de poziție, *izomerie geometrică, proprietăți fizice. Reacția de adiție: adiția H₂, X₂, HX, H₂O, polimerizarea, regula lui Markovnicov.</p> <p>*Halogenarea alilică.</p> <p>*Oxidarea blândă și energetică.</p> <p>Calculule stoechiometrice.</p>	8 ore	S7, S8, S9, S10,
6.	*Diene	<p>1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora</p> <p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație</p> <p>3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși</p> <p>3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p>	<p>*Butadiena, izoprenul – formule de structură, proprietăți fizice.</p> <p>*Adiția bromului 1,4, polimerizare, copolimerizare.</p> <p>Calculule stoechiometrice.</p>	3 ore	S11, S12

7.	Alchine	<p>1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații</p> <p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație</p> <p>3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși</p> <p>3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p> <p>5.2. Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p>Alchine: formule de structură.</p> <p>Izomeria de catenă și de poziție la alchine C₄-C₅.</p> <p>Proprietăți fizice.</p> <p>Obținerea acetilenei din carbid.</p> <p>Acetilenă – adiția H₂, X₂, HX, H₂O, arderea, regula lui Markovnicov.</p> <p>*Reacția de substituție la alchine: obținerea acetilurilor de Na, Ag, Cu.</p> <p>Calculul stoichiometric.</p>	7 ore	S12, S13, S14, S15
8.	Arene	<p>1.1 Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>1.2 Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora</p> <p>2.2 Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.1 Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație</p> <p>3.2 Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși</p> <p>3.3 Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.2 Utilizarea în mod sistematic a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p> <p>5.1 Analizarea consecințelor dezechilibrelor generate de procesele chimice poluante și folosirea necorespunzătoare a produselor chimice</p> <p>5.2 Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p>Arene: benzen, toluen, naftalină.</p> <p>Formule de structură. Proprietăți fizice.</p> <p>Halogenarea, nitrarea.</p> <p>*Reacții de substituție la nucleu: sulfonare, alchilare, acilare.</p> <p>*Orientarea substituției la nucleul aromatic.</p> <p>*Reacții de halogenare și oxidare la catena laterală.</p> <p>*Reacții de adiție la benzen (hidrogen și clor) și naftalină (hidrogen).</p> <p>*Reacții de oxidare la nucleu.</p> <p>Calculul stoichiometric.</p>	8 ore	S16, S17, S18, S19
9.	Surse de energie și materii prime organice	<p>3.3 Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.1 Procesarea informației scrise, a datelor, conceptelor, pentru utilizarea lor în activitățile de tip proiect</p> <p>4.2 Utilizarea în mod sistematic a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte</p> <p>5.1 Analizarea consecințelor dezechilibrelor generate de procesele chimice poluante și folosirea necorespunzătoare a produselor chimice</p> <p>5.2 Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p><u>Petrolul</u> – sursă de materii prime organice.</p> <p>Chimizarea petrolului.</p> <p>Benzine. Cifra octanică.</p> <p><u>Combustibili</u>: metan, fracțiuni petroliere, cărbuni.</p> <p>Putere calorică.</p>	4 ore	S20, S21

10.	Alcooli	<p>1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații</p> <p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși</p> <p>3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p> <p>5.1. Analizarea consecințelor dezechilibrelor generate de procesele chimice poluante și folosirea necorespunzătoare a produselor chimice</p> <p>5.2. Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p>Alcooli: metanol, etanol, glicerol: formule moleculare și de structură, denumire, proprietăți fizice: stare de agregare, solubilitate în apă, punct de fierbere.</p> <p>Etanol – fermentația acetică, metanol - arderea, glicerină – obținerea trinitratului de glicerină. Putere calorică.</p> <p>Importanța practică și acțiunea biologică a etanolului.</p> <p>Calculule stoechiometrice.</p>	6 ore	S22, S23, S24
11.	Acizi carboxilici	<p>1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații</p> <p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație</p> <p>3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși</p> <p>3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.1. Procesarea informației scrise, a datelor, conceptelor, pentru utilizarea lor în activitățile de tip proiect</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p> <p>5.2. Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p>Acidul acetic: formulă de structură.</p> <p>*Tăria acidului acetic.</p> <p>Reacțiile acidului acetic cu metale reactive, oxizi metalici, hidroxizi alcalini, carbonați, alcool etilic.</p> <p>*Echilibrul reacției de esterificare.</p> <p>Importanța practică și acțiunea biologică a acidului acetic.</p> <p>*Acizi grași – formule de structură.</p> <p>Calculule stoechiometrice.</p>	6 ore	S25, S26
12.	Recapitulare hidrocarburi și compuși cu funcțiuni			2 ore	S27

12.	Compuși organici cu acțiune biologică	<p>1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații</p> <p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>4.1. Procesarea informației scrise, a datelor, conceptelor, pentru utilizarea lor în activitățile de tip proiect</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p> <p>5.2. Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p>Compuși organici cu acțiune biologică: grăsimi, proteine, zaharide (glucoza, zaharoza, amidon, celuloza) – stare naturală, proprietăți fizice, importantă.</p> <p>Denaturarea proteinelor.</p> <p>Identificarea amidonului.</p> <p>Vitamine – clasificare în funcție de solubilitate, rol fiziologic, avitaminoze.</p>	5 ore	S28, S29, S30
13.	Compuși naturali și de sinteză cu importanță practică deosebită	<p>1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații</p> <p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.3 Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.1. Procesarea informației scrise, a datelor, conceptelor, pentru utilizarea lor în activitățile de tip proiect</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p> <p>5.1. Analizarea consecințelor dezechilibrelor generate de procesele chimice poluante și folosirea necorespunzătoare a produselor chimice</p> <p>5.2. Justificarea importanței compușilor organici</p>	<p>*Săpunuri și detergenți: formule de structură.</p> <p>Săpunuri și detergenți: acțiune de spălare.</p> <p>Obținerea săpunului.</p> <p>*Reacția de saponificare. Calcule stoechiometrice.</p> <p>Mase plastice, cauciucul natural și sintetic, fibre naturale, artificiale și sintetice-proprietăți fizice: (materie primă, comparații, higroscopicitate, utilizări)</p> <p>Importantă.</p> <p>Coloranți naturali și sintetici – coloranți pentru fibre și coloranți alimentari. Vopsele – compoziție.</p> <p>Arome, esențe, parfumuri – utilizări.</p> <p>Medicamente: sulfamide, antibiotice, aspirina - acțiune asupra organismului.</p> <p>Droguri - acțiune nocivă asupra organismului.</p>	5 ore	S 30, S31, S32
14.	Recapitulare finală			2 ore	S34

3. Proiectarea unității de învățare – model orientativ

Unitatea de învățare propusă – **Acizi carboxilici** [nr. crt. 11 din Planificarea calendaristică] are alocate 6 ore, dintre care 5 ore de predare-învățare-recapitulare și o oră destinată evaluării sumative.

Unitatea de învățare, ca și celelalte unități de învățare, vizează, ca valori și atitudini: respect pentru adevăr și rigurozitate, încredere în adevărurile științifice și în aprecierea critică a limitelor acestora, inițiativă personală, interes și curiozitate, spirit critic și autocritic, relaționarea pozitivă cu ceilalți.

Acestea se formează și prin intermediul lucrului în echipă sau prin realizarea unor proiecte de grup.

Unitatea de învățare propusă este urmată de prezentarea explicită a fișelor de lucru și a fișelor de activitate experimentală, în care sunt propuse proiecte de grup și lucrul în echipă.

Precizăm că proiectul de unitate de învățare oferit este orientativ și că profesorul are posibilitatea unei abordări personalizate a proiectării, cu o anumită nuanțare, clarificare sau contextualizare a elementelor de proiectare pentru diverse categorii de elevi (elevi cu cerințe educative speciale [CES], elevi cu dificultăți de învățare sau, din contră, cu performanțe înalte, elevi proveniți din medii dezavantajate socio-economic etc.). Practic, adaptarea curriculară presupune accesibilizarea programei școlare, de exemplu, prin facilitarea învățării și elaborarea unor activități de învățare (de regulă a celor mai complexe), în scopul dobândirii de către elevi a competențelor specifice; această intervenție poate viza întregul colectiv de elevi, mai mulți elevi sau chiar un singur elev, prin:

- propunerea unor activități de învățare care să corespundă particularităților elevilor/unui elev;
- utilizarea unor strategii didactice adaptate particularităților psihoindividuale ale elevilor;
- alegerea unui pachet de resurse educaționale care să faciliteze/sprijine învățarea.

CONȚINUTURI	COMPETENȚE SPECIFICE	ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE	RESURSE	EVALUARE	NUMĂR DE ORE
Acidul acetic: formulă de structură Calculule stoechiometrice pe baza formulei chimice	1.1 Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență 2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații 3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate	✓ Identificarea formulelor de structură ale unor acizi monocarboxilici după grupa funcțională carboxil din moleculă (dintr-o serie de formule de structură ale unor compuși organici cu funcțiuni simple), utilizând fișa de lucru nr. 1, individual. ✓ Analizarea informațiilor dintr-un text din fișa de lucru nr. 1 pentru recunoașterea procesului de fermentație acetică a etanolului, individual și scrierea ecuației reacției de obținere, astfel, a acidului acetic (reactualizarea cunoștințelor de la unitatea de învățare Alcoolii). ✓ Efectuarea unor exerciții de calcul stoechiometric din fișa de lucru nr. 1, individual.	Fișa de lucru nr. 1 Videoproiector Internet	Evaluare formativă Observarea sistematică Verificarea frontală a modului de completare a fișei de lucru nr. 1	1 h
*Tăria acidului acetic	2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații 2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect 3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate 4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare	✓ Investigarea, în echipă, a tăriei acidului acetic (comparație cu tăria acidului clorhidric și a acidului carbonic) prin efectuarea experimentelor din fișa de activitate experimentală nr. 1. ✓ Completarea unor ecuații ale unor de reacții din fișa de activitate experimentală nr. 1, individual (compararea tăriei acidului acetic cu a altor acizi prin completarea unor ecuații ale reacțiilor dintre acizii respectivi și diferite săruri ale acestora).	Fișa de activitate experimentală nr. 1 Videoproiector Ustensilele și reactivii din fișa de activitate experimentală nr. 1	Evaluare formativă Aprecieri asupra repartizării sarcinilor de lucru în echipă Aprecieri legate de modul de efectuare a experimentelor și de respectarea nomelor de tehnica securității muncii în laboratorul de chimie Verificarea frontală a modului de completare a schemei de transformări	

CONȚINUTURI	COMPETENȚE SPECIFICE	ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE	RESURSE	EVALUARE	NUMĂR DE ORE
<p>Reacțiile acidului acetic cu metale reactive, oxizi metalici, hidroxizi alcalini, carbonați, alcool etilic</p>	<p>1.1. Descrierea comportării compușilor organici studiați în funcție de clasa de apartenență</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații</p> <p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză - efect</p> <p>3.1. Conceperea sau adaptarea unei strategii de rezolvare pentru a analiza o situație</p> <p>3.2. Formularea unor reguli, definiții, generalizări care să fie utilizate în studiul claselor de compuși</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p>	<p>✓ Investigarea unor proprietăți chimice ale acidului acetic (reacția cu metale reactive, oxizi metalici, hidroxizi alcalini, carbonați) prin efectuarea experimentelor din fișa de activitate experimentală nr. 2, în echipă. (Reacția de esterificare va fi efectuată demonstrativ de către profesor.)</p> <p>✓ Formularea concluziilor referitoare la proprietățile chimice investigate, prin completarea fișei de activitate experimentală nr. 2, individual.</p> <p>✓ Formularea unor generalizări referitoare la proprietățile chimice investigate și completarea fișei de activitate experimentală nr. 2, individual.</p>	<p>Fișa de activitate experimentală nr. 2</p> <p>Videoproiector</p> <p>Ustensilele și reactivii din fișa de activitate experimentală</p>	<p>Evaluare formativă</p> <p>Observarea sistematică</p> <p>Aprecieri asupra repartizării sarcinilor de lucru în echipă</p> <p>Aprecieri legate de modul de efectuare a experimentelor</p> <p>Aprecieri legate de respectarea normelor de tehnica securității muncii în laboratorul de chimie</p>	1 h
<p>*Echilibrul reacției de esterificare</p> <p>Calcul stoichiometric</p> <p>Importanța practică și acțiunea biologică a acidului acetic</p>	<p>2.2. Formularea de concluzii care să demonstreze relații de tip cauză-efect</p> <p>3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate</p> <p>4.2. Utilizarea în mod sistematic, a terminologiei specifice, într-o varietate de contexte de comunicare</p>	<p>✓ Completarea, individual, a fișei de lucru nr. 2 referitoare la echilibrul reacției de esterificare și la aplicarea principiului lui Lé Chatelier.</p> <p>✓ Efectuarea de calcule stoichiometrice referitoare la echilibrul reacției de esterificare.</p> <p>✓ Documentarea din diferite surse (manual, internet) asupra importanței practice a acidului acetic (ale unor esteri și acetati), prin completarea unui tabel din fișa de lucru nr. 2, individual.</p>	<p>Fișa de lucru nr. 2</p> <p>Videoproiector</p> <p>Internet</p> <p>Manual</p>	<p>Evaluare formativă</p> <p>Observarea sistematică</p> <p>Verificarea frontală a modului de completare a fișei de lucru nr. 2</p> <p>Temă pentru acasă</p>	1h

CONȚINUTURI	COMPETENȚE SPECIFICE	ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE	RESURSE	EVALUARE	NUMĂR DE ORE
*Acizi grași – formule de structură Calculule stoechiometrice pe baza formulei chimice	1.2. Diferențierea compușilor organici în funcție de structura acestora 4.1. Procesarea informației scrise, a datelor, conceptelor, pentru utilizarea lor în activitățile de tip proiect 5.2. Justificarea importanței compușilor organici	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificarea caracteristicilor de structură ale unor acizi grași, pe baza formulelor de structură ale acestora, individual, utilizând fișa de lucru nr. 3. ✓ Efectuarea de calcule stoechiometrice pe baza formulelor chimice ale unor acizi grași, din fișa de lucru nr. 3, individual. ✓ Documentarea din diferite surse (internet) și întocmirea, în echipă, a unui proiect cu titlul "Rolul acizilor grași în alimentație", conform indicațiilor din fișa de lucru nr. 3. 	Fișa de lucru nr. 3 Videoproiector Internet Manual	Evaluare formativă Verificarea frontală a modului de completare a fișei de lucru nr. 3 Temă pentru acasă	1h
Calculule stoechiometrice pe baza formulei chimice Calculule stoechiometrice pe baza ecuației reacției (puritate, randament)	3.3. Furnizarea soluțiilor la probleme care necesită luarea în considerare a mai multor factori diferiți/concepte relaționate	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Efectuarea de calcule stoechiometrice pe baza formulei chimice și a ecuației reacției, referitoare la acidul acetic și la proprietățile chimice ale acestuia, utilizând fișa de lucru nr. 5, individual. 	Fișa de lucru nr. 4 Videoproiector	Evaluare formativă Observarea sistematică Conversația eurisitică Verificarea frontală a modului de completare a fișei de lucru nr. 4	1h
Test de evaluare sumativă					1h

Unitatea de învățare: **Acizi carboxilici**

Fișă de activitate experimentală nr. 1

Grupa nr. ____

Data: _____

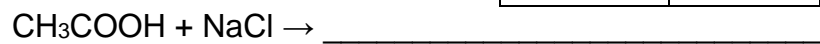
1	Experimentul 1	Cercetarea caracterului acid al acidului acetic
2	Reactivi și ustensile	<ul style="list-style-type: none"> • soluție de acid acetic, soluție de acid clorhidric (ambele de aceeași concentrație), soluție de acid carbonic (apă carbogazoasă), soluție de metiloranj, zinc (granule) • cinci eprubete, trei pipete, sticlute picurătoare pentru soluția de metiloranj, stativ pentru eprubete, stativ pentru pipete, sticlute pentru soluțiile de acizi, pensetă, chibrit
3	Modul de lucru	<p>ATENȚIE! Sticlutele cu soluțiile de acizi se manipulează cu grijă, deoarece acizii vatămă pielea și țesuturile!</p> <p>Etape de lucru: Împărțiți sarcinile între membrii echipei!</p> <ul style="list-style-type: none"> • introduceți în câte o eprubetă 2 mL de soluție de acid acetic, 2 mL de soluție de acid clorhidric și 2 mL de apă carbogazoasă, cu ajutorul pipetelor • turnați cu ajutorul sticlutei picurătoare 1-2 picături de soluție de metiloranj • observați intensitatea culorii care apare în fiecare eprubetă • introduceți într-o eprubetă 2 mL de soluție de acid acetic și în altă eprubetă 2 mL de soluție de acid clorhidric, cu ajutorul pipetelor • adăugați, cu ajutorul pensetei, câte o granulă de zinc, în fiecare eprubetă • observați în care dintre eprubete se degajă o cantitate mai mare de gaz • încercați natura gazului degajat cu ajutorul unui băț de chibrit aprins
4	Observații	<p>1. Completați spațiile lacunare!</p> <p>În mediu neutru indicatorul metiloranj are culoare</p> <p>După adăugarea indicatorului în eprubetele cu soluțiile de acizi, acestea se colorează în</p> <p>După adăugarea indicatorului, culoarea soluției de acid acetic este , ca și a soluțiilor celorlalți doi acizi, ceea ce confirmă faptul că are caracter Culoarea soluțiilor din eprubete scade în intensitate în ordinea: soluția de acid , soluția de acid , soluția de acid</p> <p>La adăugarea zincului în fiecare eprubetă se observă degajarea unui gaz, mai intensă în eprubeta cu soluție de acid Au loc reacțiile chimice ale căror ecuații sunt:</p>

		<hr/> <hr/> <p>Gazul degajat este , iar la încercarea naturii sale cu ajutorul bățului de chibrit aprins, s-a auzit o mică explozie. Ecuția reacției care a avut loc, este:</p> <hr/>
5	Concluzii	<p>La dizolvare în apă, un anumit număr de molecule de acid acetic ionizează, cedând protoni moleculelor de apă, iar ionii formați pot reacționa la rândul lor pentru a reface acidul acetic, într-o reacție de echilibru:</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$ <p>Relația de calcul a constantei de aciditate, în condiții standard, este:</p> $K_a = \dots \dots \dots = 1,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ <p>Având în vedere valoarea constantei de aciditate a acidului, reiese faptul că acidul acetic este un acid slab. Acest lucru este confirmat și de culoarea indicatorului acido-bazic în soluțiile celor trei acizi. Având în vedere variația intensității culorii, acidul acetic este un acid mai slab decât acidul clorhidric, dar mai tare decât acidul carbonic.</p>
6	Experimentul 2	Aprecierea tăriei acidului acetic
7	Reactivi și ustensile	<ul style="list-style-type: none"> • soluție de acid acetic, soluție de acid clorhidric (ambele de aceeași concentrație), acetat de sodiu, acetat de calciu, acetat de plumb, carbonat acid de sodiu • trei eprubete, două pipete, patru spatule stativ pentru eprubete, stativ pentru pipete, chibrit
8	Modul de lucru	<p>Etape de lucru: Împărțiți sarcinile între membrii echipei!</p> <ul style="list-style-type: none"> • În două eprubete se introduce câte un vârf de spatulă de acetat de sodiu, acetat de calciu. Se adaugă în fiecare eprubetă aproximativ 1 mL de soluție de acid clorhidric. • Într-o eprubetă se introduce un vârf de spatulă de carbonat acid de sodiu și se adaugă 1 mL de soluție de acid acetic.
9	Observații	<p>1. Completați spațiile lacunare!</p> <p>În cele două eprubete cu săruri s-a format acid , care se recunoaște după mirosul său specific, înțepător.</p>

		<p>Ecuatiile reacțiilor care au avut loc, sunt:</p> <hr/> <hr/> <p>Acidul este un acid mai tare decât acidul , deoarece scoate din sărurile sale (acetați), acidul</p> <p>În eprubeta în care este carbonat acid de sodiu, după adăugarea soluției de acid acetic, se observă degajarea unui gaz. La încercarea naturii gazului format cu un băț de chibrit aprins, flacăra chibritului s-a , fapt ce demonstrează că gazul nu arderea, deci este</p> <p>Ecuatia reacției care a avut loc, este:</p> <hr/> <p>Acidul este un acid mai tare decât acidul , deoarece scoate din carbonați, acidul</p>
10	Concluzii	<p>Acidul acetic, un acid mai slab decât acidul clorhidric, poate fi obținut dintr-o sare a sa și acid clorhidric.</p> <p>Acidul carbonic, un acid mai slab decât acidul acetic, poate fi obținut dintr-o sare a sa și acid acetic.</p>

Analizați datele din tabel. Identificați reacția posibilă și completați ecuațiile reacțiilor, acolo unde este cazul:

Acidul	HCN	CH ₃ COOH	HCl
<i>K_a</i>	4 · 10 ⁻¹⁰	1,8 · 10 ⁻⁵	acid mineral tare



Unitatea de învățare: **Acizi carboxilici**

Fișă de activitate experimentală nr. 2

Grupa nr. ____

Data: _____

1	Experiment ul 1	Proprietăți chimice ale acidului acetic
2	Reactivi și ustensile	<ul style="list-style-type: none"> • soluție de acid acetic, soluție de acid clorhidric (ambele de aceeași concentrație), două benzi de magneziu, liță de cupru, oxid de cupru(II), soluție de hidroxid de sodiu 10%, soluție de fenolftaleină, carbonat de calciu (pulbere sau bucățele de marmură), soluție de etanol 98%, soluție concentrată de acid sulfuric • trei eprubete, trei pahare Berzelius de 50 mL, un pahar Berzelius de 20 mL patru pipete, sticlute picurătoare pentru soluția de fenolftaleină, stativ pentru eprubete, stativ pentru pipete, sticlute pentru soluțiile de acizi, bec de gaz, chibrit
3	Modul de lucru	<p>ATENȚIE! Sticlutele cu soluțiile de acizi se manipulează cu grijă, deoarece acizii vatămă pielea și țesuturile!</p> <p>Etape de lucru: Împărțiți sarcinile între membrii echipei!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduceți în câte un pahar Berzelius cele două benzi de magneziu. • Într-unul dintre paharele cu bandă de magneziu turnați aproximativ 10-15 mL de soluție de acid clorhidric, iar în celălalt același volum de soluție de acid acetic. Observați desfășurarea reacțiilor și comparați vitezele acestora. • Introduceți într-o eprubetă lița de cupru și adăugați 2-3 mL de soluție de acid acetic. Încălziți ușor. Observați. • Introduceți într-o eprubetă puțin oxid de cupru(II) și adăugați 2-3 mL de soluție de acid acetic. Încălziți ușor. Observați desfășurarea reacției. • Într-un pahar Berzelius turnați 10 mL de soluție de hidroxid de sodiu 10%. Adăugați câteva picături de soluție de fenolftaleină. Observați modificarea de culoare. Cu o pipetă turnați încet soluție de acid acetic. Ce observați? Continuați până la obținerea unei soluții incolore. • Într-un pahar Berzelius de 20 mL introduceți carbonat de calciu și turnați ușor soluție de acid acetic. Observați desfășurarea reacției. Identificați gazul rezultat cu ajutorul unui băț de chibrit aprins. <p>Următorul experiment este demonstrativ și se realizează de către profesor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Într-o eprubetă se introduc 2 mL de soluție de acid acetic, 2 mL de soluție de etanol și 1 mL soluție concentrată de acid sulfuric. Se agită ușor eprubeta și se încălzește ușor la flacăra unui bec de gaz. După câteva minute, profesorul apropie gura eprubetei de elevi, pe rând, pentru ca aceștia să poată mirosi cu grijă conținutul ei, aducând ușor cu mâna vaporii către nas.
4	Observații	<p>1. Completați spațiile lacunare!</p> <p>Din reacția celor doi acizi cu magneziul se degajă un gaz și anume</p>

Ecuțiile reacțiilor care au loc sunt:

Degajarea de gaz este mai intensă în eprubeta acidului

În eprubeta cu liță de cupru nu s-a observat nicio modificare. Acidul acetic nu cu cuprul, care este un metal cu reactivitate decât a magneziului.

Oxidul de cupru(II) are culoare Acidul acetic reacționează cu oxidul de cupru(II). Se formează o soluție de culoare , care conține acetat de

Ecuția reacției care are loc este:

Soluția de fenolftaleină este în mediu neutru. În mediu bazic se colorează în Soluția de hidroxid de sodiu, care este incoloră se colorează în , la adăugarea fenolftaleinei. La adăugarea treptată a soluției de acid acetic, culoarea soluției în intensitate până când aceasta devine incoloră.

Reacția care are loc este o reacție dintre un acid și o bază, deci este o reacție cu transfer de , care se numește și reacție de

Ecuția reacției care are loc este:

Acidul acetic reacționează cu carbonatul de calciu. Reacția are loc cu , din cauza degajării de

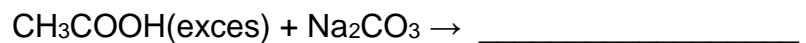
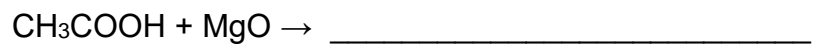
La apropierea unui băț de chibrit aprins de gura eprubetei, acesta se Acest fapt dovedește că s-a format , un gaz care nu întreține arderea.

Ecuția reacției care are loc este:

Din reacția acidului acetic cu etanolul se obține , un ester cu miros plăcut.

		Scrieți ecuația reacției care are loc, știind că este o reacție de echilibru:
5	Concluzii	<p>Acidul acetic reacționează cu metalele reactive, printr-o reacție de substituție, formând și sarea metalului respectiv.</p> <p>Metalele cu reactivitate, cuprul și argintul, nu reacționează cu acidul acetic.</p> <p>Acidul acetic reacționează cu oxizii metalici formând acetati și</p> <p>Acidul acetic reacționează cu hidroxizii alcalini, formând acetati și</p> <p>Acidul acetic reacționează cu carbonații, formând acetati, un gaz și anume, și Efectul vizibil al reacției este , iar reacția poate fi utilizată la recunoașterea acizilor, dar și a carbonaților.</p> <p>Reacția acizilor carboxilici cu alcoolii este o reacție de echilibru, care decurge la cald și are loc în cataliză</p> <p>Se numește reacție de , deoarece se formează un compus organic din clasa esterilor.</p>

Completați și egalați, unde este cazul, ecuațiile chimice:



Acidul acetic: formulă de structură. Calcule stoechiometrice pe baza formulei chimice

Oamenii și animalele nu pot respira în absența oxigenului și astfel organismele nu pot procesa substanțele organice pentru a obține energie. Dar oare toate organismele au nevoie de oxigen? Răspunsul este nu. Există organisme care respiră în absența oxigenului, iar respirația lor este respirație anaerobă.

Fermentația este un proces catabolic de oxidare incompletă, care se realizează în absența oxigenului și al cărui produs final este un compus organic. După natura acestor produși finali, se diferențiază mai multe tipuri de procese fermentative. Oamenii au aplicat fermentarea cu mult înainte ca procesul biochimic să fie înțeles. Louis Pasteur a fost primul om de știință care a studiat procesul de fermentație și a demonstrat că ar fi provocată de celule vii.

În contextul producției alimentelor, termenul de fermentație se referă la orice proces prin care microorganismele produc o schimbare dorită alimentelor sau băuturilor. Fermentația are loc și în tractul gastrointestinal al tuturor animalelor, inclusiv la om, și se datorează activității florei intestinale.

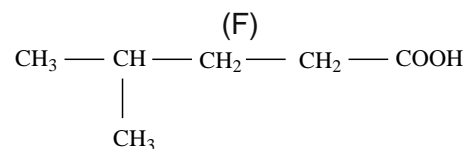
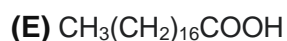
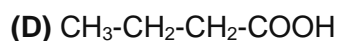
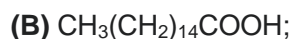
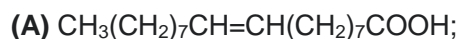
Fermentația este utilizată pentru obținerea acidului lactic în alimente precum murături, kimchi, iaurt sau brânzeturi, pentru obținerea etanolului în băuturile alcoolice, precum vinul sau berea.

Fermentația acetică este un alt tip de fermentație și este produsă de către aceto-bacterii. Prin fermentația acetică a vinului se obține oțetul. Fermentația acetică este utilizată și la conservarea murăturilor. Deși este considerată fermentație, aceasta se desfășoară în prezența oxigenului.

Ce este fermentația? (descopera.org); Fermentație - Wikipedia

Scrieți ecuația reacției de fermentație acetică a etanolului, având în vedere informațiile de mai sus și precizați dacă procesul este anaerob sau aerob.

Având în vedere formula de structură a acidului acetic și formulele de structură ale compușilor organici de mai jos, completați tabelul cu caracteristici de structură ale acestora:



Compusul organic	Numărul grupelor funcționale carboxil	Tipul catenei aciclice	
		liniară/ramificată	saturată/nesaturată
(A)			
(B)			
(C)			
(D)			
(E)			
(F)			

1. Completați spațiile lacunare:

Acizii carboxilici sunt substanțe organice care conțin una sau mai multe grupe funcționale în moleculă.

Formulele moleculare a acidului acetic și ale acizilor monocarboxilici cu catena aciclică saturată sunt:

CH₃-COOH _____

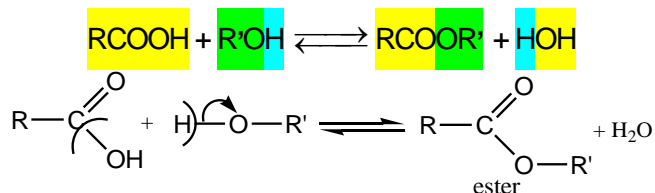
Generalizare: formula generală a unui acid monocarboxilic cu catena aciclică saturată este: _____

Aplicații de calcul stoichiometric pe baza formulei chimice:

1. O substanță organică conține 40% C și 6,66% H, procente masice. Determinați formula brută și formula moleculară a substanței, știind că are în moleculă 4 atomi de hidrogen.
2. Determinați formula moleculară a acidului monocarboxilic cu catena aciclică saturată, care are raportul de masă C : O = 3 : 4.
3. Determinați formula moleculară a acidului monocarboxilic cu catena aciclică saturată, cu 8 atomi în moleculă.
4. Determinați formula moleculară a acidului monocarboxilic cu catena aciclică saturată, care conține 53,33% O.
5. Calculați masa de acid acetic, exprimată în grame, care conține 6,4 g de oxigen.
6. Calculați masa de carbon din 200 g de acid acetic, de puritate 90%, exprimată în miligrame.
7. Determinați formula moleculară a unui acid monocarboxilic cu catena aciclică, știind că sarea sa de aluminiu are raportul masic C : O = 3 : 4 și raportul atomic C : H = 2 : 3.

Echilibrul reacției de esterificare

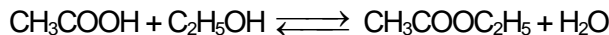
O reacție specifică acizilor carboxilici este reacția de esterificare. Această reacție are loc între un alcool și un acid carboxilic, cu formarea unui ester și a apei. Are loc substituția grupei -OH din molecula acidului carboxilic cu grupa -OR' din molecula alcoolului:



Reacția de esterificare a acizilor carboxilici decurge cu viteză mică, de aceea are loc în soluție apoasă, la încălzire, în prezența unui acid mineral tare care pune în libertate protoni, cu rol de catalizator.

Dacă reactanții sunt acidul acetic și etanolul se formează acetatul de etil sau etanoatul de etil. Procesul este reversibil, având loc două reacții în sensuri opuse, până la stabilirea echilibrului.

Reacția care are loc în sensul formării esterului se numește reacție de esterificare, iar reacția care are loc în sensul formării acidului acetic și a etanolului este o reacție de hidroliză.



Reacția de esterificare se caracterizează prin constanta de echilibru, K_c , a cărei valoare depinde și de temperatura sistemului.

Dacă amestecul de reactanți conține 1 mol de acid acetic și 1 mol de etanol, reacțiile au loc în cele două sensuri până la stabilirea stării de echilibru, când în vasul de reacție se vor găsi 0,66 mol de acetat de etil și 0,66 mol de apă.

	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$			
Inițial	1 mol	1 mol	-	-
Consumat	0,66 mol	0,66 mol	-	-
Echilibru	0,33 mol	0,33 mol	0,66 mol	0,66 mol

Expresia constantei de echilibru este: $K_c = \dots \dots \dots$ La 25°C, $K_c = 4$.

1. Notați sensul în care se deplasează echilibrul reacției de esterificare, dacă:

- a. se adaugă alcool etilic în exces
- b. se adaugă apă
- c. se elimină ester din amestecul de reacție final.

CONCLUZIE: Pentru obținerea etanoatului de etil cu randament bun se ia în exces unul dintre sau se îndepărtează din mediul de reacție unul dintre

2. Se supun esterificării 5 mol de acid etanoic cu 276 g de etanol, la 25°C. Se obțin 3 mol de acetat de etil. Determinați valoarea constantei de echilibru a reacției, la 25°C.

3. Sistemul aflat în echilibru:



introdus în reacție 0,2 mol de acid acetic și 0,3 mol de etanol. Determinați concentrațiile molare ale reactanților, la echilibru.

4. Sistemul aflat în echilibru:



a. Determinați cantitatea de alcool etilic introdusă în reacție, știind că inițial s-au introdus 6 mol de acid acetic, iar la echilibru, în amestecul final de reacție sunt 4 mol de ester.

b. Calculați compoziția procentuală molară a amestecului obținut la echilibru.

Importanța practică a acidului acetic, a unor esteri ai acestora și a unor acetati

Documentați-vă din manual sau din diferite surse de pe internet, pentru a enumera utilizările acidului acetic, ale unor esteri ai acidului acetic și ale unor săruri ale acestuia, atât în industria chimică, cât și în industria alimentară.

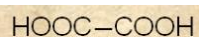
Completați, pe caietele de chimie, un tabel de forma:

Compusul organic	Utilizări	
	în industria chimică	în industria alimentară

Unitatea de învățare: **Acizi carboxilici**

Fișa de lucru nr. 3

În imagini sunt formule de structură ale unor acizi carboxilici și surse naturale ale acestora. Unii dintre acizii prezentați sunt denumiți acizi grași.



Acid oxalic

⇒ surse naturale: *piper negru, pătrunjel, semințe de mac, spanac, gulii, banane, cacao, ciocolată, frunze de ceai, majoritatea fructelor de pădure*

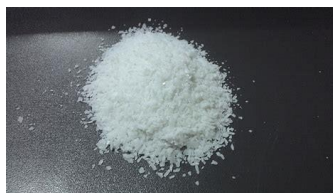


$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ acid butanoic sau acid butiric

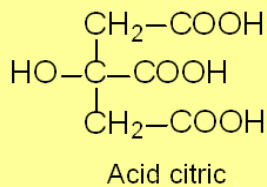


⇒ surse naturale: unt

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ acid stearic



⇒ surse naturale: în trigliceridele din grăsimi



⇒ surse naturale: coacăze, zmeură, sfeclă, în cantitate mare în citrice



⇒ surse naturale: scoarța de salcie



$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ acid oleic

⇒ surse naturale: ulei de rapiță, ulei de floarea-soarelui



$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ acid palmitic

⇒ surse naturale: uleiul de tal și în toate grăsimile și ulaiurile naturale (ulei de floarea-soarelui, untură/seu)



1. Având în vedere caracteristicile de structură ale acizilor grași: acizi monocarboxilici cu catena aciclică liniară, saturată sau nesaturată, cu număr par de atomi de carbon în catenă (cel puțin patru atomi de carbon): scrieți denumirea și formula de structură a acizilor grași identificați între acizii carboxilici de mai sus.

2. Pentru fiecare acid identificat notați formula moleculară și calculați compoziția procentuală masică, raportul atomic și raportul de masă.

3. În echipe de cinci elevi veți elabora proiectul: "Rolul acizilor grași în alimentație. Alimente bogate în acizi grași". Utilizați internetul ca sursă de informare.

Recapitulare/Aplicații de calcul stoichiometric pe baza ecuației reacției chimice:

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se pot realiza următoarele transformări:

a. etenă \rightarrow acid acetic

c. 2-butenă \rightarrow acetat de magneziu

b. metan \rightarrow acetat de potasiu

d. *n*-butan \rightarrow acetat de cupru(II)

2. O probă de 2-butenă se supune oxidării cu soluție de permanganat de potasiu, acidulată cu acid sulfuric. Produsul de reacție obținut se dizolvă în 364 g apă, obținându-se o soluție de concentrație procentuală masică 9%.

a. Scrieți ecuația reacției de oxidare a 2-butenei, în condițiile date.

b. Calculați volumul de 2-butenă, măsurat la 27°C și 3 atm, necesar reacției, exprimat în litri.

3. Prin arderea a 409,6 g de acid monocarboxilic cu catena aciclică saturată, s-au format 573,44 L de dioxid de carbon, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune.

a. Determinați formula moleculară a acidului monocarboxilic.

b. Calculați volumul de aer, cu 20% procentaj volumetric, măsurat la 27°C și 3 atm, necesar reacției, exprimat în litri.

c. Determinați masa de acid supusă arderii, exprimată în grame.

4. O probă de calcar, de puritate 75%, este tratată cu 200 mL de soluție de acid acetic, de concentrație 0,4 M.

a. Scrieți ecuația reacției care are loc.

b. Calculați masa de calcar necesară reacției, exprimată în grame.

5. O probă de soluție de acid acetic cu masa 20 g, de concentrație procentuală masică 90% se supune esterificării cu etanol, în prezență de acid sulfuric, la încălzire.

a. Scrieți ecuația reacției de esterificare.

b. Calculați masa soluției de etanol, de concentrație procentuală masică 92% necesară reacției, exprimată în grame.

c. Determinați masa de acetat de etil care se obține, dacă randamentul reacției este 66%.

6. Sarea de sodiu a unui acid monocarboxilic are raportul masic C : O = 27 : 4. Știind că acidul are în moleculă 54 de atomi, determinați formula moleculară a acestuia.

7. Un amestec de acid palmitic și acid stearic conține 11,73% O, procente masice. Determinați raportul molar acid palmitic : acid stearic din amestec.

8. Un ester provenit de la un acid monocarboxilic saturat cu catena aciclică și de la un alcool monohidroxilic saturat cu catena aciclică are raportul masic H : O = 1 : 4. Știind că alcoolul și acidul carboxilic au același număr de atomi de carbon în moleculă, determinați formula moleculară a esterului.

Test de evaluare sumativă
Unitatea de învățare: **ACIZI CARBOXILICI**

- **Timpul de lucru efectiv este de 45 de minute.**
- **Se acordă zece puncte din oficiu.**

Subiectul I _____ **(40 de puncte)**

A. Citiți următoarele enunțuri. Scrieți, pe foaia de test, litera A dacă apreciați că enunțul este adevărat sau litera F, dacă apreciați că enunțul este fals.

1. Acidul palmitic are în moleculă o grupă funcțională carboxil.
2. În molecula acidului acetic sunt șapte legături covalente σ (sigma).
3. Reacția de obținere a acidului acetic prin fermentația etanolului este anaerobă.
4. Catena hidrocarbonată a acizilor grași este ramificată.
5. Acidul acetic este un acid mai slab decât acidul carbonic.

20 de puncte

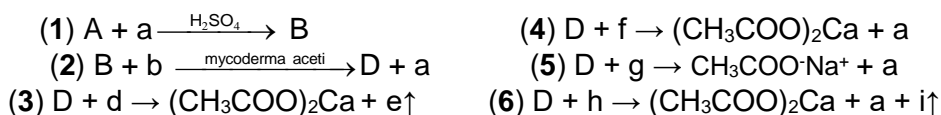
B. Pentru fiecare item de mai jos, notați pe foaia de test numărul de ordine al itemului, însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Despre acidul acetic este adevărat că:
 - a. este complet ionizat în soluție apoasă;
 - b. produce efervescentă în reacție cu carbonați;
 - c. reacționează cu argintul;
 - d. soluția sa apoasă colorează turnesolul în albastru.
2. Este fals că:
 - a. acidul butanoic este un acid gras;
 - b. acidul oleic are catena saturată;
 - c. acidul palmitic are în moleculă 50 de atomi;
 - d. acidul stearic are în moleculă 16 grupe metilen.
3. Pentru a se obține o cantitate mai mare de acetat de etil, din acid acetic și etanol:
 - a. se adaugă apă;
 - b. se adaugă ester;
 - c. se elimină ester din amestecul de reacție;
 - d. se elimină etanol din amestecul de reacție.
4. O probă de 85,2 g de acid stearic conține:
 - a. 10,80 g de hidrogen;
 - b. 8,10 g de hidrogen;
 - c. 6,90 g de oxigen;
 - d. 0,69 g de oxigen.
5. În 15 g de acid acetic, există aceeași cantitate de carbon ca aceea din:
 - a. 0,25 mol de acid butiric;
 - b. 0,50 mol de acid oleic;
 - c. 8 g de acid palmitic;
 - d. 10 g de acid stearic.

20 de puncte

Subiectul al II-lea _____ **(50 de puncte)**

C. Se consideră schema de transformări:



Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice din schema de transformări, utilizând formule de structură pentru compușii organici, știind că g este o substanță ternară, iar (B) este un alcool monohidroxilic cu catena saturată și 9 atomi în moleculă. **14 puncte**

D. 1. Sarea de calciu a unui acid monocarboxilic cu catena aciclică saturată are raportul masic C : Ca = 54 : 5. Determinați formula moleculară a acidului. **6 puncte**

2. Se amestecă 150 mL soluție de acid acetic de concentrație 4 M cu 300 mL soluție de hidroxid de potasiu, de concentrație 1 M.

- a. Scrieți ecuația reacției care are loc.
- b. Determinați cantitatea de reactant în exces, exprimată în moli.
- c. Calculați masa de sare formată, exprimată în grame.

15 puncte

3. Dacă ați avut vreodată o entorsă sau o erupție cutanată, mușcătură de insectă sau alte iritații ale pielii, este posibil să fi folosit acetat de aluminiu pentru a reduce iritația. Medicamentul este disponibil fără rețetă în majoritatea farmaciilor. Se poate cumpăra ca soluție de acetat de aluminiu, soluție Burrow, Domeboro sau Star-Otic. <https://www.libertateapenturfemei.ro> > dictionar-medical >

Se prepară acetat de aluminiu în reacția dintre o probă de aluminiu și 250 mL de soluție de acid acetic, de concentrație 4 M. Știind că reacția decurge cu randament de 75%:

- a. Scrieți ecuația reacției care are loc.
- b. Calculați masa de aluminiu, de puritate 90%, necesară reacției cu acidul acetic, exprimată în grame.
- c. Determinați masa de acetat de aluminiu obținută, exprimată în grame.

15 puncte

Mase atomice: H - 1; C - 12; O - 16; Al - 27; K - 39; Ca - 40.

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

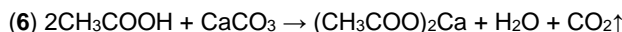
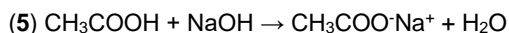
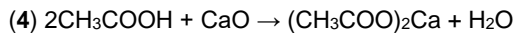
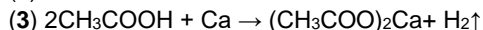
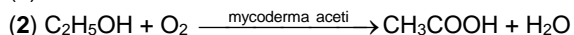
Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.

Subiectul I (40 de puncte)
A. 1. A; 2. A; 3. F; 4. F; 5. F. 20 de puncte
(5 x 4p)

B. 1. b; 2. b; 3. c; 4. a; 5. c. 20 de puncte
(5 x 4p)

PARTEA a II - a (50 de puncte)

C. 14 puncte
identificarea substanței g: NaOH 1p
determinarea formulei moleculare a alcoolului monohidroxic saturat (B): C₂H₆O 1p
6 ecuații chimice (6x2p) 12p



D. 1. raționament corect (5p); calcule (1p), formula moleculară a acidului: C₁₈H₃₆O₂ 6 puncte
2. 15 puncte
a. scrierea ecuației reacției dintre acidul acetic și hidroxidul de potasiu 2p
b. raționament corect (9p); calcule (1p), n = 0,3 mol de acid acetic în exces 10p
c. raționament corect (2p), calcule (1p), m = 29,4 g de acetat de potasiu 3p
3. 15 puncte
a. scrierea ecuației reacției dintre acidul acetic și aluminiu 2p
b. raționament corect (9p); calcule (1p), m = 10 g Al impur 10p
c. raționament corect (2p), calcule (1p), m = 51 g de acetat de aluminiu 3p

Recomandări pentru buna desfășurare a activităților de învățare:

- Constituirea echipelor de elevi, atunci când este cazul, (de preferat, de dimensiune medie, 4-6 elevi) se poate face pe baza unor sociomatrici realizate anterior de către profesor în care sunt consemnate toate alegerile sau respingerile emise și primite de fiecare elev în parte și pe baza căreia profesorul poate stabili echipele de lucru, în funcție de gradul de coeziune sau eterogenitate rezultat (relațiile afectiv-simpatetice dintre membrii clasei de elevi).
- Toate activitățile *online* se pot realiza prin utilizarea aplicațiilor Google Suite for Education – aplicație gratuită care permite întâlniri/activități sincron, bazată pe Web, care constituie o alternativă bună pentru Microsoft Office, fără a necesita instalare pe sistemul de operare. Aceste aplicații oferă utilizatorilor posibilitatea de a crea și edita documente online, permite colaborarea în timp real cu ceilalți elevi, îmbină caracteristicile celor trei servicii des folosite – Writely (Word), Spreadsheets (Excel), Prezentare (Power Point), permite importarea de fișiere și salvarea documentelor create, respectiv descărcarea documentelor, ceea ce conferă atât unitate conceptuală, cât și portabilitatea realizării acțiunilor pentru orice device. Implicarea profesorului este decisivă, acesta trebuind să asigure un mediu de instruire adecvat, relațional și comunicațional, chiar și în mediul *online*, să fie receptiv la nevoile de îndrumare ale echipelor de elevi, iar pregătirea activităților de învățare să țină permanent cont de specificul competenței vizate. Adaptarea dimensiunii activităților de învățare trebuie făcută în funcție de: numărul activităților de învățare, organizarea echipelor de lucru, ethosul clasei de elevi și a metodelor didactice alese.

Material elaborat de:
prof. Maria-Cristina Constantin
CNPEE

prof. Daniela Bogdan
Colegiul Național "Sfântul Sava", București