



Acizii

Rezumatul unității de învățare

Proiectul reprezintă un punct de plecare în studiul chimiei de clasa a VIII-a și este destinat descoperirii și fundamentării teoretice a acizilor, în cadrul studiului substanțelor compuse. Astfel, se oferă elevilor posibilitatea de a acumula un bogat material experimental în legătură cu importanța practică a celor mai întâlnite substanțe compuse anorganice (acidul clorhidric, acidul sulfuric, diverși oxizi, baze sau săruri).

Unitatea de învățare „Acizii” se fundamentează pe ideea abordării informatizate a unor proprietăți și fenomene din viața reală, la care participă acizii. Materia nu s-ar putea lipsi de prezența acizilor. Deci este deosebit de important să-i cunoaștem.

Înșușirea conținuturilor științifice referitoare la acizi este hotărâtoare pentru înțelegerea conexiunilor ce există între diferitele clase de substanțe anorganice. Dacă termenul de „acid” a fost întâlnit de elevi în contextul unor lecții din clasa a VII-a, la studiul soluțiilor și al tipurilor de reacții chimice (combinare, descompunere, substituție, de schimb), acum are loc o aprofundare a cunoștințelor referitoare la Acid, cu aplicabilitate pe HCl și H₂SO₄. În clasa a VII-a elevii obțineau anumite date referitoare la acizi pe calea intuiției, în clasa a VIII-a, au posibilitatea de a compara și a generaliza acele date.

Elevii sunt implicați în activități care le permit să descopere, prin discuții, prin activități aplicative, investigații, studii de caz și problematizare, răspunsuri și motivații, comportamentul acizilor, proprietățile și utilizările acestora.

Studiind acizii elevii vor putea clasifica acizii funcție de compoziția acestora, vor putea caracteriza din punct de vedere fizic și chimic această clasă de substanțe compuse. Ei vor descoperi că toți acizii prezintă proprietăți comune, însă și proprietăți specifice. Pot face predicții asupra importanței unei proprietăți chimice în anumite procese industriale, sau din viața de zi cu zi. Toate predicțiile formulate de către elevi vor fi verificate, prin investigații în cadrul unor experimente de laborator, prin activități de documentare și cercetare individuale sau de grup, prin studii de caz.

Elevii se vor documenta, apoi, asupra poluării acide. Vor identifica principalii agenți chimici poluanți al căror efect produc ploaia acidă. Vor cerceta efectele produse de un astfel de fenomen, respectiv vor identifica soluții împotriva poluării aerului, apei și solului cu acizi.

În instruire, elevii sunt implicați atât individual, cât și în activități de cooperare, în cadrul grupului. Sarcinile au grad de dificultate progresiv și diferențiat, fiind formulate în funcție de stilurile de învățare și nivelul de înțelegere al elevilor. Ținând cont de noile achiziții, elevii vor putea aplica cunoștințele dobândite în rezolvarea unor probleme calitative și cantitative cu aplicabilitate în viața de zi cu zi.

Pe scurt

Nivel: Clasa a VIII-a

Aria tematică: Matematică și Științe ale naturii

Timput aproximativ

necesar: 6 lecții a câte 50

de minute, 3 săptămâni

Autor: Konta Terezia Doina,
Casa Corpului Didactic, Baia

Mare, Maramureș

Întrebări cheie ale curriculumului

- **Întrebare esențială**

Cum putem aplica știința în viața reală?

- **Întrebările unității de învățare**

De ce acizii sunt substanțe a căror importanță depășește „frontierele” chimiei?

Care este rolul acizilor anorganici în viața noastră de zi cu zi?

- **Întrebări de conținut**

Prin ce se diferențiază acizii, unii față de alții?

Ce proprietăți determină caracterul acid al acestor clase de substanțe?

Care sunt proprietățile fizice ale acizilor?

Cum se comportă acizii din punct de vedere chimic?

Care sunt proprietățile specifice ale acidului sulfuric?

Pornind de la proprietățile chimice studiate, care sunt domeniile de utilizare ale acidului clorhidric și acidului sulfuric?

Cum se formează ploaia acidă?

Care este rolul acidului clorhidric în organismul uman?

Care sunt principalele săruri ale acidului clorhidric și ce importanță au acestea?

Evaluare-sumar

Vedeți cum sunt folosite în Planul unității de învățare Acizii o varietate de [metode și instrumente de evaluare](#) centrate pe elev. Aceste evaluări îi ajută pe elevi și pe profesori să-și stabilească obiective; să monitorizeze progresul elevilor; să ofere feedback; să evalueze modul de gândire, procesele, performanțele și produsele; și să reflecteze asupra învățării pe parcursul întregului ciclu de învățare.

Aptitudini și capacități obligatorii

- abilități de utilizare Microsoft Office pentru a crea o prezentare PPT
- abilități de căutare a materialelor și informațiilor necesare cu ajutorul Internet Explorer
- experiență minimală în crearea publicațiilor
- abilități de a lucra în echipă
- abilități de comunicare în limba engleză în scopul urmării unor instrucțiuni de lucru

Procedee de instruire

Lecția nr. 1 (1 oră)

Întrebarea esențială a unității de învățare „**De ce acizii sunt substanțe a căror importanță depășește „frontierele” chimiei?**” este destinată elevilor cu scopul de a-i sensibiliza, de a le capta atenția și interesul pentru cercetarea acizilor. Ei vor reflecta asupra diverselor aspecte, situații în care au întâlnit termenul de acid, în viața lor.

Discuțiile continuă, profesorul formulează o nouă întrebare elevilor: „Credeti că materia s-ar putea lipsi de existența acizilor? Argumentați răspunsul”. Această întrebare îi va direcționa pe elevi să reflecteze asupra acestei idei. Ei își vor reaminti date, fapte din experiența lor, vor schimba idei și informații. Vor face corelații între ceea ce știu și vor emite ipoteze, predicții. Întrebarea îi incită spre investigație, stârnindu-le curiozitatea de a afla cât mai multe lucruri despre acizi. Odată motivați, ei vor oferi câteva exemple, însă nu suficiente, fiind solicitați să enumere ce ar mai dori să știe despre acizi.

Elevii vor completa [Harta Știu-Vreau să știu-Am învățat](#) pe coala de flipchart pentru a identifica nevoile de cunoaștere ale elevilor. În prima coloană, elevii vor scrie ce știu despre acizi, adică acele informații care au fost aduse la suprafață prin discuția anterioară, iar în a doua coloană vor scrie ce doresc să afle/cunoască despre acizi.

Graficul KWL presupune completarea de către elev a unui tabel cu trei coloane (știu, vreau să știu, am învățat). Tabelul KWL va fi vizualizat în fiecare oră până la sfârșitul parcurgerii unității de învățare. La rândul lor, elevii vor avea acest tabel în portofoliul lor, în format electronic.

Cu ajutorul metodei KWL (SVI) răspunsurile elevilor vor fi sintetizate și trecute pe coala de flipchart. Ultima rubrică a tabelului va fi completată la sfârșitul unității de învățare, după parcurgerea conținuturilor de la această unitate de învățare.

Profesorul prezintă apoi un material PPT ([prezentare plan proiect](#)) cu obiectivele esențiale urmărite, comunicând elevilor că **învățarea a acizilor o vor realiza prin metoda proiectului**, respectiv că vor participa la activități de cercetare, că vor investiga comportamentul acizilor și vor descoperi răspunsuri la întrebările pe care le-au formulat.

Este prezentat planul proiectului și cerințele acestuia.

- Fiecare grup va crea o [prezentare](#) prin care vor ilustra rezultatele activității de găsire a răspunsului la întrebarea " Cum putem demonstra caracterul acid al acestor clase de substanțe? Fiecare grupă va particulariza cerința pentru un acid: HCl sau H₂SO₄ "
- Fiecare grup va crea o [publicație](#) prin care vor ilustra rezultatele cercetării pe una din temele din unitate:
- Crearea unui site wiki (lifewithinternet.wik.is*)

Pentru a utiliza tehnologia informațională este necesar a evalua inițial abilitățile de utilizare a resurselor tehnologice. Astfel, elevii vor completa o listă de observații ([lista de verificare abilitati](#)).

Sunt prezentate drept model și cele trei produse ale elevilor: o [broșură](#), o [prezentare](#) și un site wiki: organizare.wik.is* pentru o primă familiarizare a elevilor cu rezultatele așteptate ale proiectului.

Li se va prezenta o [broșură](#) realizată de colegi, pentru identificarea informației necesare îndeplinirii sarcinii de lucru și familiarizarea cu o modalitate de realizare a unuia dintre produsele finale. Înainte de prezentare li se va distribui [Grila de notare a prezentării și investigației](#) care va fi analizată în vederea familiarizării cu o modalitate de interevaluare și care va fi aplicată, de fiecare grup, pentru broșura prezentată, individual, pentru produsele celorlalte grupe, la finalul proiectului, iar ca modalitate de autoevaluare în cadrul grupului, de fiecare dată când realizează un produs.

Adresele site-urilor care pot fi consultate pe această temă:

ro.wikipedia.org/wiki/Tabelul_periodic*, ro.wikipedia.org/wiki/Acid_clorhidric*, dwb.unl.edu/chemistry/dochem/DoChem080.html*, dwb.unl.edu/Chemistry/MicroScale/MScale13.html* și dwb.unl.edu/chemistry/dochem/DoChem042.html* (destinate elevilor cu abilități pentru studiul chimiei, precum și cu competențe de comunicare în limba engleză).

Se pun la dispoziție [Lista de verificare_a prezentării](#), [Lista de verificare a_publicatiei](#), [Lista de verificare_a paginii wiki](#) – pe care le vor aplica în timpul discutării celor 3 produse, precum și [Jurnalul de reflecție](#).

La sfârșitul fiecărei lecții elevilor li se vor acorda 5-7 minute pentru a-l completa, iar următoarea oră discuțiile individuale și în grup vor fi axate pe rezolvarea problemelor apărute. Jurnalele de reflecție vor fi parte a portofoliului fiecărui elev. Se pun la dispoziție, de asemenea, șabloane pentru realizarea unei broșuri sau buletin informativ.

Grupele vor reflecta la întrebările unității și vor decide, pentru fiecare întrebare, tipul de produs pe care-l vor crea. Fiecare grup va face o prezentare, o publicație și un site, fiecare dintre acestea vor fi concepute în vederea identificării unui răspuns la una din întrebările unității.

Evaluarea finală va consta în susținerea unei prezentări multimedia a unuia dintre produsele proiectului. Se va discuta grila de evaluare proiect – [Grila de evaluare criterială a prezentării](#), pe baza căreia vor fi evaluați la final și pe care o vor folosi, în scopul elaborării prezentării.

Lecția nr. 2 (1 oră)

Pentru abordarea conținuturilor referitoare la acizi se alege ca strategie descoperirea dirijată. Se pornește de la cunoștințele suport și se realizează o "Actualizare", și care se dezvoltă pornind de la cunoștințele anterioare ale elevilor relevante de [fișa de activitate nr. 1](#).

Întrucât în clasa a VII-a au întâlnit noțiunea de acid în contextul unor teme referitoare la: clasificarea materiei/substanțelor, la studiul soluțiilor și al tipurilor de reacții chimice (combinare, descompunere, substituție, de schimb). Evaluarea inițială constă în examinarea achizițiilor elevilor legate de recunoașterea unor acizi dintr-un sir de substanțe, respectiv de a scrie formulele chimice ale acestora, precum și a unor caracteristici ale acestora (structura molecule, raportul atomic al elementelor, valența radicalului acid, electrovalența etc.) Se prezintă soluțiile, elevii se autoevaluează, își corectează eventualele greșeli.

Elevii vor lucra pe baza acestei fișe, activitatea 2, vor investiga natura acizilor, vor identifica criteriile de clasificare a acizilor, vor deduce formula generală a acizilor, definind radicalul acid. Apoi vor investiga și vor descoperi multiple reacții care să conducă la obținerea de acizi.

Pe baza unei fișe de lucru vor investiga natura particulară acizilor. Li se va prezenta drept model o broșură realizată de alți colegi, pentru a identifica informația necesară îndeplinirii sarcinii de lucru, dar și pentru familiarizarea cu o modalitate de realizare a unuia dintre produsele finale. Înainte de prezentare li se va distribui Ghidul de notare a prezentării și investigației care va fi analizată în vederea familiarizării cu o modalitate de interevaluare și care va fi aplicată, de fiecare grup, pentru broșura prezentată, individual, pentru produsele celorlalte grupe, la finalul proiectului, iar ca modalitate de autoevaluare în cadrul grupului, de fiecare dată când realizează un produs.

Lecțiile nr. 3 și 4 (2 ore)

Sunt lecții de descoperire dirijată a proprietăților fizice și chimice ale acizilor. Secvența care face parte din această etapă este "Problematizare", care se dezvoltă pornind de la cunoștințele anterioare ale elevilor relevante de testul inițial.

Utilizând tehnologia informațională elevii vor descoperii caracteristicile principale ale acidului clorhidric și ale acidului sulfuric, starea în care se prezintă acestia ([fișa nr. 2](#)), respectiv vor reprezenta grafic structura moleculei de acid, explicând formarea legăturii covalente în cazul celor 2 acizi. (clorhidric și sulfuric). Materiale informative utilizate de elevi:

ro.wikipedia.org/wiki/Tabelul_periodic*,
ro.wikipedia.org/wiki/Acid_clorhidric* și
ro.wikipedia.org/wiki/Acid_sulfuric*

Apoi, profesorul va realiza un experiment demonstrativ, pentru obținerea HCl în laborator, și îi va ajuta pe elevi să concretizeze situația problema deja formulată ([fișa nr. 3](#))

Elevilor li se distribuie aparatura experimentală, ustensile și reactivi chimici pentru a descoperi proprietățile fizice și chimice ale acizilor. Ei vor face predicții asupra proprietăților chimice ale acizilor. Are loc o conferință profesor-elevi care va focaliza pe reactivitatea diferită a acizilor metalelor. Diferențierea va fi sintetizată de elevi pe baza prezentării seriei reactivității chimice a

metalelor. Scopul experimentului realizat de elevi este de a demonstra caracterul acid al acestor clase de substanțe (fisa nr.4)

Pentru a se asigura de înțelegerea cerințelor, respectiv a fenomenelor, ei vor putea utiliza calculatorul (lecții AEL sau Intuitext www.intuitext.ro/content.php?page=chimie*).

Elevii vor lucra în grup, vor observa fenomenele, vor analiza, prelucra și explica datele obținute, vor formula constatările și vor trece la realizarea produselor de evaluare a unității de învățare: realizarea ppt și a broșurii.

Elevii vor realiza primul produs și vor putea răspunde la prima întrebare a unității. Vor completa lista de verificare și grila de scorare în vederea realizării autoevaluării. Listele și grilele completate vor fi parte a portofoliului fiecărui elev.

Elevii vor lucra în grup la realizarea celui de-al doilea produs specificat al proiectului. Vor completa lista de verificare și grila de scorare în vederea realizării autoevaluării.

Lecția nr. 5 (1 oră)

Parte a secvenței "Aprofundare", lecția decurge printr-o activitate de cercetare. Ei vor folosi informația tehnologizată pentru a afla utilitatea / însemnătatea reacțiilor chimice studiate. Elevii vor face asocieri între proprietățile chimice studiate și utilitatea acestora (întrebări) în practica de zi cu zi.

Vor identifica factorii care conduc la apariția ploilor acide, respectiv vor propune modalități de prevenire, înlăturare a poluării.

Elevii cu abilități pentru studiul chimiei, precum și cu competențe de comunicare în limba engleză vor desfășura activitatea de pe site-ul: [dwb.unl.edu/chemistry/dochem/](http://dwb.unl.edu/chemistry/dochem/*), în scopul formulării de predicții asupra proprietăților și configurațiilor electronice ale atomilor unor elemente care duc la formarea acizilor.

Lecția nr. 6 (1 oră)

Este destinată realizării produsului final: prezentarea unuia dintre produsele proiectului și susținerea acesteia"; autoevaluarea se realizează de către fiecare grup care a realizat produsul pe baza descriptorilor, iar interevaluarea se realizează, individual, de către elevii celorlalte grupe, neimplicați în realizarea produsului, prin completarea grilelor de scorare pentru fiecare prezentare. Grilele de scorare vor fi parte a portofoliului fiecărui elev.

Adaptare pentru diferențierea instruirii

Elevul cu dificultăți de învățare

Elevii care nu au deprinderi prerechizite de folosire a IT vor primi sprijin suplimentar din partea profesorului și a colegilor.

Elevul talentat

Elevii cu abilități pentru studiul chimiei, cât și competențe de comunicare în limba engleză vor primi sarcini de dificultate ridicată - extinderi față de conținutul programei, care focalizează pe formarea unor deprinderi de cercetare a unui conținut nou.

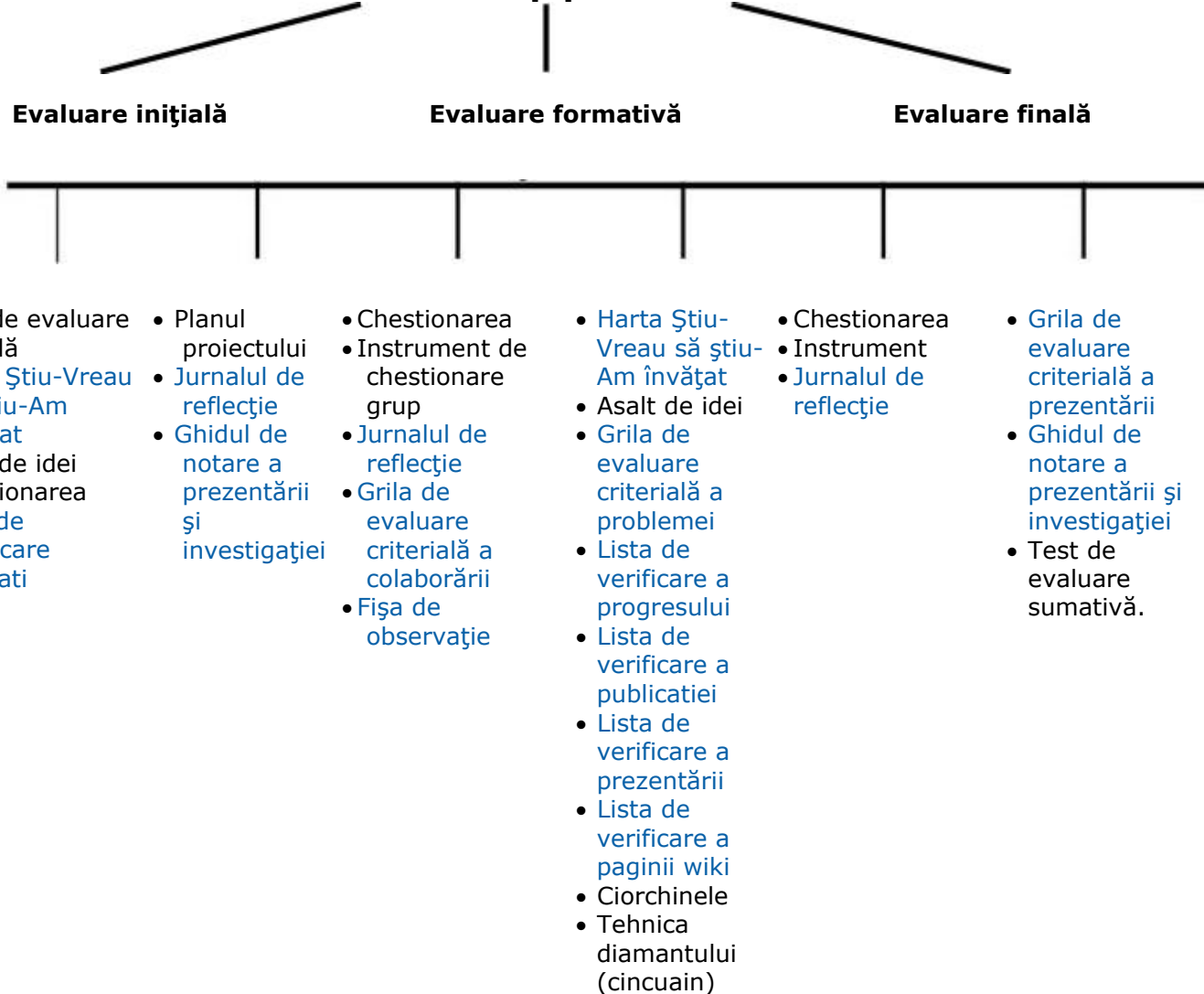
Notă: Obiectivele/ conținuturile/ activitățile destinate acestora sunt evidențiate în text prin scris aldin și *.

Elevul vorbitor de limba română ca limbă străină

Elevii a căror limbă maternă este alta decât limba română (de exemplu, limba maghiară sau germană) pot primi suporturi de curs și note în limba maternă, pentru înțelegerea și fixarea cunoștințelor asimilate.

Plan de evaluare

Graficul de timp pentru evaluare



Evaluarea inițială - Constă în aplicarea unui test inițial. Elevii trebuie să identifice cât mai mulți acizi dintr-un șir de substanțe date, respectiv să le scrie formula chimică. Sunt verificate soluțiile date de elevi.

Harta Știu - Vreau să știu - Am învățat – Fiecare elev completează [Harta Știu-Vreau să știu-Am învățat](#) Situația de plecare (Știu) este evidențiată clar. În această etapă sunt scoase la suprafață cunoștințele și deprinderile dobândite anterior și care vor permite ca noile conținuturi să fie relaționate pe fundamentul celor cunoscute de elevi. Prima etapă, centrată pe întrebarea *Ce știu despre subiect?*, se suprapune momentului relativ formal de actualizare a cunoștințelor anterioare ("idei-ancoră").

În etapa a doua, centrată pe aspectul *Ce vreau să știu?*, elevii formulează întrebări referitoare la ceea ce ar dori să știe despre subiectul abordat, listarea acestora făcându-se prin diferite proceduri.

Asaltul de idei - Pentru a stimula interesul elevilor pentru subiect și pentru a orienta atenția spre conținut este nevoie necesară motivarea elevilor prin aplicarea unor întrebări într-un mod incitant. Pentru aceasta pot fi folosite întrebări deschise la care elevii năvălesc răspunsul, însă îl pot deduce.

Planul proiectului - Realizat odată cu proiectarea unității de învățare, planul proiectului ajută profesorului să-și gestioneze activitățile. Există și o planificare a proiectului realizată de elevi înainte de a începe lucrul propriu-zis la proiect fiind recomandată ca metodă deoarece formează și dezvoltă responsabilitatea, auto-formarea, gândirea critică și sistemică, capacitatea de adaptare. Se realizează la începutul unității de învățare și se poate revizui și modifica pe parcursul unității de către fiecare elev/grupă pentru a se adapta permanent la modificările ce apar. Elevii analizează propriile planificări și pot crea o planificare a grupei pentru a finaliza în condiții optime proiectul și produsul final al acestuia.

Ciorchinele – este o tehnică care posedă valențe ce favorizează dezvoltarea capacităților de a structura, a sintetiza, a clasifica, a forma viziuni de ansamblu și abilități de trecere de la general spre particular și viceversa. Aceste capacități, în corelație cu altele, permit stabilirea unei conexiuni originale, precum și extrapolări inedite, determinând în mare măsură formarea cu succes a personalității.

Cinquain – este o tehnică de dezvoltare a gândirii critice, constând dintr-o poezie de formă fixă care reclamă utilizată când se intenționează a formula concis, dar plastic, esența unui fenomen, concept, definiții, reguli, etc. Astfel elevii sunt ajutați să învețe cum să folosească **reflecția, sinteza și rezumarea conceptelor și informațiilor** individual și în cooperare.

Chestionarea - Pe parcursul întregii unități se poate aplica chestionarea. **Chestionarea** este folosită pe parcursul întregii unități având rolul de a-i ajuta pe elevi să-și dezvolte deprinderi cognitive de ordin superior și pentru a-și monitoriza permanent învățarea. Pentru monitorizarea progresului, în cadrul grupului, profesorul va folosi un instrument de chestionare.

Observarea sistemică a elevilor – Profesorul folosește [Fișa de observație](#) pentru a evalua și monitoriza permanent progresul elevilor..

În fiecare oră va fi monitorizat progresul elevilor pentru aceasta, se va apela la un instrument esențial [Jurnalul de reflecție](#) completat de fiecare elev. Elevii vor folosi [Lista de verificare a prezentării](#), [Lista de verificare a publicației](#), [Lista de verificare a paginii wiki](#) și [Ghidul de notare a prezentării și investigației](#) în scopul autoevaluării, legate de cele trei produse pe care vor trebui să le furnizeze, pe parcurs, în legătură cu una din întrebările unității. Evaluarea sumativă se realizează pe baza unui test, precum și prin susținerea produsului final: o prezentare a unuia dintre produsele realizate în cadrul proiectului. Elevii vor folosi [Grila de evaluare criterială a prezentării multimedia](#) pentru a se autoevalua. Aceeași grilă va fi folosită de profesor în evaluarea sumativă a proiectului fiecărui elev. Interevaluarea se realizează pe baza formularului [Ghidul de notare a prezentării și investigației](#), care se aplică, individual tuturor produselor prezentate.

Se vor realiza oră de oră conferențieri pentru monitorizarea progresului elevilor și a reglării procesului de instruire.

Standarde de performanță și obiective operaționale

Standarde de performanță - obiective de referință/competențe specifice

La sfârșitul unității de învățare, elevii vor fi capabili:

- să cunoască terminologia și convențiile științifice privind fenomenele chimice studiate
- să clasifice fenomene, amestecuri, soluții, particule elementare, elemente, molecule, reacții chimice după unul sau mai multe criterii
- să interpreteze proprietăți, mărimi, modele, în scopul explicării fenomenelor chimice
- să utilizeze aparatura și echipamentele de laborator pentru a studia proprietățile și transformările substanțelor chimice
- să reprezinte datele rezultate din experiențe referitoare la transformările substanțelor
- să interpreteze observațiile obținute în urma unor investigații
- să aplice regulile/ legile necesare în rezolvarea problemelor cantitative
- să formuleze reprezentări referitoare la tipul de reacție chimică, pornind de la cazuri particulare
- să utilizeze surse bibliografice referitoare la evoluția chimiei ca știință
- să discute informația obținută în scopul rezolvării unor probleme de natură științifică
- să identifice, prin intermediul unor reacții chimice, consecințele degradării mediului înconjurător

Obiective operaționale/rezultate așteptate

La sfârșitul unității de învățare „Acizii”, elevii vor fi capabili:

- Să denumească acizii pe baza unor reguli stabilite;
- Să clasifice acizii, funcție de anumite criterii;
- Să definească radicalul acid, indicând valența acestuia;
- Să identifice acizii dintr-un șir de substanțe compuse;
- Să stabilească formula generală a acizilor;
- Să determine valența radicalului acid;
- Să caracterizeze acidul clorhidric din punct de vedere al caracteristicilor acestuia: masa moleculară, raport atomic, raport de masă, concentrația procentuală, structura moleculei, stare naturală;
- Să indice modalități de obținere a acizilor;
- Să facă predicții referitoare la proprietățile fizico - chimice ale acizilor;
- Să investigheze comportamentul acizilor;
- Să analizeze rezultatele investigațiilor efectuate pentru a demonstra caracterul acid al acestei clase de compuși;
- Să descopere experimental proprietățile chimice comune ale acizilor precum și pe cele specifice unor acizi;
- Să prezinte rezultatele investigației într-un produs (publicație/ prezentare/wiki);
- Să modeleze grafic principalele proprietăți chimice ale acizilor prin intermediul ecuațiilor reacțiilor chimice.

Materiale și resurse necesare

Materiale tipărite

- manuale,
- fișe de lucru,
- eventual tratate de chimie generală

Resurse suplimentare

- ustensile,
- aparatură,
- substanțe chimice

Resurse de pe Internet

- dwb4.unl.edu/ChemAnime/index.htm*
- dwb4.unl.edu/Chemistry/redoxlp/a02.html*
- ro.wikipedia.org/wiki/Tabelul_periodic*
- ro.wikipedia.org/wiki/Acid_clorhidric*
- ro.wikipedia.org/wiki/Categorie:Metale*

Tehnologie—Hardware (bifați căsuțele pentru toate echipamentele necesare)

- Computer(e)
- Imprimantă
- Aparat foto digital
- Sistem de proiecție
- Conexiune Internet
- Scanner

Tehnologie— Software (bifați căsuțele pentru toate echipamentele necesare)

- Bază de date/Calcul tabelar
- Tehnoredactare
- Enciclopedie pe CD-ROM
- Procesare imagine
- Creare pagină web

Alte resurse

- experimente,
- lecții AEL,
- lecții Intuitext/chimie