

MINISTERUL EDUCAȚIEI
CENTRUL NAȚIONAL DE POLITICI ȘI EVALUARE ÎN EDUCAȚIE



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC](#)

REPERE METODOLOGICE PENTRU APLICAREA CURRICULUMULUI
LA CLASA a IX-a
ÎN ANUL ȘCOLAR 2021-2022
DISCIPLINA CHIMIE

București, 2021



CUPRINS

| | |
|---|-----------|
| Scop | 3 |
| Premise: | 3 |
| De la curriculumul scris la cel aplicat | 3 |
| Structura Reperelor metodologice | 4 |
| Introducere | 4 |
| Adaptarea planificării calendaristice realizate pentru disciplina chimie – clasa a IX-a la situația specifică anului școlar 2021-2022..... | 4 |
| Evaluarea gradului de achiziție a competențelor elevilor dobândite în anul școlar 2020-2021 | 10 |
| TEST DE EVALUARE ÎNIȚIALĂ..... | 11 |
| BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE | 14 |
| ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE REMEDIALĂ -1 | 17 |
| ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE REMEDIALĂ -2 | 20 |
| EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE | 23 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi | 25 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice..... | 25 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive | 26 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor | 27 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 5. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului | 27 |
| EXEMPLE DE PROIECTARE A UNOR ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE | 29 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi | 29 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 2. Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice..... | 31 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive | 39 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor | 42 |
| Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 5. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului | 46 |
| Bibliografie | 52 |
| Colectiv de autori..... | 53 |



Repere metodologice pentru aplicarea curriculumului la chimie- clasa a IX-a în anul școlar 2021-2022

Scop

Elaborarea reperelor metodologice are ca scop sprijinirea profesorilor în aplicarea, la nivelul anului școlar 2021-2022, a programelor școlare de clasa a IX-a, revizuite în anul 2009, la generația de elevi care a studiat după programe școlare noi, începând cu anul școlar 2012-2013, pe parcursul celor nouă ani de școlarizare: din clasa pregătitoare până la finalul ciclului gimnazial (finalizarea clasei a VIII-a).

Programa de chimie elaborată pentru ciclul gimnazial - clasele a VII -a și a VIII -a, aprobată prin OMEN nr. 3393/ 28.02.2017, a fost implementată gradual începând din anul școlar 2017-2018, pentru ca în anul școlar 2020-2021 procesul de implementare al noii programe să se încheie.

Premise:

În elaborarea noilor programe de chimie pentru clasele a VII-a și a VIII-a, s-a avut în vedere:

1. centrarea pe **competențe** ca element organizator central al programelor școlare specifice diferitelor discipline/domenii de studiu;
2. existența unui **profil de formare** al elevului care definește așteptările de la absolventul unui nivel de învățământ;
3. promovarea unui **curriculum flexibil**, care să permită diversificarea și adaptarea situațiilor de învățare pentru elevi, în acord cu caracteristicile de vârstă/nivel de dezvoltare, cu interesele și aptitudinile elevului, cu respectarea diversității multiculturale, multilingvistice etc. precum și cu așteptările societății și implicit ale pieței muncii;
4. nevoia de **valorificare a contextelor formale, nonformale și informale** de învățare;
5. nevoia de a dezvolta secțiunea din programă dedicată *Sugestiilor metodologice*;
6. promovarea unor **instrumente unitare de proiectare curriculară**, susținute deja la nivelul primar și gimnazial prin proiectul CRED.

De la curriculumul scris la cel aplicat

Curriculumul național scris (intenționat), conceput pe baza unui ansamblu de principii, asigură **flexibilizarea și personalizarea** demersului didactic, în acord cu nevoile, interesele și ritmurile diferite de dezvoltare a elevilor.

Profesorul are libertatea contextualizării programei școlare și proiectării unor parcursuri de învățare personalizate. Proiectarea demersului didactic se realizează prin raportare la programa școlară și presupune:

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

Astfel, la nivelul **curriculumului aplicat**, diversitatea contextelor conduce la o diversitate a abordărilor materializate într-o multitudine de parcursuri ale programelor școlare.

În consecință, Reperele metodologice vor oferi **sprijin profesorilor** în trecerea de la curriculumul scris (intenționat) la cel aplicat (implementat).

Identificarea discontinuităților dintre achizițiile învățării la finalul ciclului gimnazial și achizițiile, așteptate și necesare, pentru debutul clasei a IX-a, dar și ameliorarea decalajelor pe baza unei prognoze și a măsurilor concrete stabilite de fiecare profesor, după aplicarea unor teste inițiale la fiecare clasă, vor fi soluții pentru un demers didactic astfel încât elevii să aibă un debut liceal eficient.



Structura Reperelor metodologice¹

Introducere

În elaborarea *Reperelor metodologice* s-au avut în vedere următoarele aspecte:

- curriculumul dezvoltat pe baza competențelor, în progresie de la un an de studiu la altul, permite o abordare flexibilă în proiectarea și organizarea activităților, în funcție de contextul generat de fiecare clasă de elevi, și prin urmare, demersul nu va fi unul prescriptiv, ci unul care va deschide noi oportunități spre diversificare și inovare;
- orice achiziție, depistată a fi insuficient structurată la începutul clasei a IX-a, va fi consolidată printr-o abordare care reconectează competența specifică respectivă sau conceptul încă neinteriorizat anterior la curriculumul în curs.

Adaptarea planificării calendaristice realizate pentru disciplina chimie – clasa a IX-a la situația specifică anului școlar 2021-2022

Realizarea planificării calendaristice pentru anul școlar 2021-2022 se face plecând de la estimarea achizițiilor elevilor la sfârșitul clasei a VIII-a, după nouă ani de școlarizare.

Etape:

- consultarea setului de programe școlare pentru învățământul gimnazial și sesizarea elementelor, fie insuficient structurate/neabordate, fie deja predate/învățate, în raport cu programa clasei a IX-a;
- anticiparea unor eventuale probleme de învățare în contextul identificării unor discontinuități între achizițiile potențiale la sfârșitul clasei a VIII-a și cele așteptate la nivelul clasei a IX-a
- realizarea de conexiuni între componentele estimate a fi insuficient asimilate/neasimilate și programa pentru clasa a IX-a;
- includerea unei perioade de 2-3 săptămâni la începutul anului școlar pentru realizarea unei evaluări inițiale temeinice și ajustarea planificării inițiale pe baza rezultatelor evaluării.

Realizarea planificării noi se realizează pe baza unui set de întrebări:

- Este necesară recuperarea unor conținuturi ale învățării?
- Care este timpul alocat în planificarea calendaristică necesar pentru a recupera conținuturile?
- Ce punți se pot realiza pe baza comparației dintre programele școlare de gimnaziu și programa clasei a IX-a? etc.;

Profesorii de chimie vor analiza documentele:

- **Programa școlară în vigoare pentru clasele a VII-a și a VIII-a la disciplina Chimie, (Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației naționale nr. 3393 / 28.02.2017 Ministerul Educației Naționale),**

<http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/2017-progr/26-Chimie.pdf>,

- **Programa școlară în vigoare pentru clasele a IX-a și a X-a la disciplina Chimie, (Anexa nr. 2 la ordinul ministrului educației, cercetării și inovării nr. 5099/09.09.2009).**

http://programe.ise.ro/Portals/1/Curriculum/Progr_Lic/MS/Chimie_clasa%20a%20IX-a.pdf,

și vor avea în vedere modalități de realizare a planificării calendaristice pentru clasa a IX-a, plecând de la contextul factual:

- ce știu elevii și nivelul competențelor;
- modalități de ajustare a achizițiilor pe care trebuie să le aibă elevii;
- necesitatea aprofundării unor noțiuni.

¹ Descriem un proces pe care fiecare cadru didactic îl poate parcurge pentru a planifica și proiecta demersul didactic astfel încât, la finalul clasei a IX-a, toate competențele specifice din programa școlară să fie structurate.



| Scurtă prezentare a programei de chimie gimnaziu | Scurtă prezentare a programei de chimie pentru clasa a IX-a |
|---|---|
| <p>Disciplina <i>Chimie</i> este prevăzută în planul-cadru de învățământ aprobat prin OMENCS nr. 3590/05.04.2016, în aria curriculară <i>Matematică și Științe ale naturii</i>, având prevăzute 2 ore/săptămână, pentru fiecare an de studiu în gimnaziu (clasa a VII-a și clasa a VIII-a).</p> <p>Programa școlară a disciplinei <i>Chimie</i> este elaborată pe baza unui model de proiectare curriculară centrat pe competențe, având la bază următoarele principii:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ asigurarea coerenței interdisciplinare în cadrul ariei curriculare <i>Matematică și Științe ale Naturii</i>; ➤ centrarea pe formarea și dezvoltarea de competențe ale elevului, ca principiu al activității de predare-învățare-evaluare. <p>Programa de <i>Chimie</i> pentru clasele gimnaziale contribuie la formarea profilului elevului, prin:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ dezvoltarea capacității de integrare a informațiilor noi și aplicarea lor în situații cotidiene; ➤ stimularea curiozității și a interesului de cunoaștere; ➤ abordarea integrată a conceptelor realizând conexiuni cu celelalte științe ale naturii; ➤ dezvoltarea unor atitudini pozitive față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediul înconjurător; ➤ stimularea motivației pentru protecția naturii și valorizarea acesteia în formarea unor convingeri și competențe ecologice. <p>Programa include următoarele elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ competențe generale; ➤ competențe specifice cărora le sunt asociate exemple de activități de învățare; ➤ conținuturi; ➤ sugestii metodologice. | <p>Studiul <i>Chimiei</i> în ciclul inferior al liceului urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să conducă la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.</p> <p><i>Chimia</i> este disciplină de trunchi comun și contribuie, alături de celelalte discipline la:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ finalizarea educației de bază prin dezvoltarea competențelor cheie urmărite în cadrul învățământului obligatoriu oricare ar fi specificul liceului (filieră, profil); ➤ formarea pentru învățarea pe parcursul întregii vieți. <p>În cazul disciplinei <i>Chimie</i>, curriculumul diferențiat, asigură o bază comună pentru pregătirea de profil, răspunzând nevoii de a iniția elevul în trasee de formare specializate.</p> <p>Programa de <i>Chimie</i> este structurată pe formarea de competențe și urmărește:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ esențializarea conținuturilor în scopul accentuării laturii formative; ➤ compatibilizarea cunoștințelor cu vârsta elevului și cu experiența anterioară a acestuia; ➤ continuitatea și coerența intradisciplinară, realizarea legăturilor interdisciplinare; ➤ prezentarea conținuturilor într-o formă accesibilă în scopul stimulării motivației pentru studiul chimiei. <p>Programa are următoarele componente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ competențe generale; ➤ valori și atitudini; ➤ competențe specifice; ➤ conținuturi corelate cu competențele specifice; ➤ sugestii metodologice. |

În urma parcurgerii programelor școlare de gimnaziu și cunoscând programa în vigoare pentru clasa a-IX-a s-ar putea constata că, între achizițiile potențiale ale elevilor la sfârșit de ciclu gimnazial și cele așteptate la nivelul clasei a IX-a, problemele de învățare care pot apărea ar fi legate de **scrierea formulelor chimice ale substanțelor simple sau compuse, modelarea formării moleculelor și a compușilor ionici, scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice, probleme legate de noțiunile de acid, bază, sare, oxizi, înțelegerea noțiunii de pH și a aplicațiilor acestuia sau cele referitoare la calculele stoechiometrice**. În mod evident aceste exemple reprezintă ipoteze de lucru, fiecare profesor va stabili premisele de la care pleacă în funcție de specificul clasei și va stabili contextele, materializate în activități de învățare, pentru diminuarea și, ideal, eliminarea discontinuităților identificate.



Domeniul de conținut: **Importanța chimiei în viața noastră** studiat în clasa a VIII-a ar putea genera un element de discontinuitate în abordarea programei școlare din clasa a IX-a. Acest fapt poate fi atenuat prin introducerea de către cadrul didactic, în planificarile calendaristice a unor teme integratoare (la orele de recapitulare finală prevăzute în planificarea calendaristică) în care să se dezvolte noțiunile introduse în clasa a VIII-a și să le completeze, în studiul **pH-ul soluțiilor apoase**, respectiv să coreleze noțiunile legate de **aplicații ale unor reacții de neutralizare** (medicamente antiacide, ameliorarea solurilor) sau **îngrășăminte chimice** (clasa a VIII-a).

Conform programei școlare pentru disciplina Chimie, clasele a VII-a, a VIII-a, „*competențele specifice sunt derivate din competențele generale și se formează pe parcursul unui an școlar, fiind etape în formarea acestora*“.

Prin urmare, la disciplina chimie formarea competențelor specifice, respectiv a celor generale, începe din clasa a VII-a, structurarea lor fiind definitivată la finalul ciclului gimnazial, urmând a fi dezvoltate în ciclul liceal.

Studiul chimiei în ciclul inferior al liceului urmărește să contribuie la formarea și dezvoltarea capacității elevilor de a reflecta asupra lumii oferind individului cunoștințele necesare pentru a acționa asupra acesteia, iar în funcție de propriile nevoi și dorințe de a rezolva probleme pe baza relaționării cunoștințelor din diferite domenii, precum și la înzestrarea cu un set de competențe, valori și atitudini menite să contribuie la formarea unei culturi comune pentru toți elevii și determinând, pe de altă parte, trasee individuale de învățare.

Competențele specifice se dezvoltă, la elevi, prin intermediul conținuturilor asociate în programele școlare.

Pornind de la analiza programelor școlare precizate mai sus și urmărind competențele specifice asociate fiecărei clase, cu elementele de conținut corespunzătoare, se pot identifica conținuturi existente în programa de gimnaziu, care sunt extinse la nivelul clasei a IX-a, de exemplu:



Exemplul 1)

| Clasa a VIII-a Conținuturi | Clasa a IX-a Conținuturi |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Atomul. Structura atomului. Număr atomic. Număr de masă. Element chimic. Simbol chimic. Izotopi. Masă atomică. Învelișul de electroni. Repartizarea electronilor pe straturi pentru primele 20 de elemente din Tabelul Periodic; Tabelul Periodic al elementelor. Structura Tabelului Periodic (grupe și perioade); Relația dintre structura învelișului de electroni și poziția ocupată de element în Tabelul Periodic. | <ul style="list-style-type: none"> Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3; Corelații între structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3, poziție în Tabelul Periodic și proprietăți ale elementelor; Variația proprietăților periodice ale elementelor, în grupele principale și în perioadele 1, 2, 3; Clasificarea elementelor în blocuri: s, p, d, f. |

Exemplul 2)

| Clasa a VIII-a Conținuturi | Clasa a IX-a Conținuturi |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> Soluții apoase; Dizolvarea; Factorii care influențează dizolvarea; Concentrația procentuală de masă. | <ul style="list-style-type: none"> Dizolvarea unui compus ionic și a unui compus covalent polar în apă; Factorii care influențează dizolvarea; Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari; Soluții. Prepararea de soluții apoase de concentrații molare și procentuale cunoscute. |

Exemplul 3)

| Clasa a VIII-a Conținuturi | Clasa a IX-a Conținuturi |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Acțiunea toxică a unor ioni metalici; Îngrășăminte chimice; Reciclarea deșeurilor. | <ul style="list-style-type: none"> Proprietățile chimice ale clorului și sodiului; Solubilitatea în solvenți polari și nepolari; Soluții apoase de acizi (tari și slabi) și de baze (tari și slabe); Acumulatorul cu plumb; Elementul Leclanché. |

Punțile care se pot realiza pe baza comparației dintre programele de gimnaziu și programa clasei a IX-a iau în considerare competențe specifice din clasa a VIII-a care se dezvoltă în clasa a IX-a.



| COMPETENȚE SPECIFICE CLASA a-VII-a și clasa a-VIII-a | COMPETENȚE SPECIFICE CLASA a-IX-a |
|--|--|
| <p>1.1.VII. Investigarea unor reacții chimice în contexte cunoscute;</p> <p>1.1.VIII. Investigarea unor reacții chimice în contexte cunoscute.</p> | <p>1.3. Explicarea observațiilor efectuate în scopul identificării unor aplicații ale speciilor și proceselor chimice studiate;</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații;</p> <p>2.3. Formularea de concluzii folosind informațiile din surse de documentare, grafice, scheme, date experimentale care să răspundă ipotezelor formulate.</p> |
| <p>1.2.VII. Descrierea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în contexte cunoscute prin utilizarea terminologiei specifice chimiei.</p> | <p>1.1. Descrierea comportării speciilor chimice studiate într-un context dat;</p> <p>2.2. Colectarea informațiilor prin observări calitative și cantitative;</p> <p>2.3. Formularea de concluzii folosind informațiile din surse de documentare, grafice, scheme, date experimentale care să răspundă ipotezelor formulate.</p> |
| <p>1.3.VII. Utilizarea simbolurilor specifice chimiei pentru reprezentarea unor elemente, substanțe simple sau compuse și transformări ale substanțelor.</p> | <p>1.2. Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule;</p> <p>4.1. Modelarea conceptelor, structurilor, relațiilor, proceselor, sistemelor.</p> |
| <p>2.1.VII. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre ele;</p> <p>2.1.VIII. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre acestea.</p> | <p>1.2. Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule;</p> <p>2.3. Formularea de concluzii folosind informațiile din surse de documentare, grafice, scheme, date experimentale care să răspundă ipotezelor formulate;</p> <p>3.1. Analizarea problemelor pentru a stabili contextul, relațiile relevante, etapele rezolvării;</p> <p>4.1. Modelarea conceptelor, structurilor, relațiilor, proceselor, sistemelor.</p> |
| <p>2.2.VII. Utilizarea echipamentelor de laborator și a tehnologiilor informatice pentru a studia proprietăți/fenomene.</p> | <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații;</p> <p>2.2. Colectarea informațiilor prin observări calitative și cantitative;</p> <p>2.3. Formularea de concluzii folosind informațiile din surse de documentare, grafice, scheme, date experimentale care să răspundă ipotezelor formulate.</p> |
| <p>2.3.VII. Investigarea unor procese și fenomene în scopul identificării noțiunilor și relațiilor relevante.</p> | <p>1.3. Explicarea observațiilor efectuate în scopul identificării unor aplicații ale speciilor și proceselor chimice studiate;</p> <p>2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații;</p> <p>3.2. Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea de probleme.</p> |
| <p>1.2.VII. Descrierea unor fenomene și</p> | <p>3.1. Analizarea problemelor pentru a stabili</p> |



| COMPETENȚE SPECIFICE CLASA a-VII-a și clasa a-VIII-a | COMPETENȚE SPECIFICE CLASA a-IX-a |
|---|--|
| <p>proprietăți ale substanțelor întâlnite în contexte cunoscute prin utilizarea terminologiei specifice chimiei;</p> <p>2.1.VII. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre acestea.</p> | <p>contextul, relațiile relevante, etapele rezolvării.</p> |
| <p>3.2.VII. Rezolvarea de probleme calitative și cantitative pe baza conceptelor studiate;</p> <p>3.1.VIII. Aplicarea unor relații pentru efectuarea calculelor pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice.</p> | <p>3.2. Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea de probleme.</p> |
| <p>2.2.VIII. Elaborarea unui plan pentru testarea ipotezelor formulate;</p> <p>2.3.VIII. Aplicarea planului propus pentru efectuarea unei investigații;</p> <p>2.4.VIII. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii.</p> | <p>3.3. Evaluarea strategiilor de rezolvare a problemelor pentru a lua decizii asupra materialelor/condițiilor analizate.</p> |
| <p>1.2.VII. Descrierea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în contexte cunoscute prin utilizarea terminologiei specifice chimiei;</p> <p>1.3.VII. Utilizarea simbolurilor specifice chimiei pentru reprezentarea unor elemente, substanțe simple sau compuse și transformări ale substanțelor;</p> <p>1.3.VIII. Utilizarea simbolurilor și a terminologiei specifice chimiei pentru reprezentarea elementelor, substanțelor simple/compuse și a ecuațiilor reacțiilor chimice.</p> | <p>4.2. Folosirea corectă a terminologiei specifice chimiei.</p> |
| <p>4.1.VII. Identificarea consecințelor proceselor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător;</p> <p>4.2.VII. Aprecierea impactului substanțelor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător;</p> <p>4.2.VIII. Evaluarea impactului substanțelor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător.</p> | <p>5.2. Anticiparea efectelor unor acțiuni specifice asupra mediului înconjurător.</p> |
| <p>4.1.VII. Identificarea consecințelor proceselor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător.</p> | <p>5.1. Respectarea și aplicarea normelor de protecție personală și a mediului.</p> |



Evaluarea gradului de achiziție a competențelor elevilor dobândite în anul școlar 2020-2021

Pentru a identifica nevoile de învățare ale elevilor, la începutul clasei a IX-a, profesorul trebuie să pornească de la evaluarea inițială a formării / dezvoltării competențelor din programa școlară de gimnaziu.

Se recomandă și utilizarea unor metode și instrumente de evaluare, care să permită o apreciere holistică a nivelului de realizare a diverselor competențe (ex. teste, probe de evaluare prin experiment sau metode moderne de evaluare).

Evaluarea inițială sau predictivă, constituie una dintre premisele conceperii programului de instruire școlară fiind un context fertil pentru construirea noii cunoașteri.

Teoretic, evaluarea predictivă ar trebui să fie prefața realizării fiecărui obiectiv, practic însă ea se produce în secvența introductivă din lecție, fie la începutul unor unități de învățare, fie la începutul anului școlar sau a unui ciclu de școlarizare.

Pe baza informațiilor colectate din rezultatele evaluării inițiale se planifică demersul pedagogic imediat următor și activitățile remediale, având în vedere următoarele:

- utilizarea acelor metode și procedee didactice care să antreneze gândirea critică, care asigură învățarea activă și formativă;
- îmbinarea eficientă și alternarea formelor de activitate la clasă (frontală, individuală și pe grupe).
- tratarea diferențiată a elevilor.

Proiectarea testului de evaluare inițială pentru anul școlar 2021-2022 se face pornind de la întrebări pe care le formulează profesorul și de la răspunsurile pe care și le dă sieși, precum:

Ce reiau din programele din gimnaziu?

Ce reformulez în noi contexte de învățare?

Ce competențe din programa/programele anterioare fuzionează cu elemente/componente din anul în curs?

Cum voi realiza această fuzionare?

Cum consolidez/dezvolt achizițiile învățării pentru noțiunile parcurse deja în gimnaziu, dar care sunt aprofundate și dezvoltate în programa de clasa a IX-a?

Sunt necesare activități remediale?

În continuare este prezentat un exemplu de test de evaluare inițială.



TEST DE EVALUARE INIȚIALĂ

Chimie
Clasa a IX-a

- Timpul de lucru efectiv este de 45 de minute. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Este permisă utilizarea Tabelului Periodic al elementelor. Veți utiliza mase atomice rotunjite în calculele stoechiometrice.

A. Citește următoarele enunțuri. Dacă apreciezi că enunțul este **adevărat**, scrie pe foaia de test, litera **A** în dreptul numărului de ordine al enunțului. Dacă apreciezi că enunțul este **fals**, scrie pe foaia de test, litera **F** în dreptul numărului de ordine al enunțului.

1. ___ În comedia „D-ale carnavalului”, scrisă de Ion L. Caragiale, personajul Mița susține că are o sticlucă cu vitriol. Acesta este acidul sulfuric.
2. ___ Majoritatea telefoanelor mobile au acumulatori pe bază de litiu. Acesta este un metal alcalin.
3. ___ Componentele unui amestec de praf de cretă și apă pot fi separate prin metoda cristalizării.
4. ___ Metanul este unul dintre gazele responsabile de efectul de seră, deoarece contribuie alături de alte gaze, emise natural sau artificial, la încălzirea atmosferei terestre.
5. ___ Sucul de lămâie are valoarea pH-ului între 2 – 2,60, fiind o soluție cu caracter bazic.

5 puncte

B. Pentru fiecare item de mai jos, încercuiește, pe foaia de test, litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Sunt lichide nemiscibile:
 - a. acetona cu uleiul;
 - b. apa cu alcoolul etilic;
 - c. apa cu uleiul.
2. Șirul care conține numai substanțe solide, în condiții standard (1 atm, 25°C), este:
 - a. acidul clorhidric, clorul, cuprul, fierul;
 - b. aluminiul, carbonatul de calciu, clorura de argint, iodul;
 - c. argintul, clorura de sodiu, mercurul, zahărul.
3. Alama este un aliaj al cuprului cu:
 - a. nichelul;
 - b. staniul;
 - c. zincul.
4. O substanță compusă este alcătuită din trei elemente chimice (A), (B) și (C). Numărul atomic al elementului chimic (A) este cu zece mai mare decât numărul atomic al elementului chimic (B). Raportul dintre numerele atomice ale elementelor chimice (B) și (C) este egal cu doi. Diferența dintre numerele atomice ale elementelor (A) și (C) este 18. Elementele chimice (A), (B) și (C) sunt:
 - a. (A)- Al; (B)- C; (C)- O;
 - b. (A)- Ca; (B)- N; (C)- O;
 - c. (A)- Fe; (B)- S; (C)- O.
5. Se consideră schema de ecuații ale reacțiilor:
$$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{a} + \text{H}_2\text{O}$$
$$\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{b}\uparrow$$
$$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{d} \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HCl}$$
Substanțele notate cu literele a, b și d sunt:
 - a. a- Na₂Cl; b- H₂; d- BaCl₃;
 - b. a- NaCl; b- O₂; d- BaCl₂;
 - c. a- NaCl; b- H₂; d- BaCl₂.

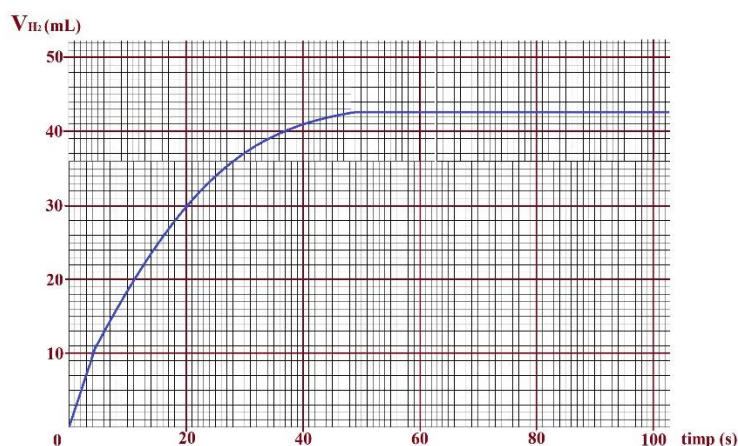
15 puncte



C.

În grafic este reprezentată dependența volumului de hidrogen format în reacția dintre aluminiu și acid clorhidric, în exces, de timpul de reacție.

- Notează volumul de gaz care se formează după 20 s.
- Determină timpul necesar formării a 38 mL de hidrogen.
- Notează după cât timp reacția este completă.



Scrie răspunsurile în spațiul de mai jos:

| | | |
|-----------|-----------|-----------|
| a. | b. | c. |
|-----------|-----------|-----------|

8 puncte

D.

a. Completați tabelul:

| Formula chimică | Denumirea substanței | Denumirea substanței | Formula chimică |
|---|----------------------|-----------------------|-----------------|
| H ₃ PO ₄ | | hidroxid de potasiu | |
| (NH ₄) ₂ CO ₃ | | oxid de cupru(I) | |
| SO ₂ | | iodură de sodiu | |
| P ₄ | | hidrogen | |
| HBr | | azotat de argint | |
| NaOH | | argint | |
| NaF | | hidroxid de fier(II) | |
| Al(OH) ₃ | | carbonat de litiu | |
| KNO ₃ | | acid azotos | |
| Al ₂ (SO ₄) ₃ | | bariu | |
| H ₂ SO ₄ | | acid clorhidric | |
| Al ₂ O ₃ | | hidroxid de cupru(II) | |
| K ₂ S | | dioxid de azot | |
| CO | | clor | |

28 de puncte

b. Completați tabelul cu formulele chimice ale substanțelor din tabelul de la *punctul a.*

| Metale | Nemetale | Oxizi | Baze (hidroxizi) | Acizi | Săruri |
|--------|----------|-------|------------------|-------|--------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

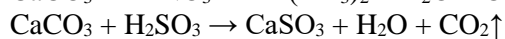
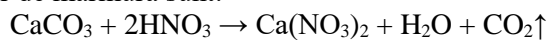
14 puncte



E.

Statuia de marmură din imagine s-a deteriorat din cauza ploilor acide.

Ecuatiile reacțiilor care se produc în timpul acțiunii ploilor acide asupra statuilor de marmură sunt:



O statuie de marmură cântărește 50 kg și conține 40 mol de carbonat de calciu și impurități.

a. Calculează cantitatea de gaz degajată în urma acțiunii ploii acide care conține acid azotic și acid sulfuros, presupunând că în fiecare reacție se consumă câte 5% din cantitatea inițială de carbonat de calciu din statuie.

b. Determină masa soluției de acid azotic, de concentrație procentuală masică 63% necesară reacției cu 50 g de marmură, cu 20% impurități, procente masice. Impuritățile nu reacționează cu acidul azotic.

20 de puncte

Scrie rezolvările în spațiul de mai jos:



BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.

Subiectul A

1. A; 2. A; 3. F; 4. A; 5. F.

5 puncte (5 x 1punct)

Subiectul B

1. c; 2. b; 3. c; 4. c; 5. c.

15 puncte (5 x 3 puncte)

Subiectul C

a. $V_{H_2} = 30 \text{ mL}$ (2 puncte); b. $t = 32 \text{ s}$ (2 puncte); c. $t = 50 \text{ s}$ (4 puncte)

8 puncte

Subiectul D

a.

-denumirea corectă a substanței

-scrierea corectă a formulei chimice

42 de puncte

28 de puncte

12 puncte (12x1punct)

12 puncte (12x1punct)

| Formula chimică | Denumirea substanței | Denumirea substanței | Formula chimică |
|-----------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------|
| H_3PO_4 | acid fosforic | hidroxid de potasiu | KOH |
| $(NH_4)_2CO_3$ | carbonat de amoniu | oxid de cupru(I) | Cu_2O |
| SO_2 | dioxid de sulf | iodură de sodiu | NaI |
| P_4 | fosfor | hidrogen | H_2 |
| HBr | acid bromhidric | azotat de argint | $AgNO_3$ |
| NaOH | hidroxid de sodiu (natriu) | argint | Ag |
| NaF | fluorură de sodiu (natriu) | hidroxid de fier(II) | $Fe(OH)_2$ |
| $Al(OH)_3$ | hidroxid de aluminiu | carbonat de litiu | Li_2CO_3 |
| KNO_3 | azotat de potasiu (kaliu) | acid azotos | HNO_2 |
| $Al_2(SO_4)_3$ | sulfat de aluminiu | bariu | Ba |
| H_2SO_4 | acid sulfuric | acid clorhidric | HCl |
| Al_2O_3 | oxid de aluminiu | hidroxid de cupru(II) | $Cu(OH)_2$ |
| K_2S | sulfură de potasiu (kaliu) | dioxid de azot | NO_2 |
| CO | monoxid de carbon | clor | Cl_2 |

b.

14 puncte (28 x 0,5p)

| Metale | Nemetale | Oxizi | Baze (hidroxizi) | Acizi | Săruri |
|-----------|--------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| Ag | P_4 | SO_2 | NaOH | H_3PO_4 | $(NH_4)_2CO_3$ |
| Ba | H_2 | Al_2O_3 | $Al(OH)_3$ | HBr | NaF |
| | Cl_2 | CO | KOH | H_2SO_4 | KNO_3 |
| | | Cu_2O | $Fe(OH)_2$ | HNO_2 | $Al_2(SO_4)_3$ |
| | | NO_2 | $Cu(OH)_2$ | HCl | K_2S |
| | | | | | NaI |
| | | | | | $AgNO_3$ |
| | | | | | Li_2CO_3 |

Subiectul E.

- a) $n \text{ CaCO}_3 \text{ consumat} = 2 \text{ mol}$
 $m = 88 \text{ g CO}_2$ (rezultată teoretic din fiecare ecuație chimică)
- b) $m \text{ CaCO}_3 \text{ pur} = 40 \text{ g}$
 $m_d = 50,4 \text{ g HNO}_3$
 $m_s = 80 \text{ g soluție HNO}_3$

20 puncte

4 puncte

6 puncte

3 puncte

3 puncte

4 puncte



Corelarea tipurilor de itemi din testul inițial cu competențele evaluate și cu conținuturile asociate acestora

| Nr. item | Domeniul cognitiv | Profilul itemului | Competența specifică | Conținuturi |
|----------|------------------------|--|---|---|
| A | Cunoaștere | Itemi obiectivi – Itemi cu alegere duală | <p>VII.1.1. Identificarea unor proprietăți / fenomene, substanțe / amestecuri în contexte cunoscute;</p> <p>VII.1.3. Utilizarea simbolurilor specifice chimiei pentru reprezentarea unor elemente, substanțe simple sau compuse și transformări ale substanțelor;</p> <p>VII.2.1. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre ele;</p> <p>VII.2.3. Investigarea unor procese și fenomene în scopul identificării noțiunilor și relațiilor relevante;</p> <p>VIII.4.1. Identificarea avantajelor utilizării unor substanțe/procese chimice studiate sau/și a factorilor de risc asociați utilizării unora dintre aceștia.</p> | <p>VII. Chimia și viața. Substanțele în natură;</p> <p>VII. Element chimic. Compuși chimici;</p> <p>VIII. Importanța chimiei în viața noastră.</p> |
| B | Cunoaștere și aplicare | Itemi obiectivi – Itemi cu alegere multiplă | <p>VII.1.1. Identificarea unor proprietăți / fenomene, substanțe / amestecuri în contexte diferite;</p> <p>VII.1.2. Descrierea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în contexte cunoscute prin utilizarea terminologiei specifice chimiei;</p> <p>VII.2.1. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre ele;</p> <p>VIII.1.3. Utilizarea simbolurilor și a terminologiei specifice chimiei pentru reprezentarea elementelor, substanțelor simple/compuse și a ecuațiilor reacțiilor chimice;</p> <p>VIII.3.2. Rezolvarea de probleme cu caracter practic, teoretic și aplicativ;</p> <p>VIII.4.1. Identificarea avantajelor utilizării unor substanțe/procese chimice studiate sau/și a factorilor de risc asociați utilizării unora dintre aceștia.</p> | <p>VII. Chimia și viața. Substanțele în natură;</p> <p>VII. Atom. Element chimic. Compuși chimici;</p> <p>VIII. Transformări chimice ale substanțelor. Reacții chimice;</p> <p>VIII. Importanța chimiei în viața noastră.</p> |
| C | Raționament | Item semiobiectiv – de tip întrebare structurată | <p>VIII.2.4. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii;</p> <p>VIII.3.2. Rezolvarea de probleme cu caracter practic, teoretic și aplicativ.</p> | <p>VIII. Transformări chimice ale substanțelor.</p> |



| Nr. item | Domeniul cognitiv | Profilul itemului | Competența specifică | Conținuturi |
|----------|-------------------------------|--|--|--|
| D | Cunoaștere și aplicare | Itemi semiobiectivi – Itemi cu răspuns scurt | VII.1.1. Identificarea unor proprietăți / fenomene, substanțe / amestecuri în contexte cunoscute; VII.1.3. Utilizarea simbolurilor specifice chimiei pentru reprezentarea unor elemente, substanțe simple sau compuse și transformări ale substanțelor. | VII. Compuși chimici. Formula chimică a unei substanțe; VII. Clasificarea substanțelor compuse: oxizi, acizi, baze, săruri. |
| E | Raționament | Item subiectiv – de tip rezolvare de probleme | VIII.3.1. Aplicarea unor relații pentru efectuarea calculelor pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice. | VIII. Calcule stoechiometrice pe ecuațiilor reacțiilor chimice (folosind puritatea și concentrația procentuală de masă). |

Rezultatele testului de evaluare inițială vor sta la baza proiectării demersurilor didactice ulterioare. Profesorul proiectează activități de învățare remedială pentru elevii pentru care s-a constatat că nu au format competențele evaluate. În ceea ce urmează sunt prezentate activități de învățare remediale.



ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE REMEDIALĂ -1

COMPETENȚA GENERALĂ:

1./VII Explorarea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în activitatea cotidiană

COMPETENȚA SPECIFICĂ:

1.3./VII Utilizarea simbolurilor specifice chimiei pentru reprezentarea unor elemente, substanțe simple sau compuse și transformări ale substanțelor

CONȚINUTURI :

Valența. Formula chimică a unei substanțe.

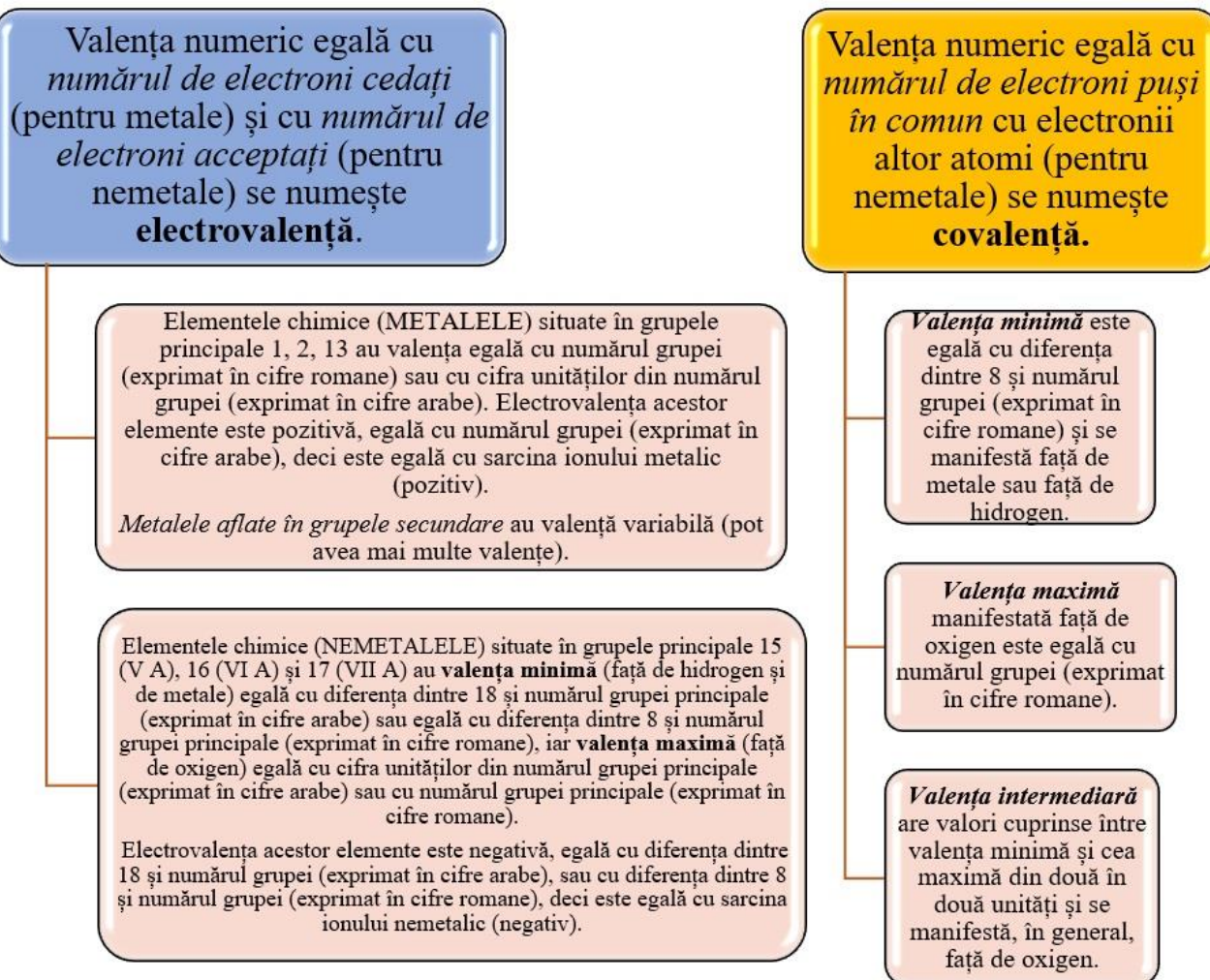
Substanțe chimice: Substanțe simple. Clasificarea substanțelor simple: metale și nemetale.

Substanțe compuse. Clasificarea substanțelor compuse: oxizi, acizi, baze, săruri.

DESCRIEREA ACTIVITĂȚII:

- reamintirea modului în care se determină valența elementelor chimice în funcție de locul pe care-l ocupă acestea în Tabelul Periodic al elementelor;
- aplicarea algoritmului pentru scrierea formulei chimice a unei substanțe;
- reamintirea claselor de substanțe anorganice simple și compuse (definiție și formule generale).

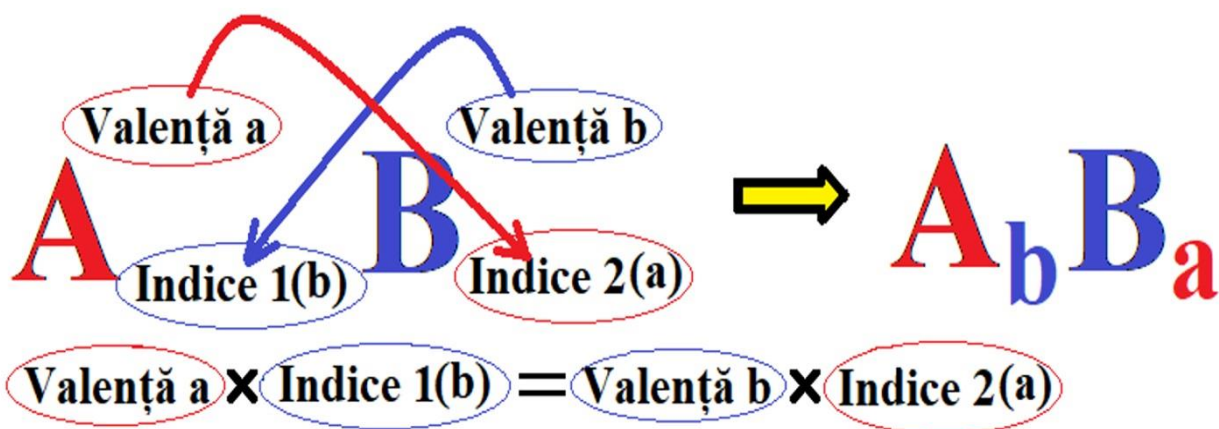
Ancoră 1:





Ancoră 2:

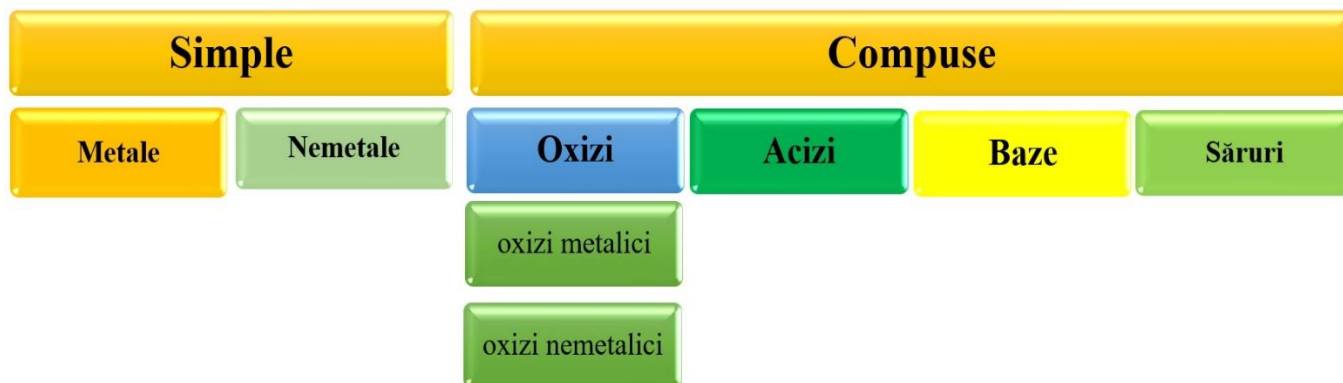
ALGORITMUL SCRIERII FORMULEI CHIMICE PENTRU SUBSTANȚELE COMPUSE:



Observație! Indicele 1 nu se scrie, el este reprezentat prin simbolul chimic al elementului.

Ancoră 3:

Substanțe anorganice





FIȘĂ DE LUCRU

1. Scrie, în celulele libere, formulele chimice și denumirile compușilor ce rezultă prin atracția ionilor, după modelul dat.

| cationi anioni | Cl ⁻ clorură | CO ₃ ²⁻ carbonat | HO ⁻ hidroxid | SO ₄ ²⁻ sulfat | PO ₄ ³⁻ fosfat | NO ₃ ⁻ azotat |
|--|----------------------------|---|-----------------------------|---|---|--|
| Na ⁺ | NaCl | Na ₂ CO ₃ | NaOH | Na ₂ SO ₄ | Na ₃ PO ₄ | NaNO ₃ |
| denumirea compusului | clorură de sodiu | carbonat de sodiu | hidroxid de sodiu | sulfat de sodiu | fosfat de sodiu | azotat de sodiu |
| NH ₄ ⁺ (amoniu) | | | | | | |
| denumirea compusului | | | | | | |
| Ca ²⁺ | | | | | | |
| denumirea compusului | | | | | | |
| K ⁺ | | | | | | |
| denumirea compusului | | | | | | |
| Cu ²⁺ | | | | | | |
| denumirea compusului | | | | | | |
| Al ³⁺ | | | | | | |
| denumirea compusului | | | | | | |
| Fe ²⁺ | | | | | | |
| denumirea compusului | | | | | | |
| Mg ²⁺ | | | | | | |
| denumirea compusului | | | | | | |

2. Taie cu linie formulele chimice incorecte din **coloana B** pentru fiecare substanță din **coloana A** și scrie în **coloana C** clasa de substanțe compuse (oxid, acid, bază, sare) din care face parte:

| Coloana A | Coloana B | Coloana C |
|--|---|-----------|
| oxidul în care fierul are valența (II) | Fe ₂ O / FeO / FeO ₂ | |
| oxidul în care sulfurul are valența (IV) | SO / S ₂ O / SO ₂ | |
| hidroxidul de cupru(II) | Cu(OH) ₂ / Cu ₂ (OH) / CuOH | |
| sulfura în care fierul are valența (III) | Fe ₂ (SO ₄) ₃ / FeS ₃ / Fe ₂ S ₃ / FeSO ₄ | |
| trioxidul de azot | N ₃ O ₂ / N ₂ O ₃ / NO ₃ | |
| acidul sulfurhidric | SH ₂ / HS ₂ / H ₂ S | |
| hidroxidul de potasiu | KOH / KO ₂ H / HOK | |
| azotatul de calciu | CaNO ₂ / Ca(NO ₃) ₂ / Ca(NO ₂) ₃ / CaNO ₃ | |
| sulfatul de potasiu | P(SO ₄) ₂ / K(SO ₄) ₂ / P ₂ SO ₄ / K ₂ SO ₄ | |
| clorura de fier(II) | FeCl / Fe ₂ Cl / FeCl ₂ | |
| oxidul în care cuprul are valența (I) | Cu ₂ O / CuO / CuO ₂ | |
| sulfitul de bariu | BaSO ₄ / BaSO ₃ | |
| acidul azotic | NH ₃ / HNO ₂ / HNO ₃ | |



ACTIVITATEA DE ÎNVĂȚARE REMEDIALĂ - 2

COMPETENȚA GENERALĂ:

3./VIII. Rezolvarea de probleme în situații concrete, utilizând algoritmi și instrumente specifice chimiei

COMPETENȚA SPECIFICĂ:

3.1. /VIII Aplicarea unor relații pentru efectuarea calculului pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice;

CONȚINUTURI: Calcule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice (folosind puritatea, excesul unui reactant, randamentul și concentrația procentuală de masă).

DESCRIEREA ACTIVITĂȚII:

➤ stabilirea algoritmului pentru rezolvarea de probleme de calcul stoechiometric pe baza ecuației reacției: unul dintre reactanți este dizolvat într-o soluție cu o anumită concentrație procentuală de masă, se utilizează substanțe impure sau se folosește exces de reactant/randament;

➤ identificarea datelor relevante pentru rezolvarea cerințelor problemelor de calcul stoechiometric.

Se reamintesc elevilor reguli ce trebuie respectate în rezolvarea problemelor care implică:

a) Utilizarea reactanților dizolvați în soluții de diferite concentrații procentuale de masă: când se lucrează cu soluții, calculele pe ecuația reacției se fac în funcție de masa substanței dizolvate. Se utilizează relațiile matematice:

$$c\% = \frac{m_d}{m_s} \cdot 100; m_s = m_d + m_{\text{solvent}}$$

unde: m_s = masa soluției; m_d = masa substanță dizolvată.

b) Substanțe impure: calculele stoechiometrice pe baza ecuației reacției chimice se fac în funcție de masa de substanță pură.

$$p\% = \frac{m_{\text{substanță pură}}}{m_{\text{substanță impură}}} \cdot 100$$

unde: p = puritatea substanței, $m_{\text{substanță pură}}$ = masa de substanță pură, $m_{\text{substanță impură}}$ = masa de substanță impură, $m_{\text{substanță impură}} = m_{\text{substanță pură}} + m_{\text{impurități}}$
sau pentru substanțele aflate în stare gazoasă:

$$p\% = \frac{V_{\text{substanță pură}}}{V_{\text{substanță impură}}} \cdot 100$$

unde: p = puritatea substanței, $V_{\text{substanță pură}}$ = volumul substanței pure din amestec,
 $V_{\text{substanță impură}}$ = volumul substanței impure

c) Randament:

$$\eta = \frac{n_p}{n_t} \cdot 100$$

unde: η = randament, n_p = cantitatea de substanță obținută (practic), n_t = cantitatea de substanță care ar fi trebuit să se obțină (teoretic).

Randamentul poate fi exprimat și în funcție de masa substanțelor, iar dacă substanțele participante la reacție sunt substanțe gazoase, poate fi exprimat și în funcție de volum.

Se propune **fișa de lucru** de mai jos după evaluarea inițială a nivelului de structurare al competenței **3.1./VIII Aplicarea unor relații pentru efectuarea calculului pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice.**

În situația în care profesorul constată, ca urmare a evaluării inițiale, că gradul de structurare al competenței vizate nu este satisfăcător, va putea include și alte activități de învățare remediale, față de cele recomandate în fișa de lucru.



FIȘĂ DE LUCRU

1. Determină cantitatea de clorură fier(III) obținută stoechiometric din reacția fierului cu 10 mol de clor.
2. O probă de aluminiu ce conține $6,022 \cdot 10^{22}$ atomi reacționează stoechiometric cu oxigenul. Calculează masa de oxid de aluminiu rezultată.
3. Pentru obținerea acidului clorhidric se aduce în condiții de reacție un amestec ce conține 12 mol de clor și 6 mol de hidrogen. Determină raportul molar dintre cantitatea de gaze (n_1) din amestecul inițial și cantitatea de gaze (n_2) din amestecul final rezultat în urma reacției.
4. Hidroxidul de sodiu (soda caustică) se utilizează și ca aditiv alimentar (E524) pentru reglarea acidității produselor de panificație. O probă de 150 g de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație procentuală masică $x\%$ se neutralizează cu 80 g soluție de acid clorhidric de concentrație procentuală masică 36,5%. Determină valoarea lui x .
5. O probă de 2 g de zinc tehnic reacționează cu oxigenul. Se obțin 2,43 g de oxid de zinc. Calculează puritatea zincului tehnic introdus în reacție.
6. Se supune calcinării o probă de carbonat de magneziu cu masa 16,8 g. Calculează masa de oxid de magneziu care se obține, dacă reacția a avut loc cu un randament de 90%.
7. Se supun descompunerii termice 245 g de clorat de potasiu. Știind că reacția a avut loc cu randament de 75%, determină cantitatea de oxigen obținută.
8. Se descompun termic 1000 kg piatră de var, de puritate 90%. Determină masa de var nestins care se formează.
9. O probă de bicarbonat de sodiu (hidrogenocarbonat de sodiu) se tratează cu 200 g de soluție de acid clorhidric, de concentrație procentuală masică 7,3%. Calculează cantitatea de bicarbonat de sodiu necesară stoechiometric reacției.



Abordarea curriculară în condițiile integrării copiilor cu cerințe speciale și a celor capabili de performanță înaltă în învățământul de masă trebuie să aibă în vedere unele **strategii pentru adaptarea curriculum – ului, respectiv:**

- ✓ Identificarea conținuturilor din curriculum general care pot fi înțelese și însușite de către elevii cu CES, renunțându-se la cele cu un grad ridicat dificultate sau de abstractizare, dacă nu sunt absolut necesare.
- ✓ Simplificarea conținuturilor pentru elevii cu CES.
- ✓ Desfășurarea unor activități compensatorii, recuperatorii pentru elevii cu CES, concomitent cu participarea la activitățile prevăzute pentru învățământul obișnuit.
- ✓ Utilizarea unor tehnici de predare adaptate diferitelor stiluri de învățare care să asigure posibilitatea însușirii cunoștințelor.
- ✓ Aplicarea strategiilor diferențiate care permit învățarea la nivel individual - învățarea pentru dezvoltare personală, învățarea în sistem tutorial, lucrul în grup etc.
- ✓ Planificarea activităților în concordanță cu tipul de clasă, dar și cu ritmul de lucru al elevilor.
- ✓ Monitorizarea și evaluarea progresului înregistrat de elevi.
- ✓ Implicarea elevilor în fixarea obiectivelor individuale de învățare și monitorizarea progresului realizat în procesul de atingere a țintelor stabilite. Stabilirea unor sarcini de lucru suplimentare pentru elevii capabili de performanță, precum și evaluarea permanentă a nivelului de competențe pe care le au aceștia.

Abordarea curriculară în învățământul profesional și tehnic trebuie să aibă în vedere **strategii pentru însușirea noțiunilor necesare elevilor care au optat pentru acest tip de învățământ:**

- ✓ Identificarea și reluarea conținuturilor relevante din curriculumul pentru clasele a VII-a și a VIII-a, acele noțiuni ancoră necesare pentru elevii de la școlile profesionale, punând accentul pe aplicațiile practice ale chimiei.



EXEMPLE DE ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

Având în vedere faptul că o serie de concepte pot fi explicate de către profesor utilizând ca metodă didactică experimentul de laborator, este necesar să le fie prezentate elevilor normele de protecție în laboratorul de chimie atunci când se realizează primul experiment.

1. Norme de protecție a propriei persoane și a celorlalte persoane din laborator

- Purtarea halatului de laborator este obligatorie pentru că are rol de protecție a pielii și îmbrăcămintei.

- La efectuarea experimentului este necesară purtarea ochelarilor de protecție, dar și a mănușilor din cauciuc.

- Gura eprubetei cu care se efectuează un experiment se îndreaptă către spații libere.

- Nu atingem direct vasele de sticlă și ustensilele care au fost încălzite. *Sticla fierbinte arată la fel ca sticla rece!!*

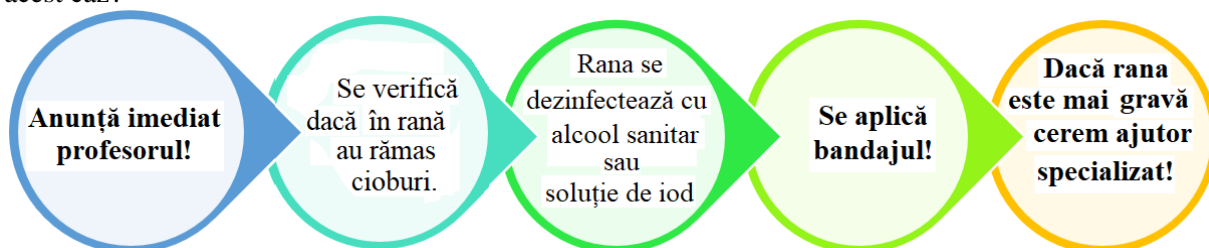
- Operația de încălzire trebuie făcută cu mare atenție! Te pregătești prin purtarea echipamentului de protecție, să nu ai haine prea largi și să-ți strângi părul! Există stingător de incendiu în laborator?

- Pot apărea accidentări din cauza vaselor sau a lichidelor fierbinți, respectiv a flăcării deschise! Ce facem în acest caz?



- Se lucrează numai cu cantități de substanțe, materiale și concentrații ale soluțiilor indicate de profesor.

Fii atent când lucrezi cu obiecte din sticlă. Pot apărea accidentări! Ce accidentări pot apărea? Ce faci în acest caz?



Norme de protecție a mediului

- După terminarea lucrărilor de laborator, mesele de lucru se vor elibera complet, întreaga aparatură, ustensilele și reactivii așezându-se la locul lor.

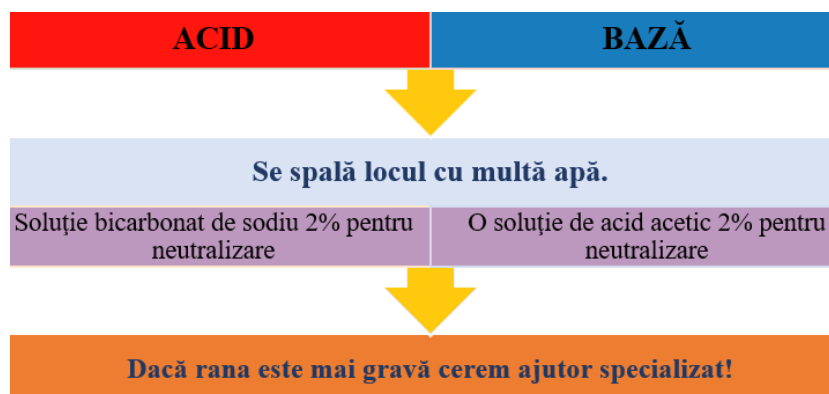
- Masa de lucru din laborator trebuie să fie în permanență curată. După fiecare lucrare de laborator trebuie să faci curat la masă, să speli toate vasele și ustensilele folosite și să lași ordine perfectă.

- Resturile de substanțe nu se vor arunca la canal, deoarece au acțiune corozivă și poluează apele reziduale; vor fi introduse în vase speciale și neutralizate.





Cum acționezi în cazul atingerii accidentale a epidermei cu o substanță chimică?





CLASA a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 1

Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Competență specifică:

1.1. Descrierea comportării speciilor chimice studiate într-un context dat

Exemple de activități de învățare:

- observarea cristalelor de clorură de sodiu și descrierea caracteristicilor acestora (de exemplu: stare de agregare, culoare, aspect, duritate, solubilitate în apă și conductibilitate electrică etc.), într-o activitate experimentală de laborator, prin completarea unor fișe de lucru;
- descrierea celulei elementare a clorurii de sodiu, individual, utilizând modelul celulei elementare a acesteia realizată cu bile și tije;
- descrierea modului în care se deplasează echilibrul chimic sub acțiunea unor factori perturbatori, spre exemplu, la modificarea concentrației unuia dintre reactanți sau dintre produșii de reacție, la modificarea presiunii sau la modificarea temperaturii, utilizând fișe de activitate experimentală.

Competență specifică:

1.2. Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule

Exemple de activități de învățare:

- diferențierea substanțelor formate din diferite specii chimice, spre exemplu atomi, ioni sau molecule prin reprezentarea configurațiilor electronice ale unor atomi / ioni și a structurilor Lewis ale unor molecule, utilizând fișe de lucru;
- diferențierea substanțelor formate din molecule nepolare și polare, prin modelarea legăturii covalente dintre atomi, utilizând fișe de activitate independentă;
- compararea tăriei unor acizi (acidul clorhidric și acidul carbonic) sau baze (hidroxidul de sodiu și amoniac) cu ajutorul indicatorilor de pH, individual, în activități experimentale.

Competență specifică:

1.3. Explicarea observațiilor efectuate în scopul identificării unor aplicații ale speciilor și proceselor chimice studiate

Exemple de activități de învățare:

- explicarea unor proprietăți fizice ale apei, pe baza legăturilor de hidrogen dintre moleculele acesteia, utilizând o resursă educațională deschisă;
- interpretarea observațiilor efectuate într-o activitate experimentală, spre exemplu, determinarea solubilității unor substanțe în solvenți polari și nepolari și explicarea observațiilor experimentale pe baza structurii substanțelor respective;
- determinarea caracterului acido-bazic a soluțiilor apoase de acizi și baze cu ajutorul indicatorilor de pH, în activități experimentale de laborator și justificarea unor utilizări ale acestor soluții în diferite domenii prin realizarea unui portofoliu pe baza unui plan prestabilit.

Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 2

Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice.

Competență specifică:

2.1 Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații

Exemple de activități de învățare

- efectuarea de investigații pentru identificarea elementelor componente ale unui dispozitiv care transformă energia chimică în energie electrică, precum și a rolului fiecărei componente, și construcția unei pile Daniell într-o activitate experimentală frontală, utilizând resurse digitale;
- efectuarea unei activități experimentale pentru investigarea unor proprietăți chimice ale clorului și completarea unor fișe de activitate experimentală;
- efectuarea unei activități experimentale demonstrative pentru investigarea modului în care variază caracterul nemetalic al nemetalelor din grupa 17 (VII A).



Competență specifică:

2.2 Colectarea informațiilor prin observări calitative și cantitative

Exemple de activități de învățare

- corelarea structurii învelișului electronic pentru atomii elementelor din perioadele 1, 2 și 3 cu poziția acestora în Tabelul Periodic, utilizând o resursă educațională deschisă;
- selectarea unor date relevante din observații experimentale pentru stabilirea variației unor proprietăți periodice ale elementelor în grupele principale și în perioadele 1, 2 și 3, prin activități experimentale frontale și în echipă;
- identificarea elementelor componente ale elementului Leclanché utilizând o resursă educațională deschisă.

Competență specifică:

2.3 Formularea de concluzii folosind informațiile din surse de documentare, grafice, scheme, date experimentale care să răspundă ipotezelor formulate

Exemple de activități de învățare

- stabilirea concluziilor în urma unei activități experimentale, pe baza observațiilor, de exemplu pentru factorii care influențează dizolvarea substanțelor;
- formularea de concluzii, de exemplu în legătură cu modul în care se deplasează echilibrul chimic la modificarea concentrației reactanților, într-o activitate experimentală în echipe;
- formularea de concluzii, de exemplu în legătură cu modul în care se deplasează echilibrul chimic la modificarea unor parametri de stare, utilizând fișe de lucru.

Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 3

Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Competență specifică:

3.1. Analizarea problemelor pentru a stabili contextul, relațiile relevante, etapele rezolvării

Exemple de activități de învățare

- analizarea informațiilor obținute, în urma unui demers investigativ, dintr-un tabel, grafic, film didactic sau soft educațional cu privire la caracterul metalic/nemetalic al elementelor etc.;
- selectarea informațiilor necesare în vederea rezolvării unei situații problemă, de exemplu: corelarea structurii învelișului electronic a unui element chimic cu poziția acestuia în Tabelul Periodic sau corelarea poziției elementului chimic în Tabelul Periodic cu configurația electronică a acestuia;
- selectarea unor date relevante pentru stabilirea condițiilor de realizare a activităților propuse, de exemplu selectarea elementelor chimice (din compoziția substanțelor compuse) care își modifică N.O. într-o reacție cu transfer de electroni și corelarea modificării numerelor de oxidare ale acestora cu procesele de oxidare sau de reducere, care au loc în timpul reacției.

Competență specifică:

3.2. Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea de probleme

Exemple de activități de învățare

- aplicarea algoritmilor în scopul stabilirii coeficienților stoechiometrici ai ecuației unei reacții cu transfer de electroni, prin activități individuale sau în echipă;
- efectuarea de calcule pentru determinarea concentrației molare a unor soluții apoase, de exemplu completarea unor fișe de lucru, individual sau în echipă, pentru determinarea concentrației molare a unei soluții când se cunosc: cantitatea de solvat și volumul soluției apoase / masa de solvat și volumul soluției apoase / masa de solvat, masa de soluție și densitatea soluției;
- identificarea în textul unei probleme referitoare la ecuația de stare a gazelor, a datelor relevante pentru rezolvare, a cerințelor și integrarea relațiilor matematice în rezolvarea acesteia.



Competență specifică:

3.3. Evaluarea strategiilor de rezolvare a problemelor pentru a lua decizii asupra materialelor sau condițiilor analizate

Exemple de activități de învățare

- consemnarea sistematică într-o fișă de activitate experimentală a observațiilor din timpul unui experiment care demonstrează conductibilitatea electrică / influența naturii solventului asupra solubilității substanțelor, stabilirea concluziilor și generalizarea acestora;
- stabilirea sensului în care se deplasează echilibrul chimic sub acțiunea unui factor perturbator (concentrația reactanților), de exemplu printr-o activitate experimentală, pe baza reacției dintre clorură ferică și sulfocianură de potasiu;
- efectuarea de calcule matematice preliminare: în vederea preparării unei soluții de o anumită concentrație procentuală sau molară, cunoscând valoarea densității la concentrația dată, dintr-o soluție de concentrație cunoscută / dintr-o cantitate dată de solvat / dintr-o probă de cristalohidrat.

Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 4

Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor

Competență specifică:

4.1. Modelarea conceptelor, structurilor, relațiilor, proceselor, sistemelor

Exemple de activități de învățare:

- reprezentarea structurii învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3 folosind jocul didactic și completarea unor fișe de lucru individual sau în echipă;
- modelarea formării legăturii covalente în moleculele de H_2 , Cl_2 , HCl , H_2O , N_2 utilizând trusele cu bile și tije și reprezentarea grafică a structurilor Lewis ale acestora;
- reprezentarea grafică a unui element galvanic, având în vedere poziția metalelor în seria de activitate a metalelor Beketov-Volta, utilizând ca exemplu reprezentarea grafică a pilei Daniell.

Competență specifică:

4.2. Folosirea corectă a terminologiei specifice chimiei

Exemple de activități de învățare:

- utilizarea terminologiei specifice chimiei la identificarea / analiza factorilor care influențează deplasarea echilibrului chimic, într-un demers investigativ de aplicare a principiului lui Lè Châtelier;
- utilizarea terminologiei specifice chimiei pentru explicarea proceselor de ionizare a atomilor elementelor din grupele principale și a tipurilor de ioni formați, în funcție de configurația electronică și / sau poziția în Tabelul Periodic.
- descrierea factorilor care influențează dizolvarea și solubilitatea substanțelor, într-un demers investigativ, în echipă.

Clasa a IX-a COMPETENȚA GENERALĂ 5

Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului

Competență specifică:

5.1. Respectarea și aplicarea normelor de protecție personală și a mediului

Exemple de activități de învățare:

- aplicarea normelor de protecție personală și a colegilor, în activitățile experimentale de laborator efectuate individual sau în echipă, spre exemplu într-un experiment în care se investighează reacția sodiului și a magneziului cu oxigenul / cu apa;
- determinarea caracterului acido-bazic al soluțiilor cu indicatori sau cu hârtie indicator de pH ;
- documentarea din diferite surse despre importanța valorii pH -ului la fabricarea unor produse cosmetice sau a unor medicamente.

Competență specifică:

5.2. Anticiparea efectelor unor acțiuni specifice asupra mediului înconjurător

Exemple de activități de învățare:

- anticiparea factorilor de risc asupra mediului înconjurător, spre exemplu într-un studiu de caz - situația înlocuirii acumulatorului cu plumb a unui autoturism cu altul nou și abandonarea celui vechi la întâmplare, în loc să fie predat unui centru specializat de colectare;



- realizarea unor dezbateri, utilizând surse on-line, legate de anticiparea efectelor utilizării excesive a unor substanțe în diferite domenii, de exemplu utilizarea excesivă a îngrășămintelor chimice în agricultură.



EXEMPLE DE PROIECTARE A UNOR ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

Proiectarea activității de învățare:

Interpretarea observațiilor efectuate într-o activitate experimentală, spre exemplu determinarea solubilității unor substanțe în solvenți polari și nepolari și explicarea observațiilor experimentale pe baza structurii substanțelor respective

COMPETENȚA GENERALĂ 1:

Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi

Competența specifică:

1.3. Explicarea observațiilor efectuate în scopul identificării unor aplicații ale speciilor și proceselor chimice studiate

Conținutul asociat: Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari

Metoda didactică utilizată: Experimentul de laborator

Descrierea activității:

Experimentul propus este organizat pe grupe din câte cinci elevi. Fiecare grupă de elevi are pe masa de laborator ustensilele și substanțele necesare efectuării experimentului și primește fișa de activitate experimentală de la profesor, care prezintă modul de lucru și pe care elevii vor nota observațiile experimentale și concluziile.

La începutul activității profesorul solicită elevilor să recunoască ustensilele de pe mesele de laborator cu care vor realiza activitățile experimentale. Solicită unui elev să citească cu voce tare modul de lucru, apoi discută cu elevii, pentru fiecare etapă din modul de lucru, regulile de protecție personală, de protecție a colegilor de grupă și cele legate de protecția mediului ambiant. Le cere elevilor să descrie modul de manipulare corectă a unei pipete. Pune accent pe faptul că la agitare a unei eprubete în care se află diferite amestecuri, aceasta se ține ușor înclinată într-o direcție în care nu se află nimeni.

După terminarea activităților experimentale, profesorul solicită elevilor să prezinte observațiile experimentale notate pe fișă și împreună cu aceștia stabilesc concluziile și fac generalizări.

Resurse:

- fișe de lucru
- substanțe chimice și ustensile de laborator

Timp de lucru: 30 min

Profesorul lansează activitatea:

Din viața de zi cu zi știm că sarea de bucătărie, zahărul, alcoolul se dizolvă în apă. Însă, grăsimile, masele plastice, mina de creion nu se dizolvă în apă. O pată de ulei pe halatul de laborator poate fi îndepărtată prin spălare cu apă? Elevii dau diferite răspunsuri la întrebare.

Oare de ce o substanță se dizolvă într-un solvent și în altul nu? Cum ar trebui să alegem solventul potrivit? Experimentul următor ne va ajuta să răspundem la aceste întrebări.



FIȘĂ DE LUCRU EXPERIMENTAL

Solubilitatea substanțelor în solvenți polari și nepolari

| Substanțe | Ustensile |
|--------------------|---------------------------|
| - clorură de sodiu | - eprubete |
| - zahăr | - stative pentru eprubete |
| - iod | - spatule |
| - ulei alimentar | - pipete |
| - apă distilată | |
| - toluen | |

Modul de lucru:

Pe masa de lucru aveți nouă eprubete etichetate de la 1 la 9.

Turnați în fiecare eprubetă etichetată de la 1 la 4 aproximativ 2 mL de apă distilată.

Turnați în fiecare eprubetă etichetată de la 5 la 8 aproximativ 2 mL de toluen.

Turnați în eprubeta 9 aproximativ 2 mL de apă distilată.

Adăugați:

- câteva cristale de clorură de sodiu în eprubetele 1 și 5;

- un vârf de spatulă cu zahăr în eprubetele 2 și 6;

- câteva cristale de iod în eprubetele 3 și 7;

- câteva picături de ulei alimentar în eprubetele 4 și 8;

- câteva picături de toluen în eprubeta 9.

Agitați cu grijă fiecare eprubetă!

Indicații:

- toluenul este substanță organică cu molecule nepolare

- zahărul este o substanță organică care conține în moleculă grupe hidroxil (-OH)

- uleiul alimentar este un amestec de substanțe organice cu molecule nepolare

Observații experimentale:

După ce ați realizat experimentele, pe baza observațiilor din fiecare experiment, răspundeți cerinței:

Tăiați cu o linie orizontală varianta care nu este corectă:

1. Clorura de sodiu, compus *covalent/ ionic*, se dizolvă în *apă/ toluen*.
2. Zahărul, compus *molecular cu grupe hidroxil/ ionic*, se dizolvă în *apă/ toluen*.
3. Iodul, compus *cu molecule nepolare/ ionic*, se dizolvă în *apă/ toluen*.
4. Uleiul, care conține compuși *covalenți nepolari/ ionici*, se dizolvă în *apă/ toluen*.
5. Toluenu, compus cu molecule *polare/ nepolare*, se dizolvă / *nu se dizolvă* în apă.

Concluzii: (se stabilesc împreună cu profesorul)

- substanțele ionice se dizolvă în substanțe cu molecule polare (solvenți polari);

- substanțele care conțin grupe hidroxil în moleculă se dizolvă în apă (solvent polar), deoarece se formează legături de hidrogen între moleculele solvatului și cele ale solventului;

- substanțele cu molecule nepolare se dizolvă în substanțe cu molecule nepolare (solvenți nepolari).

Generalizare: Substanțele se dizolvă în solvenți cu structură chimică asemănătoare, ca în *proverbul românesc* „Cine se aseamănă se adună”.

Obținerea feed-back-ului:

• Soluția de acid clorhidric este utilizată frecvent în laboratorul de chimie. Reprezentați formarea moleculelor de acid clorhidric și de apă, utilizând formule de structură Lewis. Explicați faptul că acidul clorhidric este o substanță care se dizolvă în apă. Generalizați.

• Elevii sunt solicitați să indice un solvent potrivit pentru îndepărtarea petei de ulei de pe halatul de chimie.



Proiectarea activității de învățare:

Efectuarea de investigații pentru identificarea elementelor componente ale unui dispozitiv care transformă energia chimică în energie electrică, precum și a rolului fiecărei componente și construcția unei pile Daniell într-o activitate experimentală frontală, utilizând resurse digitale.

COMPETENȚA GENERALĂ 2:

Investigarea comportării unor substanțe sau sisteme chimice

Competența specifică:

2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații

Conținutul asociat: Pila Daniell – construcție și funcționare.

Platforma/Aplicația utilizată: YouTube, Livresq.

Metode didactice utilizate: problematizarea, experimentul de laborator

Resurse:

- **umane:** profesor, elevi
- **materiale:**
 - laptop / desktop
 - internet
 - videoproiector
 - fișă de lucru
 - substanțe și ustensile de laborator
- **de timp:** 40 de minute.

Descrierea activității:

Elevii vor efectua investigații pentru identificarea elementelor componente ale unui dispozitiv care transformă energia chimică în energie electrică, precum și a rolului fiecărei componente, utilizând resurse digitale și vor construi o pilă Daniell într-o activitate experimentală frontală.

Activitatea se desfășoară în laboratorul de chimie.

Profesorul captează atenția elevilor prin lansarea întrebărilor:

”Cum vă explicați funcționarea unor dispozitive (telefon, laptop, automobil, etc.) fără conectare la o sursă de curent electric?”

”Care este principiul în baza căruia aceste dispozitive beneficiază de sursă de curent electric în vederea funcționării?”

Profesorul ascultă opiniile elevilor și proiectează, cu ajutorul unui videoproiector, materialul existent pe Canalul YouTube ”*Celule electrochimice*”,

https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY&ab_channel=Lec%C8%9BiiVirtuale

(minutele 0 – 2,42).



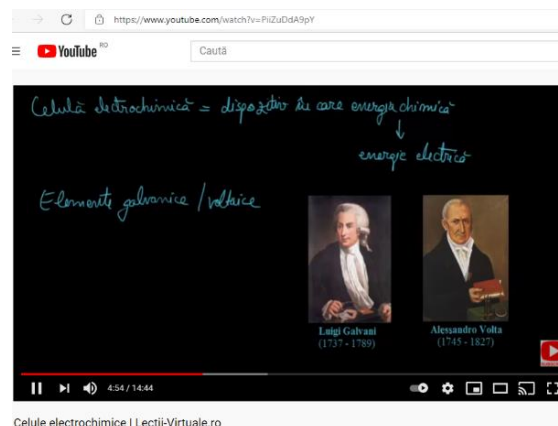
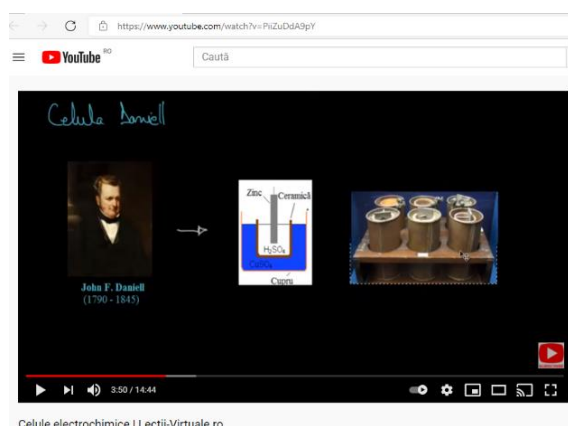
Celule electrochimice | Lectii-Virtuale.ro



Celule electrochimice | Lectii-Virtuale.ro

Profesorul prezintă istoricul construirii pilei Daniell și explică importanța acesteia, https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY&ab_channel=Lec%C8%9BiiVirtuale

(minutele 2,43 – 5,15).



De asemenea, pentru alte informații legate de istoricul pilei Daniell, profesorul sugerează elevilor consultarea paginii https://ro.wikipedia.org/wiki/Element_galvanic.

Profesorul distribuie fișe de lucru, explică sarcinile de lucru precum și modalitatea de evaluare (observarea sistematică a activității și a comportamentului lor, completarea unei hărți conceptuale, autoevaluarea).

Prima parte a activității elevilor (Partea I) constă în reactualizarea cunoștințelor prin rezolvarea unor itemi semiobiectivi de completare.

Pentru a efectua investigațiile și a rezolva sarcinile propuse în Partea a II-a, profesorul derulează elevilor, în secvențe mici, materialul existent pe Canalul YouTube, "Celule electrochimice", axându-se pe identificarea elementelor componente ale unui dispozitiv care transformă energia chimică în energie electrică, pila Daniell, construirea și funcționarea ei.

Materialul este proiectat cu ajutorul videoproietorului.

Pornind de la vizionarea materialului, elevii, sub îndrumarea profesorului, vor identifica elementele componente ale pilei Daniell și rolul lor, vor construi pila Daniell și vor descrie funcționarea acesteia. De asemenea, vor scrie ecuațiile proceselor de oxidare și de reducere, ecuația reacției generatoare de curent, respectiv reprezentarea schematică a pilei Daniell.

Profesorul intervine cu întrebări ajutătoare, în vederea orientării investigației și explică sarcinile de lucru:

- ❖ **Citește** sarcinile de lucru din fișă pentru a te familiariza cu conținutul întrebărilor.
- ❖ **Vizionează** cu atenție materialul "Celule electrochimice".
- ❖ **Rezolvă** sarcinile din fișa de lucru.

Partea I:

Completează următoarele enunțuri (activitate individuală):

1. Reacțiile redox sunt reacții cu transfer de
2. Oxidarea este procesul în care o specie chimică electroni.
3. Sunt procese de oxidare, ecuațiile notate cu literele:
 - a. $C^0 \rightarrow C^{+4} + 4 e^-$
 - b. $Cu^{2+} + 2 e^- \rightarrow Cu^0$
 - c. $S^{+6} + 2 e^- \rightarrow S^{+4}$
 - d. $Mg^0 \rightarrow Mg^{+2} + 2 e^-$
4. Reducerea este procesul în care o specie chimică electroni.
5. Sunt procese de reducere, ecuațiile notate cu literele:
 - a. $Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3} + 1 e^-$
 - b. $Zn^0 \rightarrow Zn^{+2} + 2 e^-$
 - c. $N^{+5} + 2 e^- \rightarrow N^{+3}$
 - d. $Ag^{+1} + 1 e^- \rightarrow Ag^0$



Partea a II – a (activitate în echipă):

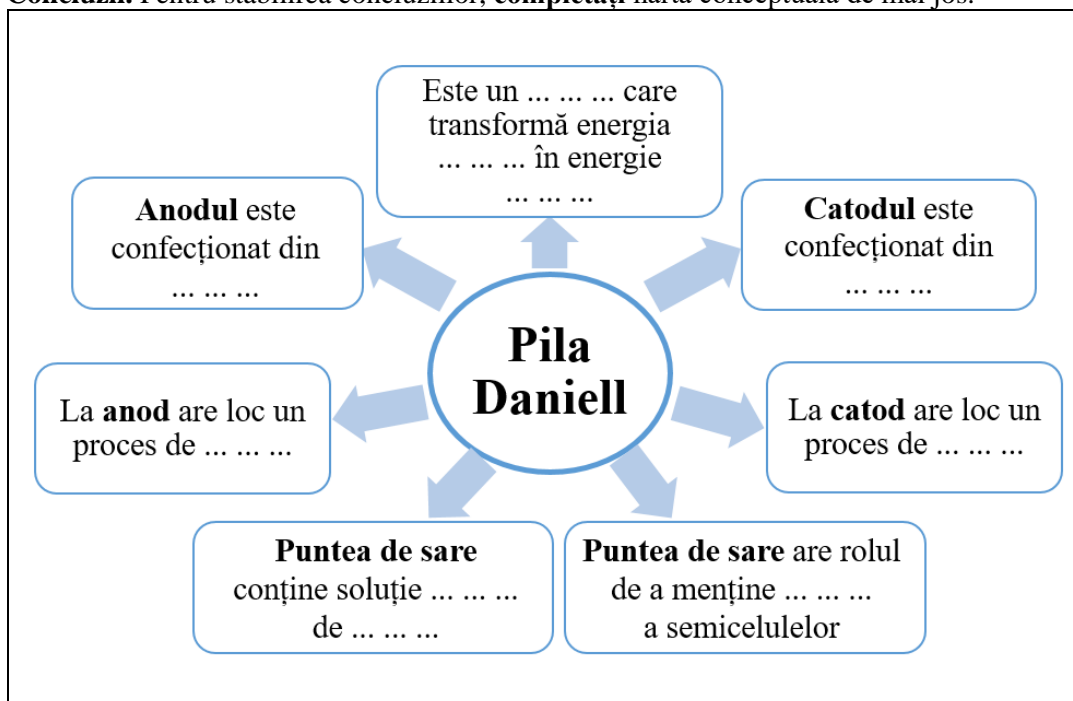
Urmărind materialul proiectat ("Celule electrochimice"), în secvențe mici gestionate de profesor, parcurgeți pașii:

- 1. Alcătuiți** lista de materiale necesare confecționării unei pile Daniell (substanțe, soluții, ustensile de laborator).
- 2. Verificați** existența la masa de lucru a materialelor necesare confecționării unei pile Daniell.
- 3. Construiți** pila Daniell. Veți acorda o atenție deosebită respectării normelor de protecția muncii în laboratorul de chimie; ustensilele se vor manipula corect, iar substanțele se vor utiliza în cantități mici.
- 4. Descrieți** succint, etapele parcurse pentru confecționarea pilei Daniell și funcționarea acesteia.
- 5. Scrieți** ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la electrozi și ecuația reacției globale, generatoare de curent electric.

| | Ecuția reacției chimice | Natura procesului (oxidare / reducere) |
|-------------------------|-------------------------|--|
| Anod | | |
| Catod | | |
| Ecuția reacției globale | | |

- 6. Notați** reprezentarea convențională a pilei Daniell.

- 7. Concluzii.** Pentru stabilirea concluziilor, **completați** harta conceptuală de mai jos:



- 8. Verificați** rezolvarea corectă a sarcinilor de lucru și corectați eventualele greșeli (autoevaluare). La finalul activității, profesorul proiectează rezolvarea corectă a sarcinilor de lucru, elevii putându-se autoevalua.

Răspunsuri așteptate:

Partea I: 1. electroni; 2. cedează electroni; 3. a, d; 4. acceptă electroni; 5. c, d.

Partea a II – a: Având drept resursă:

https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY&ab_channel=Lec%C8%9BiiVirtuale

- Elevii alcătuesc **lista de materiale** necesare confecționării unei pile Daniell: soluție de $ZnSO_4$ de concentrație 1 M, soluție de $CuSO_4$ de concentrație 1 M, soluție saturată de KNO_3 (sau $NaNO_3$, KCl , NH_4Cl), Zn (bară metalică), Cu (bară metalică), 2 pahare Berzelius, tub de sticlă în formă de U (sau un tub îndoit de două ori în unghi drept), fire conductoare, voltmetru.



(min. 5,16 – 8,41)

→ <https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY>

YouTube RO Caută

Celule electrochimice | Lectii-Virtuale.ro

(min. 5,16 – 8,41)

→ <https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY>

YouTube RO Caută

Celule electrochimice | Lectii-Virtuale.ro

(min. 5,16 – 8,41)

→ <https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY>

YouTube RO Caută

Celule electrochimice | Lectii-Virtuale.ro

2. Elevii **identifică** la masa de lucru materialele, substanțele și ustensilele necesare confecționării pilei Daniell.
3. Elevii **construiesc** corect **pila Daniell**, sub supravegherea profesorului.



https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY

YouTube RO Caută

Celule electrochimice | Lectii-Virtuale.ro

(min. 8,42 – 11,28)

4. Elevii descriu corect **etapele** parcurse **pentru confecționarea pilei Daniell și funcționarea** acesteia. Pentru a construi o pilă electrică sunt necesare următoarele :

- o **semicelulă anod (pahar Berzelius)**, unde are loc procesul de oxidare (Zn, metal mai activ/electrolitul – soluția ionilor săi, soluție de sulfat de zinc de concentrație 1 M);
- **semicelulă catod (pahar Berzelius)**, unde are loc procesul de reducere (Cu, metal mai puțin activ/electrolitul – soluția ionilor săi, soluție de sulfat de cupru de concentrație 1 M);
- **fire conductoare** care închid circuitul exterior; realizează legătura dintre bara de zinc, bara de cupru și voltmetru;

- un **aparat de măsură (voltmetru)**;
- **puntea de sare** – tub de sticlă în formă de U (sau un tub îndoit de două ori în unghi drept), conține o soluție saturată de sare (azotat de potasiu) care asigură închiderea circuitului prin intermediul ionilor și care menține neutralitatea electrică a semicelulelor. În semicelula anodului trec anionii (NO_3^-), iar în semicelula catodului trec cationii (K^+) din puntea de sare. Soluțiile din cele două semicelule nu se amestecă. La capete, tubul este astupat cu hârtie de filtru sau cu vată.

La închiderea circuitului se observă o deviație a acului voltmetrului, deci se sesizează prezența unei diferențe de potențial, a unui curent electric continuu, ceea ce dovedește că în cele două pahare Berzelius au loc anumite procese redox. Fiecare pahar în parte poate fi considerat o semicelulă.

După un interval de timp, se constată depunerea cuprului pe electrodul de cupru și “dizolvarea” electrodului de zinc. Zincul are tendința de a se oxida, de a elibera ioni în soluție, iar ionii de cupru au tendința de a se reduce, de a se depune cupru pe bara metalică.

5. Elevii scriu **ecuațiile reacțiilor chimice** care au loc la electrozi, precum și ecuația reacției globale, generatoare de curent:

| | Ecuția reacției chimice | Natura procesului (oxidare/reducere) |
|-------------------------|---|--------------------------------------|
| Anod (-) | $\text{Zn (s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^-$ | Oxidare |
| Catod (+) | $\text{Cu}^{2+} (\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu (s)}$ | Reducere |
| Ecuția reacției globale | $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$ sau $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu} \downarrow$ | Oxido-reducere |



→ <https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY>

YouTube

(-) anod: $Zn^0 \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ (oxidare)
 (+) catod: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu^0$ (reducere)

$Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

Masa Zn ↓
 Conc. Zn^{2+} ↑
 (Cl^-, NO_3^-)

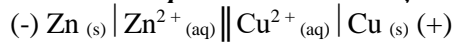
Masa Cu ↑
 Conc. Cu^{2+} ↓
 (K^+, Na^+, NH_4^+)

11:22 / 14:44

Celule electrochimice | Lectii-Virtuale.ro

(min. 8,42 – 11,28)

6. Elevii notează **reprezentarea convențională a pilei Daniell:**



→ <https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY>

YouTube

Simbolizare:

(-) anod | electrolit₁ || electrolit₂ | catod (+)

(-) $Zn(s) | Zn^{2+}(aq) || Cu^{2+}(aq) | Cu(s) (+)$

(1) (2)

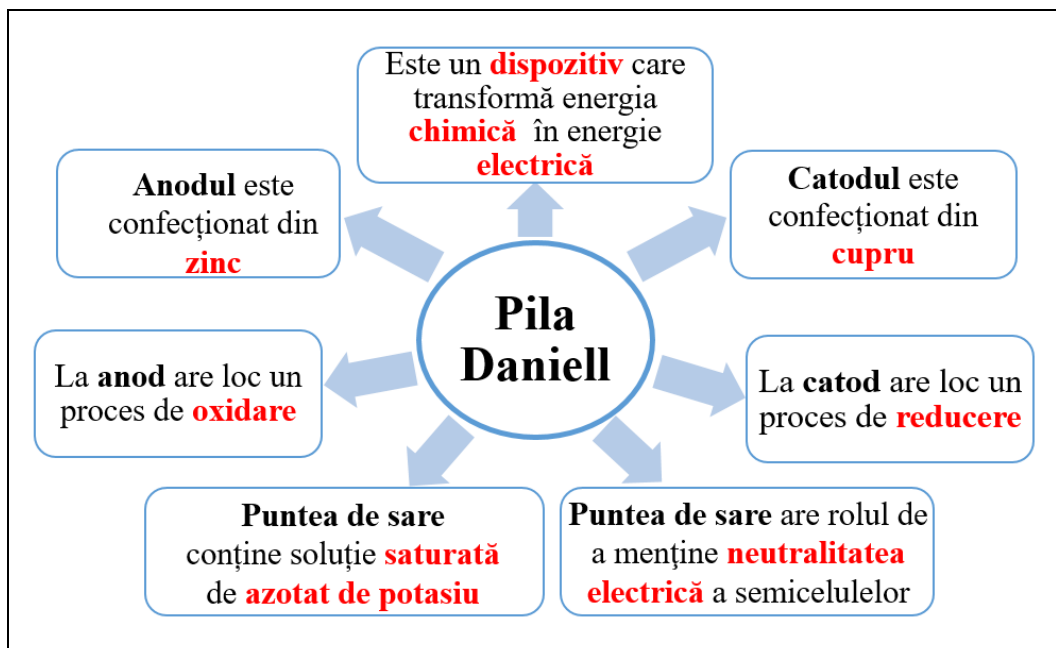
12:19 / 14:44

Celule electrochimice | Lectii-Virtuale.ro

(min. 11,28 – 13,00)

7. Elevul notează **concluziile** experimentului și completează corect harta conceptuală.

Pila Daniell este un dispozitiv care transformă energia chimică în energie electrică pe baza unei reacții cu transfer de electroni.



Obținerea feed-back-ului:

Considerăm că elevii ating *nivelul maxim de performanță* dacă rezolvă corect și complet toate sarcinile de lucru, dovedind că au competența de a investiga, în acest caz pentru a identifica elementele componente ale unui dispozitiv care transformă energia chimică în energie electrică, pentru a descrie rolul fiecărei componente și funcționarea acestuia, rolul fiecărei componente, pentru a scrie ecuațiile proceselor de oxido-reducere.

Considerăm că elevii ating *nivelul mediu de performanță* dacă rezolvă parțial sarcinile de lucru, dovedind că și-au format competența de a investiga în diferite contexte: identifică elementele componente ale pilei Daniell, descrie funcționarea acesteia, dar nu pot explica rolul fiecărei componente și nu scriu corect ecuațiile proceselor de oxido-reducere.

Considerăm că elevii ating *nivelul minim de performanță* dacă rezolvă parțial sarcinile de lucru, dovedind că și-au format competența de a investiga în diferite contexte și identifică elementele componente ale pilei Daniell, dar nu pot descrie funcționarea acesteia, nu pot explica rolul fiecărei componente și nu scriu corect ecuațiile proceselor de oxido-reducere.

Pentru elevii care nu au atins nivelul maxim de performanță se vor aplica, diferențiat, activități remediale adaptate la nevoile și stilul de învățare a fiecărui elev, la particularitățile/categoriile de elevi aflați în situații de risc.

Astfel:

- pentru elevii care *nu au rezolvat* corect toate sarcinile de lucru din Partea I, profesorul oferă explicații suplimentare vizând noțiunile teoretice;
- pentru elevii care *nu completează* corect toate sarcinile de lucru din Partea a II-a, se va relua (parțial sau integral) vizionarea materialului,

https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY&ab_channel=Lec%C8%9BiiVirtuale după cum urmează:

- alcătuirea listei de materiale necesare confecționării unei pile Daniell, minutele 5,16 – 8,41;
- construirea pilei Daniell, minutele 8,42 – 11,28;
- funcționarea pilei Daniell, minutele 8,42 – 11,28;
- ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la electrozi și ecuația reacției globale, minutele 8,42 – 11,28;
- reprezentarea convențională a pilei Daniell, minutele 11,28 – 13,00;
- pentru elevii care *nu notează* corect concluziile experimentului și nu completează corect harta conceptuală, se va relua vizionarea parțială sau integrală a materialului video.



Aceleași recomandări se impun și pentru elevii care dovedesc un ritm lent de lucru/de învățare: reluarea parțială sau integrală a resursei de pe canalul de YouTube.

Ca temă pentru acasă, elevii vor avea drept sarcină de lucru completarea corectă a fișei de lucru după urmărirea, în ritm propriu, a materialului de pe canalul YouTube prezentat la oră,

https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY&ab_channel=Lec%C8%9BiiVirtuale

precum și a altor resurse online: <https://view.livresq.com/view/60bfe5c5f1e99e0007dfab32/#>,

https://www.youtube.com/watch?v=Zpr-O4ogFV0&ab_channel=DavidVence

Pentru elevii care au atins nivelul maxim de performanță se poate sugera ca temă pentru acasă, pe lângă vizionarea resurselor menționate anterior:

<https://view.livresq.com/view/60bfe5c5f1e99e0007dfab32/#>,

https://www.youtube.com/watch?v=Zpr-O4ogFV0&ab_channel=DavidVence, noi activități de investigare.

De exemplu, să identifice și alte dispozitive care pot transforma energia chimică în energie electrică, să rezolve itemi specifici examenului național de bacalaureat etc.



Proiectarea activității de învățare:

Identificarea în textul unei probleme referitoare la ecuația de stare a gazelor a datelor relevante pentru rezolvare, a cerințelor și integrarea relațiilor matematice în rezolvarea acesteia.

COMPETENȚA GENERALĂ 3:

3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive

Competența specifică:

3.2. Integrarea relațiilor matematice în rezolvarea de probleme

Conținuturi asociate: Ecuația de stare a gazelor

Metode didactice utilizate: conversația euristică, problematizarea, algoritmizarea

Resurse materiale: fișe de lucru

Timp de lucru: 40 de minute

Relațiile matematice care se utilizează în problemele legate de ecuația de stare a gazelor sunt trecute într-o fișă (fișa 1) pe care elevii au completat-o împreună cu profesorul în ora de chimie anterioară.

Fișa 1

| | Relații matematice | Mărimi fizice |
|--|---|---|
| cantitatea de substanță (n) | $n = \frac{m}{M} = \frac{N}{N_A} = \frac{V}{V_m^0}$ | m - masa de substanță M - masa molară a substanței N - numărul de particule (atomi, molecule) din substanța respectivă N _A - numărul lui Avogadro V - volumul de substanță măsurat în condiții normale (p = 1 atm, T = 273 K) V _m ⁰ - volumul ocupat de un mol din orice gaz, în condiții normale (22,4 L·mol ⁻¹) |
| ecuația de stare a gazelor | $pV = nRT$ | p - presiunea V - volumul T - temperatura absolută R - constanta universală a gazelor |
| constanta universală a gazelor (R) | $R = \frac{p_0 V_m^0}{T_0} = 0,082 \frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 0,082 \frac{\text{m}^3 \cdot \text{atm}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$ | p ₀ - presiunea V _m ⁰ - volumul T - temperatura absolută |
| densitatea unui gaz, aflat în condiții normale de temperatură și de presiune (ρ ₀) | $\rho_0 = \frac{M}{V_m^0}$ | M - masa molară a substanței V _m ⁰ - volumul ocupat de un mol din orice gaz, măsurat în condiții normale (22,4 L·mol ⁻¹) |
| densitatea unui gaz, în condiții specifice, la temperatura T și presiunea p (ρ) | $\rho = \frac{M \cdot p}{R \cdot T}$ | M - masa molară a substanței p - presiunea T - temperatura absolută R - constanta universală a gazelor |
| densitatea relativă (d) a unui gaz (1) față de un alt gaz (2) | $d = \frac{\rho_{\text{gaz1}}}{\rho_{\text{gaz2}}} = \frac{\frac{M_{\text{gaz1}}}{V_m^0}}{\frac{M_{\text{gaz2}}}{V_m^0}} = \frac{M_{\text{gaz1}}}{M_{\text{gaz2}}}$ | ρ - densitatea gazului M - masa molară a gazului respectiv |
| fracția molară (X) a unui component dintr-un amestec | $X = \frac{n}{n_{\text{total}}}$ | n - cantitatea de substanță n _{total} - cantitatea totală de substanțe din amestec |
| masa molară medie (\bar{M}) a unui amestec de gaze | $\bar{M} = X_1 \cdot M_1 + X_2 \cdot M_2 + \dots + X_n \cdot M_n$ sau $\bar{M} = \frac{p_1}{100} \cdot M_1 + \frac{p_2}{100} \cdot M_2 + \dots + \frac{p_n}{100} \cdot M_n$ | M - masa molară a gazului respectiv X - fracția molară a gazului p - procentajul molar de gaz |



Masa molară medie a aerului, considerând că aerul este un amestec de oxigen și azot, în raport molar 1 : 4 sau în procente volumetrice (molare) 20% oxigen și 80% azot este: $\bar{M} = 28,9 \text{ g/mol}$.

Probleme propuse pentru **nivelul minimal de performanță** - domeniul cognitiv al itemilor: **aplicare**.
timp alocat: 15 minute

Profesorul rezolvă demonstrativ, la tablă, următoarea problemă:

1. Într-o butelie se află 80 L de azot, la 127°C și 4 atm. Calculează cantitatea de azot din butelie.

Explică elevilor etapele rezolvării problemei și anume:

- citirea enunțului
- consemnarea datelor problemei, identificate în enunț
- stabilirea cerințelor
- scrierea relației/relațiilor matematice necesare rezolvării problemei
- efectuarea calculelor numerice pentru determinarea rezultatului

| datele problemei: | rezolvare: |
|-------------------------|---|
| $V = 80 \text{ L}$ | se utilizează ecuația de stare a gazelor |
| $t = 127^\circ\text{C}$ | $pV = nRT$ |
| $p = 4 \text{ atm}$ | $T = 273 + t = 273 + 127 = 400 \text{ K}$ |
| cerința: | $R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$ |
| $n = ? \text{ mol N}_2$ | $n = \frac{pV}{RT} = \frac{4 \cdot 82}{0,082 \cdot 400} = 10 \text{ mol N}_2$ |

Elevii primesc fișele de lucru :

FIȘA DE LUCRU NR. 2

1. Într-o butelie se află 5 mol de azot, la 127°C și 4 atm. Calculează volumul de azot din butelie.
2. Într-o butelie cu volumul 10 L se află 5 mol de azot, la 127°C . Calculează presiunea azotului din butelie.
3. Determină numărul de molecule de azot care se găsesc în:
 - a) 21 kg de azot
 - b) 21 m³ de azot, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune
 - c) 21 m³ de azot, măsurați la 27°C și 3 atm.
4. a) Un gaz are densitatea față de oxigen egală cu 2. Calculează masa molară a gazului.
 b) Calculează densitatea relativă a dioxidului de carbon față de aer.
5. a) Calculează masa molară medie a unui amestec gazos care conține 2 g de hidrogen, 5 mol de neon și 448 L de heliu, măsurați în condiții normale de temperatură și de presiune.
 b) Un amestec gazos are masa molară medie 20 g/mol. Știind că amestecul conține 0,006 kmol de azot, 2 mol de oxigen și o cantitate de hidrogen, determină cantitatea de hidrogen din amestec.
6. Calculează densitatea azotului:
 - a) în condiții normale de temperatură și de presiune
 - b) la 7°C și 2 atm.

Câte un elev rezolvă problemele 3 și 4 a), 5 a) și 6 b) din fișa de lucru, la tablă, îndrumat de profesor. Acesta le cere elevilor să citească textul problemelor și să identifice datele și cerința fiecăreia. De asemenea îi ajută să precizeze relația matematică ce trebuie utilizată pentru rezolvarea acesteia. Elevii din bănci lucrează independent și se autoevaluează, verificând rezultatul obținut cu cel obținut de elevul de la tablă.

Celelalte probleme propuse rămân ca temă pentru acasă.



Probleme propuse pentru **nivelul mediu de performanță** - domeniul cognitiv al itemilor: **raționament**.
timp alocat: 15 minute

FIȘA DE LUCRU NR. 3

- Într-o incintă închisă volumul 8 L sunt 10 mol de neon și 6 mol de heliu, la 127 °C. Calculează presiunea amestecului de gaze din incintă.
- a) Densitatea a unui gaz (A), care se consumă în procesul de fotosinteză al plantelor, este 1,9646 g/dm³, în condiții normale. Calculează masa molară a gazului (A).
b) Un gaz utilizat drept combustibil are densitatea 0,9756 g/L la 127 °C și 2 atm. Calculează masa molară a gazului (A) și scrie formula chimică a acestuia, știind că este cea mai simplă hidrocarbură.
- Într-o incintă închisă, cu volumul 533 L, se află un amestec gazos format din azot, 0,05 kmol de dioxid de carbon și 160 g de oxigen, la temperatura de 127 °C și presiunea 4 atm.
a) Calculează cantitatea de azot din amestec.
b) Determină masa molară medie a amestecului gazos.
c) Calculează densitatea amestecului gazos față de aer.
- Într-o butelie cu volumul 328 L s-a introdus un amestec de dioxid de carbon și azot, cu masa molară medie 32 g/mol. Știind că gazele se află la temperatura - 43 °C și presiunea 2 atm.
a) Calculează masa de dioxid de carbon din amestec.
b) Determină densitatea amestecului gazos față de aer.
c) Determină masa de dioxid de carbon care trebuie introdusă în butelie, pentru ca masa molară medie a amestecului să crească la 34,4 g/mol.
- Se obțin 6 mol de apă, prin sinteză din elemente. Calculează volumul de hidrogen necesar stoechiometric reacției, măsurat la 10 °C și 2 atm.

Câte un elev rezolvă problemele 1 și 2 a) și 3 a) și 3 b) din fișa de lucru, la tablă, îndrumat de profesor. Acesta le cere elevilor să citească textul problemelor și să identifice datele și cerința fiecăreia. De asemenea, le cere să precizeze relația matematică ce trebuie utilizată pentru rezolvarea acesteia. Elevii din bănci lucrează independent și se autoevaluează, verificând rezultatul obținut cu cel obținut de elevul de la tablă.

Problemele 3 c), 4 și 5 rămân ca temă pentru acasă.

Probleme propuse pentru **nivelul maximal de performanță** - domeniul cognitiv al itemilor: **raționament**.
timp alocat: 10 minute

Elevii care au reușit să rezolve corect problemele din fișele 2 și 3, primesc **fișa de lucru nr. 4** și lucrează independent problema 1. Profesorul verifică corectitudinea rezolvării la sfârșitul orei. Problema nr. 2 rămâne ca temă pentru acasă pentru elevii care au rezolvat corect problema 1..

Ceilalți elevi, lucrează problemele rămase din fișa de lucru 1, îndrumați de profesor.

FIȘA DE LUCRU NR. 4

- Într-un cilindru de oțel cu volumul de 10 dm³ se află oxigen, la presiunea de 120 atm și temperatura de 23°C. O parte din oxigen se consumă pentru sudură, astfel încât presiunea scade la 100 atm, temperatura fiind 26°C. Determină masa de oxigen consumată.
- Un amestec de două gaze monoatomice, A și B, în raport molar 1 : 3, are densitatea relativă în raport cu hidrogenul egală cu 47,875, iar diferența dintre masele lor molare este 47.
a) Identifică cele două gaze A și B.
b) Calculează presiunea exercitată de amestecul gazos, dacă acesta se află într-un cilindru cu volumul de 20 L, la temperatura de 25°C, masa amestecului fiind 3,875 kg.
c) Ce masă de gaz ar trebui evacuată pentru ca presiunea din recipient să scadă până la 30 atm?



Proiectarea activității de învățare:

Reprezentarea structurii învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3 folosind jocul didactic și completarea unor fișe de lucru individual sau în echipă.

COMPETENȚA GENERALĂ 4

Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea rezultatelor

Competența specifică:

4.1. Modelarea conceptelor, structurilor, relațiilor, proceselor, sistemelor

Conținuturi asociate: Structura învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3.

Metode și tehnici didactice: modelarea, algoritimizarea, conversația euristică.

Resurse: 45 minute, flipchart, fișe de lucru.

Descrierea activității: Utilizarea conceptelor de strat, substrat și orbital în vederea reprezentării structurii învelișului electronic pentru elementele din perioadele 1, 2, 3.

Sarcini de lucru:

Pasul 1. Caracterizați atomul din punct de vedere al sarcinii electrice. Atomul este neutru din punct de vedere electric, lucru pe care-l cunoaștem din clasa a VII-a, numărul de electroni din învelișul electronic este egal cu numărul de protoni din nucleu (număr atomic). Învelișul electronic are o anumită organizare, care determină multe din proprietățile atomilor elementelor: caracterul chimic, caracterul electrochimic, valența etc.

Pasul 2. Activitatea se desfășoară individual. Elevii lecturează informațiile primite în **fișa de lucru** referitor la noțiunile de strat, substrat, orbital și configurație electronică. Profesorul conduce lectura prin întrebări și coordonează procesul de învățare, determinând dezvoltarea competenței de modelare a structurii învelișului electronic al unui atom.

ANEXA 1:

FIȘĂ DE LUCRU STRUCTURA ÎNVELIȘULUI ELECTRONIC



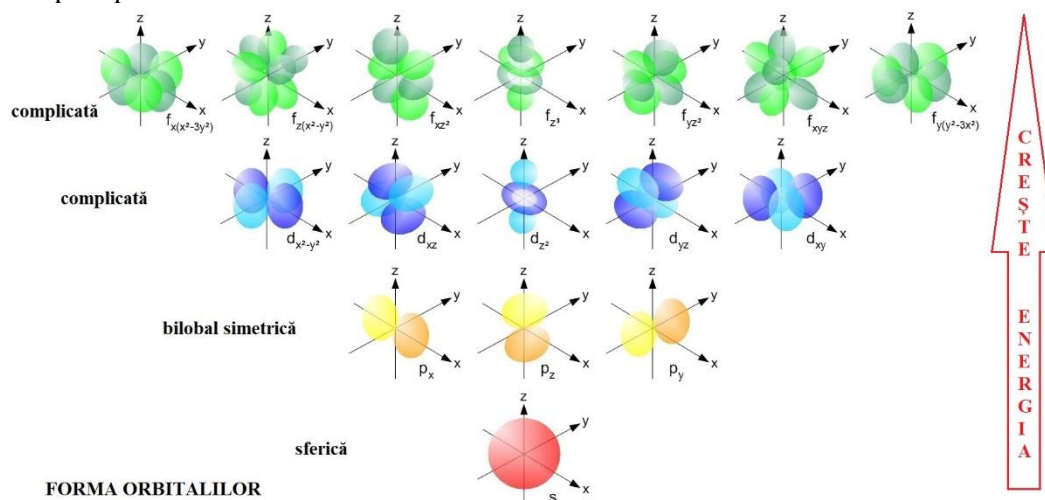
Învelișul electronic al unui atom este organizat în:

- **straturi**
- **substraturi**
- **orbitali**

Un **orbital** este un nor electronic descris de electron în mișcarea sa în jurul nucleului, este un spațiu bine delimitat din jurul nucleului unde se găsesc cu probabilitate maximă electronii.



Principiul lui Pauli (excluziunii) – într-un orbital, indiferent de natura lui, se pot afla maximum doi electroni de spin opus.



FORMA ORBITALILOR



Se cunosc patru tipuri de orbitali notați **s**, **p**, **d** și **f**. Energia acestor orbitali crește în ordinea: $s < p < d < f$. Un **substrat** reprezintă totalitatea orbitalilor de același tip, cu aceeași energie, dintr-un strat, după cum urmează:

- substratul s conține un orbital s;**
- substratul p conține trei orbitali p;**
- substratul d conține cinci orbitali d;**
- substratul f conține șapte orbitali f;**



Regula lui Hund – Într-un substrat, se ocupă fiecare orbital cu câte un electron de spin paralel și apoi cu cel de-al doilea electron de spin opus.



Utilizând informațiile de mai sus completează următorul tabel:

| Tip de orbital | s | p | d | f |
|---|---|---|---|---|
| Tip de substrat | | | | |
| Număr de orbitali din substrat | | | | |
| Numărul maxim de electroni din substrat | | | | |



Straturile electronice sau **straturile de electroni** sunt zone difuze, situate la distanțe diferite de nucleu. Straturile sunt notate cu litere de la K la Q sau cu cifre de la 1 la 7.

Cea mai mică energie o are stratul cel mai apropiat de nucleu (stratul 1 sau K), iar cea mai mare energie o are stratul cel mai depărtat de nucleu (strat 7 sau Q), ordinea creșterii energetice fiind:

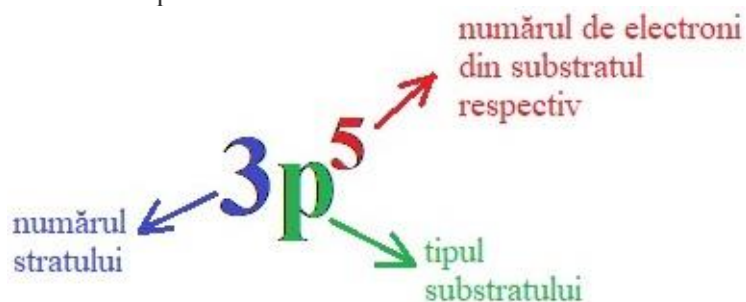
$$1 < 2 < 3 < 4 < 5 < 6 < 7.$$

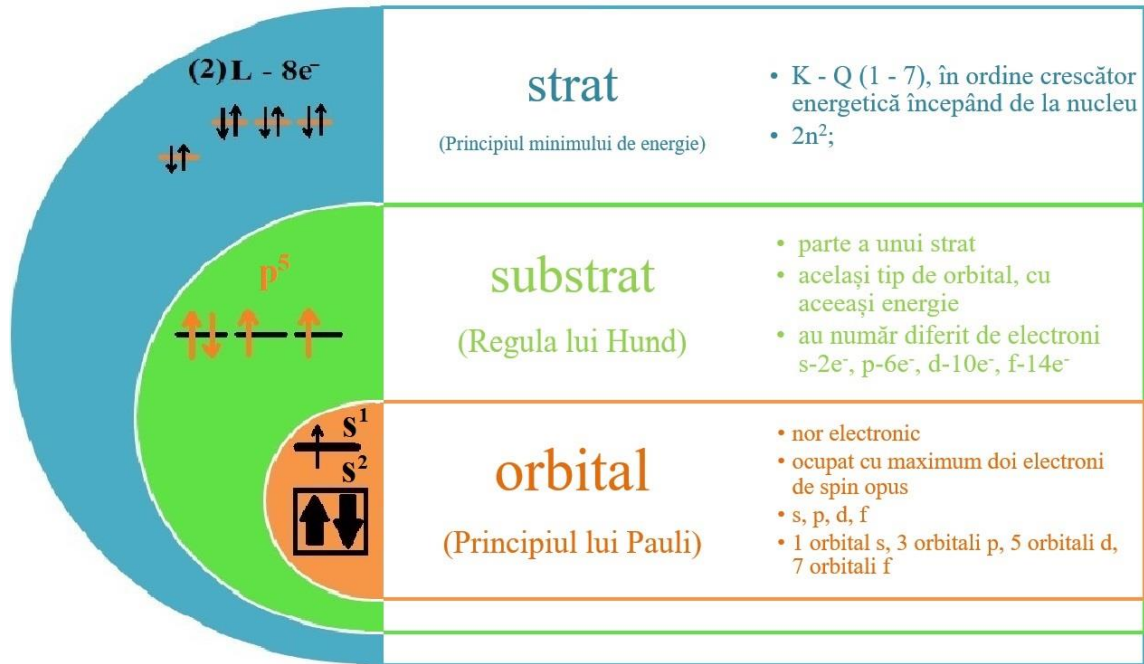
Principiul minimului de energie (stabilitate energetică) – Electronii se repartizează pe straturi în ordine energetică. Nu se completează un strat/substrat superior până ce anteriorul strat/substrat nu a fost complet ocupat.

Numărul maxim de electroni dintr-un strat este dat de relația:

$$2 \cdot n^2, \text{ unde } n \text{ este numărul stratului.}$$

Configurația electronică reprezintă distribuția electronilor în straturi, substraturi și orbitali, în ordinea creșterii energetice acestora. Reprezentarea acestora se realizează utilizând convenția:





Utilizând informațiile de mai sus completează următorul tabel:

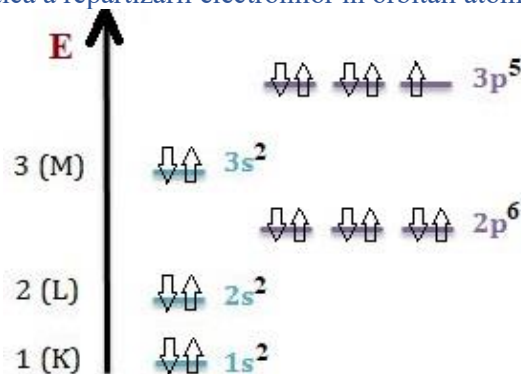
| Numărul stratului | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| Numărul maxim de electroni | | | |
| Substrat/Substraturile din care este alcătuit stratul | | | |
| Configurația electronică | | | |

Aplicație: Care este configurația electronică a atomului de CLOR ?

${}_{17}\text{Cl}$ $Z=17$, 17 p⁺, 17 e⁻

Cl: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Care este diagrama energetică a repartizării electronilor în orbitali atomici pentru atomul de CLOR?



Pasul 3. Colaborând, în echipe de 4-5 elevi, completați fișa de lucru asociată.



ANEXA 2:

FIȘĂ DE LUCRU

| NR. CRT | ACTIVITATE | RĂSPUNS |
|---------|---|-----------------------------|
| 1. | În căsuța alăturată notați numărul care completează următorul enunț: <i>Într-un substrat d sunt orbitali.</i> | |
| 2. | Notați litera A dacă enunțul este adevărat și litera F dacă enunțul următor este fals: <i>Al treilea strat electronic este format din două substraturi.</i> | |
| 3 | Notați cifra corespunzătoare șirului în care substraturile sunt ordonate în sensul creșterii energiei: | |
| | I. $s > p > d > f$ | III. $f < d < s < p$ |
| | IV. $s < p < d < f$ | V. $f < d < p < s$ |
| 4. | Notați în caseta alăturată A. dacă 1, 2 și 3- adevărate; B. dacă 1 și 3 – adevărate; C. dacă 2 și 4 – adevărate; D. dacă 4- adevărată; E. dacă 1, 2, 3 și 4 sunt adevărate. <i>1. Într-un orbital p sunt 3 substraturi;</i> <i>2. Într-un substrat p pot exista maximum 6 electroni;</i> <i>3. Într-un orbitalul p pot exista maximum 6 electroni;</i> <i>4. Într-un substrat p sunt 3 orbitali.</i> | |
| 5. | Reprezentați structura învelișului electronic pentru următoarele elemente: | a) |
| | a)Elementul cu $Z=15$; | b) |
| | b)Elementul care are $5e^-$ în orbitali s; c)Elementul care are configurația electronică a ultimului substrat: $3p^1$. | c) |

Pasul 4. Obținerea feed-back-ului:

Elevilor li se cere să reprezinte individual configurațiile electronice pentru atomii elementelor: oxigen, magneziu, bor și argon. Profesorul verifică răspunsurile elevilor prin sondaj.

Elevi care nu au reprezentat corect configurațiile cerute vor urmări un suport on-line la adresa: <https://youtu.be/ZCpQh-0tNWw>.

Toți elevii vor modela configurațiilor electronice pentru atomii tuturor elementelor chimice cu $Z \leq 18$.



Proiectarea activității de învățare:

Aplicarea normelor de protecție personală și a colegilor în activitățile experimentale de laborator, efectuate individual sau în echipă, spre exemplu pentru demonstrarea reactivității sodiului și magneziului față de oxigenul din aer și față apă.

COMPETENȚA GENERALĂ 5:

Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului

Competența specifică:

5.1. Respectarea și aplicarea normelor de protecție personală și a mediului.

Conținutul asociat: Variația caracterului metalic: reactivitatea Na, Mg față de O₂, H₂O.

Această competență specifică poate fi formată și cu ajutorul unor conținuturi care nu sunt alocate explicit acestei competențe în programa școlară, spre exemplu, proprietăți chimice ale sodiului: reacții cu oxigen, clor, apă.

Metoda didactică utilizată: Experimentul demonstrativ/frontal de laborator

Resurse:

- materiale: laptop, videoproiector, film didactic, substanțe și ustensile de laborator, fișa de lucru.
- de timp: 45 minute.

Profesorul anunță tema activității: Cercetarea variației caracterului metalic în perioadă. În cadrul activității experimentale se va studia reacția sodiului și magneziului cu oxigenul și reacția sodiului și magneziului cu apa.

Profesorul pune accent pe normele de protecție pe care le impune această lucrare practică luând în considerare siguranța personală, a colegilor și a mediului.

Fiecare elev primește fișa de lucru și are ca sarcină să completeze observațiile experimentale și concluziile. Profesorul numește pe rând câte un elev să citească normele de protecție personală și a mediului care se găsesc în prima parte a fișei de lucru și împreună cu elevii subliniază importanța lor.

Profesorul prezintă substanțele necesare acestei lucrări: sodiu, magneziu, apă distilată, soluție alcoolică de fenolftaleină, descoperind împreună cu elevii proprietățile fizice și condițiile de păstrare sau forma în care este utilizată fiecare substanță. Profesorul atrage atenția că în fișa de lucru sunt spații destinate și pentru precizarea proprietăților produsilor de reacție.

Profesorul solicită pe rând câte unui elev să recunoască ustensilele de pe masa de lucru.



Variația caracterului metalic în perioadă
activități experimentale

Nume și prenume:

FIȘĂ DE LUCRU

Descrierea experimentului: Cercetarea variației caracterului metalic în perioadă

REACTIVI UTILIZAȚI și PRODUSI DE REACȚIE:

sodiu (Na) - metal de culoare, stare de agregare, mod de păstrare;

magneziu (Mg) - metal de culoare, stare de agregare, mod de păstrare;

fenolftaleina - pulbere de culoare albă, o folosim sub formă de soluție alcoolică incoloră.

hidroxid de sodiu (NaOH) - substanța este (oxid / bază / acid / sare), este (solubilă / insolubilă) în apă și formează o soluție (colorată / incoloră);

oxid de magneziu (... ..) - substanța este (acid / sare / baza / oxid), este o pulbere de culoare (albă / gri);

hidroxid de magneziu (... ..) - substanța este (oxid / bază/ acid / sare), este (solubilă / greu solubilă) în apă și formează o soluție apoasă (colorată / incoloră).

1. REACȚIA SODIULUI CU OXIGENUL (DEMONSTRATIV):

Reactivi utilizați:

Ustensile:

Mod de lucru:

a) La temperatura camerei:

Profesorul scoate din recipientul de păstrare o bucată de sodiu cu ajutorul unei pensete și o pune pe o hârtie de filtru. Cu ajutorul unui cuțit taie o bucățică de sodiu și o curăță cu ajutorul hârtiei de filtru.

Observații

În tăietură proaspătă sodiul are metalic și se oxidează (rapid/lent), deci este un metal cu reactivitate

Ecuția reacției:

Mod de lucru:

b) La temperatură ridicată:

Profesorul pune bucata de sodiu în lingura de ars și o introduce în flacăra unui bec de gaz.

Observații

Prin încălzire în flacăra becului de gaz a bucății de sodiu se observă că acesta arde cu flacăra specifică. Se obține un compus (solid/lichid) de culoare Acesta este peroxidul de sodiu cu formula chimică Na_2O_2 .

Ecuția reacției:



2. REACȚIA MAGNEZIULUI CU OXIGENUL:

Reactivi utilizați:

Ustensile:

Operația de încălzire trebuie făcută cu mare atenție! Te pregătești prin purtarea echipamentului de protecție, să nu ai haine prea largi și să-ți strângi părul!

Mod de lucru:

Panglica de magneziu se curăță cu ajutorul unei benzi abrazive. Într-un clește de metal așezați o bucată din panglica de magneziu și o supuneți încălzirii în vârful flăcării unui bec de gaz. **Nu priviți desfășurarea reacției în mod direct, utilizați ochelari de protecție!** Introduceți într-o eprubetă substanța rezultată în urma reacției.

Ecuția reacției:

Observații:

Înainte să fie curățată de stratul superficial panglica de magneziu, are culoare, mată din cauza depunerilor. Curățată de pelicula de la suprafață, panglica de magneziu este de culoare Magneziul arde cu flacără puternică, orbitoare, de culoare Reacția magneziului cu oxigenul este o reacție (endotermă/exotermă).

3. REACȚIA SODIULUI CU APA (DEMONSTRATIV):

Reactivi utilizați:

Ustensile:

Mod de lucru:

Profesorul scoate din recipientul de păstrare o bucată de sodiu cu ajutorul unei pensete și o pune pe o hârtie de filtru. Cu ajutorul unui cuțit taie o bucățică de sodiu și o curăță cu ajutorul hârtiei de filtru. Într-un cristalizor ce conține 20-30 ml de apă distilată se adaugă bucata de sodiu. După terminarea reacției se adaugă câteva picături de fenolftaleină. Gazul care se degajă se aprinde cu flacăra unui chibrit.

Observații:

Bucata de sodiu devine sferică și se învâрте pe suprafața apei, reacția se desfășoară (rapid/lent) cu degajare de gaz (galben/incolor) care se aprinde cu un băț de chibrit aprins și arde cu flacără de culoare specifică ionilor de sodiu. După adăugarea fenolftaleinei în cristalizor se observă că soluția își schimbă culoarea în... .. specifică mediului... .. .

Ecuția reacției:

4. REACȚIA MAGNEZIULUI CU APA:

Reactivi utilizați:

Ustensile:

Mod de lucru:

Într-o eprubetă puneți 5-6 ml de apă distilată și câteva picături de fenolftaleină. Introduceți în eprubeta cu apă panglica de magneziu, curățată în prealabil de stratul superficial. **Agitați!**

Observații:

Încălziți eprubeta prinsă cu un clește de lemn, în flacăra unui bec de gaz, până la fierbere.

Eprubeta trebuie ținută înclinat către spațiu liber și trebuie agitată continuu în flacăra bezului de gaz pentru a evita supraîncălzirea și evacuarea de lichid fierbinte!

Observații:



Ecuția reacției:

La finalul experimentelor resturile substanțelor periculoase sunt colectate într-un vas special, astfel încât vor fi recuperate sau transformate în substanțe nepoluante.

Concluzii:









Sodiu este metal puternic

Hidroxidul de sodiu este o bază , acest lucru se observă după culoarea a fenolftaleinei.

Magneziul formează o bază mai decât sodiul. Fenolftaleina are o nuanță slabă de roșu în prezența hidroxidului de magneziu.

În urma efectuării experimentelor, observațiile au condus la următoarea serie crescătoare a caracterului metalic: < , respectiv la următoarea serie descrescătoare a caracterului bazic al hidroxizilor corespunzători: >

Caracterul metalic crește în perioadă de la la odată cu sarcinii nucleare.

| Substanță/amestec utilizate în experimente | Conținutul unor flacoane cu reactiv este identificat cu o etichetă obligatorie, care poate avea și atenționări speciale! Completați cu semnul X în dreptul etichetei pe care o considerați necesară pentru substanțele precizate în prima coloană: | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|--|--|--|
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | Substanță explozivă | Substanță inflamabilă | Substanță oxidantă | Substanță corozivă | Toxicitate ridicată | Iritantă pentru piele | Periculos prin aspirare | Periculos pentru mediu |
| Na | | | | | | | | |
| Petrol | | | | | | | | |
| NaOH | | | | | | | | |
| Mg | | | | | | | | |



FIȘĂ DE LUCRU

Rezultate așteptate

REACTIVI UTILIZAȚI și PRODUSI DE REACȚIE:

sodiu (Na) - metal de culoare **alb-argintie**, stare de agregare **solidă**, mod de păstrare **acoperit cu petrol**;

magneziu (Mg) - metal de culoare **argintie**, stare de agregare **solidă**, mod de păstrare **sub formă de panglică/bandă sau pulbere**

hidroxid de sodiu (NaOH) - substanța este **bază** (oxid / bază/ acid / sare), este **solubilă** (solubilă / insolubilă) în apă și formează o soluție **incoloră** (colorată/incoloră);

oxid de magneziu (MgO) - substanța este **oxid** (acid / sare / baza / oxid), este o pulbere de culoare **albă** (albă / gri);

hidroxid de magneziu (Mg(OH)₂) - substanța este **bază** (oxid / bază/ acid / sare), este **greu solubilă** (solubilă / greu solubilă) în apă și formează o soluție apoasă **incoloră** (colorată / incoloră).

1. REACȚIA SODIULUI CU OXIGENUL (DEMONSTRATIV):

Reactivi utilizați:

sodiu, oxigen din aer

Ustensile:

pensetă, hârtie de filtru, cuțit, bec de gaz, lingură de ars

Mod de lucru:

a) La temperatura camerei:

Profesorul scoate din recipientul de păstrare o bucată de sodiu cu ajutorul unei pensete și o pune pe o hârtie de filtru. Cu ajutorul unui cuțit taie o bucățică de sodiu și o curăță cu ajutorul hârtiei de filtru.

Observații

În tăietură proaspătă sodiul are **luciu** metalic și se oxidează **rapid** (rapid/lent), deci este un metal cu reactivitate **mare**.

Ecuția reacției:



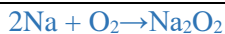
b) La temperatură ridicată:

Profesorul pune bucata de sodiu în lingura de ars și o introduce în flacăra unui bec de gaz.

Observații

Prin încălzire în flacăra becului de gaz a bucății de sodiu se observă că acesta arde cu flacăra **galbenă** specifică. Se obține un compus **solid** (solid/lichid) de culoare **galbenă**. Acesta este peroxidul de sodiu cu formula chimică Na_2O_2 .

Ecuția reacției:



2. REACȚIA MAGNEZIULUI CU OXIGENUL:

Reactivi utilizați:

magneziu panglică, oxigen din aer

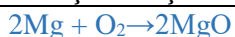
Ustensile:

clește de metal, bec de gaz, eprubetă, bandă abrazivă

Mod de lucru:

Panglica de magneziu se curăță cu ajutorul unei benzi abrazive. Într-un clește de metal așezați o bucată din panglica de magneziu și o supuneți încălzirii în vârful flăcării unui bec de gaz. **Nu priviți desfășurarea reacției în mod direct, utilizați ochelari de protecție!** Introduceți într-o eprubetă substanța rezultată în urma reacției.

Ecuția reacției:





Observații:

Înainte să fie curățată de stratul superficial panglica de magneziu, are culoare **gri**, mată din cauza depunerilor. Curățată de pelicula de la suprafață, panglica de magneziu este de culoare **argintie**. Magneziul arde cu flacără puternică, orbitoare, de culoare **albă**. Reacția magneziului cu oxigenul este o reacție **exotermă** (endotermă/exotermă).

3. REACȚIA SODIULUI CU APA (DEMONSTRATIV):

Reactivi utilizați:

sodiu, apă distilată, fenolftaleină – soluție alcoolică

Ustensile:

pensetă, hârtie de filtru, cuțit, cristalizor, sticlură picurătoare, chibrit

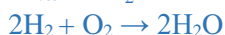
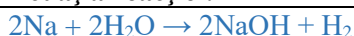
Mod de lucru:

Profesorul scoate din recipientul de păstrare o bucată de sodiu cu ajutorul unei pensete și o pune pe o hârtie de filtru. Cu ajutorul unui cuțit taie o bucătică de sodiu și o curăță cu ajutorul hârtiei de filtru. Într-un cristalizor ce conține 20-30 ml de apă distilată se adaugă bucata de sodiu. După terminarea reacției se adaugă câteva picături de fenolftaleină. Gazul care se degajă se aprinde cu flacăra unui chibrit.

Observații:

Bucata de sodiu devine sferică și se învârte pe suprafața apei, reacția se desfășoară **rapid** (rapid/lent) cu degajare de gaz **incolor** (galben/incolor) care se aprinde cu un băț de chibrit aprins și arde cu flacără de culoare **galbenă** specifică ionilor de sodiu. După adăugarea fenolftaleinei în cristalizor se observă că soluția își schimbă culoarea în roșu-carmin specifică mediului bazic.

Ecuația reacției:



4. REACȚIA MAGNEZIULUI CU APA:

Reactivi utilizați:

magneziu panglică, apă distilată, fenolftaleină – soluție alcoolică

Ustensile:

eprubetă, bandă abrazivă, clește de lemn, bec de gaz, sticlură picurătoare

Mod de lucru:

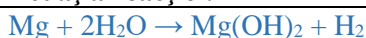
Într-o eprubetă puneți 5-6 ml de apă distilată și câteva picături de fenolftaleină. Introduceți în eprubeta cu apă panglica de magneziu, curățată în prealabil de stratul superficial. **Agitați!**

Observații: Nu se observă modificări ale substanțelor participante, deci reacția nu are loc.

Încălziți eprubeta susținută cu un clește de lemn, în flacăra unui bec de gaz, până la fierbere.

Observații: La suprafața panglicii de magneziu se observă bule de gaz incolor, iar soluția începe să se coloreze în roșu-carmin specific mediului bazic.

Ecuația reacției:



Concluzii:

Sodiu este metal puternic **electropozitiv**.









Hidroxidul de sodiu este o bază **tare**, acest lucru se observă după culoarea **roșu-carmin intens** a fenolftaleinei.

Magneziul formează o bază mai **slabă** decât sodiul. Fenolftaleina are o nuanță slabă de roșu în prezența hidroxidului de magneziu.

În urma efectuării experimentelor, observațiile au condus la următoarea serie crescătoare a caracterului metalic: **Mg < Na**, respectiv la următoarea serie descrescătoare a caracterului bazic al hidroxizilor corespunzători: **NaOH > Mg(OH)₂**.

Caracterul metalic crește în perioadă de la primul element la ultimul element odată cu scăderea sarcinii nucleare.



| Substanță/amestec în experimente utilizate | Conținutul unor flacoane cu reactiv este identificat cu o etichetă obligatorie, care poate avea și atenționări speciale! Completați cu semnul X în dreptul etichetei pe care o considerați necesară pentru substanțele precizate în prima coloană: | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|---|---|
| |  |  |  |  |  |  |  |  |
| | Substanță explozivă | Substanță inflamabilă | Substanță oxidantă | Substanță corozivă | Toxicitate ridicată | Iritantă pentru piele | Periculos prin aspirare | Periculos pentru mediu |
| Na | | | | X | | | | X |
| Petrol | | X | | | | | X | X |
| NaOH | | | | X | | X | | |
| Mg | | X | | | | | | |

Bibliografie

1. Catherine E. Housecroft Alan G. Sharpe, **Inorganic Chemistry**. Pearson Ed, 2005
2. C.D. Nenițescu, **Chimie generală**, EDP, București 1972
3. **Manuale școlare de chimie pentru clasa a IX-a**, valabile pentru anul școlar 2020-2021.
4. https://www.youtube.com/watch?v=PiiZuDdA9pY&ab_channel=Lec%C8%9BiiVirtuale
5. https://ro.wikipedia.org/wiki/Element_galvanic
6. <https://view.livresq.com/view/60bfe5c5f1e99e0007dfab32/#>
7. https://www.youtube.com/watch?v=Zpr-O4ogFV0&ab_channel=DavidVence



La elaborarea acestui material au contribuit:

Coordonatori:

Daniela Bogdan, Colegiul Național *Sfântul Sava*, București

Maria-Cristina Constantin, CNPEE, București

lector universitar doctor **Mihaela Matache**, Universitatea București

Elisabeta Cornelia Cerăceanu, Colegiul Național *Frații Buzești*, Craiova

Camelia Corina Condrea, Colegiul Tehnic *Gh. Asachi*, Iași

Daniela Damo, Colegiul Național *Ecaterina Teodorescu*, Târgu-Jiu

Florina Ianculescu, Colegiul Național *Bănățean*, Timișoara

Iuliana Ignat, Colegiul Național Pedagogic *D. P. Perpessicius*, Brăila

Lidia Paula Ioana, Colegiul Economic, Râmnicu Vâlcea

Nicoleta Nona Ionescu, Liceul Tehnologic *Lazăr Edeleanu*, Ploiești

Alexandra Gabriela Marinescu, Colegiul Național *Ion Luca Caragiale*, Moreni

Gabriela Micu, Colegiul Național Militar *Al. I. Cuza*, Constanța

Rodica Nedelcu, Colegiul Tehnic *Costin D. Nenițescu*, Pitești

Iulia Nedelea, Colegiul Comercial *Carol I*, Constanța

Anca Niculae, Colegiul Național *Preparandia-Dimitrie Țichindeal*, Arad

Elena Gabriela Poenaru, Colegiul Tehnologic *Iorgu Vârnav Liteanu*, Liteni

Corina Virginia Pop, Colegiul Tehnic *Anghel Saligny*, Cluj-Napoca

Elena Irina Popescu, Colegiul Național *Ion Luca Caragiale*, Ploiești

Suzana Maria Radu, Liceul Tehnologic Electromureș, Târgu-Mureș

Carmen Maria Ulici, Liceul Tehnologic *Traian Vuia*, Tăuții Măghereș



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-NC](#)