



TEMA: LEGEA LUI LAVOISIER:

CONSERVAREA MASEI

SUBIECT: Chimie

NIVEL/ VÂRSTĂ: 14-15 de ani

PRE-CUNOȘTIINȚĂ: Cunoștințe despre elementele chimice, atomi și molecule.

LUNGIME: 6 PAGINI (DURATA: 45 MINUTE)

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII

Până la finalul lecției, elevii vor ști ce este legea conservării masei (sau legea lui Lavoisier) și cum să o aplice în ecuațiile chimice.



RESSURSE

Tabelul periodic al elementelor, fișe de lucru, videoproiector, ustensile de laborator (opțional)

METODE DE PREDARE

Videoclipuri didactice

Exerciții

Experimente vizuale

Fișe de lucru

Jocuri

ACTIVITĂȚI

INTRODUCEREA (3 minute)

La arderea lemnului, se poate observa cum întreaga masă se transformă în cenușă, funingine și gaze.

Dacă a-și spune că masa totală a lemnului înainte de ardere și masa totală a cenușii, funinginei și gazelor sunt egale? Ați crede?



REVIZUIRE (10 minute)

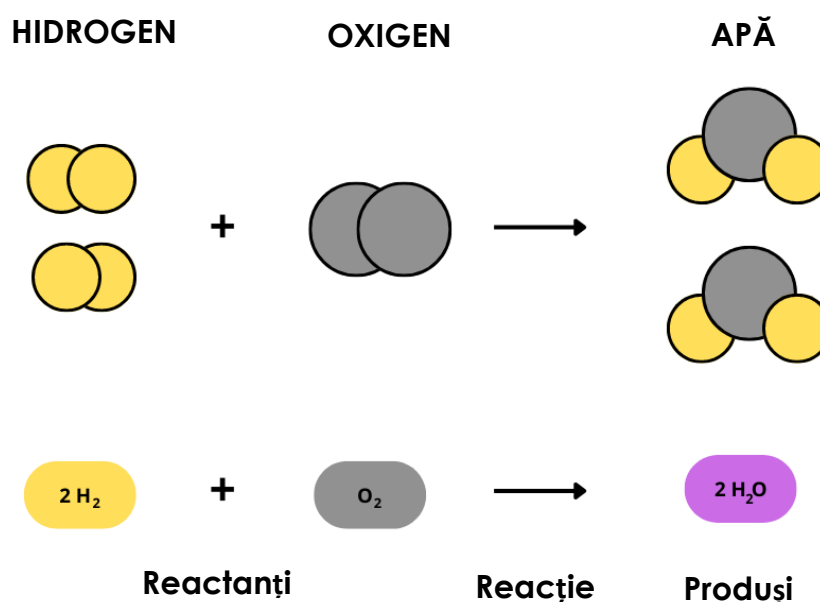
Înainte de a explica legea lui Lavoisier și exercițiile legate de aceasta ar fi util să recapitulăm ceea ce s-a învățat despre compoziția moleculelor, precum și despre elemente și compuși chimici. Pentru a face acest lucru, elevii ar putea îndeplini o sarcină simplă, cum ar fi descompunerea următoarelor molecule în elementele lor constitutive:

- Apă: H_2O (Soluție: Doi atomi de hidrogen și unul de oxigen)
- Oxigen: O_2
- Dioxid de carbon: CO_2
- Acid clorhidric: HCl
- Acid sulfuric: H_2SO_4
- Etanol: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- Glucoză: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- Azotat de argint: AgNO_3
- Amoniac: NH_3
- Acetonă: $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

PARTEA TEORETICĂ (5 minute)

Legea conservării masei este un principiu fundamental al fizicii. Conform acestei legi, materia nu poate fi nici creată, nici distrusă. Cu alte cuvinte, masa unui obiect sau a unui ansamblu de obiecte nu se modifică niciodată, indiferent de modul în care sunt rearanjate particulele. De exemplu, atomul de carbon din cărbune se transformă în dioxid de carbon atunci când acesta este ars. Atomul de carbon trece de la o structură solidă la una gazoasă, dar masa sa nu se schimbă.

În timpul unei reacții chimice, una sau mai multe substanțe reacționează între ele pentru a produce una sau mai multe alte substanțe. Primele se numesc "reactanți", iar cele formate în urma reacției se numesc "produși de reacție". Aici putem vedea combinarea atomului de hidrogen (H) și de oxigen (O) pentru a forma apă (H₂O).



PARTEA PRACTICĂ (15 minute)

Se poate realiza un experiment simplu pentru a le oferi elevilor o mai bună înțelegere a conceptului, întotdeauna sub supravegherea unui adult. Pentru aceasta, vom avea nevoie de următoarele:

- Bicarbonat de sodiu (4gr)
- Oțet (10 ml)
- Un cântar
- Un borcan cu capac (etanș)
- Eprubete

1.- Pe o balanță, se pune o sticlă cu gura largă cu 2 grame de bicarbonat de sodiu și în interiorul acesteia o eprubetă cu 5 ml de oțet. Cântărim și notăm valoarea. Apoi turnăm conținutul eprubetei în sticlă. Când bulele au dispărut, notăm noua valoare a masei.

2.- Pe aceeași balanță, punem o sticlă cu gura largă cu 2 grame de bicarbonat de sodiu și în interiorul ei o eprubetă cu 5 ml de oțet și închidem sticla. Se cântărește și se notează valoarea. Apoi luăm sticla și turnăm în ea conținutul eprubetei. Când bulele au dispărut, scrieți noua valoare a masei.

În primul experiment, când oțetul reacționează cu bicarbonatul de sodiu, dioxidul de carbon este eliberat în atmosferă, deoarece sticla este deschisă. În acest caz, masa scade. În cel de-al doilea experiment, se formează aceeași cantitate de dioxid de carbon, dar cum borcanul este acoperit, masa nu se modifică. Acest lucru arată că materia nu dispare.

ATENȚIE: Datorită formării de gaz (dioxid de carbon), presiunea din interiorul sticlei închise crește. Trebuie să aveți mare grijă la deschiderea sticlei, deschizând-o încet, astfel încât gazul să se elibereze treptat.

EXERCITIUL SUPPLEMENTAR: Oțetul este acid acetic diluat. Acidul acetic reacționează cu bicarbonatul de sodiu pentru a forma acetat de sodiu și dioxid de carbon, conform următoarei ecuații:



Puteți descompune această ecuație în atomi pentru a verifica că nu există diferențe între atomii care alcătuiesc reactanții și cei care alcătuiesc produșii de reacție.

EXERCITII (10 minute)

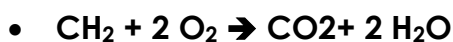
Verificați dacă, în toate cazurile, în reactanți și în produși apare același număr de atomi din fiecare element, respectând astfel legea lui Lavoisier (sau legea conservării masei). (Toate exemplele de mai jos sunt corecte; profesorul poate include și câteva ecuații chimice greșite):



Explicație: Reactanții sunt compuși din doi atomi de magneziu și doi atomi de oxigen (într-o moleculă de oxigen), în timp ce în produs există două unități de oxid de magneziu (cu un atom de magneziu și unul de oxigen fiecare, deci doi atomi de magneziu și doi atomi de oxigen).



Explicație: Reactanții sunt compuși dintr-un atom de nichel (Ni) și doi atomi de hidrogen (H) și doi atomi de clor (Cl) (fiecare moleculă de clorură de hidrogen HCl are un atom de H și unul de Cl), în timp ce produșii sunt compuși dintr-un atom de nichel și doi atomi de clor în clorura de nichel (NiCl₂) și doi atomi de hidrogen.



Explicație: Reactanții sunt compuși dintr-un atom de carbon și patru atomi de hidrogen în molecula de metan (CH_4) și patru atomi de oxigen (doi atomi de oxigen pentru fiecare moleculă de oxigen). Produșii sunt compuși dintr-un atom de carbon în dioxidul de carbon, patru atomi de hidrogen (câte doi atomi de hidrogen în cele două molecule de apă) și patru atomi de oxigen (doi atomi în cele două molecule de apă, și doi atomi în dioxidul de carbon).



Explicație: Reactanții sunt compuși din opt atomi de sulf în molecula de sulf (S_8) și opt atomi de fier (Fe). Produși: în fiecare unitate de sulfură de fier există un atom de fier și unul de sulf.

SINTEZĂ/REZUMAT (2 minute)

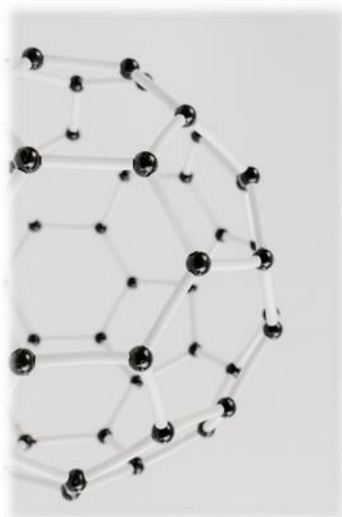
REȚINEȚI!

- O reacție chimică poate fi reprezentată simbolic printr-o ecuație chimică
- Într-o reacție chimică masa totală a reactanților este identică cu masa totală a produșilor de reacție.
- Ecuația chimică trebuie egalată deoarece nu se creează și nu se distrug atomi.
- Pe ambele părți a ecuației chimice trebuie să existe același număr de atomi din fiecare element.
- Nu puteți schimba niciodată o formulă chimică atunci când egalați o ecuație chimică.

BIBLIOGRAFIE

- TED-Ed. *The law of conservation of mass – Todd Ramsey* (2015). Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=2S6e11NBwiw>
- MooMooMath and Science. *Law of Conservation of Mass Example* (2019). Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=HmzFG_xOeaQ
- PHET. *Reactants, Products and Leftovers* (Game). <https://phet.colorado.edu/en/simulations/reactants-products-and-leftovers/translations>

TEMA: VALENȚE ȘI LEGĂTURI



SUBIECT: Chimie

NIVEL/ VÂRSTĂ: 14-15 de ani

PRE-CUNOȘTIINȚĂ: Elemente chimice

LUNGIME: 5 PAGINI (DURATA: 55 MINUTE)

REZULTATELE ÎNVĂȚĂRII

La sfârșitul acestei lecții, elevul trebuie să știe ce sunt valențele și cum sunt folosite pentru a combina elementele chimice pentru a obține noi molecule.



RESURSE

Tabelul periodic al elementelor, fișe de lucru, videoproiector, rechizite școlare (foarfece, hârtie, creioane colorate,...)

METODE DE PREDARE

Videoclipuri educative

Exerciții

Jocuri

Experimente vizuale

ACTIVITĂȚI

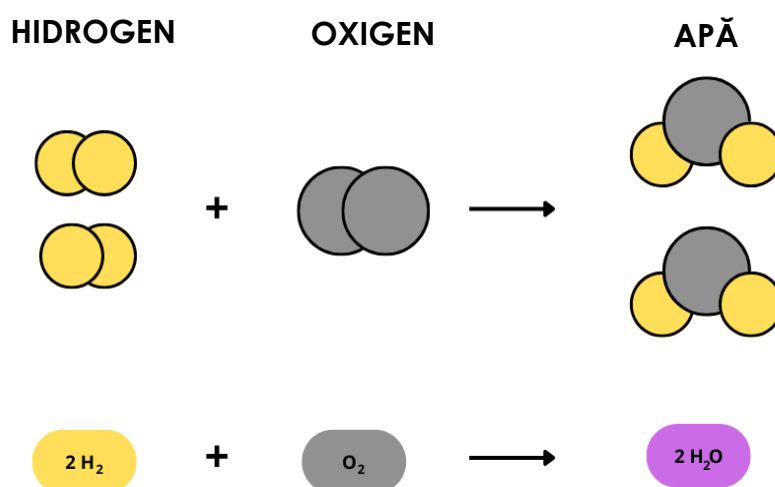
INTRODUCEREA (5 minute)

Dați fiecărui elev o bucată mică de hârtie pătrată și o foarfecă. Puneți întrebarea: "De câte ori crezi că poți tăia această hârtie în două până când nu o mai poți tăia? Spuneți predicția voastră unui coleg, încercați și faceți calculele matematice".

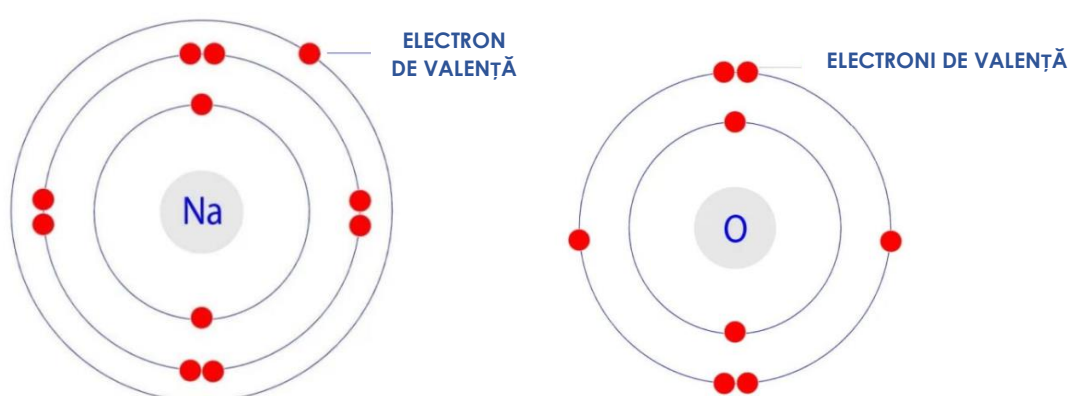
Lăsați câteva minute pentru ca elevii să rupă sau să decupeze hârtia pătrată. Rugați-i să își împărtășească rezultatele. Apoi explicați-le că cea mai mică bucată de hârtie din fața lor este de peste 100.000 de ori mai mare decât un atom. Atomii sunt atât de mici încât pot fi văzuți doar cu ajutorul unor microscopie speciale. Materia este alcătuită din atomi.

PARTEA TEORETICĂ (15 minute)

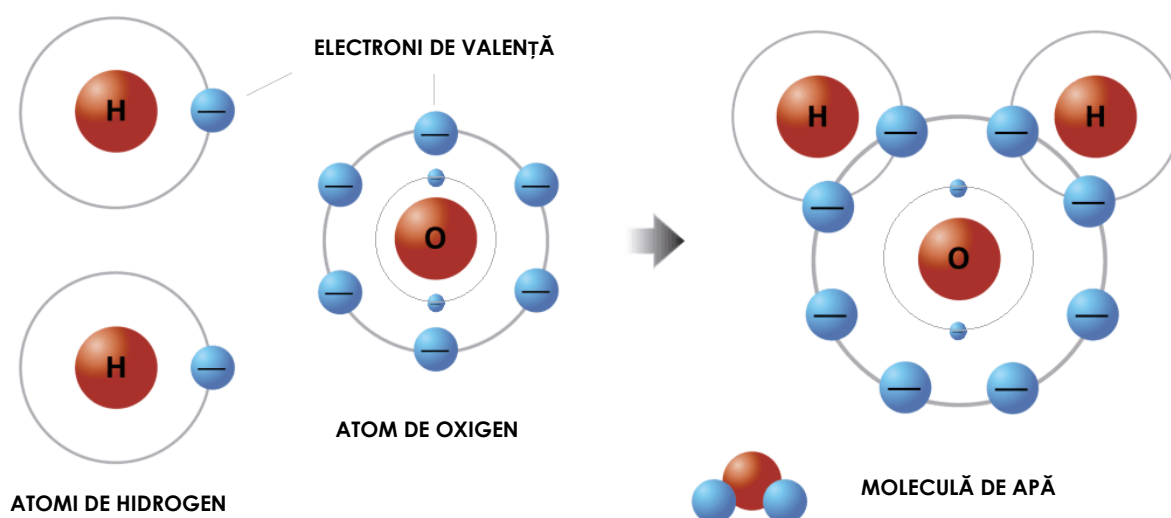
Moleculele sunt combinații de 2 sau mai mulți atomi. O moleculă poate fi formată din 2 atomi de același tip, cum ar fi o moleculă de oxigen (O_2), sau poate fi formată din 2 sau mai mulți atomi diferiți, cum ar fi apa (H_2O). În cazul în care există 2 tipuri diferite de atomi, molecula se numește compus chimic. Prin urmare, apa este o moleculă și un compus. Oxigenul gazos (O_2) este o moleculă, dar nu este un compus.



Am văzut deja că este posibil să combinăm diferite elemente pentru a forma noi molecule, însă nu este posibil să punem elemente laolaltă la întâmplare. Elementele sunt foarte pretențioase în ceea ce privește combinațiile la care iau parte, iar în această privință numărul electronilor de valență reprezintă un indiciu. Dar ce este acesta? Destul de simplu; electronii de valență sunt electronii de pe ultimul strat al atomului și sunt cei care permit formarea legăturilor cu alte elemente:



Toți atomii au un singur scop: să realizeze configurație de octet, adică opt electroni de valență în învelișul lor exterior, (în cel interior vor căuta să aibă doi electroni); pentru a face acest lucru, elementele pot ceda, accepta sau pune în comun electroni cu alte elemente. Putem folosi această informație pentru a determina ce elemente se vor combina ușor cu altele.

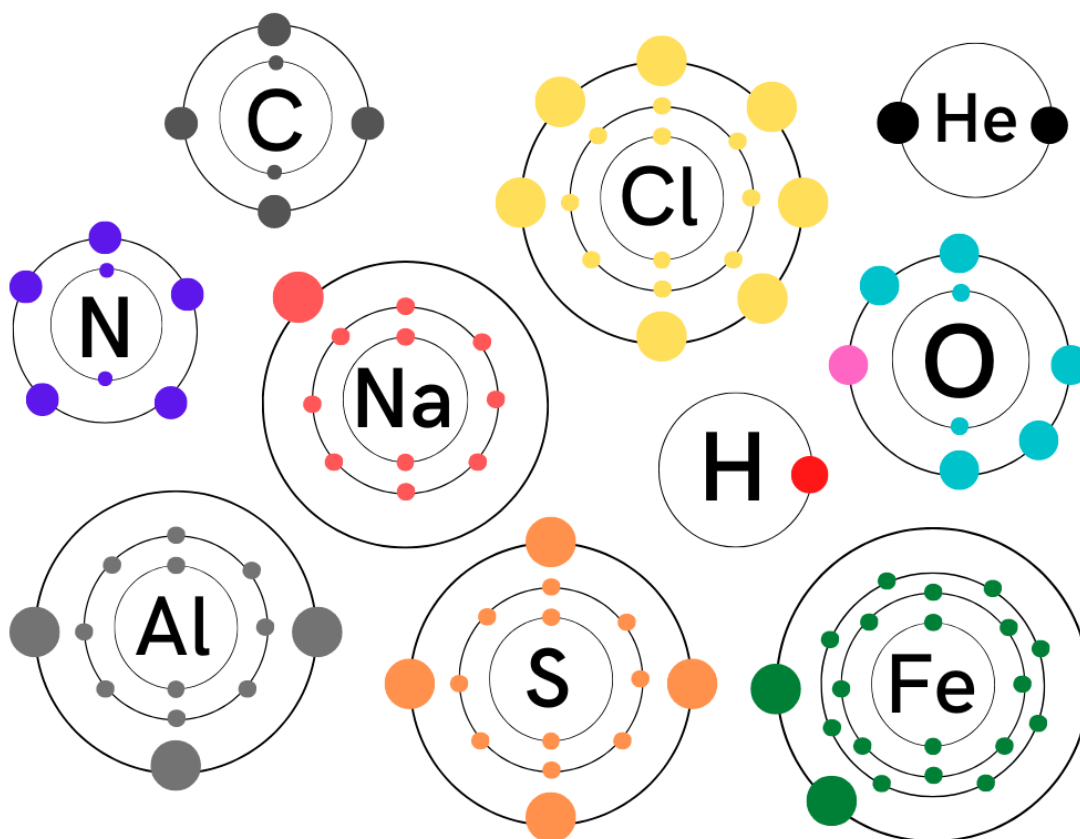


PARTEA PRACTICĂ (15 minute)

Elevii vor alege un element (sau se poate desemna unul) pentru a realiza un model. Ei pot alege orice materiale doresc, atâta timp cât sunt pregătiți să explice ce reprezintă aceste materiale. Apoi, cereți elevilor să găsească alți atomi pe care să-i "conecteze" la atomii lor pentru a forma molecule. (De exemplu, dacă 2 elevi au hidrogen, ei ar putea găsi un alt elev care să se "conecteze" la atomii lor pentru a forma molecule). Pentru a-i ajuta pe elevi să formeze moleculele, enumerați pe tablă molecule cunoscute, cum ar fi CO_2 , H_2O , NaCl , O_2 sau N_2 .

EXERCIȚII (15 minute)

Acum am să vă arăt câțiva atomi din diferite elemente din tabelul periodic, cu straturile și electronii corespunzători. Aruncați o privire, pentru că vom face câteva exerciții cu ei:



Urmând regula configurației de octet, răspundeți la următoarele întrebări:

1. Conform infograficului de mai sus, ar putea o particulă de oxigen și o particulă de clor să obțină configurația de octet dacă s-ar combina? De ce?
2. Câți atomi de hidrogen ar fi necesari pentru ca un atom de carbon să aibă octetul său?
3. Cu care dintre elementele de mai sus poate fi legat heliul?
4. Ce moleculă se poate forma cu sulf și azot?
 - S_2N_3
 - S_4N_3
 - S_3N_2
5. Câți electroni ar trebui să împartă un atom de azot cu un alt atom de azot pentru ca amândoi să aibă configurație stabilă (N_2)?
6. Reprezentați legăturile dintre atomii din NH_3 , $NaCl$, FeO , CO_2 și CH_4 .
7. Încercați să faceți cât mai multe combinații posibile pentru a crea noi molecule.

SINTEZĂ/REZUMAT (5 minute)

REȚINEȚI!

- Electronii de valență sunt electronii din ultimul strat al unui atom.
- Acești electroni determină care elemente se pot combina pentru a forma noi substanțe.
- Scopul unui atom este de a avea configurație stabilă (doi electroni pe stratul inferior sau 8 în stratul exterior).
- Atomii pot ceda, accepta sau pune în comun electroni cu alți atomi.

BIBLIOGRAFIE:

- GENERATION GENIUS. *Atoms & Molecules Activity for Kids*. (2019).
<https://www.generationgenius.com/activities/atoms-and-molecules-activity-for-kids/>
- DON'T MEMORISE. *Concept of Valency | Atoms and Molecules*. (2018). https://www.youtube.com/watch?v=2ugSvl-F_I
- PHET. *Build a molecule* (Game).
<https://phet.colorado.edu/en/simulations/build-a-molecule/translations>