

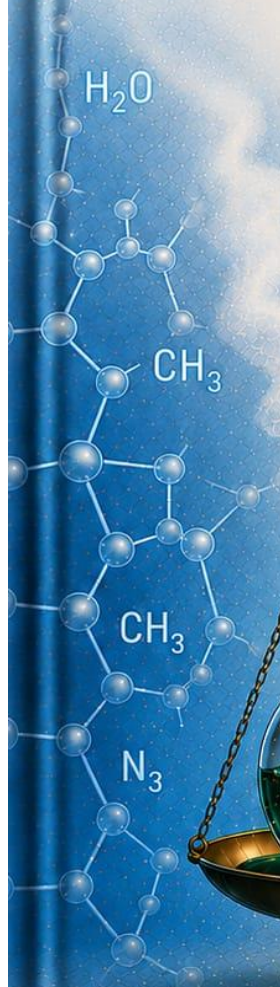


Finanțat de
Uniunea Europeană
NextGenerationEU



Planul Național
de Redresare și Reziliență

REAȚII ÎN LABORATOR — SI ÎN — SUFLET



*Reacția este pentru ochi,
mesajul pentru inimă.*

— Nagy (Ferencz) Katalin —



Finanțat de
Uniunea Europeană
NextGenerationEU



Planul Național
de Redresare și Reziliență



Finanțat de Uniunea Europeană – NextGenerationEU

Guvernul României

Planul Național de Redresare și Reziliență (PNRR)

REAȚII ÎN LABORATOR ȘI ÎN SUFLET

*Reacția este pentru ochi, mesajul pentru
inimă.*

Nagy (Ferencz) Katalin

Mulțumiri

Îmi exprim recunoștința față de toți elevii mei, care, prin participarea lor entuziastă, prin întrebările adresate și prin implicarea în realizarea experimentelor, au contribuit la nașterea acestei cărți.

Le mulțumesc colegilor mei, familiei mele și tuturor celor care m-au sprijinit prin sfaturile, încurajările și ajutorul lor pe parcursul acestei lucrări.

Mulțumiri speciale se cuvin programului PNRR, care a oferit posibilitatea realizării acestei publicații.

Îi sunt recunoscătoare lui Dumnezeu, care a creat legile minunate ale naturii și care ne învață, chiar și prin lumea creată, despre dragostea Sa, înțelepciunea Sa și planul Său de mântuire.

Cuprins

1. Introducere
2. Legea conservării masei și a atomilor
3. Cele 4 tipuri principale de reacții chimice – pe scurt
4. Reacția de descompunere – Desfacerea legăturilor păcatului
5. Reacția de combinare – Unitate în Hristos
6. Reacția de substituție – Jertfa înlocuitoare
7. Reacția de dublă înlocuire – Schimbul spiritual
8. Scala pH-ului și cele Zece Porunci
9. Transferul energiei în chimie și în viața omului
10. Reacții reversibile
11. Mesaj final
12. Bibliografie
13. Declarație
14. Anexă – Noțiuni fundamentale de chimie

Introducere

Lumea noastră este plină de schimbări chimice. Respirăm, digerăm, creștem, producem energie, gătim, vedem procese de ardere, observăm ruginirea – în jurul nostru și în interiorul nostru au loc neîncetat procese chimice. De multe ori nici nu le observăm, totuși aceste schimbări ne influențează în mod fundamental viața.

Substanțele se întâlnesc, reacționează între ele, se leagă, se despart și ia naștere ceva nou. Fiecare reacție are propria ei lege, ordine și consecință. Nimic nu se întâmplă întâmplător.

Și în viața omului, precum și în lumea sufletească, putem observa procese asemănătoare. Întâlnirile, deciziile, influențele și schimbările ne modelează inima, gândirea și relațiile. Există reacții care zidesc, curăță, aduc viață nouă, dar există și unele care distrug sau separă.

În această carte dorim, prin lumea reacțiilor chimice, să ne minunăm de cât de profund adevăruri poartă lumea creată de Dumnezeu. Legile laboratorului ne pot arăta adesea și paralele spirituale: așa cum substanțele intră în interacțiune unele cu altele, tot astfel oamenii, cuvintele, deciziile și chiar Dumnezeu Însuși influențează viața omului.

Scopul acestei cărți este să prezinte legile chimiei într-un mod simplu și ușor de înțeles pentru toți, iar prin exemple biblice să descoperim și mesaje spirituale. Pentru că reacțiile nu au loc doar în laborator – ci și în suflet.

Dar ce este, de fapt, chimia? Pe scurt, chimia este știința care se ocupă cu substanțele și cu transformările lor. Ea studiază cum se schimbă substanțele, cum reacționează între ele și cum iau naștere substanțe noi.

Este important să facem diferența între schimbările fizice și cele chimice. Într-o schimbare fizică, aspectul sau starea de agregare a unei substanțe se poate modifica, dar substanța rămâne aceeași. De exemplu, dacă gheața se topește, devine apă, iar apoi poate fi înghețată din nou – aceasta este o schimbare fizică reversibilă.

În schimb, în timpul schimbărilor chimice se formează substanțe noi, de aceea acestea, de cele mai multe ori, nu pot fi inversate ușor. De exemplu, dacă lemnul arde, se formează cenușă și gaze – din lemnul ars nu mai poate deveni din nou lemn. La fel, dacă o bucată de fier ruginește, se formează o substanță nouă, oxidul de fier.

Așadar, chimia nu înseamnă doar că ceva se schimbă, ci că dintr-o substanță se formează o altă substanță. Acest lucru face reacțiile chimice deosebite – și de multe ori poate oferi și paralele spirituale: există schimbări și în viață după care nimic nu mai rămâne la fel.

Recomand această carte tuturor celor care iubesc chimia și celor care doresc să aprofundeze mesajul Bibliei. Dar o recomand cu drag și celor care poate până acum au simțit că chimia este o știință complicată sau greu de înțeles. În această carte am încercat să prezint procesele chimice într-un mod simplu, clar și sugestiv, astfel încât fiecare să poată descoperi în ele minunile lumii create.

Această carte nu dorește doar să transmită cunoștințe, ci și să trezească interes: interes pentru cunoașterea chimiei, pentru înțelegerea mai profundă a Bibliei și pentru a privi cu alți ochi schimbările care au loc în jurul nostru. Sper ca cititorul nu doar să învețe din ea, ci să găsească și bucurie în ea și să descopere că lumea chimiei este mult mai aproape de noi decât am crede.

Chimie. Biblie. Viață.

Totul se împletește.

Îți place chimia?
Descoperă lumea reacțiilor și înțelege legile minunate ascunse în spatele lor!

Îți place Biblia?
Pătrunde în istoriile biblice și descoperă în ele adevăruri veșnice!

Nu-ți place chimia?
Nicio problemă! Aici totul este explicat clar, pe înțelesul tuturor, pas cu pas.

Vino și descoperă cum funcționează lumea – în laborator și în suflet!

Lumea creată reflectă ordinea și înțelepciunea Creatorului.

$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

Să iubești pe Domnul Dumnezeul tău din toată inima ta...
Matei 22:37

„De la El, prin El și pentru El sunt toate...”
Romani 11:36

Știința și credința pot merge mână în mână.

Legea conservării masei și a conservării atomilor – în chimie și în Biblie

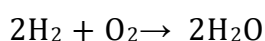
În chimie există două legi foarte importante: legea conservării masei și legea conservării atomilor.

Legea conservării masei spune că, în timpul unei reacții chimice, materia nu dispare și nu apare din nimic, ci doar se transformă. Masa totală a substanțelor aflate înainte de reacție este aceeași cu masa totală a substanțelor formate după reacție.

Legea conservării atomilor ne învață că, în timpul reacțiilor chimice, nici atomii nu dispar. Nu apar mai puțini sau mai mulți atomi, ci doar se reorganizează și formează legături noi.

De exemplu, atunci când ceva arde, poate părea că dispare. În realitate însă, materia este prezentă în continuare sub formă de cenușă, fum, gaze și căldură. Așadar, potrivit chimiei, nimic nu se pierde complet.

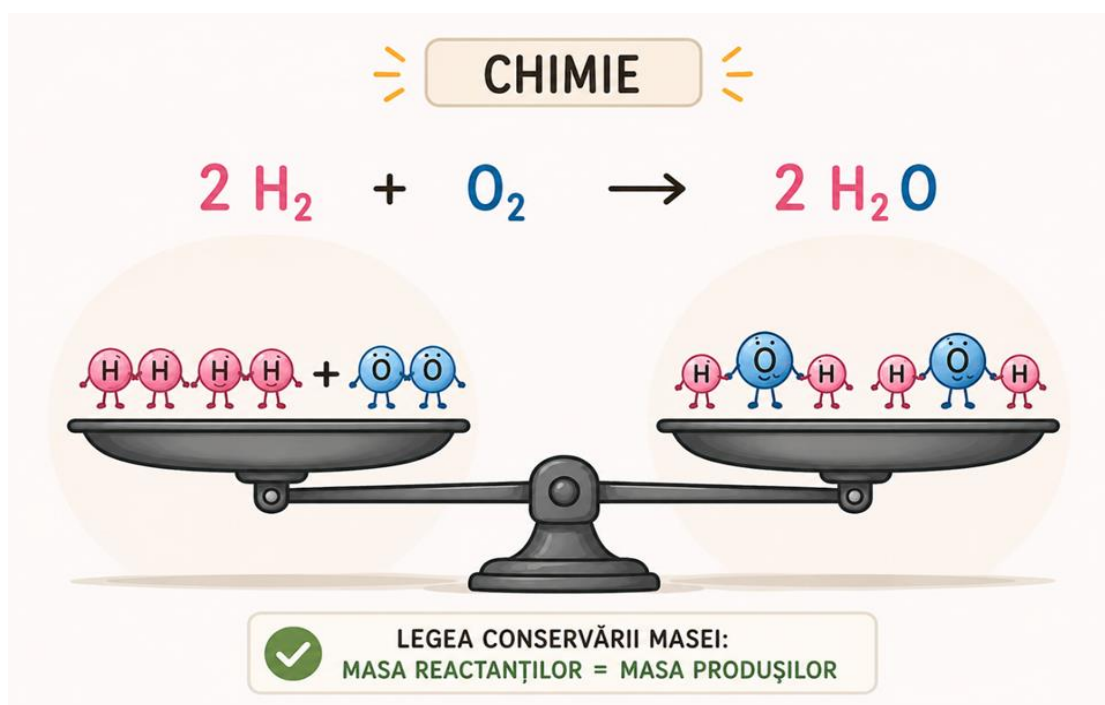
Un exemplu simplu de reacție chimică echilibrată este arderea hidrogenului:



În această reacție:

- în partea stângă sunt 4 atomi de hidrogen și 2 atomi de oxigen,
- în partea dreaptă este exact același număr: în 2 molecule de apă se găsesc în total 4 atomi de hidrogen și 2 atomi de oxigen.

De aceea spunem că reacția este echilibrată, pentru că numărul atomilor este același de ambele părți.



Acest lucru se întâmplă deoarece, în timpul reacției, atomii nu dispar, ci doar se reorganizează.

În partea stângă se află același număr de atomi de hidrogen și oxigen ca și în partea dreaptă, de aceea și masa se păstrează.

Această lege a fost formulată de savantul francez Antoine Lavoisier în secolul al XVIII-lea.

Și aici mesajul Bibliei devine deosebit.

Pentru că ceea ce omul nu poate face prin propriile puteri, Dumnezeu poate face. Povara păcatului este prezentă în viața omului, iar prin puterile noastre nu o putem pur și simplu „face să dispară”. Conștiința, amintirile și consecințele rămân adesea cu noi.

Biblia însă spune că Dumnezeu poate face ceea ce depășește legile omenești și ordinea obișnuită a naturii.



Așa cum Isus a arătat că este mai presus de legea gravitației atunci când Petru a mers pe apă, tot așa El poate să „rescrie” și acea „lege spirituală” conform căreia păcatul ar trebui să rămână pentru totdeauna asupra noastră.

📖 Evanghelia după Matei 14:29

„Petru a coborât din corabie și a umblat pe apă...”

Omenește, acest lucru este imposibil. Potrivit legii gravitației, omul s-ar scufunda. Dar acolo unde lucrează puterea lui Dumnezeu, El rămâne Domn și peste legile naturii.



În mod similar, se întâmplă ceva extraordinar și cu păcatul..

📖 Isaia 43:25

„Eu, Eu îți șterg fărădelegile... și nu-Mi voi mai aduce aminte de păcatele tale.”

Dumnezeu nu „nu-Și aduce aminte” pentru că ar fi uituc. Biblia spune exact contrariul:

📖 Isaia 49:15

„Poate o femeie să uite copilul pe care-l alăptează? ... și chiar dacă l-ar uita, Eu nu te voi uita.”

Cu alte cuvinte, Dumnezeu ne cunoaște perfect. El nu pierde informația, așa cum se întâmplă la om. Când spune că nu-Și mai aduce aminte de păcat, aceasta înseamnă că l-a iertat, l-a șters și nu mai vrea să-l aducă înaintea omului.

Biblia descrie acest lucru și printr-o imagine minunată:



Mica 7:19

„Vei arunca în adâncul mării toate păcatele noastre.”

Mulți numesc acest loc „marea uitării”. Nu pentru că Dumnezeu ar fi uituc, ci pentru că este plin de har. Ceea ce a iertat, nu dorește să aducă iar și iar înaintea omului.

În chimie, materia se conservă și doar se transformă. Biblia însă ne arată că harul lui Dumnezeu poate elibera omul de stăpânirea păcatului, de povară și de greutate, îi poate da o viață nouă și posibilitatea de a începe din nou cu o inimă curată.

De aceea, credința nu înseamnă negarea științei, ci recunoașterea faptului că deasupra legilor naturii stă Creatorul.

Eu + păcate (invidie, răutate, minciună, mânie, egoism) → om nou

Sau, puțin mai „chimic”:

eu + păcate → eu curățit

Lucrurile vechi și distructive:

- invidie
- răutate
- minciună
- mânie
- egoism

dispar din viața omului și fac loc unei vieți noi, mai curate.



Isaia 43:25

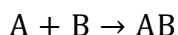
„Eu, Eu îți șterg fărădelegile... și de păcatele tale nu-Mi voi mai aduce aminte.”

Cele 4 tipuri principale de reacții chimice – pe scurt

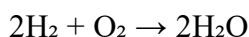
1. Reacția de combinație

Două sau mai multe substanțe mai simple se unesc și formează o substanță nouă.

Formula generală:



Exemplu:

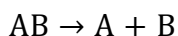


(hidrogen + oxigen $\rightarrow$ apă)

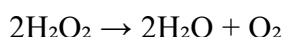
2. Reacția de descompunere

O substanță compusă se descompune în substanțe mai simple.

Formula generală:



Exemplu:

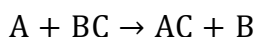


(peroxid de hidrogen $\rightarrow$ apă + oxigen)

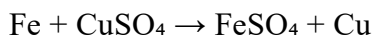
3. Reacția de substituție

Un element înlocuiește un alt element dintr-un compus, ocupând locul acestuia.

Formula generală:



Exemplu:

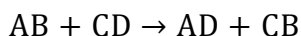


(fier + sulfat de cupru $\rightarrow$ sulfat de fier(II) + cupru)

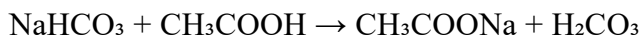
4. Reacția de dublu schimb

Două substanțe compuse își schimbă componentele, formând două substanțe noi.

Formula generală:

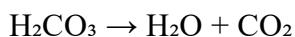


Exemplu:



(bicarbonat de sodiu + acid acetic $\rightarrow$ acetat de sodiu + acid carbonic)

Însă acidul carbonic format este instabil și se descompune rapid în continuare:



(acid carbonic $\rightarrow$ apă + dioxid de carbon)

Reacția de descompunere - Descompunerea legăturilor păcatului

Unul dintre tipurile fundamentale de reacții chimice este reacția de descompunere. În acest tip de reacție, o substanță compusă se desparte în substanțe mai simple. Este ca și cum ceva ce până atunci forma o unitate se rupe în părți, iar componentele sale se separă.

Formula generală a reacției de descompunere:



Aceasta înseamnă că dintr-un singur compus se formează două sau mai multe substanțe mai simple. O legătură existentă se rupe și apar substanțe noi.

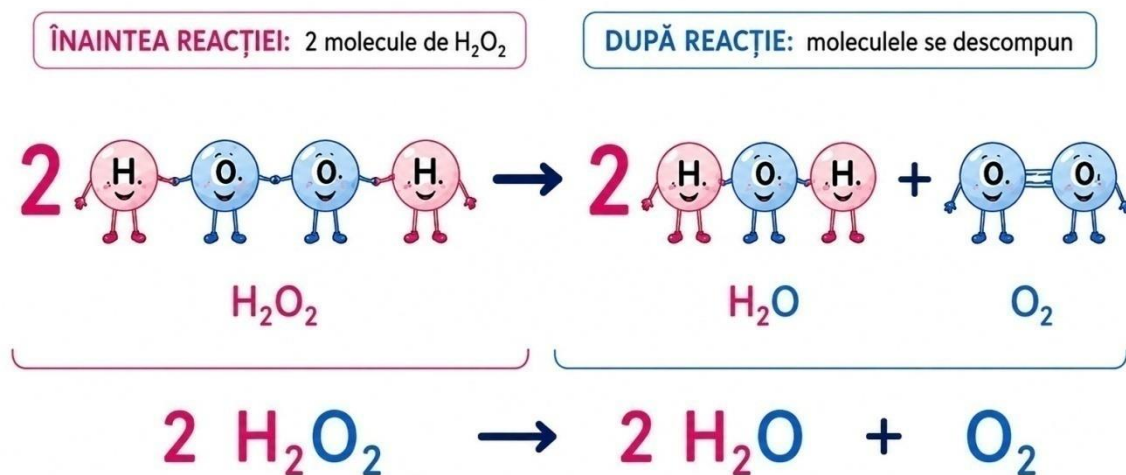
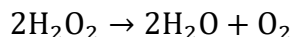
Reacțiile de descompunere au adesea nevoie de un factor extern, cum ar fi căldura, lumina sau un catalizator.

Rolul catalizatorului este foarte special în chimie. Catalizatorul este o substanță care accelerează sau favorizează reacția, fără să fie consumată în timpul procesului. El ajută reacția să aibă loc, dar la final rămâne prezent.

Este ca un ajutor care pornește procesul, fără să devină parte din reacție.

Descompunerea apei oxigenate

Unul dintre cele mai cunoscute exemple de reacție de descompunere este descompunerea peroxidului de hidrogen, adică a apei oxigenate. Apa oxigenată (H_2O_2) este un compus instabil, de aceea în timp se descompune singură în apă și oxigen:



Oxigenul eliberat în timpul reacției ajută la distrugerea anumitor bacterii și la curățarea rănilor, de aceea este folosit ca dezinfectant.

Când turnăm apă oxigenată pe o rană, observăm adesea efervescență sau spumare. Acest lucru se întâmplă deoarece enzima catalază din sânge și din celule acționează ca un catalizator și accelerează descompunerea. În timpul reacției se eliberează rapid oxigen, care apare sub formă de bule.

În mod normal, această descompunere are loc lent, dar dacă adăugăm un catalizator - de exemplu drojdie, iodură de potasiu sau dioxid de mangan - reacția devine brusc foarte rapidă.

Reacția „pasta de dinți pentru elefanți”

Una dintre cele mai spectaculoase variante ale descompunerii apei oxigenate este experimentul numit „pasta de dinți pentru elefanți”.

În această reacție, la peroxidul de hidrogen concentrat se adaugă un catalizator și detergent lichid. Sub acțiunea catalizatorului, într-un timp foarte scurt se eliberează o cantitate uriașă de oxigen.

Oxigenul format rămâne prins în detergent sub formă de spumă, de aceea din recipient erupe o cantitate mare de spumă colorată, ca și cum ar ieși o pastă de dinți gigantică.

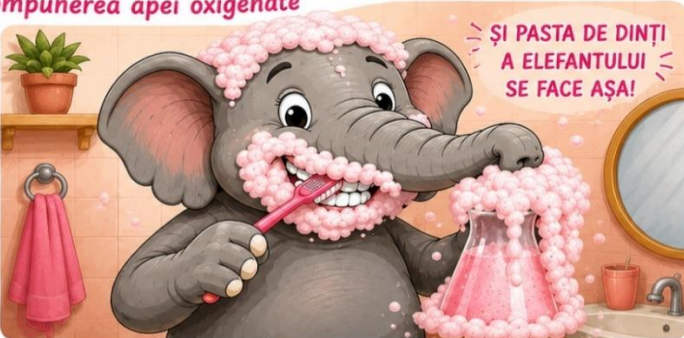
REAȚIA PASTEI DE DINȚI A ELEFANTULUI
descompunerea apei oxigenate

CE ESTE?
În timpul descompunerii apei oxigenate (peroxid de hidrogen), se formează apă și oxigen.

$$2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$$

peroxid de hidrogen apă oxigen

Catalizatorul (de exemplu drojdia, iodura de potasiu sau catalaza) accelerează reacția și eliberează o cantitate mare de oxigen.



ȘI PASTA DE DINȚI A ELEFANTULUI SE FACE AȘA!

1 Toarnă apa oxigenată în balon.

apă oxigenată (H_2O_2)

2 Adaugă detergent lichid. Acesta ajută la formarea spumei.

detergent lichid

3 Adaugă catalizatorul (de exemplu drojdie sau KI - iodat de potasiu).

catalizator (de ex. drojdie)

4 Reacția începe! Oxigenul este eliberat, iar o cantitate mare de spumă colorată iese afară!

TIPUL REACȚIEI: reacție de descompunere

SE ELIBEREAZĂ CĂLDURĂ: reacție exotermă

CATALIZATOR: accelerează reacția, dar nu se consumă

PRODUȘI: apă (H_2O) și oxigen (O_2)

De aceea experimentul este numit „pasta de dinți pentru elefanți”.

Este important să observăm că:

- aceasta este o reacție de descompunere, deoarece o substanță se desparte în substanțe mai simple,
- reacția este exotermă, adică produce căldură,
- catalizatorul accelerează reacția, dar nu se consumă.

Pe scurt:

- apa oxigenată se descompune în apă și oxigen, oxigenul formează spumă în detergent,
- astfel apare spectaculoasa „pastă de dinți pentru elefanți”.

Paralela spirituală - Descompunerea legăturilor păcatului

Din punct de vedere spiritual, descompunerea nu înseamnă doar distrugere. De multe ori înseamnă că ceva vechi se destramă pentru a face loc unui lucru nou.

Biblia spune că și în viața omului este nevoie de o astfel de „descompunere” spirituală. Natura veche, viața păcătoasă, obiceiurile rele și modul greșit de gândire nu pot rămâne neschimbate. Pentru ca o viață nouă să se nască, mai întâi ceva trebuie să se destrame în noi.

„Să vă dezbrăcați de omul cel vechi...”- Epistola către Efeseni 4:22

Biblia numește „omul vechi” natura care este condusă de păcat. Atunci când cineva se întoarce la Dumnezeu, aceste legături încep să se desfacă.

În mod simbolic, putem scrie astfel:

omul-păcătos → om + păcat

Adică ceea ce era legat de noi - mânia, invidia, egoismul, minciuna sau răutatea - începe să se separe de om.

Cuvântul lui Dumnezeu ne învață nu doar să recunoaștem răul, ci și să îl lepădăm din viața noastră.

„Dar acum lăsați-vă de toate aceste lucruri: mânie, furie, răutate, blasfemie și vorbirea rușinoasă din gura voastră.”- Epistola către Coloseni 3:8

Eu + păcate (invidie, minciună, mânie, răutate, egoism) → eu + păcate



Și în viața spirituală este nevoie de un „catalizator”. Așa cum în chimie catalizatorul pornește și accelerează reacția de descompunere, tot astfel în schimbarea spirituală Duhul Sfânt are acest rol.

Duhul Sfânt:

- ne convinge de păcat,
- ne deschide ochii,
- ne ajută să recunoaștem ce trebuie să lăsăm,
- și ne dă putere să ne schimbăm.

El ne îndeamnă să lepădăm natura veche și să ne apropiem de Dumnezeu.

Descompunerea nu este întotdeauna ceva rău sau o distrugere. De multe ori este primul pas spre curățire. Așa cum în chimie o substanță se descompune în părți mai simple, tot astfel Dumnezeu poate îndepărta din noi ceea ce ne ține legați și ne îndepărtează de El.

Și așa cum în reacția „pastei de dinți pentru elefanți” se eliberează o cantitate mare de oxigen, iar la final rămâne apă curată, tot astfel trebuie și noi să lepădăm păcatele din viața noastră, pentru a rămâne curați înaintea lui Dumnezeu

Reacția de combinare – Unitate în Hristos

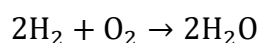
Reacția de combinație este o transformare chimică în care două sau mai multe substanțe reacționează între ele și se formează o singură substanță compusă.

Forma generală:

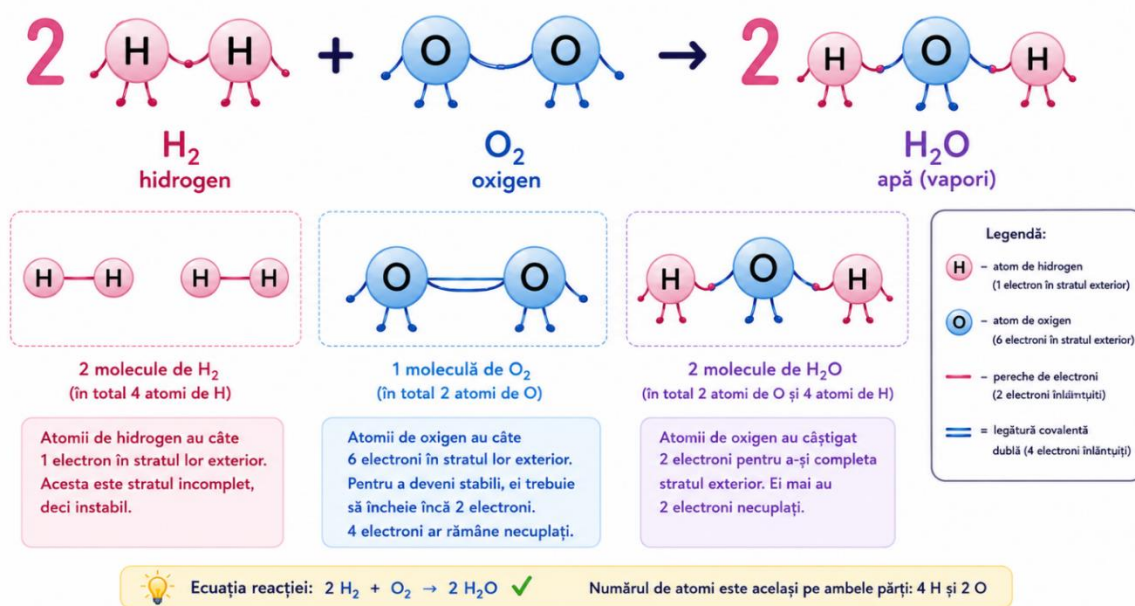


Aceasta înseamnă că două sau mai multe substanțe separate se unesc și formează o substanță nouă, compusă, ale cărei proprietăți sunt diferite de cele ale substanțelor inițiale.

Un exemplu bun este reacția de ardere a hidrogenului. Hidrogenul arde în prezența oxigenului, deoarece oxigenul întreține arderea, iar în timpul reacției se formează apă:



În reacția de combinație, din două sau mai multe substanțe se formează o substanță nouă și compusă. Două substanțe aflate în stare gazoasă se unesc și se formează o substanță complet nouă: apa.



Acest lucru este foarte interesant, deoarece hidrogenul este un gaz inflamabil, iar oxigenul întreține arderea, totuși atunci când se unesc se formează apă, care tocmai stinge focul.

De aceea, hidrogenul trebuie manipulat cu grijă, deoarece amestecat cu aerul poate deveni exploziv. Un bun exemplu este faimosul dezastru al dirijabilului Hindenburg.

Catastrofa Hindenburg a fost un celebru accident de dirijabil petrecut în anul 1937 în America. Hindenburg era un dirijabil uriaș umplut cu hidrogen, care în timpul aterizării a luat foc brusc și a ars complet în aproximativ jumătate de minut. La bord se aflau 97 de persoane, dintre care 36 au murit.

Ce s-a întâmplat pe scurt:

- în dirijabil era hidrogen, deoarece acesta îl ridica în aer
- probabil a existat o scurgere de hidrogen
- o scânteie (probabil electricitate statică) a aprins gazul
- hidrogenul a ars foarte repede, iar dirijabilul s-a prăbușit.



Important: hidrogenul nu a „explodat fără motiv”, ci a fost nevoie de oxigen și de o sursă de aprindere (scânteie). Acesta este un bun exemplu care arată cât de inflamabil este hidrogenul atunci când se amestecă cu aerul.

Reacțiile de combinație în Biblie

Din punct de vedere spiritual, unirea înseamnă că persoane, părți sau realități separate devin una, iar din aceasta se naște ceva nou.

1. Hidrogenul și oxigenul ca imagine a căsătoriei

Hidrogenul și oxigenul au proprietăți complet diferite atunci când sunt separate.

Hidrogenul este un element ușor, inflamabil și special. Are un singur electron, de aceea „locul lui ar fi” în grupa întâi principală, totuși stă separat, fiind nemetal. În anumite situații se poate comporta în mai multe feluri. Acest lucru poate fi asemănat cu femeia: mai sensibilă, mai adaptabilă, dar având un rol extrem de important.

Oxigenul este un element cu masă mai mare, puternic, fără de care nu există viață. Acesta poate fi imaginea bărbatului: mai puternic, protector.

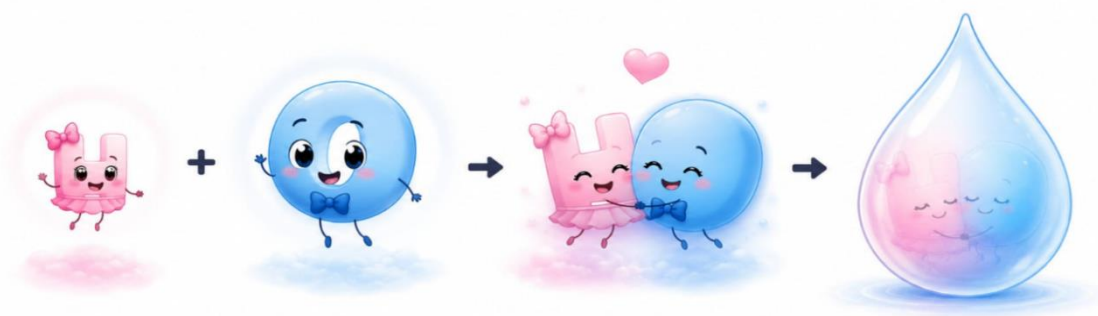
Însă atunci când hidrogenul și oxigenul se unesc, nu se întâmplă ca unul să îl transforme pe celălalt în „oxigen” sau „hidrogen”. Ei nu își pierd identitatea, ci formează o nouă unitate și împreună își împlinesc rolul în această relație.

Aceasta poate fi o imagine foarte frumoasă a căsătoriei.

Și în căsătorie acesta este planul lui Dumnezeu:

 Geneza 2:24 - „Și cei doi vor fi un singur trup.”

Soțul și soția nu se unesc pentru a deveni identici, ci pentru a forma o unitate nouă, completându-se reciproc.



Apa nu continuă să existe separat ca hidrogen și oxigen, ci ca o nouă calitate. De acum înainte ele „se mișcă împreună”, sunt prezente împreună. Aceasta este imaginea adevăratei unități.

Desigur, nici starea apei nu este mereu aceeași:

- uneori îngheață
- alteori devine furtunoasă
- uneori gheața se sparge
- iar alteori se topește din nou și devine liniștită, ba chiar poate deveni și gaz, putând zbura liber.

Și în căsătorie există perioade mai dificile: răceală, conflicte sau răni. Dar dragostea poate „topi” din nou ceea ce s-a împietrit.

De aceea spune Biblia:

 Efeseni 4:2, „...îngăduindu-vă unii pe alții în dragoste”

Aceasta nu înseamnă doar să ne tolerăm, ci să purtăm cu dragoste slăbiciunile, greșelile și perioadele grele ale celuilalt.

Așa cum din unirea hidrogenului și a oxigenului se naște ceva nou și dătător de viață, tot astfel, în planul lui Dumnezeu, în căsătorie doi oameni diferiți se unesc într-o nouă unitate. Nu unul împotriva celuilalt, ci completându-se reciproc, în dragoste.

2. Unitatea credincioșilor – asemenea tabelului periodic

În tabelul periodic există multe tipuri de atomi:

- cu proprietăți diferite
- cu mase diferite
- în locuri diferite
- cu comportamente diferite.

Și totuși formează un sistem ordonat.

La fel este și comunitatea credincioșilor.

Oameni diferiți:

- cu daruri diferite
- cu personalități diferite
- cu responsabilități diferite

și totuși alcătuiesc un singur trup, o singură comunitate.

Ioan 17:21 „...ca toți să fie una...”

Așa cum atomii formează un sistem ordonat, tot astfel poporul lui Dumnezeu își găsește locul într-o comunitate.

Acolo unde există unitate adevărată, întotdeauna se naște ceva nou.

Dumnezeu nu creează dezbinare, ci legătură și unire.

1.



Hidrogen

2.



Beriliu
Litiu
Magneziu

3.



Sodiu
Magneziu

4.



Potasiu
Calcium
Scandiu
Titan
Vanadiu
Crom
Mangan
Fier
Cobalt
Nichel
Cupru
Zinc
Galiu
Germaniu
Arsen
Seleniu
Brom
Kripton

5.



Rubidiu
Stronțiu
Ytriu
Zirconiu
Niobiu
Molibden
Tehnetiu
Ruteniu
Rodiu
Paladiu
Argint
Aur
Mercur
Cadmia
Staniu
Antimoniu
Telur
Iod
Xenon

6.



Ceziu
Bariu
Franciu
Radiu
Hafniu
Tantal
Wolfram
Reniu
Osmiu
Iridiu
Platină
Aur
Mercur
Pb
Bi
Po
At
Rn

7.



Actiniu
Toriu
Protactiniu
Uranu
Neptuniu
Plutoniu
Americiu
Curiu
Berkeliu
Californiu
Einsteiniu
Fermiu
Mendeleviu
Nobeliu
Lawrenciu
Oganesson

LANTANOIDE

ACTINOIDE

Metale alcaline

Metale alcalino-pământoase

Metale de tranziție

Metale de tranziție internă (post-tranziție)

Alte nemetate

Halogeni

Gaze nobile

Lantanoide *

Actinoide *

* Lantanoidele și actinoidele aparțin perioadelor 6 și 7 ale tabelului periodic, dar sunt prezentate aici separat.

Mendeleev și locurile goale din tabelul periodic

Când Dmitri Mendeleev a alcătuit tabelul periodic (1869), nu erau încă descoperite toate elementele chimice. Mulți atomi erau încă necunoscuți la acea vreme.

Totuși, el a observat că există ordine, repetare și reguli în proprietățile elementelor. De aceea, atunci când a construit tabelul, a lăsat intenționat anumite locuri goale, fiind convins că acolo vor fi descoperite elemente necunoscute încă.

Mai târziu, aceste elemente au fost într-adevăr descoperite, de exemplu:

Gallium, Scandium, Germanium.

Iar proprietățile lor semănau foarte mult cu ceea ce Mendeleev prezisese deja.

Aceasta a demonstrat că în lume nu există haos, ci ordine.

Paralelă spirituală

În mod asemănător, Dumnezeu ne cunoaște încă înainte ca noi să știm cine vom deveni. El știe:

- unde ne așază în viață
- ce lucrare ne dă
- ce daruri a pregătit pentru noi
- care va fi locul nostru în planul Său.

Gânduri biblice

-Ieremia 1:5 „Mai înainte ca să te fi întocmit în pântecul mamei tale, te cunoșteam.”

-Psalmul 139:16 „Ochii Tăi mă vedeau când eram încă fără chip...”

Așa cum Mendeleev a văzut că și elementele încă necunoscute au locul lor, tot astfel Dumnezeu știe despre noi: încă înainte să ne naștem, avem un loc în planul Lui.

În lume nu există o ordine întâmplătoare. Și nici în viața noastră nu suntem unde suntem din întâmplare.

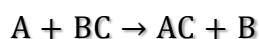
Dumnezeu vede dinainte locul nostru și are un plan pentru noi.



Reacția de substituție - Jertfa înlocuitoare

Reacția de substituție este unul dintre tipurile fundamentale de reacții chimice. În acest tip de reacție, o substanță simplă și o substanță compusă reacționează între ele, iar un element îi ia locul altui element din compus.

Forma generală:

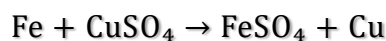


Aceasta înseamnă că elementul A îl scoate pe B din compus și se formează un nou compus.

Un element îi ia locul altuia.

Exemplu chimic – reacția dintre fier și sulfatul de cupru

Un exemplu cunoscut de reacție de substituție este reacția dintre fier și sulfatul de cupru:



fier + sulfat de cupru → sulfat de fier + cupru

În această reacție, o substanță simplă, fierul, reacționează cu o substanță compusă, sulfatul de cupru.

Dacă introducem un cui de fier într-o soluție albastră de sulfat de cupru, după un timp are loc o schimbare vizibilă. Fierul începe treptat să ia locul cuprului din compus. Cuprul se separă din soluție și formează un strat roșiatic-marونیu pe cuiul de fier, în timp ce soluția devine treptat verzuie datorită formării sulfatului de fier.

În timpul reacției, fierul „intră” în compus, iar cuprul este eliberat. Cuprul curat se separă fără să facă nimic. Nu luptă și nu muncește pentru aceasta, ci doar își „cedează” locul fierului, care intră în locul lui.

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

1. Introducem un cui de fier în soluția albastră de sulfat de cupru.



2. Fierul începe să îl înlocuiască pe cupru din compus.



3. Cuprul se separă și se depune pe fier, iar soluția devine verzuie.



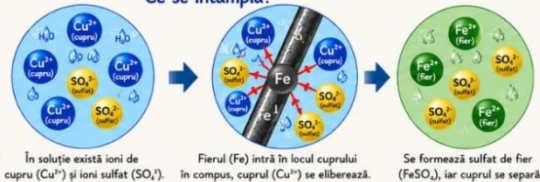
4. La final, se separă cupru pur, iar soluția de sulfat de fier rămâne.



Ce vedem?

- ✓ Soluția albastră devine verde.
- ✓ Cuiul de fier se acoperă cu un strat roșiatic (depunerea cuprului).
- ✓ Se separă cupru pur.

Ce se întâmplă?



În soluție există ioni de cupru (Cu^{2+}) și ioni sulfat (SO_4^{2-}). Fierul (Fe) intră în locul cuprului în compus, cuprul (Cu^{2+}) se eliberează. Se formează sulfat de fier (FeSO_4), iar cuprul se separă.

Rezultat:



FeSO_4 (soluție verde) + Cu (cupru pur)

Așa cum cuprul pur se separă în reacție fără să facă nimic, doar lăsând fierul să îi ia locul, tot astfel Isus a luat locul nostru.

Așa cum fierul ia locul cuprului în compus, tot astfel Isus a luat locul nostru.

23

Paralela spirituală – Jertfa înlocuitoare

Biblia spune că Isus a făcut exact acest lucru pentru noi pe plan spiritual. Noi stăteam înaintea lui Dumnezeu ca păcătoși, iar povara păcatului era asupra noastră. Noi meritam pedeapsa, dar Isus a luat locul nostru.

„Reacția” spirituală:

Eu-păcătos + Isus → eu + Isus cu păcatele mele



1 Petru 2:24, „El a purtat păcatele noastre în trupul Său pe lemn...”

Isus a luat asupra Lui tot ceea ce ne apăsa pe noi: păcatul, pedeapsa, rușinea și judecata. El a devenit jertfa înlocuitoare pentru ca noi să putem fi eliberați.

Acest lucru este ilustrat și prin exemplul lui Baraba. Baraba era un răufăcător, totuși el a fost eliberat, iar Isus a fost răstignit în locul lui.

„Reacția” spirituală în exemplul lui Baraba:

Baraba răufăcătorul + Isus → Baraba + Isus cu răutatea



„Aveau atunci un întemnițat vestit, numit Baraba.”(Matei 27:16)



„Atunci le-a slobozit pe Baraba, iar pe Isus, după ce L-a biciuit, L-a dat să fie răstignit.”(Matei 27:16)

Baraba a fost eliberat deoarece Isus a luat locul lui.

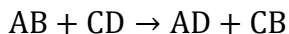
Și așa cum cuprul curat se separă în timpul reacției fără să facă nimic, doar lăsând fierul să îi ia locul, tot astfel Isus a luat locul nostru. El a purtat ceea ce ni se cuvenea nouă, pentru ca noi să putem merge mai departe liberi.

Reacția de dublu schimb - Comerț spiritual

Ce este reacția de dublu schimb în chimie?

În reacția de dublu schimb, componentele a două substanțe compuse își schimbă locul între ele și se formează substanțe noi.

Forma generală:



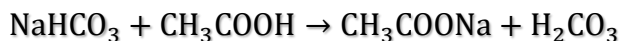
Particulele își „schimbă partenerii”, iar astfel se formează compuși noi.

Exemplu chimic

Reacția dintre bicarbonatul de sodiu și oțet

În acest experiment punem bicarbonat de sodiu într-o sticlă de plastic, apoi turnăm oțet peste el și fixăm un balon pe gura sticlei.

Când cele două substanțe se întâlnesc, începe imediat o reacție puternică. Particulele bicarbonatului și ale acidului acetic își schimbă locul și se formează substanțe noi. Mai întâi se formează acetat de sodiu și acid carbonic:



Dar acidul carbonic este instabil, de aceea se descompune rapid mai departe:



În timpul reacției se eliberează dioxid de carbon. Acest gaz ocupă din ce în ce mai mult spațiu în sticlă, de aceea se ridică și umflă treptat balonul.

Spuma, bulele și umflarea balonului arată clar că în reacție s-au format substanțe noi.

BICARBONAT DE SODIU
+ **OȚET** = REACȚIE
SPECTACULOASĂ!

$\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$
bicarbonat de sodiu oțet (acid acetic)
↓
 $\text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
acetat de sodiu apă dioxid de carbon (gaz)

1 Punem bicarbonatul de sodiu în sticlă.

2 Turnăm oțetul. Începe imediat reacția!

3 Se formează gaz de dioxid de carbon, care umple sticla cu bule.

4 Gazul umflă balonul!

Gazul de CO_2 care se formează umflă balonul!

ȘTIAI?
 CO_2 este un gaz invizibil, inodor, dar care ocupă spațiu. De aceea poate umfla balonul!

Paralelă spirituală – Comerț spiritual

Biblia arată că Dumnezeu face adesea un „schimb” în viața omului. El ia lucrurile rele și oferă în loc ceva nou, curat și dătător de viață.

În loc de frică – pace

eu frică + pacea lui Isus → eu pace + Isus frică

📖 „Vă las pacea, vă dau pacea Mea...”-Ioan 14:27

Isus ia frica și oferă pace în locul ei.

În loc de întristare – bucurie

eu întristare + bucuria lui Dumnezeu → eu bucurie + Dumnezeu întristare

📖 „...untdelemnul bucuriei în locul plânsului...”-Isaia 61:3

Dumnezeu poate schimba tristețea în bucurie.

În loc de viața veche – natură nouă

viață veche + om nou → trecut lepădat + natură nouă

📖 „Să vă dezbrăcați de omul cel vechi... și să vă îmbrăcați cu omul cel nou...”-Efeseni 4:22-24

Viața cu Hristos aduce o schimbare interioară completă.

În loc de sărăcie – bogăție

eu sărac + aurul lui Isus → eu bogat + Isus sărac

📖 „Fiindcă zici: «Sunt bogat, m-am îmbogățit și nu duc lipsă de nimic», și nu știi că ești ticălos, nenorocit, sărac...”

„Te sfătuiesc să cumperi de la Mine aur curățit prin foc, ca să te îmbogățești...”

(Apocalipsa 3:17-18)

Dumnezeu oferă bogății cerești în locul sărăciei spirituale.

În loc de orbire – vedere

eu orb + alina lui Isus → eu vedere + Isus orb

📖 „...nu știi că ești... orb...”

„...și doctorie pentru ochi, ca să-ți ungi ochii și să vezi” - (Apocalipsa 3:17-18)

Dumnezeu dorește să ofere vedere spirituală omului.

În loc de goliciune – haine albe

eu gol + haina lui Isus → eu îmbrăcat + Isus gol

📖 „...nu știi că ești... gol...”

„...și haine albe, ca să te îmbraci...” - (Apocalipsa 3:17-18)

Hristos oferă omului haina albă a neprihănilor Sale.

COMERȚ SPIRITUAL

Isus a făcut schimb pentru tine. ❤️

EU ÎI DAU:



ÎNTRISTARE



FRICĂ

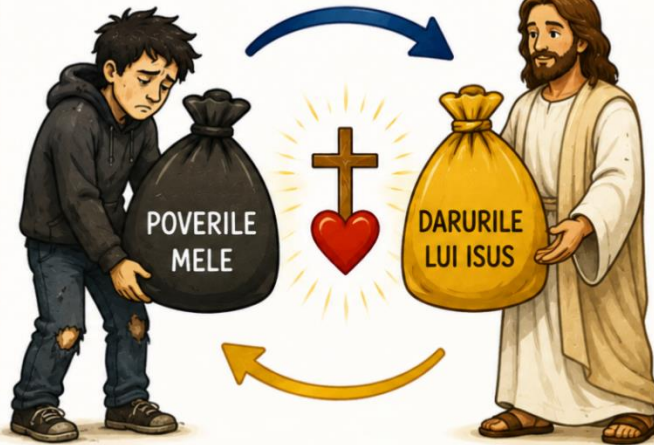


SĂRĂCIE



ORBIRE

...



EL DĂ ÎN SCHIMB:



PACE



BUCURIE



BOGĂȚIE



VEDERE

...



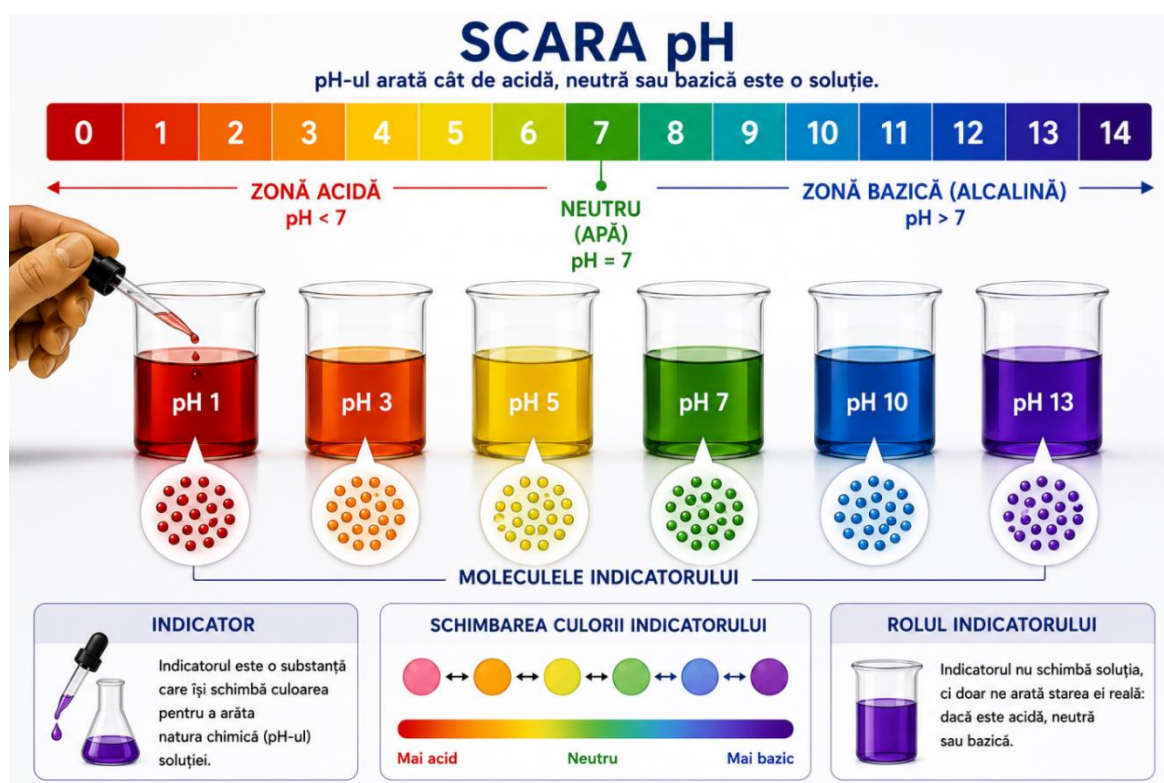
„Căci pe Cel ce n-a cunoscut niciun păcat,
El L-a făcut păcat pentru noi,
pentru ca noi să devenim neprihănirea lui Dumnezeu în El.”
2 Corinteni 5:21



Scara pH și cele Zece Porunci

În chimie, pH-ul este o valoare numerică care arată cât de acidă, neutră sau bazică este o soluție. Scara pH-ului se întinde de obicei de la 0 la 14. pH-ul 7 este neutru – acesta este pH-ul apei pure. Valorile sub 7 indică un mediu acid, iar cele peste 7 indică un mediu bazic (alcalin).

De multe ori nu putem vedea sau simți direct pH-ul unei soluții. Privind o soluție, nu putem spune întotdeauna dacă este acidă sau bazică. De aceea folosim indicatori. Un indicator este o substanță care își schimbă culoarea și arată natura chimică a soluției. El nu schimbă soluția, ci doar îi dezvăluie starea reală.



Indicatorul în sens spiritual

În viața spirituală, un rol asemănător îl are Legea lui Dumnezeu, în special Cele Zece Porunci. Poruncile nu au fost date pentru ca Dumnezeu să afle ceva despre noi, deoarece El ne cunoaște deja inimile. Ele au fost date pentru ca noi înșine să ne vedem adevărata stare.

Așa cum indicatorul chimic arată natura unei soluții, tot astfel Cele Zece Porunci arată starea inimii noastre. Ele ne descoperă dacă viața noastră este în armonie cu voia lui Dumnezeu sau dacă ne-am îndepărtat de El.

Apostolul Pavel spune:

„Prin Lege vine cunoștința deplină a păcatului.” (Romani 3:20)

Legea este asemenea unei oglinzi sau unui indicator: nu ne curăță, ci ne arată de ce avem nevoie.

Înțelesul mai profund al poruncilor

Isus a arătat că Dumnezeu nu privește doar faptele exterioare, ci și starea inimii.

De exemplu, porunca „Să nu ucizi” nu se referă doar la omorul fizic. Isus a spus: „Oricine se mânie pe fratele său va cădea sub pedeapsa judecății.” (Matei 5:22)

Ura, mânia, dorința de răzbunare sau disprețul față de aproapele nostru fac parte din aceeași rădăcină care, în forma ei extremă, poate duce la crimă.

La fel, porunca „Să nu preacurvești” nu se referă doar la fapta exterioară. Isus a spus: „Oricine se uită la o femeie ca s-o poftască a și preacurvit cu ea în inima lui.” (Matei 5:28)

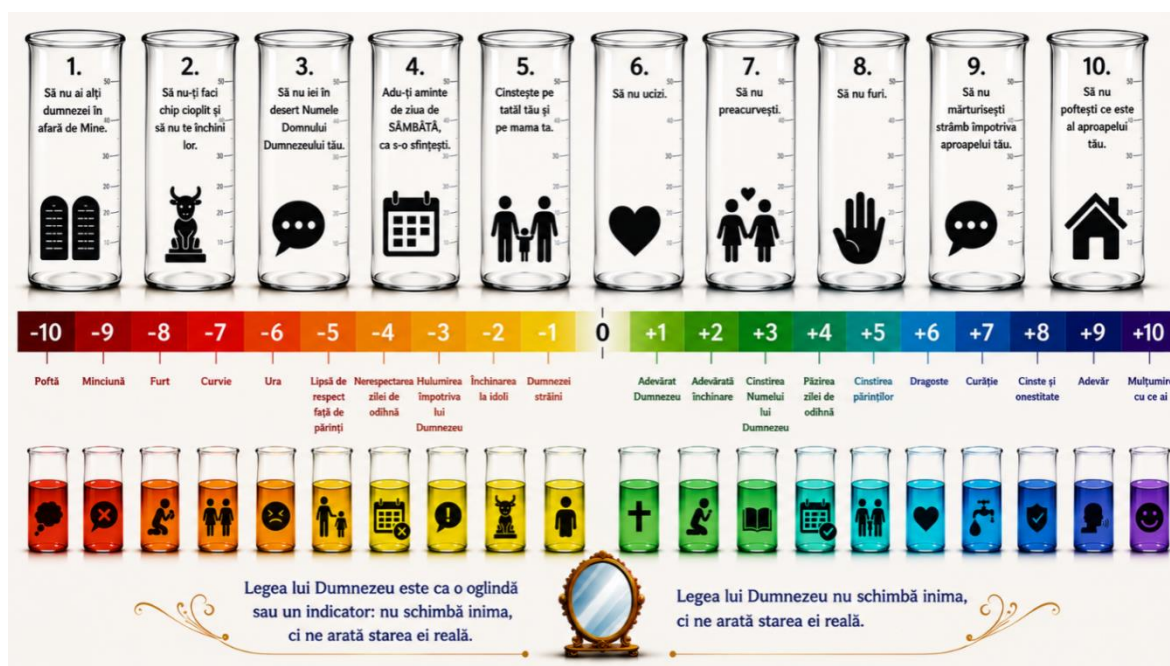
Prin urmare, poruncile nu analizează doar acțiunile vizibile, ci și gândurile, motivele, intențiile și atitudinile noastre.

Chiar și porunca „Să nu ucizi” poate fi încălcată indirect atunci când trăim într-un mod care ne distruge sănătatea sau afectează viața altora. Viciile, excesele, ura și un stil de viață iresponsabil sunt lucruri care lucrează împotriva vieții, în timp ce Dumnezeu ne cheamă să protejăm și să prețuim viața.

Ce ne arată indicatorul?

Când ne privim în oglinda Celor Zece Porunci, niciunul dintre noi nu poate spune cu sinceritate că a împlinit în mod desăvârșit standardul lui Dumnezeu. De aceea avem nevoie de Isus Hristos, care nu a desființat Legea, ci a împlinit-o și oferă har tuturor celor care își recunosc lipsurile.

Indicatorul chimic arată starea unei soluții. Cele Zece Porunci arată starea inimii. Atunci când recunoaștem că avem nevoie de schimbare, harul lui Dumnezeu și Duhul Sfânt ne pot transforma, astfel încât viața noastră să fie tot mai mult în armonie cu voia Sa.



Fluxul energiei în chimie și în viața omului: iubirea și epuizarea

Iubirea ca forță exotermă – ura ca stare endotermă

Reacțiile exoterme și endoterme din chimie arată modul în care energia este schimbată între un sistem și mediul înconjurător. Aceste concepte ne ajută să înțelegem dacă, în timpul unei reacții chimice, energia este eliberată sau absorbită.

O reacție exotermă este un proces chimic în care energia este eliberată către mediul înconjurător, de obicei sub formă de căldură. În acest caz, sistemul ajunge într-o stare energetică mai joasă, iar energia eliberată „încălzește” sau „alimentează” mediul din jur. Exemple de reacții exoterme sunt arderea sau numeroase procese biologice care furnizează energia necesară vieții.

O reacție endotermă, în schimb, este un proces care absoarbe energie din mediul înconjurător. Sistemul ajunge într-o stare energetică mai înaltă și are nevoie permanent de energie pentru ca procesul să continue. Un exemplu este topirea gheții sau anumite reacții chimice care nu pot avea loc fără aport de energie.

PROCESE EXOTERME ȘI ENDOTERME ÎN CHIMIE

Într-un proces chimic, energia se poate elibera către mediu sau se poate absorbi din mediu.

PROCESE EXOTERME

Într-un proces exoterm, sistemul **eliberează** energie către mediul înconjurător. Căldura (energia) se degajă – mediul se **încălzește**.

CH₄ (metan) + 2 O₂ (oxigen) → CO₂ (dioxid de carbon) + 2 H₂O (apă)

CĂLDURĂ

Ecuatia reacției:
 $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{energie (căldură)}$

Exemple:

- Arderea combustibililor (lemn, benzină)
- Digestia în organism
- Lumina și căldura soarelui
- Neutralizarea acizilor cu bazele

Caracteristici:

- Eliberare de căldură
- Temperatura mediului crește
- Energia sistemului scade
- Procese spontane (de obicei)

PROCESE ENDOTERME

Într-un proces endoterm, sistemul **absoarbe** energie din mediul înconjurător. Căldura (energia) este preluată – mediul se **răcește**.

H₂O (gheață) + energie (căldură) → H₂O (apă)

ENERGIE (absorbită)

Ecuatia reacției (exemplu – topirea gheții):
 $\text{H}_2\text{O (gheață)} + \text{energie (căldură)} \rightarrow \text{H}_2\text{O (apă)}$

Exemple:

- Topirea gheții
- Evaporarea apei (fierberea)
- Unele reacții chimice (de ex. descompunerea carbonatului de calciu)
- Fotosinteza la plante

Caracteristici:

- Absorbție de căldură
- Temperatura mediului scade
- Energia sistemului crește
- Procese ne-spontane (au nevoie de energie)

PE SCURT:

EXOTERM	ENDOTERM
→ eliberează energie (căldură)	→ absoarbe energie (căldură)

Dacă privim aceste fenomene ca o ilustrație a vieții spirituale, procesul exoterm poate fi comparat cu situația în care omul oferă ceva bun din el însuși: iubire, bunătate, răbdare sau încurajare. În astfel de momente, nu doar cei din jur sunt binecuvântați, ci și viața interioară a persoanei devine mai bogată și mai armonioasă. Biblia spune:

„Pentru că dragostea lui Dumnezeu a fost turnată în inimile noastre prin Duhul Sfânt care ne-a fost dat.” (Romani 5:5)

Acest verset arată că iubirea nu este o stare închisă în sine, ci o putere care se revarsă și îi umple și pe cei din jur.

Un frumos exemplu biblic este viața lui Barnaba. Numele său înseamnă „fiul mângâierii” sau „fiul încurajării”. El era un om care îi întărea și îi încuraja pe ceilalți. Când mulți credincioși încă se temeau de apostolul Pavel din cauza trecutului său de persecutor, Barnaba i-a fost alături, l-a susținut și le-a inspirat încredere și altora. Bunătatea și sprijinul lui s-au răspândit în întreaga comunitate. Acest lucru poate fi comparat cu o reacție exotermă: așa cum reacția eliberează energie în mediul înconjurător, tot astfel un om plin de iubire răspândește speranță, curaj și putere celor din jur.

Biblia spune:

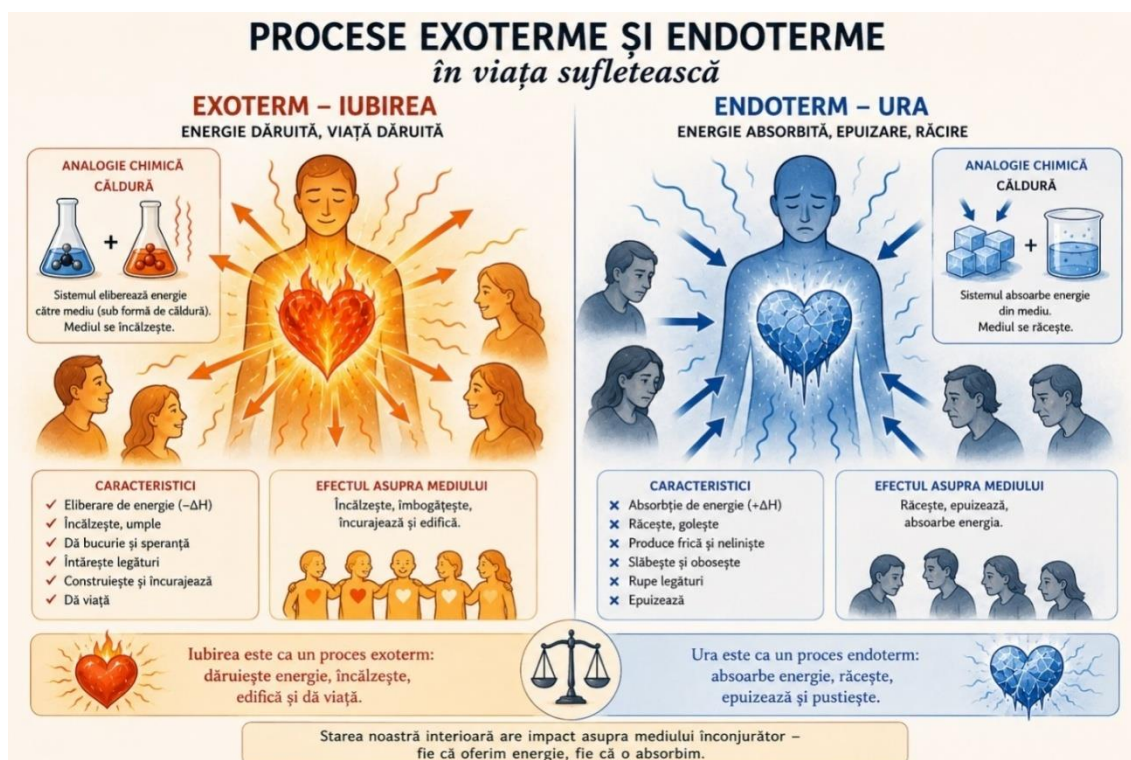
„Îndemnați-vă unii pe alții și zidiți-vă unii pe alții.” (1 Tesaloniceni 5:11)

Starea endotermă, în schimb, poate ilustra o situație în care omul consumă permanent energie: se plânge, este anxios, stresat sau plin de mânie. O astfel de atitudine nu oferă energie, ci o absoarbe, afectând adesea și persoanele din jur. Biblia vorbește și despre efectul pe care starea sufletului îl are asupra vieții:

„O inimă veselă este un bun leac, dar un duh mâhnit usucă oasele.” (Proverbe 17:22)

Un exemplu potrivit este împăratul Saul. Cu timpul, el a devenit tot mai gelos și mai neîncrezător față de David. Mânia și răutatea sa nu l-au mistuit doar pe el însuși, ci au influențat și pe cei din jur, creând teamă, tensiune și nesiguranță. Aceasta poate fi comparată cu un proces endoterm care absoarbe continuu energie din mediul înconjurător.

În concluzie, în chimie, reacțiile exoterme eliberează energie, iar reacțiile endoterme absorb energie. Privite simbolic în viața omului, „exotermul” reprezintă revărsarea iubirii, a bunătății și a încurajării, în timp ce „endotermul” poate simboliza plângerea continuă, teama și tensiunea interioară care consumă energia proprie și a celor din jur. Învățăturile Bibliei ne arată că starea noastră lăuntrică nu ne influențează doar pe noi, ci modelează și mediul în care trăim.



Reacțiile reversibile

Transformări reversibile în chimie și în viața spirituală

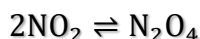
Majoritatea reacțiilor chimice au loc într-o singură direcție: din substanțele inițiale se formează substanțe noi. Există însă și reacții care nu se desfășoară doar înainte, ci și în sens invers. Acestea se numesc reacții reversibile.

Forma lor generală este:: $A + B \rightleftharpoons AB$

Săgeata dublă arată că reacția poate avea loc în ambele direcții. Producții formați se pot transforma din nou în substanțele inițiale, dacă se modifică anumite condiții.

Exemplu chimic

„Unul dintre cele mai cunoscute exemple de reacție reversibilă este reacția de echilibru dintre dioxidul de azot și tetroxidul de diazot:



Dioxidul de azot (NO_2) este un gaz de culoare brună, în timp ce tetroxidul de diazot (N_2O_4) este incolor.

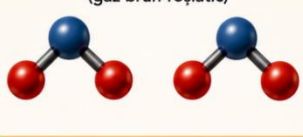
La temperaturi mai scăzute, moleculele de dioxid de azot se unesc și formează tetroxidul de diazot incolor. La încălzire, procesul se inversează: tetroxidul de diazot se descompune din nou în dioxid de azot, iar gazul devine din nou brun.

Sistemul poate trece continuu dintr-o stare în alta, în funcție de condițiile în care se află.

REACȚIE REVERSIBILĂ
ECHILIBRUL DINTRE DIOXIDUL DE AZOT ȘI TETROXIDUL DE DIAZOT

SUBSTANȚĂ DE REACȚIE

2NO_2
dioxid de azot
(gaz brun-roșatic)



$$2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$$

Dirrecția înainte (dimerizare): $2\text{NO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_4$

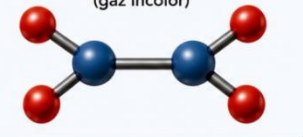


Dirrecția inversă (descompunere): $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2\text{NO}_2$

În condiții potrivite, reacția are loc în ambele direcții și se stabilește un echilibru dinamic.

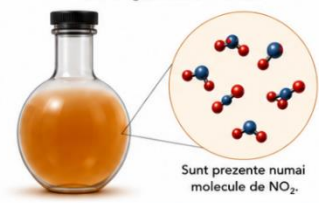
PRODUS

N_2O_4
tetroxid de diazot
(gaz incolor)



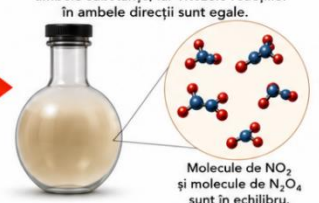
DESFĂȘURAREA REACȚIEI

1 STAREA ÎNȚIALĂ (REACȚIE DIRECTĂ)
La temperatura camerei, dioxidul de azot (NO_2) este un gaz de culoare brună.



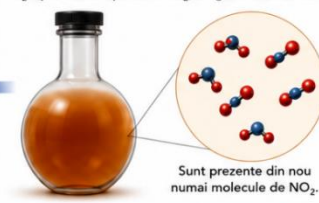
Sunt prezente numai molecule de NO_2 .

2 STAREA DE ECHILIBRU
După un anumit timp, în sistem sunt prezente ambele substanțe, iar vitezele reacțiilor în ambele direcții sunt egale.



Molecule de NO_2 și molecule de N_2O_4 sunt în echilibru.

3 REACȚIA INVERSĂ (DESCOMPUNEREA)
La încălzire, echilibrul se deplasează spre stânga: N_2O_4 se descompune în NO_2 , iar gazul devine brun.



Sunt prezente din nou numai molecule de NO_2 .



ÎNCĂLZIRE ($\uparrow T$)
Echilibrul se deplasează spre stânga. N_2O_4 se descompune în mai mult NO_2 , iar gazul devine brun.



ECHILIBRU
Echilibru dinamic: reacția are loc în ambele direcții în mod continuu, dar cantitățile rămân constante.



RĂCIRE ($\downarrow T$)
Echilibrul se deplasează spre dreapta. Se formează mai mult N_2O_4 , gazul devine incolor.



Această schimbare vizibilă de culoare ilustrează foarte bine esența reacțiilor reversibile: sistemul poate trece înapoi și înapoi, în funcție de condițiile (temperatură, concentrație, presiune) în care se află.

Paralela spiritual - Să nu ne întoarcem la vechea noastră viață!

Și în viața spirituală se poate întâmpla ca o persoană să experimenteze eliberarea oferită de Dumnezeu, să își schimbe viața, să renunțe la păcatele vechi și să pornească pe un drum nou.

Din păcate, se poate întâmpla și ca mai târziu să se întoarcă la vechile obiceiuri și la vechiul mod de viață. Este asemănător unei reacții reversibile: schimbarea a avut loc, dar omul revine la starea anterioară.

Însă Dumnezeu nu ne cheamă la o astfel de viață. El dorește să producă în noi o schimbare reală și durabilă.

Biblia avertizează:

„Cum se întoarce câinele la ce a vărsat, așa se întoarce nebunul la nebunia lui.”
(Proverbe 26:11)

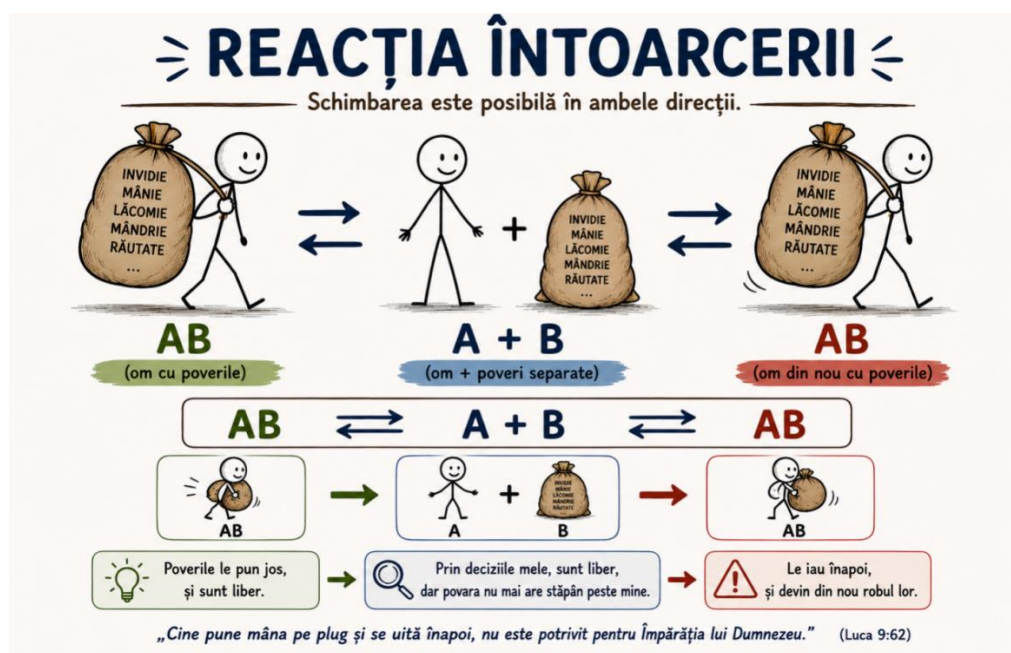
Așa cum dioxidul de azot și tetroxidul de diazot se pot transforma unul în altul în funcție de condițiile existente, tot astfel omul se poate întoarce la vechea sa viață dacă nu rămâne aproape de Hristos.

Scopul lui Dumnezeu nu este întoarcerea înapoi, ci înaintarea. Pocăința, nașterea din nou și sfințirea nu trebuie să fie un proces de mers înainte și înapoi, ci un drum care ne apropie tot mai mult de Hristos.

„Oricine pune mâna pe plug și se uită înapoi nu este potrivit pentru Împărăția lui Dumnezeu.” (Luca 9:62)

„Deci, dacă Fiul vă face slobozi, veți fi cu adevărat slobozi.” (Ioan 8:36)

Reacțiile reversibile ne amintesc că în chimie există procese care se pot desfășura în ambele sensuri, însă Dumnezeu dorește ca în viața noastră spirituală să nu caracterizeze întoarcerea la trecut, ci creșterea continuă și o legătură tot mai profundă cu Hristos.



Mesaj final

Se poate trăi fără chimie, dar nu merită.

Și se poate trăi fără Dumnezeu, dar nu merită, pentru că atunci lipsește din viața noastră cea mai importantă forță transformatoare.

Pe parcursul acestei cărți am văzut că, în chimie, reacțiile transformă substanțele. Se formează legături noi, altele se desfac, substanțele își schimbă locul, iar proprietăți noi apar acolo unde înainte nu existau.

Și în viața omului pot avea loc transformări asemănătoare.

În chimie, reacțiile transformă materia.

În credință, Dumnezeu transformă omul.

De multe ori nu înțelegem exact cum funcționează toate acestea. Nu înțelegem pe deplin cum poate Isus să ia asupra Sa păcatele noastre, cum poate să aducă pace în locul neliniștii, speranță în locul fricii, bucurie în locul tristeții sau putere în locul slăbiciunii.

Dar nici în chimie nu înțelegem totul de la început.

De câte ori nu auzim elevii spunând: „Chimia este grea!”, „Nu înțeleg cum se întâmplă asta!” Și totuși, chiar dacă nu înțelegem în profunzime procesul, reacția are loc. Hidrogenul și oxigenul se unesc și formează apă. Fierul înlocuiește cuprul din sulfatul de cupru. Peroxidul de hidrogen se descompune în apă și oxigen. Legile funcționează chiar și atunci când nu le înțelegem pe deplin.

La fel este și în viața de credință.

Poate că nu avem răspuns la toate întrebările. Poate că nu înțelegem toate căile lui Dumnezeu. Dar atunci când experimentăm lucrarea Lui în propria noastră viață, credința nu mai este doar o teorie. Ea devine realitate.

Atunci nu doar citim despre pace, ci o trăim.

Nu doar auzim despre iertare, ci o experimentăm.

Nu doar știm despre dragoste, ci o primim și o oferim mai departe.

Și, așa cum ochii elevilor se luminează după o experiență reușită, când văd că „funcționează cu adevărat”, tot așa vine și momentul în care omul descoperă că relația cu Dumnezeu nu este o poveste și nici o simplă teorie, ci o realitate vie.

În această carte am vorbit de mai multe ori despre diferența dintre schimbările fizice și cele chimice. Schimbările fizice sunt adesea reversibile. Gheața se topește și apoi îngheață din nou. Apa se evaporă și apoi se condensează.

Însă reacțiile chimice produc adesea transformări durabile. Din substanța inițială apare ceva nou.

Dumnezeu nu dorește doar o schimbare superficială în viața noastră.

El nu dorește să fim puțin mai buni pentru o vreme și apoi să ne întoarcem la vechea viață. Nu dorește doar o reparare temporară, ci o inimă nouă, o gândire nouă și o viață nouă.

Din punct de vedere spiritual, nu este suficient să ne schimbăm doar la suprafață, ci trebuie să fim transformați lăuntric.

Dacă am renunțat la păcat, aceasta să nu fie doar o hotărâre de scurtă durată, ci începutul unei vieți noi.

Așa cum după o reacție chimică se formează o substanță nouă, tot așa Dumnezeu dorește să ne transforme într-un om nou.

Poate că acesta este cel mai important mesaj al acestei cărți:

Nu toate reacțiile au loc în eprubetă.

Există reacții care au loc în inima noastră.

Și acestea sunt cele mai importante.

Îți doresc ca, pe măsură ce ai descoperit lumea reacțiilor chimice, să-L descoperi și pe Dumnezeu iubitor care poate transforma și astăzi viața omului.

Pentru că cea mai minunată transformare nu are loc în laborator.

Ci în inima omului.

„Reacții în laborator și în suflet” nu este doar o carte despre chimie și Biblie, ci o invitație de a observa că, dincolo de formule și experimente, există un Dumnezeu care încă lucrează, transformă și dă viață nouă.











Notă privind utilizarea fotografiilor

Fotografiile incluse în această lucrare au fost realizate în cadrul activităților educative și al experimentelor de chimie desfășurate împreună cu elevii și sunt utilizate exclusiv în scop didactic și ilustrativ.

Publicarea acestor imagini se face cu acordul prealabil al părinților sau al reprezentanților legali ai elevilor care apar în fotografii, în conformitate cu prevederile Regulamentului (UE) 2016/679 (GDPR) privind protecția datelor cu caracter personal.

Imaginile au fost selectate cu grijă și utilizate exclusiv pentru a ilustra activitățile și experimentele prezentate în această carte, cu respectarea dreptului la viață privată, a demnității și a interesului superior al copilului.

Autorul își exprimă recunoștința față de elevii care au participat cu entuziasm la activitățile prezentate și care, prin implicarea lor, au contribuit la realizarea acestei lucrări.

Bibliografie

1. Luminița Irinel Doicin, Silvia Gîrtan, Mădălina Veronica Anghelușiu, Maria Dragomir: Chimie – Clasa a VIII-a. Editura Art Klett, București.
2. Biblia.

Anexă – Noțiuni fundamentale de chimie

1. Scurtă prezentare a tabelului periodic

Tabelul periodic este reprezentarea organizată a elementelor chimice, elaborată de savantul rus Dmitri Mendeleev. Elementele sunt așezate în ordine după numărul atomic, iar cele cu proprietăți asemănătoare sunt grupate în aceeași grupă.

În tabelul periodic există o linie neagră în formă de scară, care separă aproximativ metalele de nemetale.

- În stânga liniei se află metalele. Acestea sunt, în general, lucioase, conduc bine căldura și curentul electric și pot fi modelate cu ușurință.
- În dreapta liniei se află nemetalele, care sunt, de regulă, slabi conductori de căldură și electricitate, iar multe dintre ele se găsesc în stare gazoasă.
- De-a lungul liniei se află semimetalele (metaloizii), care prezintă proprietăți intermediare între metale și nemetale.

TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR (SIMPLIFICAT)

Grupe principale (1–2)												Grupe principale (13–18)						
1 (IA)	2 (IIA)											13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (VIII)	
1																		He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIII)	9 (VIII)	10 (VIII)	11 (IB)	12 (IIB)	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4.	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6.	Cs	Ba	57–71 (Lantanoide)	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7.	Fr	Ra	89–103 (Actinoide)	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
Lantanoide (57–71)			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Actinoide (89–103)			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

METALE
De obicei sunt lucioase,
conduc bine căldura și
curentul electric și sunt
maleabile.

SEMIMETALE (METALOIZII)
Au proprietăți intermediare
între metale și nemetale.

NEMETALE
Sunt slabi conductori de căldură
și curent electric; multe dintre
ele sunt gaze în condiții normale.

Linia neagră în formă de trepte
separă aproximativ metalele
de nemetale.

Notă: Masa atomică și numerele atomice nu sunt trecute în acest tabel, pentru a-l face mai ușor de citit.

Poziția specială a hidrogenului

Hidrogenul se află în grupa I principală a tabelului periodic, deoarece are un singur electron pe ultimul strat electronic, la fel ca metalele alcaline.

Totuși, hidrogenul nu este considerat un metal alcalin, deoarece proprietățile sale diferă semnificativ de ale acestora. În condiții normale, este un gaz incolor și inodor și se comportă, în majoritatea situațiilor, ca un nemetal. De aceea, hidrogenul este considerat un element aparte în tabelul periodic.

Din acest motiv, în multe reprezentări ale tabelului periodic, hidrogenul este prezentat separat, în centrul tabelului sau într-o poziție distinctă, pentru a evidenția faptul că, deși structura sa electronică îl apropie de grupa I, proprietățile sale nu îl încadrează complet în niciuna dintre categoriile de elemente.

2. Ce este un catalizator?

Catalizatorul este o substanță care modifică viteza unei reacții chimice fără a fi consumată sau transformată permanent în timpul reacției.

Cel mai adesea, catalizatorii accelerează reacțiile chimice, însă există și substanțe care pot încetini desfășurarea acestora.

Catalizatorul participă la procesul chimic, dar la sfârșitul reacției se regăsește în aceeași stare în care se afla la început.

3. Ce este pH-ul?

pH-ul este o valoare numerică ce indică cât de acidă sau cât de bazică este o soluție.

Scara pH-ului are, de obicei, valori cuprinse între 0 și 14:

- $\text{pH} < 7$: soluție acidă
- $\text{pH} = 7$: soluție neutră
- $\text{pH} > 7$: soluție bazică (alcalină)

Cu cât valoarea pH-ului este mai mică, cu atât soluția este mai acidă, iar cu cât este mai mare, cu atât soluția este mai bazică.

Noțiunea de pH are un rol important în chimie, biologie, protecția mediului și în viața de zi cu zi.

4. Ce este un indicator?

Indicatorul este o substanță care își schimbă culoarea pentru a evidenția anumite proprietăți chimice ale unei soluții, cel mai frecvent valoarea pH-ului acesteia.

Cu ajutorul indicatorilor putem determina dacă o soluție este acidă, neutră sau bazică. Culoarea lor se modifică în funcție de caracterul chimic al mediului, motiv pentru care sunt foarte utilizați în experimente și analize de laborator.

Indicatorii pot fi substanțe obținute artificial sau de origine naturală. De exemplu, extractul de varză roșie poate fi utilizat ca indicator natural, deoarece își schimbă culoarea în funcție de valoarea pH-ului.

Această scurtă anexă oferă explicații pentru cele mai importante noțiuni de chimie întâlnite în această carte.