



Einstein, savantul nebun – Chimie

14-15



Cofinanțat de
Uniunea Europeană

Einstein, savantul nebun – Chimie

Subiect: Știință – Chimie

Nivel: Învățământ secundar (14-15 ani)

Concepte: Ecuație chimică - funcție chimică - valență

Timpul necesar: +/- 30 min

Rezumatul activității: Un mic om de știință care suferă de amnezie are nevoie de ajutorul tău pentru a găsi o casă neurologică pentru a-și recăpăta memoria.

Materiale necesare: Hârtie, pix, tabelul periodic al elementelor, tabelul funcțiilor chimice și motivație!

Rezumatul căilor/mecanismelor: Aceasta este o cale clasică, cu alegeri multiple. Alegerea corectă duce la continuitatea poveștii. În general, alegerea greșită duce la o explicație și se revine la paragraful anterior pentru a încerca din nou. Uneori, răspunsul greșit duce la alte exerciții de rezolvat înainte de a se alătura căii cu răspunsul corect.

Recomandare: Având în vedere gradul de dificultate al aventurii, este mai eficientă folosirea spre sfârșitul unei capitole, ca o aplicare interactivă după studierea temei pe parcursul lecțiilor.

1



Acesta este Einstein, un mic om de știință inteligent care are deja la activ o mulțime de invenții, de obicei pentru a face viața de familie mai ușoară.

El a inventat aspiratorul autonom și a creat o mașină care pregătește micul dejun și îl servește în pat, perfect pentru diminețile de duminică!

Nimic nu îl sperie pe acest mic geniu și are întotdeauna un răspuns pentru orice!

Totuși, într-o zi, ceva teribil s-a întâmplat...

 **Mergi la paragraful 13.**




2

În spatele posterului lui Marie Curie, găsești un desen ciudat:



"Arată ca niște atomi!", exclamă Thales.

Ce moleculă putem forma cu acești diferiți atomi?

- Al_3O_2  **Mergi la paragraful 12.**
- Al_2O_3  **Mergi la paragraful 43.**
- O_3Al_2  **Mergi la paragraful 21.**

3

Thales își amintește de seiful de sub biroul fratelui său. L-a mai văzut pe Einstein introducând un cod. Nu mai poate vizualiza numărul pe care l-a introdus, dar își amintește că este vorba de un cod de două cifre între două haștaguri...

"Dar bineînțeles!", spune Thales. "Trebuie doar să adunăm numerele de ponderare!"

Adună diferitele numere de ponderare și obține 41. Introduceți codul #41# pe seif.

 **Mergi la paragraful 15.**

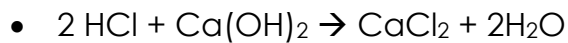
4

Exact! Astfel se obține dioxid de mangan și acid clorhidric.

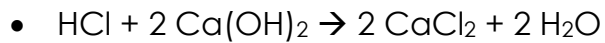
 **Mergi la paragraful 30.**

5

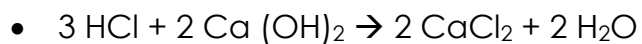
Cum puteți rezolva și pondera această ecuație?



 **Mergi la paragraful 26.**



 **Mergi la paragraful 55.**



 **Mergi la paragraful 46.**

6

Aproape! În acest caz, nu v-ați uitat la valența atomilor. Într-adevăr, hidrogenul are valența 1, iar oxigenul valența 2. Utilizând regula chiasmei, rezultă H_2O .

➡➡➡ ➔ **Mergi la paragraful 31.**

7

Aceasta nu este ponderea corectă. Priviți numărul de atomi din stânga și numărul de atomi din dreapta.

Stânga: 3 Ca 2 P 7 Si 22 O 5 C

Dreapta: 5 Ca 24 P 5 Si 17 O 2 C

Nu este același număr pentru fiecare atom. Principiul Lavoisier nu este respectat.

➡ ➔ **Mergi la paragraful 27.**

8

Mai întâi de toate, trebuie să puteți determina diferitele simboluri chimice.

Care este simbolul chimic pentru **sodiu**?

- S → Mergi la paragraful 41.
- Na → Mergi la paragraful 23.
- Si → Mergi la paragraful 39.

9



Nu este chiar așa! Atenție la ponderare!

→ Mergi la paragraful 30.




10

Îl cauți în dulapuri, în birou, pe birou... Nimic. Da, există un calculator și un mic seif, dar ambele sunt închise.

Cu toate acestea, 3 postere îți atrag atenția: unul cu Marie Curie, unul cu Isaac Newton și unul cu Leonardo da Vinci. Se pare că aceste postere au fost îndepărtate și atașate de mai multe ori.



Ce poster ar trebui să întoarcem pentru a găsi un posibil indiciu?

- Marie Curie  **Mergi la paragraful 19.**
- Isaac Newton  **Mergi la paragraful 25.**
- Léonard de Vinci  **Mergi la paragraful 34.**

11

Nu chiar! Priviți valența sulfurii și a azotului. Nu uitați să vă uitați la diagrama funcțiilor chimice și să folosiți regula chiasmei.

 **Mergi la paragraful 31.**

12




Dacă legăm trei atomi de aluminiu de doi atomi de oxigen, vor rămâne 5 ramuri care nu se pot agăța.

Mai mult, aluminiul având valența 3, iar oxigenul având valența 2, practicând regula chiasmei, rezultă Al_2O_3 .

Iată un alt exercițiu pentru a înțelege mai bine:



Ce moleculă putem forma cu aceasta?

- H_2O  **Mergi la paragraful 33.**
- HO_2  **Mergi la paragraful 24.**
- H_3O  **Mergi la paragraful 6.**

13

Einstein este pasionat de chimie. Îi place să amestece reactivi pentru a crea noi produse. Visul său? Să găsească un leac pentru cancer.

Cu toate acestea, într-o zi, un experiment merge prost. Einstein a pus prea mulți reactivi în Becher-ul său și totul a explodat! A fost aruncat de perete, lovindu-se puternic la cap. Camera s-a umplut de fum și a declanșat alarmele de incendiu!

 **Mergi la paragraful 20.**

14

Aceasta nu este ponderea corectă. Priviți numărul de atomi din stânga și numărul de atomi din dreapta.

Stânga: 4 Fe 6 O 3 C

Dreapta: 2 Fe 4 O 4 C

Nu este același număr pentru fiecare atom. Principiul Lavoisier nu este respectat.

 **Mergi la paragraful 59.**

15

În seif, găsești sodiu, o butelie de oxigen și o tabletă digitală. Îți dai seama rapid că trebuie să rezolvi ecuația reacției dintre sodiu și butelia de oxigen și să scrii rezultatul complet pe tabletă. Ar fi prea mare deranjul dacă ar trebui să o faceți în condiții reale.

 **Mergi la paragraful 8.**

16

Nu este chiar așa! Conform tabelului funcției chimice, este un oxid de metal, deci MO. Cu ajutorul regulii chiasmului, inversăm valențele, deci Na₂O. Dar aveți grijă la ponderare!

 **Mergi la paragraful 65.**

17

Bine lucrat! Introduceți codul pe seif, ușa se deschide foarte încet și, încetul cu încetul, descoperiți casca neurologică.

"ÎN SFÂRȘIT! Casca!" exclamă Thales, plin de bucurie! "Vom putea să o folosim pe Einstein!".

După ce casca este recuperată, alergați la spital, unde îl găsiți pe Einstein așezat pe pat.

"Iată casca, ți-o amintești?", îl întreabă Thales.

"Categoric nu", răspunde Einstein, cu un aer îndoielnic.

"Nu contează, doar ai încredere în noi!", răspunde Thales.

Îi pui casca și o pornești. Începi să auzi un mic zgomot electronic și apare o lumină roșiatică. După aproximativ zece minute, casca se stinge singură.

Extraordinar! Einstein și-a recăpătat întreaga memorie. Acum poate să-și reia munca ca și cum nimic nu s-ar fi întâmplat, dar pe viitor va avea grijă să nu amestece prea mulți reactivi în același timp!



18

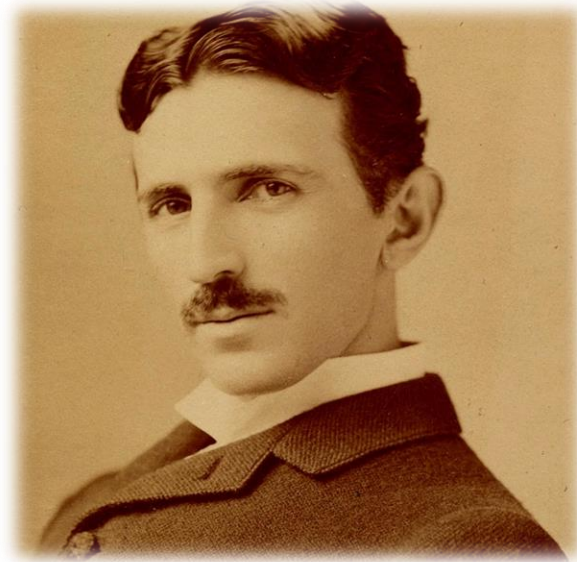


Tabla se deschide de jos în sus, dar, din păcate, nu există nimic înăuntru. Într-adevăr, **Nikola Tesla** este cunoscut pentru contribuțiile sale la proiectarea sistemului modern de alimentare cu energie electrică cu curent alternativ (AC). El este, așadar, un om de știință, dar nu are nicio legătură cu chimia.

Aceasta nu este butonul corespunzător!.....Încearcă din nou!

 **Mergi la paragraful 62.**

19



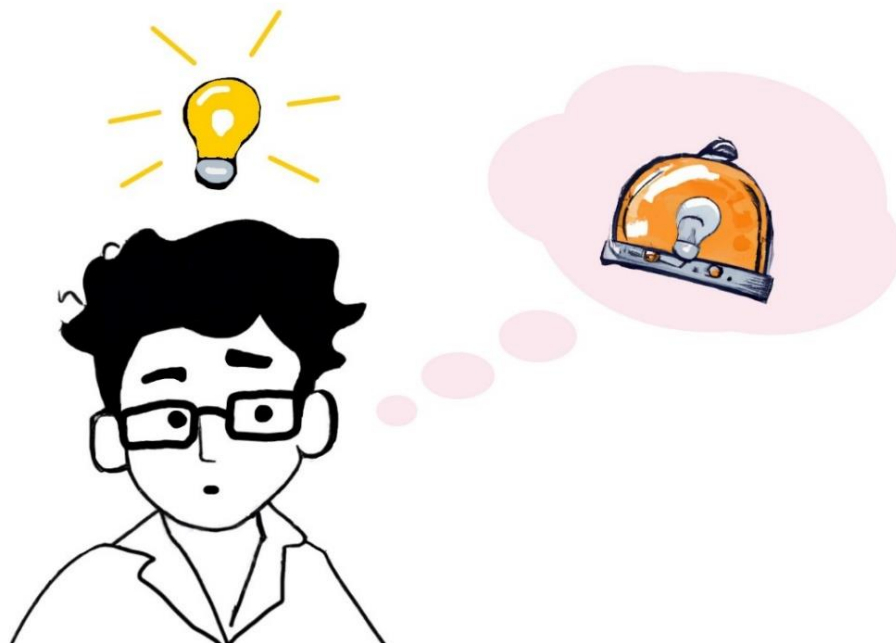
Bine lucrat! Este vorba într-adevăr de Marie Curie prin legătura sa cu chimia. Marie Skłodowska-Curie este un om de știință excepțional, este prima femeie care a primit Premiul Nobel și, până în prezent, singura femeie care a primit două premii. Ea rămâne singura persoană care a fost premiată în două domenii științifice distincte. A fost, de asemenea, prima femeie care a câștigat, împreună cu soțul ei, Medalia Davy în 1903 pentru munca sa asupra radiului.

➡➡➡ ➔ **Mergi la paragraful 2.**

20

După examinări amănunțite, medicii au descoperit că Einstein are amnezie retrogradă de mai mulți ani. El a uitat tot ce știa despre știință și toate invențiile sale. Memoria îi va reveni de la sine, dar medicii nu pot stabili dacă va reveni în câteva luni sau în câțiva ani...

Acest lucru reprezintă o problemă pentru continuarea cercetărilor sale. Thales, fratele său, își amintește de o cască pe care Einstein a inventat-o pentru bolnavii de Alzheimer. Este vorba de o cască neurologică care stimulează celulele nervoase din creier pentru a reconecta neuronii între ei și a recupera astfel memoria. Dacă am putea să o folosim pe el, și-ar putea recupera memoria mai repede!



→ Mergi la paragraful 22.

21

Dacă legăm trei atomi de aluminiu de doi atomi de oxigen, vor rămâne 5 ramuri care nu se pot agăța.




În plus, conform tabelului funcțiilor chimice, avem de-a face cu un oxid de metal ($M+O$), deci rezultatul este MO .

În cele din urmă, aluminiul având valența 3 și oxigenul având valența 2, prin practicarea regulii chiasmei, rezultă Al_2O_3 .

Iată un alt exercițiu pentru a înțelege mai bine:



Ce moleculă putem forma cu aceasta?

- H_2O  **Mergi la paragraful 33.**
- HO_2  **Mergi la paragraful 24.**
- H_3O  **Mergi la paragraful 6.**

22

Cu toate acestea, rămâne o problemă. Deoarece casca este foarte valoroasă, Einstein a ascuns-o într-un loc secret. Thales știe că a plantat indicii peste tot în camera lui pentru a găsi acest loc. Aceste indicii au legătură cu chimia, bineînțeles! Thales vă cere ajutorul, deoarece are foarte puține cunoștințe de chimie...

Ești gata să-l ajuți pe Thales să găsească această cască și să-l ajuți pe Einstein să-și recupereze memoria?

Să mergem!



Mergi la paragraful 32.

23

Exact! Simbolul chimic pentru sodiu este Na. S înseamnă Sulf, iar Si înseamnă Siliciu.



Mergi la paragraful 44.

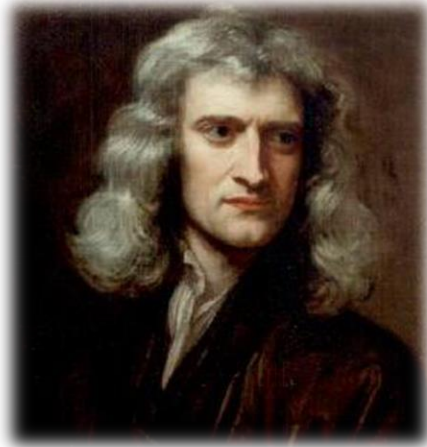
24

Aproape! În acest caz, nu ați aplicat regula chiasmului. Într-adevăr, hidrogenul are valența 1, iar oxigenul valența 2. Utilizând regula chiasmului, rezultă H₂O.



Mergi la paragraful 31.

25



Întoarceți afișul, dar nu se vede nimic în spatele lui... **Isaac Newton** este un matematician, fizician, filozof, alchimist, astronom și teolog englez, apoi britanic. Figură emblematică a științei, el este cunoscut mai ales pentru că a fondat mecanica clasică, pentru teoria gravitației universale și pentru că a creat, în competiție cu Gottfried Wilhelm Leibniz, calculul infinitezimal.

Aceasta nu este posterul corect!...Încearcă din nou!

 **Mergi la paragraful 10.**

26

Într-adevăr! Când ne uităm la numărul de atomi din stânga și la numărul de atomi din dreapta, vedem că este același număr pentru fiecare atom. Principiul lui Lavoisier este astfel respectat.

 **Mergi la paragraful 59.**

27

După rezolvarea primei ecuații, trebuie rezolvată o a doua pentru a merge mai departe.

Iată-o: $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{CaSiO}_3 + \text{P}_4 + \text{CO}$



 **Mergi la paragraful 36.**



 **Mergi la paragraful 63.**



 **Mergi la paragraful 7.**

28

Exact! Formula chimică a oxigenului este O_2 . Acesta include, așadar, 2 atomi de oxigen.

 **Mergi la paragraful 65.**

29

Absolut! Este într-adevăr apă și sare și este corect cântărită.



→ Mergi la paragraful 62.

30

Acum că avem reactanții, trebuie să rezolvăm ecuația!

Care rezultat este cel corect?

- $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ → Mergi la paragraful 9.
- $\text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ → Mergi la paragraful 17.
- $3 \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + 4\text{Cl}_2$ → Mergi la paragraful 49.

31

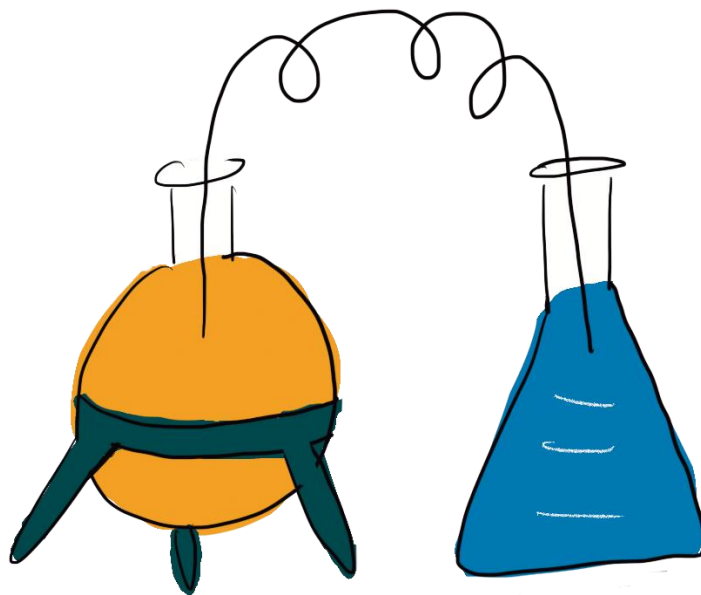
Cu această formulă chimică, Al_2O_3 , reușiți să deblocați calculatorul de pe biroul lui Einstein.

Începeți să căutați prin diversele dosare. După ce căutați prin toate documentele, ajungeți la un dosar numit "chimie".

Cu toate acestea, și acest dosar este blocat, ceea ce vă dă un indiciu. Apare o fereastră pop-up care vă cere să asociați sulful cu azotul.

Care este rezultatul acestei ecuații?

- S_2N_3 → **Mergi la paragraful 42.**
- S_4N_3 → **Mergi la paragraful 11.**
- S_3N_2 → **Mergi la paragraful 37.**



32

Thales este conștient că această cască este depozitată într-un seif. Dar de unde să înceapă? Există mai multe încăperi în casă care pot ascunde indicii, dar, potrivit lui Thales, cel mai bun loc pentru a începe ar fi în dormitorul său, deoarece acolo își petrece cea mai mare parte a timpului.

Așa că te îndrepti spre camera lui Einstein. Începi să cauți peste tot...

➡➡➡ ➔ **Mergi la paragraful 10.**

33

Bine lucrat! Aveți nevoie de doi atomi de hidrogen pentru a se atașa la un atom de oxigen.

Într-adevăr, hidrogenul are valența 1, iar oxigenul valența 2. Folosind regula chiasmei, rezultă H_2O .



→ **Mergi la paragraful 31.**

34



Întoarceți afișul, dar în spatele lui nu se află nimic... **Leonardo da Vinci** este un polimat italian, artist, organizator de spectacole și petreceri, om de știință, inginer, inventator, anatomist, sculptor, pictor, arhitect, urbanist, botanist, muzician, filozof și scriitor. Are multe corzi la arcul său... dar nu este chimist!

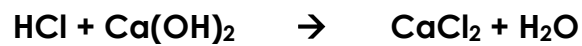
Aceasta nu este posterul corect!...Încearcă din nou!

 **Mergi la paragraful 10.**




35

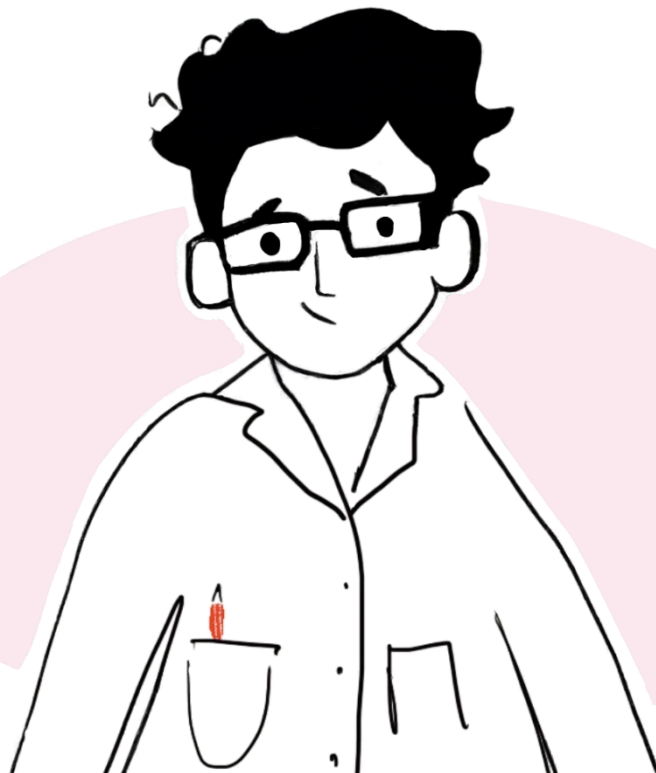
După ce dosarul este deblocat, începi să cauți prin toate documentele, dar după zece minute bune nu găsești nimic interesant...

Dintr-o dată, Thales observă că unul dintre documente are ca titlu o ecuație:



I se pare atrăgătoare. De ce credeți?

- Este greșită.  **Mergi la paragraful 48.**
- Nu este ponderată.  **Mergi la paragraful 45.**
- Acești reactivi nu există.  **Mergi la paragraful 51.**



36

Într-adevăr! Când ne uităm la numărul de atomi din stânga și la numărul de atomi din dreapta, vedem că este același număr pentru fiecare atom. Principiul lui Lavoisier este astfel respectat.

 **Mergi la paragraful 3.**

37

Bine lucrat! Valența sulfurului este 2, iar valența azotului este 3. Fiind vorba de o sare binară și folosind regula chiasmului, rezultă S_3N_2 .

 **Mergi la paragraful 35.**

38

Nu este chiar așa! Fiți atenți la funcțiile chimice!

 **Înapoi la paragraful 64.**

39

Nu, este simbolul chimic pentru siliciu. Nu uitați să vă uitați la tabelul periodic al elementelor.

 **Înapoi la paragraful 8.**

40

Nu, este simbolul corect, dar nu și "cantitatea" corectă.

→ **Înapoi la paragraful 44.**

41

Nu, este simbolul chimic al sulfului. Nu uitați să vă uitați în tabelul periodic al elementelor.

→ **Înapoi la paragraful 8.**

42

Nu este chiar așa! Priviți valența sulfului și a azotului. Nu uitați să vă uitați la diagrama funcțiilor chimice și să folosiți regula chiasmei.

→ **Înapoi la paragraful 31.**



43




Exact! Putem "agăța" trei atomi de oxigen la doi atomi de aluminiu.

În plus, conform tabelului funcțiilor chimice, avem de-a face cu un oxid de metal ($M+O$), deci rezultatul este MO , atomul de aluminiu având valența 3, iar atomul de oxigen valența 2. Dacă aplicăm regula chiasmului, rezultă Al_2O_3 .

 **Mergi la paragraful 31.**

44

În al doilea rând, trebuie să fie posibilă determinarea formulei chimice a moleculei de oxigen.

- O_2  **Înapoi la paragraful 28.**
- O_3  **Înapoi la paragraful 47.**
- O  **Înapoi la paragraful 40.**

45

Exact! Această ecuație nu este ponderată în conformitate cu principiul lui Lavoisier. În conformitate cu acest principiu, cum puteți pondera această ecuație?

 **Mergi la paragraful 5.**

46

Aceasta nu este ponderea corectă. Priviți numărul de atomi din stânga și numărul de atomi din dreapta.

Stânga: 5 H 3 Cl 2 Ca 2 O

Dreapta: 4 H 4 Cl 2 Ca 2 O

Nu este același număr pentru fiecare atom. Principiul Lavoisier nu este respectat.

➡➡➡ → **Înapoi la paragraful 5.**

47

Nu, este simbolul corect, dar nu și "cantitatea" corectă.

↳ → **Înapoi la paragraful 44.**

48

Din punct de vedere tehnic, această ecuație este într-adevăr falsă. Cu toate acestea, ea este falsă dintr-un motiv anume (amintiți-vă principiul lui Lavoisier).

➡➡➡ → **Înapoi la paragraful 35.**

49

Nu chiar așa! Atenție la ponderare!

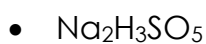
➡➡➡ ➔ **Înapoi la paragraful 30.**

50

Introduceți rezultatul ecuației ($2 \text{Na}_2\text{O}$) pe tableta digitală.

Dintr-o dată, apare o imagine! În această imagine, puteți vedea o piatră mică. Thales recunoaște imediat această stâncă: "Este stâncă de lângă coliba lui! Această colibă a fost cândva laboratorul micului Einstein. Intri în grădină și la capătul ei găsești coliba cu mica piatră lângă ea. Pe măsură ce te apropii de ea, observi încă o ecuație de rezolvat:

$\text{NaOH} + \text{H}_2 \text{SO}_4 \rightarrow$



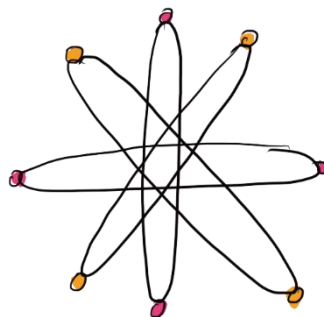
Mergi la paragraful 53.

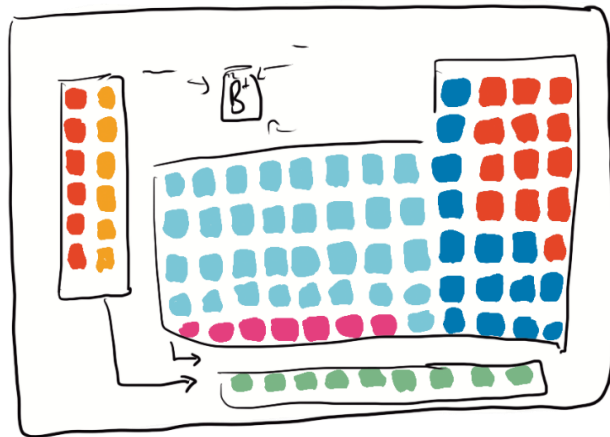


Mergi la paragraful 60.



Mergi la paragraful 29





51

Acești reactivi există! Ei sunt clorura de hidrogen și hidroxidul de calciu. Acești doi produse reacționează împreună.

→ Înapoi la paragraful 35.

52

Aceasta nu este o ponderare corectă. Priviți numărul de atomi din stânga și numărul de atomi din dreapta.

Stânga: 2 Fe 3 O 2 C

Dreapta: 2 Fe 4 O 4 C

Nu este același număr pentru fiecare atom. Principiul Lavoisier nu este respectat.

➔➔➔ Înapoi la paragraful 59.

53

Nu este chiar așa! Priviți cu atenție graficul funcțiilor chimice. Răspunsul corect este un hidroxid.

 **Înapoi la paragraful 50.**

54

Nu chiar! Fiți atenți la regula chiasmei!

 **Înapoi la paragraful 64.**

55

Aceasta nu este ponderea corectă. Priviți numărul de atomi din stânga și numărul de atomi din dreapta.

Stânga: 3 H 1 Cl 2 Ca 2 O

Dreapta: 4 H 4 Cl 2 Ca 2 O

Nu este același număr pentru fiecare atom. Principiul Lavoisier nu este respectat.

 **Înapoi la paragraful 5.**

56

Nu este chiar așa! Este într-adevăr un oxid de metal conform tabelului funcțiilor chimice, dar atenție la regula chiasmei!

→ **Înapoi la paragraful 65.**

57



Tabla se deschide de jos în sus, dar, din păcate, nu se află nimic înăuntru. Într-adevăr, **Maria Montessori** a fost un medic și educator italian cunoscut mai ales pentru filosofia educației care îi poartă numele și pentru scrierile sale despre pedagogia științifică. Ea este, așadar, un om de știință, dar nu are nicio legătură cu chimia.

Acesta nu este butonul corespunzător....Încearcă din nou!

→ **Mergi la paragraful 62.**

58

Exact! Conform tabelului funcțiilor chimice, este un oxid de metal, deci MO. Cu ajutorul regulii chiasmei, inversăm valențele, deci Na₂O. Apoi ponderăm ecuația. Rezultă 2 Na₂O.

—————> **Înapoi la paragraful 50.**

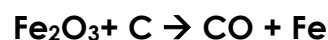
59

Acum că ați ponderat această ecuație, ea este în sfârșit echilibrată și respectă principiul Lavoisier. Decideți deci să schimbați numele fișierului cu ponderarea corectă a ecuației.

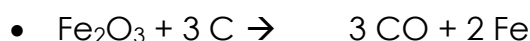
Deodată, imediat după ce ați apăsător butonul "enter", imprimanta pornește și scoate o hârtie cu un scris pe ea.

"Mai multe ecuații?!" se miră Thales. "Cred că îi place foarte mult chimia..."

Iată prima ecuație care trebuie ponderată:



—————> **Mergi la paragraful 14.**



—————> **Mergi la paragraful 61.**



—————> **Mergi la paragraful 52.**

60

Nu este chiar așa! Este vorba într-adevăr de sare și apă, dar aveți grijă la ponderare!

→ **Înapoi la paragraful 50.**

61



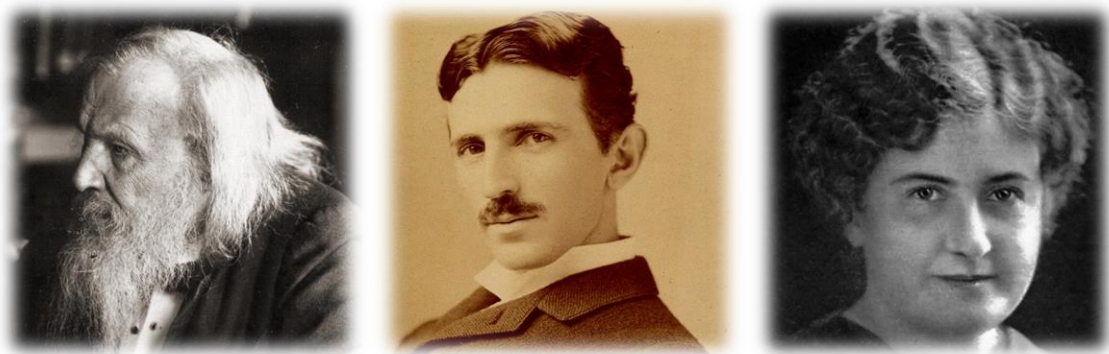
Într-adevăr! Când ne uităm la numărul de atomi din stânga și la numărul de atomi din dreapta, vedem că este același număr pentru fiecare atom. Principiul lui Lavoisier este astfel respectat.

→ **Înapoi la paragraful 27.**




62

Cu acest rezultat, vă îndreptați spre cabină și observați că ușa este încuiată cu un cod. Vă decideți să introduceți rezultatul ecuației pe care tocmai ați rezolvat-o. Ușa se deschide spre o cameră mare, aproape goală.

Vă decideți să vă uitați prin cameră. Într-un colț, găsiți 3 tablouri atârnate pe perete, cu câte un buton pe fiecare dintre ele.



Pe care tablă trebuie apăsat butonul?

- Dmitri Mendeleev  **Mergi la paragraful 64.**
- Nikola Tesla  **Mergi la paragraful 18.**
- Maria Montessori  **Mergi la paragraful 57.**

63

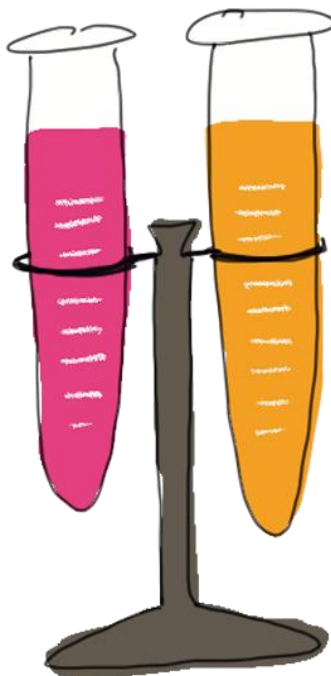
Aceasta nu este o ponderare corectă. Priviți raportul dintre numărul de atomi din stânga și numărul de atomi din dreapta.

Stânga: 3 Ca 6 P 1 Si 26 O 14 C

Dreapta: 7 Ca 8 P 7 Si 32 O 11 C

Nu este același număr pentru fiecare atom. Principiul Lavoisier nu este respectat.

→ **Înapoi la paragraful 27.**






64

Foarte bine! Dimitri Mendeleev a fost un chimist, creatorul tabelului periodic! Tabla se deschide și apare un seif. "Dar ușa este încă încuiată", mormăie Thales. Observi o inscripție pe seif: "Dioxidul de mangan cu clorură de hidrogen dă clorură de mangan, apă și clor."

"Codul corespunde ecuației în formula chimică, mai trebuie rezolvată această ecuație!" se plânge Thalès.




Cum se scriu reactivii?

- $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$  **Mergi la paragraful 4.**
- $\text{O}^2\text{Mn} + \text{ClH}$  **Mergi la paragraful 38.**
- $\text{Mn}_2\text{O} + \text{HCl}_2$  **Mergi la paragraful 54.**

65

Avem acum formulele chimice ale diferiților reactanți. Care este rezultatul acestei ecuații?

$\text{Na} + \text{O}_2 \rightarrow$

- $2 \text{Na}_2\text{O}$  **Mergi la paragraful 58.**
- 2NaO_2  **Înapoi la paragraful 56.**
- Na_2O  **Înapoi la paragraful 16.**



Conceput de 6 organizații europene, proiectul își propune să creeze materiale și instrumente pedagogice eficiente și atractive pentru profesori în vederea implementării cu elevii a unei metodologii inovatoare de temă pentru acasă, bazată pe jocuri. În acest fel, dorim să contribuim la creșterea eficienței și a ratei de implicare a acestora în munca la distanță și, mai precis, în teme pentru acasă.

Descoperiți mai multe povești despre:

EDUGRAAL.EU

Finanțat de:



**Cofinanțat de
Uniunea Europeană**

Sprijinul acordat de Comisia Europeană pentru realizarea acestei publicații nu constituie o aprobare a conținutului acesteia, care reflectă doar opiniile autorilor, iar Comisia nu poate fi considerată responsabilă pentru orice utilizare care ar putea fi făcută de informațiile conținute în ea.