



# Einstein, az őrült tudós

## Kémia

14-15



# Einstein, az őrült tudós – Kémia

**Téma:** Tudomány - Kémia

**Szint:** Középiskola (14-15 évesek)

**Fogalmak:** Kémiai egyenletek - vegyérték

**Időigény:** +/- 30 perc

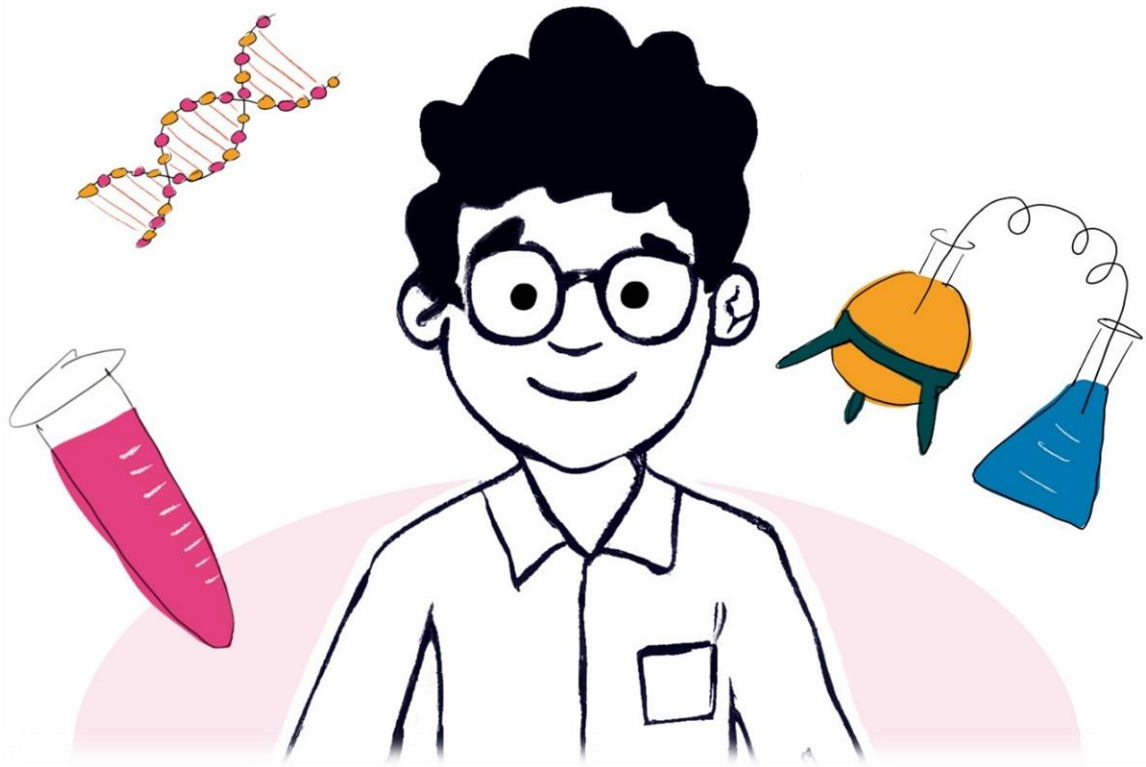
**Tevékenység összefoglalása:** Egy amnéziában szenvedő kis tudósnak szüksége van a segítségedre, hogy találjon egy neurológiai sisakot, hogy visszanyerje az emlékezetét.

**Szükséges anyagok:** Papír, toll, az elemek periódusos rendszere, és a .... motiváció!

**Útvonalak/folyamatok összefoglalása:** Ez egy klasszikus útvonal, többféle választási lehetőséggel. A helyes választás a történet folytatásához vezet. Általában a rossz választás magyarázathoz vezet, és visszatér az előző bekezdéshez, hogy újra megpróbáld. Néha a rossz válasz egy újabb megoldandó feladathoz vezet, mielőtt visszatérnél a helyes válaszhoz vezető úthoz.

**Gyakorlati tanácsok:** Nehézségi szint szempontjából a kaland akkor a leghatékonyabb, ha interaktív alkalmazásként használjuk az óra vége felé, miután a témát az osztályban tanulmányoztuk.

1



Ő Einstein, egy okos kis tudós, akinek már rengeteg találmányt köszönhetünk, melyek általában a mindennapi tevékenységek megkönnyítésére szolgálnak.

Ő találta fel elsőként az automata porszívót! Egy olyan gépet is megalkotott, amely elkészíti a reggelit, és az ágyban tálalja, ami tökéletes megoldás a vasárnapi reggelekre!

Semmi sem ijeszti meg ezt a kis zsenit, és mindig mindenre van válasza!

Egy nap azonban valami szörnyűség történt ...




 **Menj a 13. bekezdéshez.**

2

A Marie Curie poszter mögött találsz egy furcsa rajzot:



"Úgy néz ki, mintha atomok lennének!" - kiált fel Thalész. Milyen molekulát alkothatunk ezekből a különböző atomokból?

- $\text{Al}_3\text{O}_2$   **Menj a 12. bekezdéshez.**
- $\text{Al}_2\text{O}_3$   **Menj a 43. bekezdéshez.**
- $\text{O}_3\text{Al}_2$   **Menj a 21. bekezdéshez.**

3

Thalésznek eszébe jut a széf a bátyja íróasztala alatt. Látta már Einsteint kódot beírni. Már nem tud visszaemlékezni a beírt számra, de arra emlékszik, hogy egy két számjegyű kód két hashtag között...

"De hát persze!" - mondja Thalész. "Csak add össze az együtthatókat!"

Összeadod az együtthatókat, és 41-et kapsz. Beírod a kódot a széfbe #41#.

 **Menj a 15. bekezdéshez.**

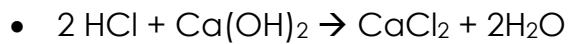
4

Pontosan! Ez mangán-dioxidot és sósavat eredményez.

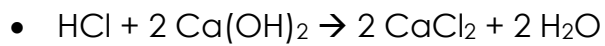
 **Menj a 30. bekezdéshez.**

5

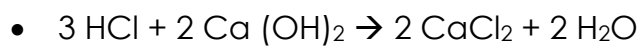
Hogyan egyenlítenéd ki ezt reakciót?



 **Menj a 26. bekezdéshez.**



 **Menj a 55. bekezdéshez.**



 **Menj a 46. bekezdéshez.**

6

Majdnem! Ebben az esetben nem nézted meg az atomok vegyértékét. A hidrogén vegyértéke ugyanis 1, az oxigéné pedig 2. A vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazva ez  $H_2O$ -t ad.

➡➡➡ → **Menj a 31. bekezdéshez.**

7

Ez nem a megfelelő kiegyenlítés. Hasonlítsd össze a bal oldalon lévő atomok számát és a jobb oldalon lévő atomok számát.

**Baloldal:**      3 Ca              2 P              7 Si              22 O              5 C

**Jobboldal:**    5 Ca              24 P              5 Si              17 O              2 C



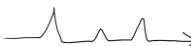
A számok nem egyeznek meg minden atom esetében. Nem érvényesül a Lavoisier-elv.

→ **Menj a 27. bekezdéshez.**

8

Először is meg kell határoznod a vegyjeleket.

Mi a nátrium vegyjele?

- S  → **Menj a 41. bekezdéshez.**
- Na  → **Menj a 23. bekezdéshez.**
- Si  → **Menj a 39. bekezdéshez.**

9



Nem egészen! Vigyázz a kiegyenlítéssel!

 → **Menj a 30. bekezdéshez.**




10

Keresed a szekrényekben, az irodában, az íróasztalon ... Semmi. Igen, van egy számítógép és egy kis széf, de mindkettő zárva van.

Viszont 3 poszter megragadja a figyelmedet: egy Marie Curie-ről, egy Isaac Newtonról és egy Leonardo da Vinciről. Úgy tűnik, hogy ezeket a posztereket többször levették és újra felragasztották.



Melyik plakátot kell megfordítsuk, ahhoz hogy egy lehetséges nyomot találjunk?

- Marie Curie  **Menj a 19. bekezdéshez.**
- Isaac Newton  **Menj a 25. bekezdéshez.**
- Léonard de Vinci  **Menj a 34. bekezdéshez.**

11

Nem egészen! Nézzük meg a kén és a nitrogén vegyértékét. Ne felejtse el megnézni a periódusos rendszert, és a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát!

 **Menj a 31. bekezdéshez.**



## 12




Ha három alumíniumatomot két oxigénatommal kombinálunk, akkor 5 olyan ág marad, amely nem tud kapcsolódni.

Ráadásul, mivel az alumínium vegyértéke 3, az oxigéné pedig 2, a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazva  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -t kapunk.

Íme egy másik gyakorlat a könnyebb megértéshez:



**Milyen molekulát tudunk ezekből képezni?**

- $\text{H}_2\text{O}$   **Menj a 33. bekezdéshez.**
- $\text{HO}_2$   **Menj a 24. bekezdéshez.**
- $\text{H}_3\text{O}$   **Menj a 6. bekezdéshez.**

## 13

Einstein szenvedélyesen szereti a kémiát. Imádja összekeverni a reagenseket, hogy új termékeket hozzon létre. Az álma megtalálni a rák ellenszerét.

Egy nap azonban egy kísérlet balul sült el. Einstein túl sok reagenst tett a Berzéliusz pohárba, és az egész felrobbant! A falhoz vágódott, és erősen bevete a fejét. A szoba megtelt füsttel, és beindult a tűzjelző!

 **Menj a 20. bekezdéshez.**

14

Ez nem a megfelelő kiegyenlítés. Hasonlítsd össze a bal oldalon lévő atomok számát és a jobb oldalon lévő atomok számát.

**Baloldal:**            4 Fe            6 O            3 C

**Jobboldal:**        2 Fe            4 O            4 C

A számok nem egyeznek meg minden atom esetében. Nem érvényesül a Lavoisier-elv.

 **Menj a 59. bekezdéshez.**

15

A széfben nátriumot, oxigénes palackot és egy digitális táblagépet találsz. Gyorsan rájössz, hogy le kell írnod helyesen a nátrium és az oxigén közötti reakció egyenletét a tabletre.

 **Menj a 8. bekezdéshez.**

16

Nem egészen! A tanultak alapján ez valóban fénoxid, tehát MO. A vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályával megfordítjuk az értékeket, így Na<sub>2</sub>O. De vigyázzunk a kiegyenlítéssel!

 **Menj a 65. bekezdéshez.**

17

Szép munka! Beütöd a kódot, az ajtó nagyon lassan kinyílik és mögötte felfedezed a neurológiai sisakot.

"VÉGRE! A sisak!" - kiált fel Thales örömtől eltelve! "Használhatjuk majd Einsteinen!"

Miután a sisakot visszaszereztétek, a kórházba rohantok, ahol Einsteint találjátok az ágyon ülve.

"Itt a sisak, emlékszel rá?" - kérdezi Thales.

"Egyáltalán nem" - feleli Einstein kételkedve.

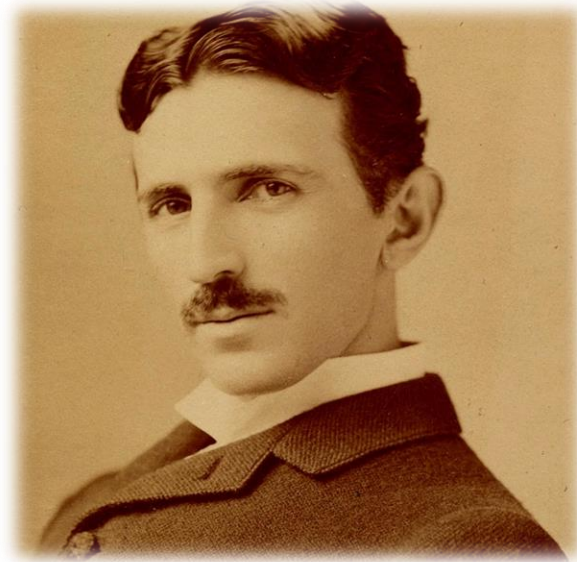
"Nem számít, csak bízz bennünk!" - feleli Thales.

Ráteszi a sisakot, és bekapcsolja. Egy kis elektronikus zajt kezd hallani, és egy vörös fény jelenik meg. Körülbelül tíz perc múlva a sisak magától kikapcsol.

Azonban semmi sem történik. Csak néhány óra múlva tér vissza Einstein teljes emlékezete. Azóta úgy folytatja a munkáját, mintha mi sem történt volna, de a jövőben vigyázni fog, hogy ne keverjen egyszerre túl sok reagenst össze!



18



A kép alulról felfelé nyílik, de sajnos nincs benne semmi. **Nikola Tesla** valóban arról ismert, hogy hozzájárult a modern váltakozó áramú (AC) áramkörök megtervezéséhez. Ő tehát tudós, de a kémiához nincs köze.

Ez nem a megfelelő gomb.....Próbáld újra!

 **Menj a 62. bekezdéshez.**

19



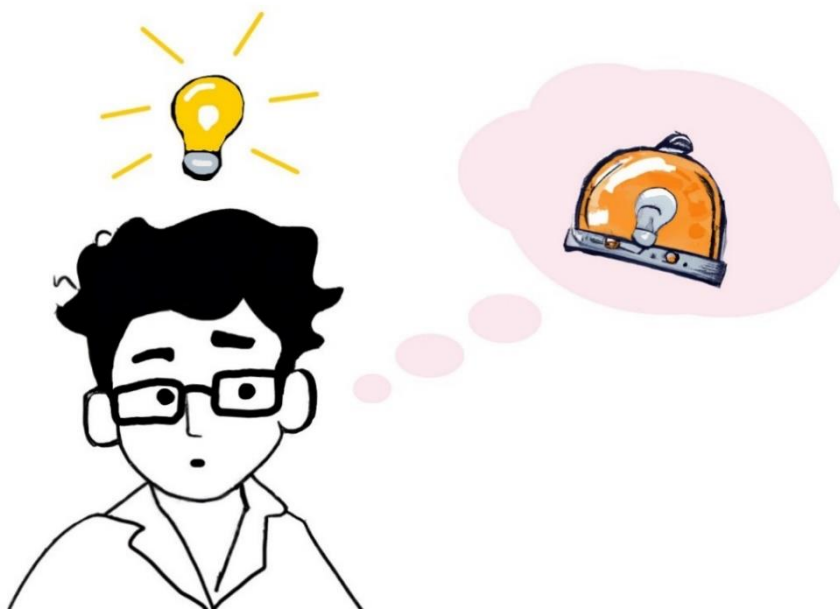
Szép munka! Valóban **Marie Curie**, a kémiához való kötődése révén. Marie Skłodowska-Curie kivételes tudós, ő az első nő, aki Nobel-díjat kapott, és a mai napig az egyetlen nő, aki kettőt is kapott. Továbbá ő az egyetlen személy, aki két különböző tudományterületen is díjat kapott. Ő volt az első nő, aki férjével együtt 1903-ban elnyerte a Davy-érmét a rádiummal kapcsolatos munkájáért.

➡➡➡ → **Menj a 2. bekezdéshez.**

20

Hosszas vizsgálatok után az orvosok megállapították, hogy Einstein retrográd amnéziában szenved. Elfelejtett mindent, amit a tudományról és az összes találmányáról tudott. Az emlékezete vissza fog térni, de az orvosok nem tudják megállapítani, hogy néhány hónap vagy év elteltével tér-e vissza...

Ez problémát jelent a kutatásai folytatásának szempontjából. Thalész, a testvére emlékszik egy sisakra, amit Einstein talált fel az Alzheimer-kóros betegek számára. Ez egy neurológiai sisak, amely stimulálja az idegsejteket az agyban, hogy az idegsejtek újra összekapcsolódjanak egymással, és így helyreálljon az emlékezet. Ha ő is használhatná, talán gyorsabban visszanyerné az emlékezetét!



→ **Menj a 22. bekezdéshez.**

## 21

Ha három alumíniumatomot két oxigénatomhoz kapcsolunk, akkor 5 olyan ág marad, amely nem tud kapcsolódni.




Ráadásul a kémiai függvénytáblázat szerint fénoxiddal (M+O) van dolgunk, tehát az eredmény MO.

Végül a 3 vegyértékű alumínium és a 2 vegyértékű oxigén a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazásával  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -t ad.

Íme egy másik gyakorlat a könnyebb megértéshez:



Milyen molekulát alkothatunk ezekből?

- $\text{H}_2\text{O}$   **Menj a 33. bekezdéshez.**
- $\text{HO}_2$   **Menj a 24. bekezdéshez.**
- $\text{H}_3\text{O}$   **Menj a 6. bekezdéshez.**

22

Egy probléma azonban továbbra is fennáll. Mivel a sisak nagyon értékes, Einstein elrejtette egy titkos helyre. Thalész tudja, hogy mindenhol a szobájában nyomokat helyezett el, hogy megtalálja a titkos helyet. Ezeknek a nyomoknak természetesen a kémiához van közüük! Thalész a segítségedet kéri, mert nagyon keveset tud a kémiáról...

Készen állsz arra, hogy segíts Thalésznek megtalálni ezt a sisakot, és segíts Einsteinnek visszanyerni az emlékezetét? Gyerünk!



**Menj a 32. bekezdéshez.**

23

Pontosan! A nátrium vegyjele Na. Az S a ként, a Si pedig a szilíciumot jelöli.



**Menj a 44. bekezdéshez.**

24

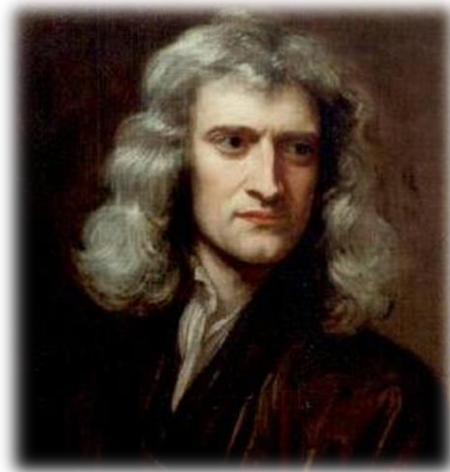
Majdnem! Ebben az esetben nem alkalmaztad a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát. A hidrogén vegyértéke ugyanis 1, az oxigéné pedig 2. A vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazva ez  $H_2O$ -t ad.



**Menj a 31. bekezdéshez.**



25



Megfordítod a plakátot, de nincs mögötte semmi ... **Isaac Newton** angol, majd brit matematikus, fizikus, filozófus, alkimista, csillagász és teológus. A tudomány emblemikus alakja, aki leginkább a klasszikus mechanika megalapítójaként ismert, aki meghatározta az egyetemes gravitáció törvényét és Gottfried Wilhelm Leibnizzel versenyezve az infinitezimálisokkal való számolás alapjait fektette le.

Próbáld újra!

 **Menj a 10. bekezdéshez.**

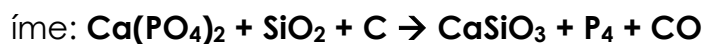
26

Valóban! Ha megnézzük az atomok számát a bal oldalon és az atomok számát a jobb oldalon, akkor azt látjuk, hogy minden atom esetében egyezés van. Tehát Lavoisier elvét érvényesítettük.

 **Menj a 59. bekezdéshez.**

27

Az első egyenlet megoldása után egy másodikat kell megoldani a tovább haladáshoz.



 **Menj a 36. bekezdéshez.**



 **Menj a 63. bekezdéshez.**



 **Menj a 7. bekezdéshez.**

28

Pontosan! Az oxigén vegyi képlete  $\text{O}_2$ . Tehát 2 oxigénatomot tartalmaz.

 **Menj a 65. bekezdéshez.**

29

Abszolút! Ez valóban só és víz, valamint az egyenlítés is helyes.






→ **Menj a 62. bekezdéshez.**

30

Most, hogy megvannak a reagensek, meg kell oldanunk az egyenletet!

Melyik válasz helyes?

- $\text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$   **Menj a 9. bekezdéshez.**
- $\text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$   **Menj a 17. bekezdéshez.**
- $3 \text{MnCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + 4\text{Cl}_2$   **Menj a 49. bekezdéshez.**

31

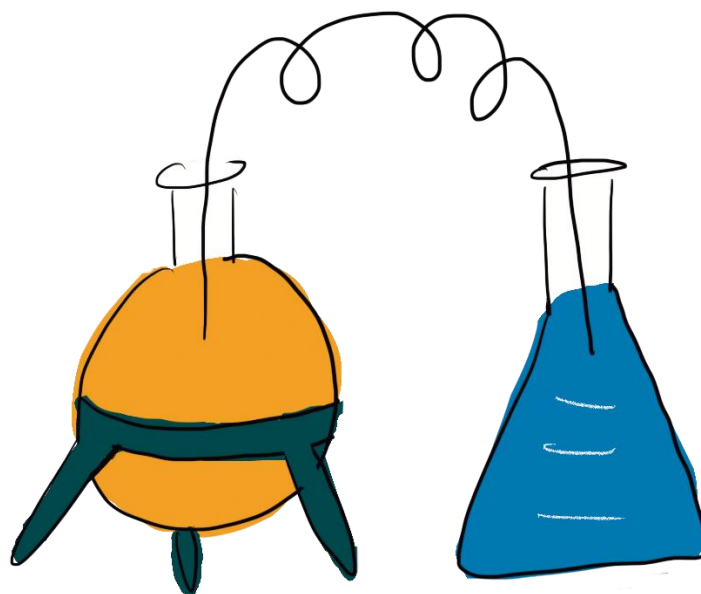
Ezzel a kémiai képlettel, az  $\text{Al}_2\text{O}_3$ -mal sikerül feloldani az Einstein asztalán lévő számítógépet.

Elkezdesz kutatni a különböző mappák között. Miután átkutattad az összes dokumentumot, eljutsz a "kémia" nevű mappához.

Ez a mappa azonban szintén zárva van, ami tippet ad neked. Megjelenik egy felugró ablak, és abban az utasítás, hogy a ként a nitrogénnel társítsa.

Mi az eredménye ennek a társításnak?

- $\text{S}_2\text{N}_3$  → **Menj a 42. bekezdéshez.**
- $\text{S}_4\text{N}_3$  → **Menj a 11. bekezdéshez.**
- $\text{S}_3\text{N}_2$  → **Menj a 37. bekezdéshez.**



32

Thalész tisztában van azzal, hogy ez a sisak egy széfben van elhelyezve. De hol kezdjük a keresést? A házban több helyiség is rejtegethet nyomokat, de Thalész szerint a legjobb Einstein hálósobájában kezdeni, mivel ott tölti a legtöbb időt.

Tehát Einstein szobájába mész. Elkezdesz mindenhol keresgélni...

➔ **Menj a 10. bekezdéshez.**

33

Szép munka! Két hidrogénatomra van szükséged ahhoz, hogy egy oxigénatomhoz kapcsolódj.

A hidrogén vegyértéke 1, az oxigéné pedig 2. A a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazva ez  $H_2O$ -t ad.



➔ **Menj a 31. bekezdéshez.**

34



Megfordítod a plakátot, de nincs mögötte semmi ... **Leonardo da Vinci** olasz polihisztor, művész, show- és partiszervező, tudós, mérnök, feltaláló, anatómus, szobrász, festő, építész, várostervező, botanikus, zenész, filozófus és író. Sokminden fűződik a nevéhez ... de nem vegyész!

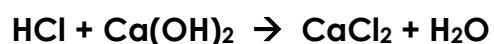
Próbáld újra!

 **Menj a 10. bekezdéshez.**

35

Miután a fájlt feloldottad, elkezded átnézni az összes dokumentumot, de jó tíz perc után sem találsz semmi érdekeset...

Hirtelen Thalész észreveszi, hogy az egyik dokumentum címe egy egyenlet:



Érdekesnek találja. Szerinted miért?

- Ez helytelen.  **Menj a 48. bekezdéshez.**
- Nincs kiegyenlítve.  **Menj a 45. bekezdéshez.**
- Ezek a reagensek nem léteznek.  **Menj a 51. bekezdéshez.**



36

Valóban! Ha megnézzük az atomok számát a bal oldalon és az atomok számát a jobb oldalon, akkor azt látjuk, hogy minden atom esetében egyezés van. Tehát Lavoisier elvét érvényesítettük.

 **Menj a 3. bekezdéshez.**

37

Szép munka! A kén vegyértéke 2, a nitrogén vegyértéke pedig 3. Mivel bináris sőről van szó, és a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazva  $S_3N_2$ -t kapunk.

 **Menj a 35. bekezdéshez.**

38

Nem egészen! Figyelj a helyes vegyi képlet írására!

 **Menj a 64. bekezdéshez.**

39

Nem, ez a szilícium vegyjele. Ne felejtssd el megnézni az elemek periódusos rendszerét!

 **Menj a 8. bekezdéshez.**



40

Nem, ez a megfelelő szimbólum, de nem a megfelelő "mennyiség".

 **Menj a 44. bekezdéshez.**

41

Nem, ez a kén vegyjele. Ne felejtse el megnézni az elemek periódusos rendszerét!

 **Menj a 8. bekezdéshez.**

42

Nem egészen! Nézzük meg a kén és a nitrogén vegyértékét. Ne felejtse el megnézni a periódusos rendszert, és a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát!

 **Menj a 31. bekezdéshez.**



43

Pontosan! Három oxigénatomot két alumíniumatomhoz "akaszthatunk".

Ráadásul fémoxiddal (M+O) van dolgunk, így az eredmény MO lesz, ahol az alumíniumatom vegyértéke 3, az oxigénatomé pedig 2. Ha a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazzuk, akkor  $Al_2O_3$ -t kapunk.

 **Menj a 31. bekezdéshez.**

44

Másodszor, meg kell tudni határozni az oxigénmolekula vegyi képletét.

•  $O_2$

 **Menj a 28. bekezdéshez.**

•  $O_3$

 **Menj a 47. bekezdéshez.**

•  $O$

 **Menj a 40. bekezdéshez.**

•

45

Pontosan! Ez az egyenlet nincs kiegyenlítve a Lavoisier-elv szerint. Ezen elv szerint hogyan lehetne kiegyenlíteni a reakcióegyenletet?

 **Menj a 5. bekezdéshez.**

46

Ez nem a megfelelő kiegyenlítés. Hasonlítsd össze a bal oldalon lévő atomok számát és a jobb oldalon lévő atomok számát.

**Baloldal:**            5 H            3 Cl            2 Ca            2 O

**Jobboldal:**        4 H            4 Cl            2 Ca            2 O

A számok nem egyeznek meg minden atom esetében. Nem érvényesül a Lavoisier-elv.

➡➡➡ → **Menj a 5. bekezdéshez.**

47

Nem, ez a megfelelő szimbólum, de nem a megfelelő "mennyiség".

o → **Menj a 44. bekezdéshez.**

48

Gyakorlatilag ez az egyenlet valóban helytelen. Azonban egy bizonyos okból helytelen (emlékezzünk Lavoisier törvényére).

➡➡➡ → **Menj a 35. bekezdéshez.**

49

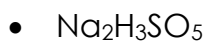
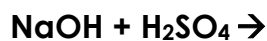
Nem egészen! Vigyázz a kiegyenlítéssel!

➔ Menj a 30. bekezdéshez.

50

Az egyenlet eredményét ( $2 \text{Na}_2\text{O}$ ) beírod a tabletbe.

Hirtelen megjelenik egy kép! Ezen a képen egy kis szikla látható. Thalész azonnal felismeri ezt a sziklát: "Ez a kunyhója melletti szikla! Ez a kunyhó egykor a kis Einstein laboratóriuma volt. Bemész a kertbe, és a kert végén találsz a kunyhót, mellette a kis sziklával. Ahogy közeledsz hozzá, észreveszel egy újabb megoldandó egyenletet:



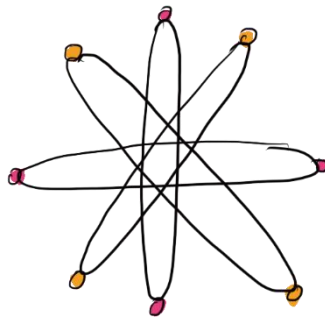
Menj a 53. bekezdéshez.

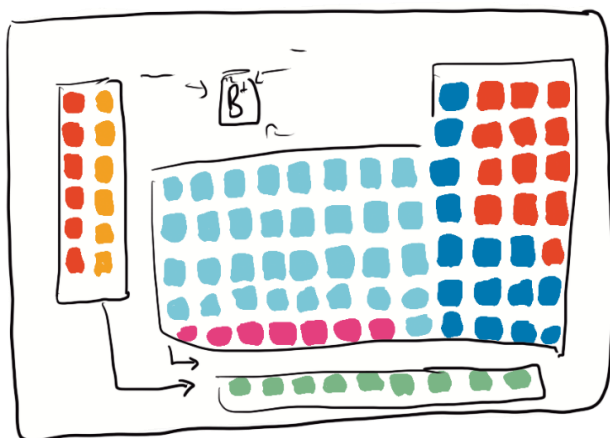


Menj a 60. bekezdéshez.



Menj a 29. bekezdéshez.





51

Ezek a reagensek léteznek! Ezek hidrogén-klorid és a kalcium-hidroxid. Ez a két termék reagál egymással.

→ Menj a 35. bekezdéshez.

52

Ez nem a megfelelő kiegyenlítés. Hasonlítsd össze a bal oldalon lévő atomok számát és a jobb oldalon lévő atomok számát.

**Baloldal:**      2 Fe      3 O      2 C

**Jobboldal:**    2 Fe      4 O      4 C

A számok nem egyeznek meg minden atom esetében. Nem érvényesül a Lavoisier-elv.

→ Menj a 59. bekezdéshez.

53

Nem egészen! Nézd át újra a bázisok és savak reakcióját! A helyes válasz egy só és víz.

 **Menj a 50. bekezdéshez.**

54

Nem egészen! Figyelj a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályára!

 **Menj a 64. bekezdéshez.**

55

Ez nem a megfelelő kiegyenlítés. Hasonlítsd össze a bal oldalon lévő atomok számát és a jobb oldalon lévő atomok számát.

**Baloldal:**            3 H            1 Cl            2 Ca            2 O

**Jobboldal:**            4 H            4 Cl            2 Ca            2 O

A számok nem egyeznek meg minden atom esetében. Nem érvényesül a Lavoisier-elv.

 **Menj a 5. bekezdéshez.**

56

Nem egészen! A tanultak alapján ez valóban fénoxid, de vigyázzunk a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályával!

→ **Menj a 65. bekezdéshez.**

57



A kép alulról felfelé nyílik, de sajnos nincs benne semmi. **Maria Montessori** olasz orvos és pedagógus volt, aki leginkább a nevét viselő nevelési filozófiájáról és a tudományos pedagógiáról szóló írásairól ismert. Ő tehát tudós, de a kémiához semmi köze.

Ez nem a megfelelő gomb.....Próbáld újra!

→ **Menj a 62. bekezdéshez.**

58

Pontosan! A tanultak alapján ez egy fénoxid, tehát MO. A a vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabálya szerint megfordítjuk az értékeket, tehát Na<sub>2</sub>O. Ezután kiegyenlítjük a kémiai reakció egyenletét. Így kapunk 2 Na<sub>2</sub>O -t.

→ **Menj a 50. bekezdéshez.**

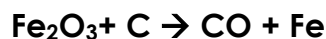
59

Most, hogy ezt a reakciót kiegyenlítetted, végre egyensúlyban van és érvényesül Lavoisier-elve, úgy döntesz, hogy megváltoztatod a fájl nevét a helyes reakcióegyenletet használva.

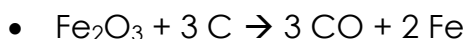
Hirtelen, közvetlenül az "enter" gomb megnyomása után a nyomtató beindul, és kiad egy papírt, amin írás van.

"Még több egyenlet?!" Thalész megdöbben. "Biztos nagyon szereti Einstein a kémiát..."

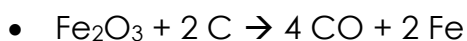
Íme az első reakció, amelyet ki kell egyenlíteni:



→ **Menj a 14. bekezdéshez.**



→ **Menj a 61. bekezdéshez.**



→ **Menj a 52. bekezdéshez.**



60

Nem egészen! Ez valóban só és víz, de vigyázz az egyenlítéssel!

→ **Menj a 50. bekezdéshez.**

61



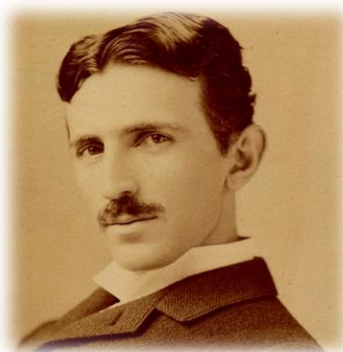
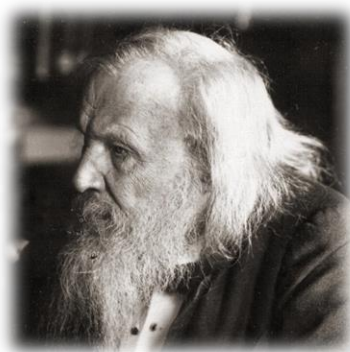
Valóban! Ha megnézzük az atomok számát a bal oldalon és az atomok számát a jobb oldalon, akkor azt látjuk, hogy minden atom esetében egyezés van. Tehát Lavoisier elvét érvényesítettük.

→ **Menj a 27. bekezdéshez.**

62

Ezzel az eredménnyel elindulsz a konyhá felé és észreveszed, hogy az ajtó kóddal van lezárva. Úgy döntesz, hogy beírod az imént megoldott egyenlet eredményét. Az ajtó egy nagy, szinte üres szobába nyílik.

Úgy döntesz, hogy körülnézel a szobában. Az egyik sarokban 3 képet találsz a falon lógva, mindegyiken egy-egy gomb található.



Melyik képen kell megnyomni a gombot?

- Dmitri Mendeleev



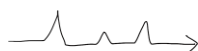
**Menj a 64. bekezdéshez.**

- Nikola Tesla



**Menj a 18. bekezdéshez.**

- Maria Montessori



**Menj a 57. bekezdéshez.**

63

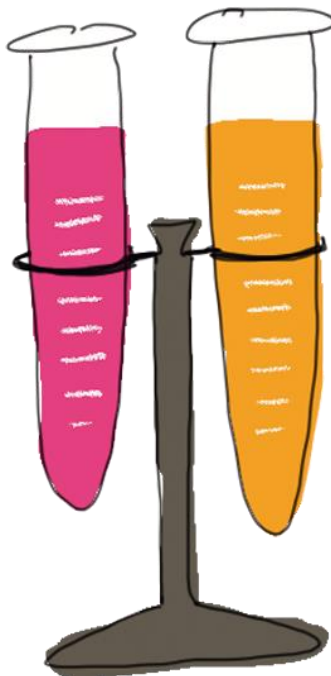
Ez nem a megfelelő kiegyenlítés. Hasonlítsd össze a bal oldalon lévő atomok számát és a jobb oldalon lévő atomok számát.

**Baloldal:** 3 Ca      6 P      1 Si      26 O      14 C

**Jobboldal:** 7 Ca      8 P      7 Si      32 O      11 C

A számok nem egyeznek meg minden atom esetében. Nem érvényesül a Lavoisier-elv.

→ **Menj a 27. bekezdéshez.**






## 64

Nagyon jó! Dimitri Mendeleev vegyész volt, aki megalkotta a Periódusos rendszert.

A kép alulról felfelé nyílik, és egy széf kerül elő. "Nyilvánvalóan ennek az ajtaja is zárva van" - morogja Thalész. Észreveszel egy feliratot a széfen: Mangán-dioxid hidrogén-kloriddal reagálva mangán-kloridot, vizet és klórt ad.

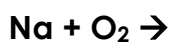
"A kód megfelel egy kémiai reakcióegyenletnek, ezt az egyenletet még meg kell oldani! - kesergett Thalész.




Hogyan írhatjuk le helyesen a reagenseket?

- $\text{MnO}_2 + \text{HCl}$   **Menj a 4. bekezdéshez.**
- $\text{O}^2\text{Mn} + \text{ClH}$   **Menj a 38. bekezdéshez.**
- $\text{Mn}_2\text{O} + \text{HCl}_2$   **Menj a 54. bekezdéshez.**

## 65

Most már megvan a különböző reagensek vegyi képlete. Mi az egyenlet eredménye?



- $2 \text{Na}_2\text{O}$   **Menj a 58. bekezdéshez.**
- $2 \text{NaO}_2$   **Menj a 56. bekezdéshez.**
- $\text{Na}_2\text{O}$   **Menj a 16. bekezdéshez.**



A 6 európai szervezet által tervezett projekt célja, hogy hatékony, vonzó pedagógiai anyagokat és eszközöket hozzon létre a tanárok számára, hogy a tanulókkal egy innovatív, játékosított házi feladat módszertant alkalmazhassanak. Ezzel szeretnénk hozzájárulni ahhoz, hogy növeljük hatékonyságukat és elkötelezettségüket a távmunkában, pontosabban a házi feladatokban.

**Fedezzen fel további történeteket:**

[EDUGRAAL.EU](https://edugraal.eu)

**Finanszírozta:**



**Az Európai Unió  
társfinanszírozásával**

Az Európai Bizottság által e kiadvány elkészítéséhez nyújtott támogatás nem jelenti a tartalom jóváhagyását, amely kizárólag a szerzők véleményét tükrözi, és a Bizottság nem tehető felelőssé a benne foglalt információk bármilyen felhasználásáért.