



Einstein, az őrült tudós

Az elveszett víz nyomában

14-15



Einstein, az őrült tudós

Az elveszett víz nyomában

Téma: Tudomány – Biológia, Kémia, Fizika

Szint: Középfokú oktatás (14-15 év)

Fogalmak: A víz jelentősége az élő szervezetekben, a víz körforgása a természetben

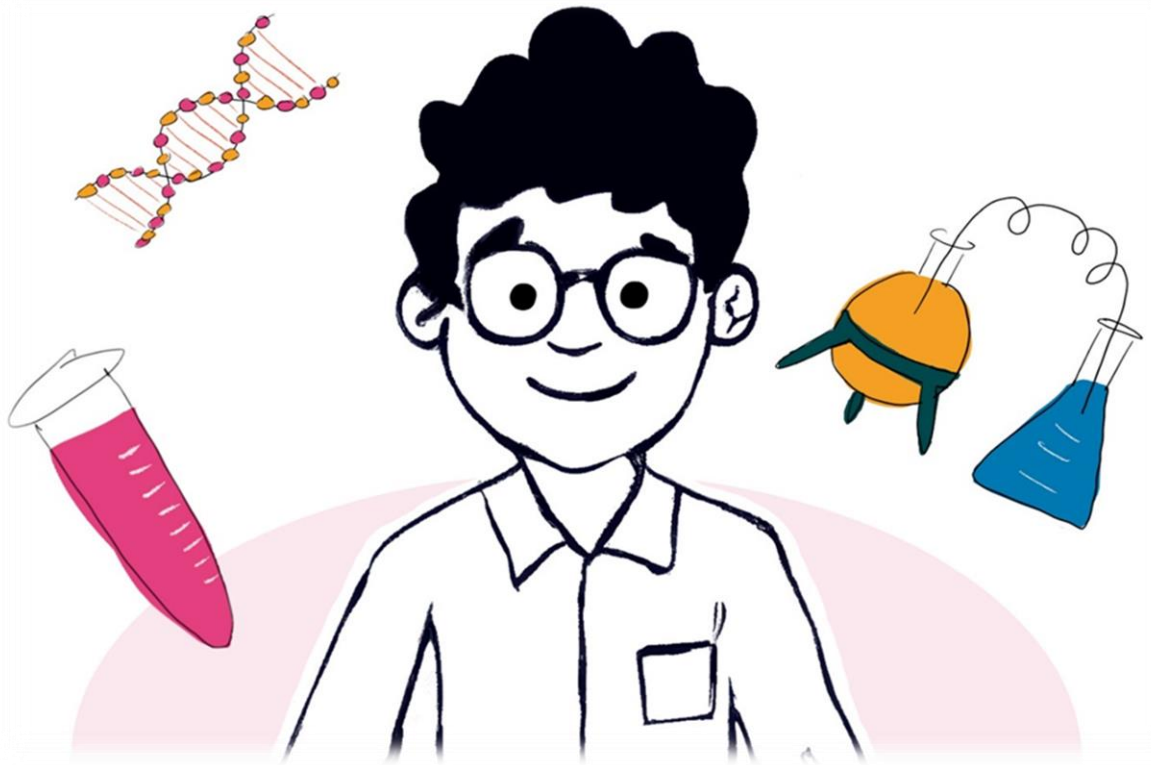
Időigény: +/- 30 perc

Tevékenység összefoglalása: Egy kis tudósnak szüksége van a segítségedre, hogy megtalálja a vízhiány okát amely egy kisváros lakosainak az életét fenyegeti.

Szükséges anyagok: Papír, toll, az elemek periódusos rendszere, és... 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.

1



Ő Einstein egy kis tudós, akinek számos olyan találmányt köszönhetünk, ami megkönnyíti a mindennapi életünket.

Ő találta fel az automata porszívó gépet, de ő alkotta meg azt a készüléket is, ami elkészíti és ágyba tálalja a reggelit, tökéletessé téve a vasárnap reggeleket!

Ezt a kis zsenit semmi sem lepi meg és mindig mindenre van válasza!



Menj a 20. bekezdéshez.

2

Ez az így nézett ki és még az élőhely is stimmel. Ez egy szivárványos pisztráng.



Menj a 48. bekezdéshez.

3

Fotó:
TranquilGeo a
Pixabay



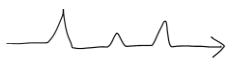
Ahogy szétnéztek a malom belsejében, érdekes hangra figyeltek fel. Az egyik zsák le volt takarva egy csíkos terítővel és ahogy megemelték, egy tablet képernyője világít a szemetekbe. Rajta a következő szöveg volt olvasható: "Vándor, ki erre jársz, jól vésd eszedbe! Minden titokra van megoldás, ha használod az eszed! Sohasem tudhatod, mikor lesz szükséged olyan dologra, amit egyelőre feleslegesnek találhatsz!"



Menj a 13. bekezdéshez.

4

Nem így nézett ki, ez a ponty leírása.





Menj a 46. bekezdéshez.

5

Tovább kell folytatnotok az utatokat a folyón, nem a vízimalom a vízhiány okozója. A vízben és a vízparton egyre több növény jelenik meg már nem kövek között haladtok. Egészen közel kerül a kapszulátok egy vízparti növény vízbe lógó gyökeréhez. De hirtelen sötét lesz!

Einstein felkiált: "Ez a növény beszippantott minket! Valami, egészen keskeny hajszálcsőbe kerültünk be! Az alagút fala érdekesen vastagodott csavarvonalas, gyűrűs, gödörkés mintázat van rajta és sehol egy válaszfal, gyorsan haladuk előre." Hol vagyunk?

- Faedényekben  **Menj a 7. bekezdéshez.**
- Háncsedényekben  **Menj a 9. bekezdéshez.**

6

Nem így nézett ki, ez a csuka leírása.

 **Menj a 46. bekezdéshez.**

7

Tényleg a faedényekben vagytok, a növény egyik szállítószövetében, ami úgy jött létre, hogy a sejtek összeolvadtak és eltűnt a köztük lévő válaszfal.

 **Menj a 16. bekezdéshez.**

8

Hoppá, ez nem tűnik helyesnek! Valóban az ivóvíz színtelen, szagtalan, átlátszó, de nem íztelen, és túl hideg lenne a 7 oC -os víz.

➔➔➔➔ ➔ **Menj a 23. bekezdéshez.**

9

Nem lehettek a háncsedényekben, mert a háncsedényben ott vannak a rostalemezek, amelyek lassítanák az előrehaladást.

➔ ➔ **Menj a 5. bekezdéshez.**

10

Valóban az ivóvíz színtelen, szagtalan, átlátszó, kellemes ízű és 7-15 oC közötti hőmérsékletű.

➔➔➔➔ ➔ **Menj a 32. bekezdéshez.**

11

Einsteint lenyűgözik a vízmolekulák. Érdekelné, hogy mi tartja össze a hidrogén és az oxigén atomokat. Elmagyaráznád neki, hogy milyen fajta kötések vannak az atomok között a vízmolekulában?

➤ Ionos ➔➔➔➔ ➔ **Menj a 36. bekezdéshez.**

➤ Kovalens ➔➔➔➔ ➔ **Menj a 38. bekezdéshez.**

12

Fotó a
Pixabay-ről



Hirtelen egy vízialom kereke fellendít benneteket és egy kis faházikó belsejében találjátok magatokat.

"Mennyi az általad mért idő?" -kérdi Einstein. "A te órád 300 másodpercet mutat. Én pedig 600 métert mértem" - nézi meg Einstein gyorsan az okos óráját.

Számold ki a víz sebességét, hiszen a képletet tudod már a tavalyi fizika óráról!

Lássuk a megoldást!

➤ A víz sebessége 0,5 m/s.  **Menj a 40. bekezdéshez.**

➤ A víz sebessége 2 m/s.  **Menj a 42. bekezdéshez.**

13

Egy kis fejtörő!

Ez a malom fénykorában 10 mázsa gabonát őrölt naponta. A malom 60 másodperc alatt 2880 J munkát végzett. Mekkora teljesítménnyel végezte a dolgát?

Lássuk a megoldást!

➤ A malom teljesítménye 2880 W.



Menj a 41. bekezdéshez.

➤ A malom teljesítménye 48 kJ.



Menj a 43. bekezdéshez.

➤ A malom teljesítménye 48 W.



Menj a 53. bekezdéshez.

14

Fotó: Bianca
Grueneberg a
iStock



Aztán újabb zuhanás! Elkezd esni az eső és az Olt vizébe zuhantok, pontosan a forrásnál. Itt semmi problémát nem észleltek a vízhiánnyal kapcsolatosan.

“Kezd elegendem lenni ebből a hol fent - hol lentből, teljesen felkavarodott a gyomrom”, szédülök mondja Einstein. “Most már jó volna egy kis nyugalom! De a száguldás tovább folytatódik!”



Menj a 27. bekezdéshez.

15

Egyszer csak arra lettek figyelmesek, hogy kicsiny járművek nem halad előre, olyan mintha egy helyben állnátok. "Mi történik, ha nem haladunk előre? Soha nem fogunk rájönni a probléma okára", mondja Einstein. A zsugorító géppel visszaváltoztok normál méretűvé és akkor veszítetek észre, hogy a víz útja el van zárva egy nagy gáttal.

Nini, egy mikro-vízierőmű!

 **Menj a 17. bekezdéshez.**

16

Aztán hirtelen ugyanazt a lebegő érzést tapasztaljátok újra, amit már éreztetek egyszer, amikor a pohárból elpárolgott vízzel a felhőbe kerültetek. "Nem is tudtam, hogy a víz a növényekből is elpárolog, akárcsak a pohárból vagy a tavakból, óceánokból" – csodálkozik Einstein. "Milyen érdekes összefüggések vannak a természetben lejátszódó folyamatok között!" Már meg sem lepődtek rajta, amikor vízcseppek formájában újra az Oltban landoltok!

Ahogy a víz sebesen sodor benneteket tovább, azt veszítetek észre, hogy a víz egyre zavarosabb.

Te gyorsan magyarázattal szolgálasz: a víz nagyon jó oldószer, feloldja a talajban található anyagok egy részét. Viszont vannak olyan anyagok is, amelyek nem oldódnak a vízben (pl. homok, kavics, stb). Ettől lehet zavaros a folyó vize.

Az alábbi anyagok közül melyik nem oldódik vízben?

➤ Nátrium-klorid



Menj a 30. bekezdéshez.

➤ Kálium-permanganát



Menj a 37. bekezdéshez.

➤ Olaj



Menj a 39. bekezdéshez.

17

"Ez tehát az oka a vízhiánynak!" - kiáltott fel Einstein. "Azonnal cselekednünk kell! Ki kell nyitnunk a zsilipeket!"

A gépházba siettek, azonban az ajtó zárva - zárkódos. "Annyira közel járunk már ahhoz, hogy megmentjük a város lakóit! Semmiképp nem adjuk fel!" - mondja Einstein. Hirtelen egy feliratra lesztekeltek figyelmesen az ajtó fölött, amelyen ez olvasható: Aki kiszámolja az erőmű által előállított energia mennyiségét helyesen, máris tudni fogja ennek a zárkódnak a számjegyeit. Alatta az erőmű adatai voltak odaírva: a gát magassága 5 m, a rajta átfolyó víz tömege 1400 kg, másodpercenként.

Einstein megszólalt: "Hát ez nem nehéz, ha eszedbe jut, amit a helyzeti energiáról tanultál. Hiszen itt a víz lezuhan és a helyzeti energiája alakul át elektromos energiává, miközben meghajtja a turbinák lapátjait. Nosza, láss neki!"

Lássuk a megoldást!

- Az erőmű által termelt energia 70.000 J, vagyis 70 kJ.

➡➡➡ ➔ **Menj a 22. bekezdéshez.**

- Az erőmű által termelt energia 7000 J, vagyis 7 kJ.

➡➡➡ ➔ **Menj a 54. bekezdéshez.**

18

Ez az, ezt is megoldottuk, rakjuk gyorsan egymás után a kapott számokat! 24870.
Ez a kód nyithatja a zárat! A gépházban találjátok magatokat.

 **Menj a 55. bekezdéshez.**

19

Te gyorsan megvigasztalod: "ez egy kémia feladat, menni fog."

Egy egészséges felnőttnek 2,5-3 l vízre van szüksége naponta a kiszáradás megelőzése céljából. Thalésznek az orvos javaslatára pontosan 2,7 l vizet kell inni, hogy helyre álljon a szervezete. Hány mól vizet fog fogyasztani Thalész? (a víz sűrűsége $\rho=1 \text{ g/cm}^3$)

➤ 0,15 mól  **Menj a 57. bekezdéshez.**

➤ 150 mól  **Menj a 44. bekezdéshez.**

20

Fotó:
Bailetusnad.ro



Einstein és bátyja Thalész évek óta a festői környezetben, az Olt két partján elterülő kis erdélyi üdülővárosban, Tusnádfürdőn töltik a nyarakat.

Az idei évben viszont valami váratlan esemény zavarta meg a nyaralásukat, a bőséges csapadék ellenére az Olt vize elapadt és városszerte vízhiány jelentkezett. A hatóság kiadta a parancsot, hogy spórolni kell e vízzel, hogy mindenkinek jusson! Egyre többen betegedtek meg a vízhiány miatt. Thalész sem érezte jól magát és már jelentkeztek nála a vízhiány tünetei.

A következő tünetek közül melyek jellemzőek a vízhiányos szervezetre?

- Fáradtság, száj- és szemszárazság, szédülés

➡➡➡ ➔ **Menj a 56. bekezdéshez.**

- Hasmenés, láz, hányás

➡➡➡ ➔ **Menj a 58. bekezdéshez .**

21

Fotó: Alex Antropov a Pixabay

Majdnem! Még gondolkozz rajta! Biztosan eszedbe jut! A kémia órán szó volt róla.

→ **Menj a 34. bekezdéshez.**



22

Einstein arca felragyogott: tökéletes! A termelt energia 70 kJ. Lássuk azt a kódot!

→ **Menj a 18. bekezdéshez.**

23

Fotó: Pixabay

Sürgős megoldást kell találni!
Thalésznek és az embereknek
ivóvízre van szükségük!

Milyen kell legyen a megfelelő
minőségű ivóvíz?



➤ Színtelen, szagtalan, átlátszó, íztelen, 0-7 °C közötti hőmérsékletű

→ **Menj a 8. bekezdéshez.**

➤ Színtelen, szagtalan, átlátszó, kellemes ízű, 7-15 °C közötti hőmérsékletű

→ **Menj a 10. bekezdéshez.**

24

Ez egy kicsit sok édesvíznek.

A 97 % -a a Föld teljes vízkészletének sós víz.

→ **Menj a 25. bekezdéshez.**

25

Kép a Freepikről

Pontosan! 3% a Föld teljes vízkészletéből az édesvíz.

→ **Menj a 50. bekezdéshez.**

A FÖLD VÍZKÉSZLETE



26

Valóban! A felhő akkor keletkezik, amikor a vízgőz lecsapódik a por-, füst- vagy sószemcsék köré. A lecsapódás fizikai jelenség.

→ **Menj a 34. bekezdéshez.**

27

Egyszer csak kíváncsi szemek kukucskáltak be az utazó kapszulátoka. Csillogó testű halak tűntek fel körülöttetek, akik csodálkozva nézték, hogy mit keres a vízben ez a szokatlan tárgy. "Jó lenne tudni, hogy kik ők", mondja Einstein és fotót készít róluk a mobiltelefonjával.

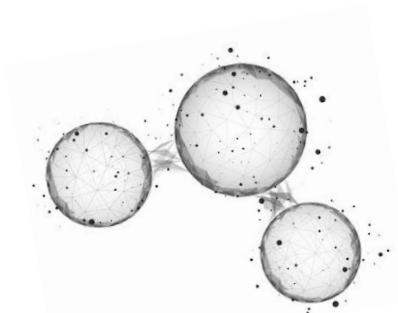
 **Menj a 46. bekezdéshez.**

28

Hoppá, ez helytelen! Ez nem kémiai jelenség, mert a felhő akkor keletkezik, amikor a vízgőz lecsapódik a por-, füst- vagy sószemcsék köré. A lecsapódás fizikai jelenség.

 **Menj a 26. bekezdéshez.**

29



Kép a Freepikről

Hú ez meredek volt! Alaposan körülnéztek a folyadékban... Az utazó kapszulátok hozzá tapadt egy vízmolekulához. Jobban megvizsgálva a vízmolekulát, azt veszitek észre, hogy egy nagyobb és két kisebb gömb tapad egymáshoz. Te rögtön rájössz, hogy az oxigén és a hidrogén atomokról van szó.

Melyik a helyes vegyi képlete a víznek? Emlékezz vissza a vegyi képletek írásánál tanult szabályokra és használd a Periódusos Rendszert!

➤ H_2O  **Menj a 47. bekezdéshez.**

➤ HO_2  **Menj a 49. bekezdéshez.**

➤ H_3O  **Menj a 51. bekezdéshez.**

30

A nátrium-klorid a konyhasó. Biztos vagy benne, hogy nem oldódik fel a vízben?
Próbáld újra!

 **Menj a 16. bekezdéshez.**

31

Párolgás során a víz cseppfolyós halmazállapotból gáz halmazállapotba megy át.
Tehát, ti a párolgás ellentétes folyamatával kerülhettek vissza a földre.

 **Menj a . bekezdéshez 50.**

32

Einstein szeretné kideríteni, hogy hova tűnt az Olt vize! Arra gondol, hogy az Olt forrásától kellene végig követni a víz útját, azonban ez fenn van Gyergyói Havasokban. Hogyan lehetne minél hamarabb feljutni oda? Einstein tanácsstalan, a segítségedet kéri a rejtély megoldásában. Készen állsz?

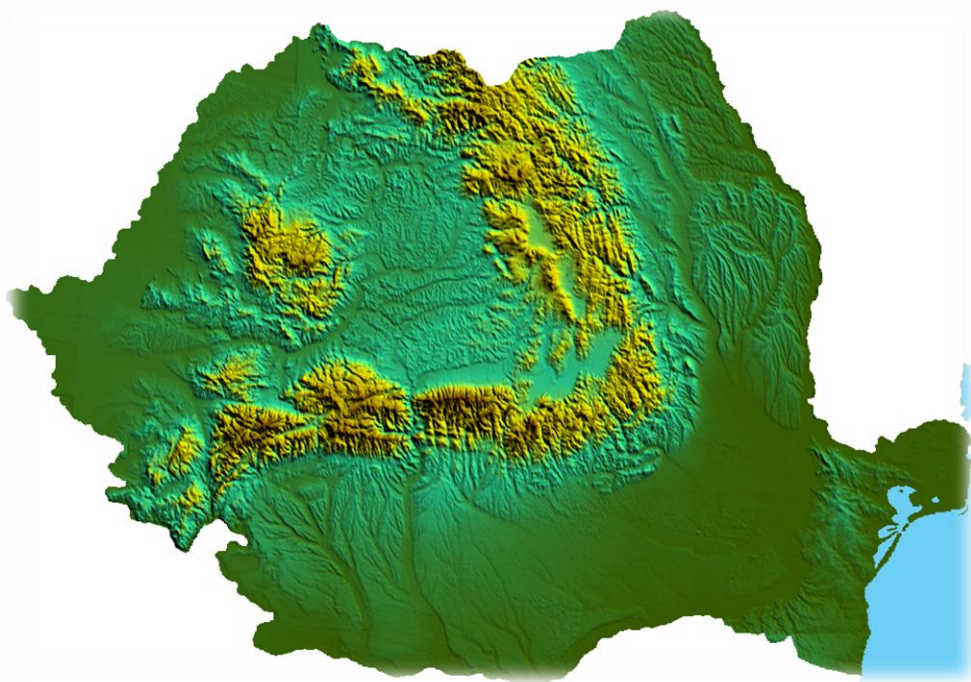
 **Menj a 45. bekezdéshez.**

33

Valóban a lecsapódás az a folyamat, amellyel visszakerülhettek a földre.

 **Menj a 14. bekezdéshez.**

34



“Csodálatos a világ” - kiált fel Einstein! Közvetlenül alattuk Gyergyószentmiklós és Balánbánya, fenyőerdő rengeteg, egy aprócska faház körülötte bárányok legelnek.

Egészen messzire el lehet látni, vízfolyásokat, tavakat de még a tengert is lehet látni.


“Érthetetlen, hogy mégis vízhiányra panaszkodnak!”


Neked eszedbe jutnak a kémia órán tanultak a Föld vízkészletével kapcsolatosan.

Valóban, a Föld felületének 71%-át víz borítja.

A Föld teljes vízkészletéből mennyi az édesvíz?

➤ 5%  **Menj a 21. bekezdéshez.**

➤ 97%  **Menj a 24. bekezdéshez.**

➤ 3%  **Menj a 25. bekezdéshez.**

35

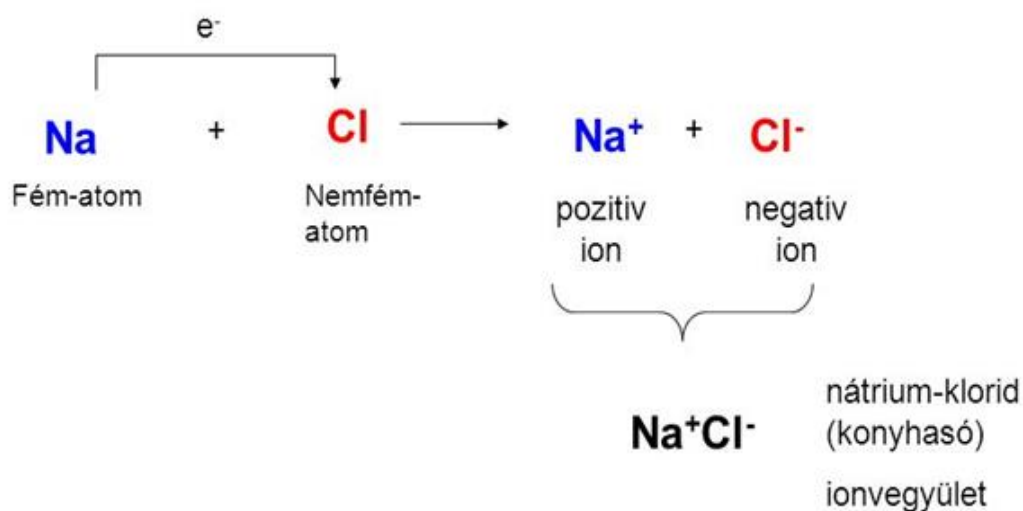
A kondenzáció során gáz halmazállapotból cseppfolyós halmazállapotúvá alakul a víz de ezzel a jelenséggel a felhők keletkeznek. Lecsapódás során kerülhet vissza a vízcsepp és a kapszulátok a földre.

➔➔➔ ➔ **Menj a 14. bekezdéshez.**

36

Az ionos kötés egy fématom és egy nemfématom között jön létre elektron átadással. A H és az O atom is nemfém, tehát a közöttük létrejött kötés nem lehet ionos.

Ionos kötés található például a nátrium - kloridban (konyhasó).

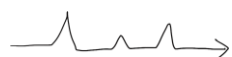


➔ ➔ ➔ ➔ **Menj a 38. bekezdéshez.**

37

Fotó: David Mülheims, Wikipedia Commons

Emlékezz vissza! A kémia laboratóriumban a tanárnéni bemutatta nektek a lila színű kálium-permanganát oldódását vízben!



Menj a 16. bekezdéshez.



38

Valóban! Az O és a H atom nemfémek és elektron közössé tételével kovalens kötést hoznak létre. Tehát a víz molekulában két kovalens kötés van.



Menj a 52. bekezdéshez.

39

Kép a
Freepikről



OLÍVA OLAJ

+



VÍZ

=



**OLDHATATLAN
FOLYADÉK**

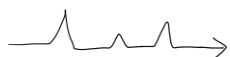
Valóban az olaj nem oldódik a vízben.



Menj a 15. bekezdéshez.

40

Biztos vagy ebben az eredményben? Helyesen alkalmaztad a képletet?



Menj a 12. bekezdéshez.

41

Einstein megrázta a fejét. Térj vissza és próbáld újra!



Menj a 13. bekezdéshez.

42

Ez az!! Az eredményed tökéletes!



Menj a 3. bekezdéshez.

43

Einstein megrázta a fejét: "Jól dolgoztál, kedves barátom? Ezzel az eredménnyel gond van, mert a teljesítményt nem kJ-ban mérjük!"



Menj a 53. bekezdéshez.

44

Ügyesen dolgoztál! A megoldás 150 mól.



Menj a 59. bekezdéshez.

45

Kép a
Freepikről



Te arra gondolsz, hogy a leggyorsabban pici részecske, például vízcsepp formájában, lehetne felérni a hegytetőre. Eszedbe jut, hogy mit tanultatok a víz körforgásáról a kémia órán: a víz a meleg hatására pára formájában felemelkedik, felhőt alkot lehűléskor és eső formájában visszakerül a földre. Einsteinnek tetszik az ötleted. Már is előveszi vadonatúj találmányát, a zsugorító készüléket, amivel a tárgyakat és embereket kicsivé tudja változtatni. Akkor utazásra felkészülni! Védőfelszerelést magatokra ölteni! Einstein megnyomja a zsugorító gombot és utazókapszuláttal máris az asztalon maradt pohárban landoltok, aminek alján még néhány csepp ivóvíz árválkodik.

→ **Menj a 29. bekezdéshez.**

46

A mobiltelefonnal nemcsak fényképeket lehet készíteni, hanem nagyon sok információhoz is hozzájuthattok az internet segítségével. Keressünk csak rá egy határozóban, hogy kik lehetnek azok a kedves halak, akikkel az előbb találkoztunk!



Kép a Pixabayról

- Teste zöldes vagy barnás. Oldalán sötét, valamint az oldalvonalon végig és alatta fehér udvarral körülvett vörös pettyek vannak. Kavicsos vagy görgeteges talajú, oxigéndús hideg folyó- és állóvizek lakója.

→ **Menj a 2. bekezdéshez.**

- Háta zöldes vagy barna, a has irányában világosodó, oldalt sárga, hasa fehér. Elsősorban a jól felmelegedő, iszapos aljzatú, álló és lassan folyó vizeket kedveli.

→ **Menj a 4. bekezdéshez.**

- Alapszíne ezüstösen barna, olajzöld, sávokban rendezett esetleg márványos, változó élénkségű sárgás foltokkal. Dús növényzetű, de nyílt vízzel is rendelkező tavakban, holtágokban fordul elő.

→ **Menj a 6. bekezdéshez.**

47

Szép munka! Két hidrogénatom kapcsolódik egy oxigén atomhoz, így alakul ki a vízmolekula.

 **Menj a 11. bekezdéshez.**

48

Elindultok lefele a patakon. "Jó móka lenne tudni, milyen sebességgel haladunk", veti fel Einstein! "Mit szólnál egy egyszerű kísérlethez?"

"Mindkettőnknek van okosórája. Én mérem a távolságot, te pedig az időt, addig, míg ki nem kötünk valahol!"

A két kalandor elindította a mérést, majd egyszer csak megpillantanak egy vízimalmot! "Itt lesz az első landolás!" -kiált fel Einstein.

 **Menj a 12. bekezdéshez.**

49

Majdnem! Ebben az esetben nem alkalmaztad a vegyi képletek megállapításánál tanult szabályt. A hidrogén vegyértéke ugyanis I, az oxigéné pedig II. A vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazva a H₂O képletet kapjuk.




 **Menj a 47. bekezdéshez.**

50

“De nini ott a hegy tetején még hó van! Nem hoztam kesztyűt és sálát!” - szól dideregve Einstein. “Igen” -válaszolsz te neki – “a víz mindhárom halmazállapotban jelen van a bolygónkon: szilárd, cseppfolyós és gáz.”

Ahhoz, hogy vissza kerüljete a földre gázhalmazállapotból cseppfolyós halmazállapotúvá kell alakuljon a víz, amely a felhőtöket alkotja.

Ezt a folyamatot nevezzük:

- Párolgásnak  **Menj a 31. bekezdéshez.**
- Lecsapódásnak  **Menj a 33. bekezdéshez.**
- Kondenzáció  **Menj a 35. bekezdéshez.**

51

Majdnem! Ebben az esetben nem állapítottad meg helyesen a vegyértékeket. A hidrogén vegyértéke ugyanis I, az oxigéné pedig II. A vegyi képletek megállapításánál alkalmazott vegyértékek keresztbeírásának szabályát alkalmazva a H₂O képlethez jutunk.

 **Menj a 47. bekezdéshez.**

52

Fotó: Nika Akin a Pixabay



Nincs is idő tovább ábrándozni, furcsa lebegést érzékeltek és hirtelen valami nagy fényesség vesz körül benneteket. Egy felhő belsejében vagytok!

“Azt a ...” csodálkozik el Einstein, “Hogy kerültünk ide?” “Hát persze! Ez a párolgás folyamata” – megmagyarázod – ami a víz természetbeni körforgásának a része.

Milyen jelenség a felhők képződése?

➤ Fizikai



Menj a 26. bekezdéshez.

➤ Kémiai



Menj a 28. bekezdéshez.

53

Einstein elégedetten rázta meg nagy haját: ez az! 48 W a jó eredmény! Így kell ezt csinálni! Ezt a számot jegyezzük meg, ahogy intettek bennünket, lehet, jó lesz valamire!

➔ **Menj a 5. bekezdéshez .**

54

Einstein beletűrt a hajába: “Hát ezt honnan kaptad? Figyelembe vették a gravitációs állandót, vagyis a 10 N/kg értéket? Nézzük meg mégegyszer!”

➔ **Menj a 17. bekezdéshez.**

55

Az ajtó mögött azonban újabb problémába ütköztök: a zsilipeket számítógépes program irányítja, a számítógép viszont le van kódolva. Biztosan elrejtették valahol a kódot, mormolja Einstein. Minden perc számít ezért alaposan körülnéztek, hátha valami utalást találtak a kódra. Megvan – kiált fel Einstein, amikor egy Erlenmeyer-lombikba rejtett papírost talál. Kicsit csalódott lesz mikor azt olvassa, hogy a kódot a számítógép megnyitásához egy újabb feladat megoldása adja.



Menj a 19. bekezdéshez.

56

Fáradtság, száj- és szemszárazság, szédülés – Igen, pontosan így érzi magát Thalész.



Menj a 23. bekezdéshez.

57

Sajnos nem ez a megoldás. Biztosan az átalakítással van a probléma.

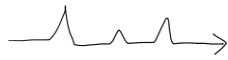
$$2,7 \text{ l} = 2,7 \text{ dm}^3 = 2700 \text{ cm}^3$$



Menj a 19. bekezdéshez.

58

Hasmenés, láz, hányás - Nem, ezek egy fertőzés tünete!



Menj a 56. bekezdéshez.

59

Megfejtettétek a kódot! Einstein gyorsan beírja a számítógépbe ezt a számot és a megfelelő paranccsal kinyitja a zsilipeket. A víz percek alatt lezúdul a völgybe és a kis Olt menti város újraéled. Sikerült minden akadályt leküzdenetek és megmentettétek az emberek életét! Gratulálok!

Vége



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

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.