



Meleg István Alapítvány a Kémia Oktatásáért

A kuratórium elnöke: *DR. BARI FERENC* professzor, az MTA doktora

Szegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium,
6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 6-8.

Tel., fax: 62/548-936

Kedves versenyző!

Ebben a fordulóban sok dolognak kell utánajárnod, utánaolvasnod. Legyen kitartásod hozzá!

A három feladat közül az első megoldását külön, A4-es lapon készítsd el! Mindig jelöld, melyik részfeladat megoldását írod le! A 2. és a 3. feladat megoldásait a kinyomtatott válaszlapon add meg, melyet egy másik állományban kaptál! (A válaszlap két oldalát egyazon lapnak a két oldalára nyomtasd!) A feladatsort nem kell visszaküldened! Ne felejtse el olvashatóan ráírni minden elküldött lap tetejére a nevedet!

Megoldásaidat postai úton vagy személyesen gimnáziumunkba kell eljuttatnod (cím a fejlécben) úgy, hogy azok **2020. december 11-e, péntek 13 óráig** megérkezzenek.

1. feladat **Azok a régi gondolkodók – avagy – csapjunk a sűrűjébe!**

24 pont

[Ennek a feladatnak a részfeladatai csak részben épülnek egymásra. Ezért, ha egy résznél nem jutsz eredményre, ne hagyd megoldatlanul a további részfeladatokat! Lehet, hogy egy későbbi részhez tudsz jó megoldást adni.]

Ismereteink jelentős része régi-régi korok gondolkodóinak, tudósainak felismerésein, munkáján, tudásán alapszik. Te is tanultál egy Arkhimédész nevű természettudósról, illetve egyik fontos felfedezéséről, melyet ma is az ő nevével egybekötve emlegetnek.

- Írd le, hogyan szól Arkhimédész törvénye (általánosan)!
- Nézz utána, mikor (megtől meddig) élt ez a férfiú!

A 20 °C-os levegő sűrűsége 1,208 g/dm³.

- Számítsd ki, hogy mekkora tömegű levegő található egy 285 cm belmagasságú (téglatest alakú) bútorozatlan szobában, amelynek (az ajtókat, ablakokat is a fal részének tekintve) 560 cm és 430 cm hosszúságú falai vannak!

A hélium a második legkisebb sűrűségű anyag Földünkön. Egy 250 mm élhosszúságú (vékonyfalú, belül üreges) üveggöcköbe 20 °C-on (túlnyomás alkalmazása nélkül) 2 605 mg hélium tölthető.

- Számítsd ki a héliumgáz sűrűségét (20 °C-on)!

Minden tizenéves látott már, vagy akár tartott is a kezében héliummal töltött léggömböt, amely „felfelé szállt”.

- Mekkora tömegűnek kell a 30 cm átmérőjű –teljesen gömb alakú–, héliumgázzal töltött léggömbnek lennie, hogy felfele szálljon? (Ha még nem tanultad, járj utána, hogyan számítjuk ki egy gömb térfogatát!)

Keress otthon egy olyan műanyag flakont (pl.: ásványvizes vagy üdítő pillepalackot), amely még nincs összetaposva vagy összenyomva, és megvan még a kupakja is!

- Mérd meg (pl.: konyhamérlegen, esetleg az iskola kémiaszertárában) a palack tömegét (kupakkal együtt)! Írd le a tömegét valamint a palack becsült úrtartalmát (térfogatát) is! Tételezzük fel, hogy az üdítő vagy ásványvíz palackozásakor a flakont 95%-ig töltik meg folyadékkal: ezt a mennyiséget írják a termék címkéjére. A térfogatot ez alapján határozd meg!

Tételezzük fel, hogy rendelkezünk egy tiszta héliumot tartalmazó gázpalackkal. (A palackban levő gáz nyomása nagyobb a környezeténél, ezért a palack csapját kinyitva, kiáramlik a héliumgáz.)

- Írd le, hogyan tudnád –a flakon „kilapítása” nélkül!– a flakont héliumgázzal úgy megtölteni, hogy a hélium ne keveredjen (még kis mértékben sem) a flakonban levő levegővel! A hélium melyik fizikai tulajdonsága biztosítja az eljárás helyességét?

A héliummal teletöltött és lezárt flakont másfél méter magasra emeljük és (huzatmentes teremben) óvatosan elengedjük.

- h) Szerinted mi történik a flakonnal? ① Lassan felemelkedik.
② Az elengedés helyén marad (lebeg).
③ Leesik a padlóra.

Választásod helyességét számítással támaszd alá!

- i) Mekkora térfogatú flakont kellene készíteni ekkora tömegű műanyagból, hogy az héliummal megtöltve éppen lebegjen a levegőben? (A flakon fala nem nyúlik, mint a gumi!)

2. feladat **Hírességtől idézve** (Keresztrejtvény)

30 pont

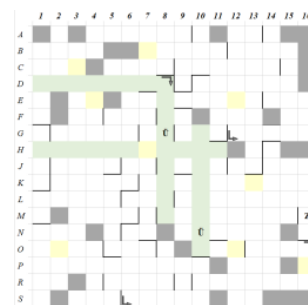
A külön állományban (lapon) szereplő keresztrejtvény megfejtéseként (a zölddel színezett sorokban és oszlopokban) egy ismert tudós idézetét kapod meg. A sárga négyzetekbe kerülő betűkből pedig kirakhatod a tudós nevét! Nyomtasd ki a rejtvénylapot, töltsd ki az alábbi meghatározások alapján, add meg a megfejtésedet, írd rá a neved, iskolád, és küldd vissza! A megoldás során nyugodtan nézz utána dolgoknak könyvekben, kutass, keresgélj az interneten – nem kell mindent fejből tudnod.

A meghatározáshoz tartozó szó kezdőbetűjének helyét a függőlegesen induló szavak esetében az oszlop száma majd a sor betűjele határozza meg (pl.: 5/C), a vízszintesekét a sor betűjele majd az oszlop száma (pl.: C/5). (Úgy, mint például a sakkban.)

A meghatározáshoz tartozó szavak vagy a sötét négyzetig, vagy a vastag vonalig, vagy a rejtvény széléig tartanak. Négy esetben a szó iránya 90°-ban elfordul, de ezeket külön jelöltük.

A sötét(szürke) négyzetek kivételével minden négyzetbe egy betű kerülhet. Az egyetlen kivételt előre beírtuk a rejtvényhálóba másik 3 betű társaságában, melyeket könnyítésül adtunk meg.

A rejtvényben nem teszünk különbséget az alábbi betűpárok között: i – í ; o – ó; ö – ő; u – ú; ü – ű. (Lehet például, hogy *üveg* jön ki megoldásként az *üveg*, vagy *óxigén* az *oxigén* helyett.)



Meghatározások:

Függőleges (↓):

1/B Közismert fém, amely közismerten nem szürke. **1/G** Állati fehérjéből főzött, faipari ragasztó betűi fordított ábécérendben. **1/L** Szén, fa, papír égésekor is keletkezik. **1/N** A víz forrás- és olvadáspontja különbségének huszadrésze az általunk használt hőmérsékleti skálán.

2/A A legkisebb, adott elemre jellemző részecske, melyet a XIX. század végéig oszthatatlannak tartottak. **2/G** Agyag égetésével nyert építőanyag. **2/N** Az egyik –sokak által „csövről” ismert– nemesgáz.

3/B Eljárás, mellyel oldatból szilárd anyag nyerhető.

4/A Sokféle szerves anyagból építi fel a természet – sokféle tárgyat készít belőle az ember, s ha nagyon fázik, el is égeti. **4/D** Az egyik legnagyobb mennyiségben megtalálható keverék a Földön. **4/O** E nélkül az igen mérgező anyag nélkül az ember nem tud élni a Földön. Csak a közelünkbe ne kerüljön!

5/C Magyar nyelvben a legrövidebb névvel rendelkező elem. **5/F** Ilyen folyadék lehet a víz, vagy cseppfolyósított állapotában a levegő, az ammónia, a hélium. **5/K** Három elem vegyjele. (Két halogén elem fog közre egy fém.) **5/P** Kést élez – de két vegyjel is egyben.

6/C Egy olyan folyamat, melynek során egy oldatból az oldószer távozik, az oldott anyag marad. **6/L** Ha kiejtve ezt a két betűt halljuk, valahogy a sűrűség jut eszünkbe. **6/N** (*kanyarodó*) Korunk egyik, környezetet kevésbé károsító üzemanyaga.

7/A Az ókorban is ismert hét fém egyike. **7/E** Áramerősséget meghatározó műszer hétköznapi neve. **7/O** Latin eredetű szó, amely területet jelent. Ha az utolsó betűt o-betűre cseréljük, és mögé írjuk a méter szót, egy sűrűség méréséhez használatos eszköz nevét kapjuk.

8/A Egy szabályos síkidom. **8/O** Lop, oroz. (A szóvégi betűt kicserélve a savak egy ismert csoportjának nevét kapjuk. (...savak))



9/A Kicsi. Egy d betűvel megtoldva jelenthet szolgát vagy azt, hogy „pénzérméd”. **9/F** A kémiában nagyon kis méretű részecskéket illetnek ezzel a szóval, ami a görög törpe szóból származik. **9/K** Visszafelé írva: Képződik például a cigaretta vagy a foszfor égése során is. **9/P** Régen elterjedten használt űrmérték, általában borral kapcsolatban használták.

10/A Visszafelé írva jelentése: töltéssel rendelkező kémiai részecske. **10/D** Kettős betű így is, kettős betű visszafelé írva is. **10/G** **Az idézet 3. része.** **10/P** Cipőtalpat (a kopás elkerülése végett) fémmel ellát – némán (azaz magánhangzók nélkül).

11/B A vas természetben végbemenő lassú égésének terméke. (Általában nem örülünk a megjelenésének.) **11/H** A közúti áruszállításban használt –legtöbbször gázolajjal működtetett– jármű.

12/A (*kanyarodó*) Fémből készült, ollóhoz kissé hasonló kinézetű laboreszközök.

12/J Az egyik nemesfém.

13/A Ilyen leszel, ha sokat tanulsz és dolgozol, mégsem érsz el eredményt; vagy jó dolgot vársz, mégis rosszal szembesülsz. **13/K** Jó mechanikai tulajdonságokkal rendelkező könnyűfémeket nyer belőle az ipar. (A képen látható *anatáz* is ez.) →

14/A Ez a Közép-Amerikában élő indiánok lakta kiterjedt birodalom a mai Mexikó területén létezett a XIV.–XVI. században. **14/H** Vegyi (alap)anyagok, vegyszerek más (görög eredetű) szóval.

15/B Te is ez vagy még. **15/J** Nyelvileg a birka hímjét magában foglaló férfinév.

16/E Mérget termelő állat. **16/J** Afrikában egy ütőhangszert, Dél-Amerikában zsugorított emberfejet jelöl e szó.



Vízszintes (→):

A/1 Olyan kisebb, általában összeszűkülő végű cső, amelyen keresztül –nagyobb nyomáson– gázt, esetleg folyadékot juttatnak egy (reakció)térbe. **A/12** A legkisebb rendszámú olyan elem vegyjele, amelyet (csak) mesterségesen állítottak elő.

B/1 Az ízeltlábúak között egy népes, igen apró méretű lényeket tartalmazó csoportjának tagja, (Középső két betűjét megcserélve egy adott dologra (személyre, eseményre) vonatkozó iratok, feljegyzések gyűjteménye.)

B/7 Ez a fekete, aprószemcsés keverék az egyik legrégebben használt robbanóanyag, mely a kései középkori és újkori hadviselésben (a XIV. – XIX. századokban) fontos szerepet játszott. **B/12** Egy Balti-tenger partján fekvő ország népe.

C/1 Kísérletek során a tapasztalatszerzés egyik „eszközének” betűi összekeverve. **C/5** Szőlőlé cukortartalmának alkohollá alakításával nyert, több mint egy éve készített ital. **C/9** Ijesztget.

D/1 (*kanyarodó*) **Az idézet 1. része.** **D/9** A (rá)csodálkozás hangja. **D/10** Elem, amelyet a Holdról neveztek el.

E/3 Az egyik nemfémes, szilárd elem vegyjele. **E/6** Gyakran ilyen szokott lenni a gyújtópálca is. **E/14** Gyógyászatban könnyen olvadó anyagból készül, és a hatóanyag nem szájon át történő szervezetbe juttatását szolgálja. Elnevezését formája után kapta.

F/5 Sejtünk is, szövetünk is van ilyen, de lovak kocsis elé fogásának is eszköze. **F/8** Hirdetett eszmék összessége némán (azaz magánhangzó nélkül). **F/11** A diszprózium és a deutérium kémiai jelölése. **F/15** Az ember egyik négylábú társa.

G/2 E két szó talán ezt jelentheti: nagyméretű, széles (és üres) térrész. **G/9** E három betűvel kezdődik annak a kémiai tudományterületnek a neve, amely anyagoknak vagy azok mennyiségének a meghatározásával foglalkozik.

H/1 **Az idézet 2. része.**

J/2 Egykor országos kémiaaversenyek helyszínéül szolgáló dunántúli városunk nevének betűi keverve. **J/6** Hömpölygő (mindent előnteni akaró) víztömeg. **J/8** A szilícium egyik vegyülete, illetve szilíciumvegyületre utaló előtag. (Van például ...kő is, ...sav is ...moszat is belőle.)

J/12 Az egyik, aranynál is drágább nemesfém vegyjele. **J/14** Kerámiák vékony, üvegszerű, magas hőfokon kialakított bevonata.

K/2 Négylábú hátán ülő személy. (DE: egyúttal a kétkarú analitikai mérleg fontos, pontosságot biztosító alkatrésze.) **K/7** A kémiát művelő embernek ezt a tudományt is nagyon kell tudnia!

L/1 Csíkokra tépve darabol. **L/6** Hangszerfém. **L/9** Ez is egyfajta műanyag. Van belőle ...olaj; ...zsír; ...gumi is.

M/1 Egyikünk sem. (Nem én, és nem is te.) **M/3** Magas hőmérsékleten (lángolás nélkül) világító. **M/7** Gömb(szerű képződmények, például égitestek vagy atomok) sugarát jelölik ezzel a betűvel. **M/9** Adott típusú vészhelyzetben nagyon fontos kárelhárítási feladat.

N/1 Folyadékot egyik edényből a másikba juttat. **N/6** Ilyen nyakú (Erlenmeyer-)lombik is van. **N/16** A magyar-nyelv három névelője közül az egyik.

O/1 Levelek forrázatát szürcsölő (lenne, ha szerepelne benne még egy z-betű is.) **O/5** Egy ember hím utóda.

O/10 Ha üvegből készül, akkor laboreszköz, ha nem, akár te is fürödhetsz benne. **O/13** (*kanyarodó*) Sokféle ötvözetben előforduló, szépen csillogó fém, többek között pénzermék készítéséhez is használják.

P/1 Sok üdítőben ezzel a szervesetlen anyaggal biztosítják a kellemesen savanyú ízt.

R/1 A leggyakoribb légalkotó elemek vegyjele. **R/5** Azonos betűk. **R/10** Hegyes tárggyal bökdös.

S/3 Azonos betűk. **S/12** Hosszúság egyik mértékegységének jelölése – fordítva írva.

3. feladat **Az igazság darabjai**

15 + 11 pont

Ebben a feladatban (külön az I. és a II. részben) állításokról kell eldöntened, hogy igazak vagy sem. A döntésedet a válaszlapon (melyet a keresztrejtvény hátoldalára nyomtass ki) kell megadni úgy, hogy az állítás sorszámát beírod az ott szereplő táblázat megfelelő helyére.

Minden válaszhoz tartozik egy betű (az állítás sorszáma és az állítás között). Az igaz állításokhoz tartozó betűkből kell egy-egy, az adott leírásnak megfelelő szót –egy kémikusnak majd egy anyagnak a nevét– kiraknod, majd válaszolnod a velük kapcsolatos kérdés(ek)re. Lehet, hogy ehhez egy kicsit kutakodnod kell könyvekben vagy a neten.

I. rész

- U** A teavíz forrásakor a vízben megjelenő buborékok oxigéngázt és hidrogéngázt tartalmaznak.
- D** 850 gramm 8,50 °C-os víz térfogata kisebb, mint 850 gramm, –8,50 °C-os jégé.
- A** Vízbontással oxigéngáz állítható elő.
- E** 1 dl vízben tetszőleges mennyiségű cukor feloldható.
- R** Cukor karamellizálódása során vízgőz is képződik.
- E** A csapvíz kémiaileg tiszta anyag.
- B** A víz jéggé dermedése energiatermelő folyamat.
- I** Vízzel mindenféle tűz eloltható.
- S** A desztillált víz kétféle elem keveréke.
- L** A víz a hidrogéngáz égésterméke.
- A** A (desztillált)víz 20 °C-on színtelen, szagtalan, íztelen folyadék.
- S** A víz forráspontja a Föld felszínének minden pontján azonos.



A helyes válaszok előtt szereplő betűk felhasználásával egy francia kémikus –ő látható a képen– (család)nevét rakhatod ki, aki egy elem felfedezésével írta be magát a tudománytörténelembe. (Bár ezt az elemet akkoriban –tőle függetlenül– más is felfedezte.)

- Ki ő, azaz mi a betűkből kirakható vezetéknév?
- Melyik évben fedezett fel elemet?
- Mekkora a sűrűsége az általa felfedezett elemnek (20 °C környékén)?



II. rész

1. **Á** A szén-dioxid vízzel kémiai reakcióba lépve egy új vegyületet alkot.
2. **Z** A száraz levegő három, legnagyobb mennyiségben jelenlevő összetevője: a nitrogén, az oxigén és a szén-dioxid.
3. **O** Egy zárt tartályban levegő van. Ha benne tökéletesen elégetünk egy összetört széntablettát, akkor a tartályban a nitrogén térfogatszázalékos aránya nagyobb lesz.
4. **T** A szilárd halmazállapotú szén-dioxidot szárazjégnek nevezik.
5. **N** Attól, hogy a levegőt felmelegítjük, még nem változik meg a sűrűsége.
6. **E** A nitrogén, a hélium, a klór és az ózon is a gázhalmazállapotú elemek közé tartozik.
7. **N** A természetben a szén-dioxidot legnagyobb mennyiségben a növények kötik meg, vonják ki a légkörből.
8. **Ó** A szén-dioxid és a szén-monoxid színtelen, szagtalan és mérgező gázok, de kettejük közül a szén-dioxid a mérgezőbb, a veszélyesebb.
9. **M** A tábornútásban a levegő táplálja a fa égését.

A helyes válaszok előtt szereplő betűk felhasználásával egy olyan, üvegházhatású gáz nevét rakhatod ki, amely a levegőben alig 0,0002 %-ban van jelen, mégis egyre növekvő gondot okoz.

- a) Mi a keresett anyag neve?
- b) Milyen hőmérséklet alá kellene hűteni ezt a gázt, hogy –a nyomás növelése nélkül– cseppfolyóssá váljon?