



Versenyző neve:.....

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!

Nyomtasd ki a feladatsort – ehhez (lehetőleg) a papírlap mindkét oldalát használd –, és az első három feladat megoldását a kialakított helyeken add meg! A számítási feladatokat (IV és V. feladat) külön lapon oldd meg!

Arra kérünk, ne felejtse el olvashatóan **ráírni** minden elküldött lap tetejére **a nevedet!**

A feladatok megoldása – a gondolkodás mellett – olykor kutakodást is igényel a részedről. Használhatsz könyveket vagy – megfelelő körülményekkel – Interneten található anyagokat is.

Megoldásaidat postai úton vagy személyesen gimnáziumunkba kell eljuttatnod (cím a fejlécben) úgy, hogy azok **2025. december 12-e, péntek 12 óráig** megérkezzenek.

I. feladat

Ki vagyok én?

10 pont

Az alábbiakban tíz tudós bemutatkozását olvashatod. Ismereteid és egyéb információforrások segítségével találd ki, kikre vonatkoznak a leírások!

Bemutatkozás	Tudós neve
A 18. század végén éltem, és engem tartanak a modern kémia atyjának. Megfogalmaztam a tömegmegmaradás törvényét. Egy forradalom során azonban tragikusan véget ért az életem.	<i>Antoine Laurent de Lavoisier</i>
Magyar gyógyszerész és vegyész vagyok, az egyik leghíresebb gyógyszergyár alapítója. Fiatalon laboratóriumban kezdtem dolgozni, és 1907-ben indítottam el saját üzememet. Nevemet ma is viseli egy nagy gyógyszeripari vállalat.	<i>Richter Gedeon</i>
Magyarországon születtem, később az USA-ban dolgoztam. A szupersavak kutatásáért és a karbokation-kémiáért kaptam Nobel-díjat. A tudományos világban sokáig vitatták az eredményeimet, de később kiderült, nekem van igazam.	<i>Oláh György</i>
Felfedeztem az oxigént –legalábbis én írtam le először részletesen–, bár mások is dolgoztak vele. Kísérleteim során higany-oxid hevítésével állítottam elő. Nevemet sokszor az oxigén történetével együtt említik.	<i>Joseph Priestley</i>
Én készítettem az első valódi elemet: egy cink–réz–sóoldat rendszerből álló akkumulátort. Rólam nevezték el az elektromotoros feszültség mértékegységét.	<i>Alessandro Volta</i>
Svájci származású kémikus vagyok, aki véletlenül fedezett fel egy különleges, színes anyagot: az első mesterséges festéket, a mauveint. Ezzel elindult a modern festék- és vegyipar fejlődése.	<i>William Henry Perkin</i>
Neon, xenon, kripton és argon voltak a „kedvenc” elemeim –ezeket én fedeztem fel. 1904-ben Nobel-díjat kaptam a nemesgázok felfedezéséért.	<i>William Ramsay</i>
Nevemhez fűződik a periódusos rendszer egyik legismertebb formája. 1869-ben kártyákon rendezgettem az elemeket, hiányzókat is megjósoltam.	<i>Dmitrij Mengyelejev</i>
A rádium és a polónium felfedezésén dolgoztam. Én voltam az első nő, aki Nobel-díjat kapott – kettőt is!	<i>Marie Curie</i>
A DNS szerkezetének megértéséhez döntő fontosságú röntgendiffrakciós képeket készítettem. Életemben nem kaptam meg a Nobel-díjat, de felfedezésem nélkül ma mást gondolnánk az öröklődésről.	<i>Rosalind Franklin</i>

Minden helyesen megadott név 1 pont.



Versenyző neve:.....

II. feladat Keresztrejtvény**13 pont**

Oldd meg az alábbi keresztrejtvényt! A függőleges sárga oszlop megfejtésével a nagyon nagy atomok egyik jellemző tulajdonságát találhatod meg. A kék szegélyű rubrikákban pedig vegyjeleket találhatsz (összesen 11 darabot). A rejtvény megoldása után add össze a vegyjelekhez tartozó elemek rendszámát!

1.	K	E	V	E	R	É	K												
2.	H	A	L	M	A	Z	Á	L	L	A	P	O	T						
3.			E	N	D	O	T	E	R	M									
4.	B	E	N	Z	I	N													
5.					O	L	D	A	T										
6.	K	O	N	Y	H	A	S	Ó											
7.					K	É	M	C	S	Ö	F	O	G	Ó					
8.	D	E	S	Z	T	I	L	L	Á	C	I	Ó							
9.	S	Z	I	L	Í	C	I	U	M										
10.					V	E	G	Y	I	P	A	R							

1. Olyan anyagi halmaz, amely többféle kémiai anyagból épül fel.
2. Az a jellemző, amely lehet szilárd, folyadék és gáz is.
3. Olyan energiaváltozás, amely során a rendszer hőt von el a környezetétől, így az lehűl.
4. Folyékony szénhidrogénekből (és adalékokból) áll, az Otto- (négyütemű) motort 'hajtja'.
5. Legalább két összetevőből álló folyékony rendszer, a tea is ebbe a csoportba tartozik.
6. A háztartásokban is előforduló vegyület, ételízesítésre használjuk, kémiai neve nátrium-klorid.
7. Melegítésnél használható eszköz, fából (esetleg fémből) készül.
8. Olyan elválasztási művelet, amely során a folyékony halmazállapotú összetevőket választjuk szét forráspont-különbségük alapján.
9. Félvezető sajátosságú kémiai elem, a vegyülete a kvarc.
10. A kémiát nagy mértékben használó üzletág, üzemanyagokat, műanyagokat stb. állít elő.

Minden helyesen kitöltött sor 1 pont.

A függőleges (sárga) oszlop megoldása: **radioaktív (1 pont)**

A kék mezőkbe beírt vegyjelek rendszámának összege: **490 (2 pont)**

III. feladat Mesterséges anyagok a mindennapokban**9 pont**

Olvasd el a következő szöveget és válaszold meg a hozzá kapcsolódó kérdéseket, feladatokat!

A 20. század elején hatalmas változás következett be az anyagok felhasználásában. A tudósok és mérnökök olyan új anyagokat hoztak létre, amelyek korábban nem léteztek a természetben. Ezeket nevezzük mesterséges vagy szintetikus anyagoknak. Ilyen például a műanyagok nagy csoportja, a teflon, a nejlon vagy az üvegszál erősítésű műanyagok. A szintetikus anyagok kutatása azóta is folyamatosan fejlődik, és ma már elmondható, hogy szinte nincs olyan terület, ahol ne találkoznánk velük.



Versenyző neve:.....

A műanyagok előállításának alapja legtöbbször a kőolaj, amelyet különböző vegyi folyamatokkal alakítanak át kisebb molekulákból álló gázokká és folyadékokká. Ezekből a molekulákból aztán hosszú láncokat hoznak létre, amelyeket polimereknek nevezünk. Minden polimer rengeteg, egymáshoz kapcsolódó „láncszemet” tartalmaz: ezeket monomereknek hívjuk. Egy-egy műanyag tulajdonságait az határozza meg, hogyan kapcsolódnak egymáshoz ezek a részecskék, és milyen adalékanyagokat tesznek a polimerhez.

A műanyagok sok előnnyel rendelkeznek: könnyűek, általában olcsók, ellenállnak a víznek, és könnyen formázhatók. Emiatt nélkülözhetetlenek az orvostudományban, az élelmiszeriparban, az elektronikai eszközök burkolataiban, vagy akár a sportfelszerelésekben. Ugyanakkor súlyos hátrányaik is vannak. A legtöbb műanyag nagyon lassan bomlik le a természetben, akár több száz évig is megmaradhat. Emiatt ma már a műanyagszennyezés az egyik legnagyobb környezeti probléma a Földön. A tengerekben úszó „műanyagszigetek” millió tonna hulladékból állnak, amelyek sok állatot veszélyeztetnek.

A tudósok ezért egyre több kutatást végeznek olyan anyagok fejlesztésére, amelyek a természetben gyorsabban, káros anyagok kibocsátása nélkül, biológiai úton bomlanak le. Ilyen például néhány kukoricakeményítő-alapú műanyag, amit vászontáskák vagy egyszerű használatos evőeszközök készítéséhez alkalmaznak. Bár ezek a környezetbarát anyagok biztatóak, előállításuk és gyártásuk sokszor még drágább, mint a hagyományos műanyagoké.

A mesterséges anyagok fejlődése azonban nem állt meg. A kutatók már olyan „okosanyagokat” is fejlesztenek, amelyek képesek változtatni alakjukat vagy színüket, ha hő, fény vagy elektromosság éri őket. Ezeknek a jövőben nagy szerepük lehet a robotikában, az orvostechikában vagy az építészetben. A modern anyagkutatás célja tehát kettős: olyan anyagokat fejleszteni, amelyek minél jobban szolgálják az emberek életét, miközben minél kisebb mértékben terhelik a környezetet.

A mindennapokban mindez azt jelenti, hogy amikor kezünkbe veszünk egy műanyag flakont, egy sportcipőt vagy egy telefon tokját, valójában egy hosszú kutatási folyamat eredményét tartjuk. Fontos azonban, hogy mi magunk is felelősen használjuk ezeket az anyagokat: válogassuk szelektíven a hulladékot, törekedjünk a többször használható eszközök választására, és gondoljuk át, valóban szükségünk van-e egy-egy műanyagtermékre.

- 1) Mely állítások igazak, melyek hamisak? Írj I betűt az igaz, H-t a hamis állítások elé!

H A legtöbb műanyag gyorsan lebomlik a szervezetben.

I A polimer sok, egymáshoz kapcsolódó monomerből áll.

I A tengeri műanyagszennyezés ma is komoly környezeti probléma.

I Az „okosanyagok” képesek változtatni valamilyen tulajdonságukat külső hatásra.

Minden helyes válasz 1 pont, összesen 4 pont.
--

- 2) Sorolj fel legalább két előnyt, ami miatt a műanyagokat sok területen használják!

Könnyűek, olcsók, vízállók, könnyen formázhatók, tartósak stb. (0,5-0,5 pont minden helyes példák esetén, egy pontnál nem lehet többet kapni).

- 3) Miért jelenthet gondot a műanyagok lassú lebomlása? Írj egy példát!

Mert évszázadokig megmaradnak; felhalmozódnak a tengerekben; állatokat veszélyeztetnek stb. (1 pont)

- 4) Adj egy példát olyan eszközre vagy tárgyra, amely polimerekből készül!

Pl. műanyag flakon, telefontok, nejlonzacskó (1 pont; bármely más helyes példa elfogadható).

- 5) Miért mondják azt, hogy amikor egy egyszerű műanyag flakont a kezedbe veszel, valójában egy hosszú kutatási és fejlesztési folyamat eredményét tartod? Magyarázd meg saját szavaiddal!

A műanyagok összetett kémiai folyamatokkal készülnek, hosszú kutatás eredményei; a gyártás, fejlesztés és vizsgálatok sok lépésből állnak, mire eljut a boltokba. (2 pont; más, de tartalmilag helyes válasz is elfogadható).



Versenyző neve:.....

IV. feladat Franciadrazsé*A feladatot külön lapon oldd meg!***8 pont**

A boltokban kapható franciadrazsében különböző színű drazsákat találunk, amelyek százalékos megoszlása a csomagolás miatt véletlenszerű.

Egy általunk vizsgált, 130 grammos franciadrazsé-csomag 70 grammjában 12 gramm narancs-, 6 gramm sárga, 10 gramm piros, 20 gramm zöld, 17 gramm kék és 5 gramm fehér színű drazsét találhatók.

a) Hány százalékból találhatók meg az egyes színek a 70 grammos részletben?

$$\text{narancssárga: } \frac{12 \text{ g}}{70 \text{ g}} \cdot 100\% = 17,1\%$$

$$\text{zöld: } \frac{20 \text{ g}}{70 \text{ g}} \cdot 100\% = 28,6\%$$

$$\text{piros: } \frac{10 \text{ g}}{70 \text{ g}} \cdot 100\% = 14,3\%$$

$$\text{kék: } \frac{17 \text{ g}}{70 \text{ g}} \cdot 100\% = 24,3\%$$

$$\text{sárga: } \frac{6 \text{ g}}{70 \text{ g}} \cdot 100\% = 8,57\%$$

$$\text{fehér: } 100 - (17,1 + 14,3 + 8,57 + 28,6 + 24,3) = 7,13\%$$

Minden helyesen megadott érték 2 pont, 5-4 helyes százalék: 1 pont, 2-3 jó eredmény: 0,5 pont, 2-nél kevesebb helyes megoldás 0 pont.

b) Hány grammot tartalmaz átlagosan a 130 grammos kiszerelés az egyes színekből?

$$\text{narancs: } \frac{130 \cdot 12}{70} = 22,3 \text{ g}$$

$$\text{zöld: } \frac{130 \cdot 20}{70} = 37,1 \text{ g}$$

$$\text{piros: } \frac{130 \cdot 10}{70} = 18,5 \text{ g}$$

$$\text{kék: } \frac{130 \cdot 17}{70} = 31,6 \text{ g}$$

$$\text{sárga: } \frac{130 \cdot 6}{70} = 11,1 \text{ g}$$

$$\text{fehér: } 130 - (22,3 + 18,5 + 11,1 + 37,1 + 31,6) = 9,4 \text{ g}$$

Minden helyesen megadott érték 2 pont, 5-4 helyes tömeg: 1 pont, 2-3 jó eredmény: 0,5 pont, 2-nél kevesebb helyes megoldás 0 pont.

A kék színű drazsákat kicseréljük narancsszínűre.

c) Hány százalékkal növekedett meg a narancsszínű drazsék aránya az eredeti összetételhez képest?

$$\text{A csere után a narancs drazsék tömege: } 12 \text{ g} + 17 \text{ g} = 29 \text{ g lett.}$$

1 pont

$$\text{A narancs drazsék százalékos aránya így: } \frac{29 \text{ g}}{70 \text{ g}} \cdot 100\% = 41,4\%$$

1 pont

$$\text{A százalékos növekedés: } 41,4 - 17,1 = 24,3\%$$

1 pont

A franciadrazsé 100 grammja 12,6 gramm zsírt (amelynek 9,6 grammja ún. telített), 80,4 gramm szénhidrátot (ennek 78,4 grammja cukor), 1,9 gramm fehérjét és 0,01 gramm sót tartalmaz.

d) Hány gramm franciadrazsét ehetünk meg, ha nem szeretnénk 50 grammnál több cukrot a szervezetünkbe juttatni a drazsék elfogyasztásával?

$$\text{Ha 100 gramm drazsét 78,4 g cukrot tartalmaz, akkor 50 gramm cukor: } \frac{50 \cdot 100}{78,4} = 63,78 \text{ g drazsében található.}$$

1 pont

V. feladat Leesett címkék*A feladatot külön lapon oldd meg!***15 pont**

Tóbiás talált két, címke nélküli vegyszeres üveget két fehér színű, de különböző összetételű kristályos anyaggal. A vegyszeres szekrényben viszont négy leesett címke lapult, amelyeken a következő képletek voltak:

KNO_3 , Na_2SO_4 , MgCl_2 , NaOH .

Táblázatokból kikereste az oldhatósági adatokat; a következőket találta:

	KNO_3	Na_2SO_4	MgCl_2	NaOH
Hőmérséklet	Az anyag oldhatósága (x g anyag/100 g víz)			
0 °C	13,3	5,0	52,8	42,0
20 °C	31,6	19,4	54,5	109
50 °C	85,5	46,7	59,0	145

Tóbiás kísérletezésbe kezdett: két főzőpohárba kimért 150–150 cm³ desztillált vizet, majd mérlegen lemért



Versenyző neve:.....

mindkét szilárd anyagból 100 grammot, és külön-külön beleszórta a vizet tartalmazó poharakba. Üvegbottal hosszan kevergette a folyadékokat a 20 °C-os laborban, amíg már nem tapasztalt változást. Az egyik főzőpohárban (ami legyen **A**) eltűnt az összes szilárd anyag, a másikban (**B**) nem. A víz sűrűségét tekinthetjük 1 g/cm³-nek.

- a) Az eddigi tapasztalatok alapján az egyik vegyszeres üveg tartalma azonosítható. Melyik, és milyen anyagot tartalmazhatott? Válaszodat számítással indokold!

Az A üvegben/oldatban NaOH volt.

1 pont

Ha 150 g vízben 100 g szilárd anyag oldódott, akkor 100 g vízben: $\frac{100 \cdot 100}{150} = 66,7$ g

1 pont

Az **A** oldat sűrűsége 20 °C-on 1,430 g/cm³. Tóbiás kimért belőle 20 cm³-t, majd bepárolta azt.

- b) Számítsd ki, mekkora tömegű szilárd anyag maradt vissza az **A** oldat bepárolt részletéből!

Az oldódás után az oldottanyag-tartalom: $\frac{m}{m} \% = \frac{100 \text{ g}}{250 \text{ g}} \cdot 100\% = 40,0\%$

1 pont

Az oldat tömege: $m(o.) = \rho \cdot V = 1,430 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 20 \text{ cm}^3 = 28,6 \text{ g}$

1 pont

Az oldott anyag tömege: $m(o.a.) = 28,6 \cdot 0,4 = 11,4 \text{ g}$

1 pont

Ezek után Tóbiás az oldat tömegkoncentrációját (c_m) szeretne volna kiszámítani, aminek a definícióját az aznapi kémiaórán tanulta: *azt mutatja meg, hogy az oldat 1 dm³-e hány gramm oldott anyagot tartalmaz.*

- c) Segíts Tóbiásnak! Add meg az **A** oldat tömegkoncentrációját!

$$c_m = \frac{m(o.a.)}{V(o.)} = \frac{11,4 \text{ g}}{0,02 \text{ dm}^3} = 570 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$$

1 pont

A **B** oldat sűrűsége 1,080 g/cm³. Az oldat 20 cm³-ének bepárlásával 7,62 g szilárd anyag marad vissza.

- d) Határozd meg, hogy melyik vegyületet tartalmazhatta az a vegyszeres üveg, amelyet eddig nem azonosított Tóbiás! Add meg az ebből készített oldat tömegkoncentrációját is!

$$m(o.) = \rho \cdot V = 1,08 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 20 \text{ cm}^3 = 21,6 \text{ g}$$

1 pont

$$m(o.a.) = 7,62 \text{ g.}$$

$$\frac{m}{m} \% = \frac{7,62 \text{ g}}{21,6 \text{ g}} \cdot 100\% = 35,3\%$$

1 pont

$$\text{A telített KNO}_3\text{-oldat: } \frac{m}{m} \% = \frac{31,6 \text{ g}}{131,6 \text{ g}} \cdot 100\% = 24,01\%\text{-os, a Na}_2\text{SO}_4\text{-oldaté: } \frac{m}{m} \% = \frac{19,4 \text{ g}}{119,4 \text{ g}} \cdot 100\% =$$

$$16,25\%\text{-os, a MgCl}_2\text{-oldaté: } \frac{m}{m} \% = \frac{54,5 \text{ g}}{154,5 \text{ g}} \cdot 100\% = 35,3\%,$$

1 pont

Az üveg MgCl₂-ot tartalmazott.

1 pont

$$c_m = \frac{m(o.a.)}{V(o.)} = \frac{7,62 \text{ g}}{0,02 \text{ dm}^3} = 381 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}$$

1 pont

- e) Tóbiás a 20 °C-os **A** oldatból kimért 100 cm³-t és lehűtötte 0 °C-ra. Kivált-e szilárd anyag? Ha igen, mekkora tömegű? Ha nem, mennyit lehetne 0 °C-on még feloldani a kivett részletben az eredeti oldott anyagból?

$$m(o.) = \rho \cdot V = 1,43 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 100 \text{ cm}^3 = 143 \text{ g}$$

1 pont

$$m(o.a.) = 143 \text{ g} \cdot 0,4 = 57,4 \text{ g, emellett } 143 \text{ g} - 57,4 \text{ g} = 85,6 \text{ g víz.}$$

1 pont

0 °C-on a telített NaOH-oldat 29,57 m/m%-os

$$0,2957 = \frac{57,4 - x}{143 - x} \rightarrow x = 21,2 \text{ g oldott anyag válik ki.}$$

2 pont