



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 a táblázatokat a feladatsorban töltsd ki! Amennyiben a számítási feladatok megoldása (IV. feladat d) része és az V. feladat) nem fér ki a feladat alatti üres helyen, a munkát folytasd külön lapon!

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 **2023. december 15-e, péntek 12 óráig** megérkezzenek.

I. feladat

Híres tudósok

12 pont

A keresztrejtvény megoldásával megismerhetsz néhány tudóst, akik jelentősen hozzájárultak a kémia tudomány fejlődéséhez. Ha jól dolgozol, két megoldást is kapsz: két részecskének a nevét. De a második megoldáshoz a kék cellákba írt betűket ehhez a megfelelő sorba kell rendezned.

1.					M	A	R	I	E	C	U	R	I	E						
2.									L	O	U	I	S	P	A	S	T	E	U	R
3.				A	N	T	O	I	N	E	L	A	V	O	I	S	I	E	R	
4.						J	A	C	K	P	A	R	S	O	N	S				
5.						R	O	B	E	R	T	B	O	Y	L	E				
6.				J	O	S	E	P	H	P	R	I	E	S	T	L	E	Y		
7.				A	L	F	R	E	D	N	O	B	E	L						
8.	D	I	M	I	T	R	I	J	M	E	N	G	Y	E	L	E	J	E	V	

Minden jó név 1 pont.
A két elemi részecske helyes megnevezése 2-2 pont.

- Lengyel tudósnő, aki a radioaktivitás terén ért el kimagasló eredményeket.
- A veszettség elleni oltás és a hőkezelés kidolgozásáról ismert.
- Őt tartják a modern kémia atyjának.
- A NASA hírhedt „őrült” tudósa, a JPL (Sugárhajtási Laboratórium) egyik (nem magyar származású) alapító tagja.
- Elsőként állított elő hidrogéngázt, nevét részben egy gáztörvény őrzi.
- Lelkész, filozófus, fizikus és kémikus. 10 gáz – köztük az oxigén – felfedezője.
- A dinamit megalkotója, nevét díj is őrzi.
- Orosz nemzetiségű tudós, a kémia talán legfontosabb rendszerének megalkotója.

Megoldások:A függőleges (sárga) oszlop: **elektron**A kék cellában lévő betűk sorba rendezésével kapott megoldás: **neutron**



Versenyző neve:.....

II. feladat Vegyjelek mindenhol!**13 pont**

Jöns Jakob Berzelius a 19. század egyik legnagyobb kémikusa volt. Számos vívmánya mellett ő alkotta meg a vegyjeleket, amelyek az atomok (elemek) latin vagy görög eredetű nevének egy vagy két betűs rövidítései. Ezeket nemcsak a periódusos rendszerben találhatjuk meg, hanem – sokat közülük – a mindennapokban használt szavainkban is.

A következő táblázatban nyolc szót keresünk. Minden szónál megadtuk, hogy hány betűből áll és három olyan atom rendszámát, amelyeknek vegyjelét – nem biztos, hogy a megadott sorrendben – tartalmazza a szó. Az első három szó kivételével további segítséget is megadtunk. Töltsd ki a táblázatot! Írd az üres cellákba a megfelelő szavakat!

Segítség a megoldáshoz	Hány betűt tartalmaz a keresett szó?	Rendszámok	A keresett szó
	öt	9, 13, 85	FALAT
	öt	7, 19, 34	SENKI
	hat	15, 19, 22	PATIKA vagy TIPPEK vagy PEKTIN
Mit csinál valaki, amikor megtisztítja a piszkos edényeket?	hét	16, 31, 42	MOSOGAT
Olyan folyadék, amit a szomjúságérzet enyhítésére lehet fogyasztani.	nyolc	13, 28, 49	INNIVALÓ
Nagyon édes, különböző formákban (pl. medve) is lehet kapni a boltban.	kilenc	29, 53, 92	GUMICUKOR
Kőre és emberre is használható jelző.	tíz	18, 47, 57	FARAGATLAN
Matematikából gyakran találkozhatunk vele.	tizennégy	88, 95, 118	PARALELOGRAMMA

*Az első három szó 1 pont, a többi 2 pont.***III. feladat** Ködös vagy füstös?**10 pont**

Ezekben a ködös, szmogos napokban nem mehetünk el szó nélkül a jelenség internetes taglalása mellett. Olvasd el a cikket és válaszolj a kérdésekre!

A szmog a környezetszennyezés miatt kialakuló füstköd (az angol smoke [füst] és fog [köd] szóösszetételként keletkezett kifejezés). A földrajzi és időjárási körülményektől, valamint a levegőben található szennyezőanyagoktól függően kétféle füstködöt különböztetünk meg.

Elnevezésük oxidáló/redukáló hatásuk, ill. első észlelési helyük (London és Los Angeles) alapján történik. A szmog kialakulását úgy hárítják, hogy különböző biztonsági óvintézkedéseket tesznek pl.: kötelező szűrőberendezés (katalizátor), vagy páros napokon páros számra végződő rendszámú autók közlekedhetnek.

A redukáló (London-típusú) szmog elsősorban fosszilis tüzelőanyagok (főleg szén) nagymértékű felhasználása váltja ki. Elégetésükkor nagy mennyiségű korom keletkezik, mely a szálló porral együtt a kondenzációs magok felszaporodását okozza a levegőben, ugyanakkor jelentős mennyiségű kén-dioxid (SO₂) szennyezést is okoz.

Az emelkedő és gyorsan hűlő levegő eléri a telítettségi állapotot, ami a szemcséken kondenzációhoz



Versenyző neve:.....

vezet, ami a SO_2 (és az annak oxidációjakor keletkező kén-trioxid) oldódásával savas kémhatású lesz (kénessav, ill. kénsav keletkezik), savas eső, köd képződik. Kialakulásának feltételei: szélcsendes időjárás, magas légnyomás, magas relatív páratartalom, $-3 - +5$ °C közötti hőmérséklet, légszennyezés: kén-dioxid, szén-monoxid, por, korom. A korom redukáló hatása miatt redukáló szmognak is nevezzük, de jellemző előfordulása miatt a London-típusú füstköd a gyakrabban használt neve. Súlyos egészségügyi következményei a szmognak: asztma (légúti érzékenység bizonyos anyagokra), halálos kimenetelű tüdő ödéma. 1989 januárjában Budapesten és Miskolcon is észleltek ilyen típusú füstködöt. Londonban 1952 decemberében volt tapasztalható egy igen súlyos példája, amikor öt napon át füstköd borította a várost. Ezen a héten négyezerrel több ember halt meg, mint más években ugyanebben az időszakban. A halálozás olyan szintet ért el, mint utoljára 1866-ban, a legutolsó kolerajárvány idején. Ez az eddig ismert legnagyobb városi levegőszennyezési katasztrófa.

Az oxidáló (Los Angeles-típusú v. fotokémiai) szmog kialakulásának feltételei: erős napsugárzás (UV-sugárzás), közlekedés által kibocsátott szennyezések (NO_x , szénhidrogének, CO), gyenge légmozgás. A szennyező anyagok az ultrabolya sugárzás hatására fotokémiai reakciókat indítanak el, amelynek során NO_2 és ózon (O_3), majd szabad gyökök, hidrogén-peroxid és PAN (peroxiacetil-nitrát) keletkezik. Ezen anyagok hatására létrejön a füstköd. A folyamat rendszerint a reggeli csúcsgorgalom idején kezdődik, a koncentrációmaximumot a déli órákban éri el. Jellemző előfordulási terület a nagy forgalmú, száraz, napfényes nyarú térség, különösen, ha egy olyan katlanban helyezkedik el, amiben a levegő megreked (ilyen például Los Angeles). Európában Athénra jellemző. A fotokémiai szmog erősen irritálja a nyálkahártyát, az ózon pedig károsan hat mind a növényekre, mind az állatokra és az emberre. A fotokémiai füstköd $25-35$ °C hőmérséklet, alacsony páratartalom és 2 m/s alatti szélesség esetén jöhet létre. Ilyen típusú szmogot először 1985-ben észleltek Magyarországon.

1) Értelmezd a szmog szó jelentését!

Füstköd (az angol smoke [füst] és fog [köd] szóösszetételként keletkezett). (1 pont)

2) Mi váltja ki a redukáló szmog keletkezését?

Elsősorban fosszilis tüzelőanyagok (főleg szén) nagymértékű felhasználása váltja ki. (1 pont)

3) Melyik típusú szmog kialakulásának feltétele a légszennyezés?

Mindkettő feltétele. (1 pont)

4) Melyik az a tényező, amely mindkét típusú szmog kialakulásában előfeltétel?

Csekély légmozgás. (1 pont)

5) Mi történt 1952 decemberében Londonban?

Öt napon át füstköd borította a várost. Ezen a héten négyezerrel több ember halt meg, mint más években ugyanebben az időszakban. (2 pont)

6) Te és a családod mit tehet a füstköd kialakulása ellen? Legalább két javaslatot fogalmazz meg!

Minden megfelelő választ elfogadható. (2 pont)

7) Húzd alá a szövegben azokat a mondatokat, amelyek magyarországi szennyeződésekről szólnak!

Minden helyesen aláhúzott szövegrészlet 1 pont, összesen 2 pont.

IV. feladat Fémek sűrűsége

12 pont

Az alábbi feladatban egyes fémek sűrűségével kell dolgoznod.

a) Mikor nevezünk egy fémek könnyű- vagy nehézfémnek?

Ha a fém sűrűsége 5 g/cm^3 -nél kisebb, könnyűfém, ha nagyobb, nehézfém. (1 pont)

b) Keresd meg az Interneten az alábbi fémek sűrűségét, és írd be az alábbi táblázatba!

A fém vegyjele	Al	Fe	W	Ag	Mg
Sűrűség (g/cm^3)	2,70	7,87	19,3	10,5	1,74

Minden helyes sűrűségadat 1 pont, összesen 5 pont.



Versenyző neve:.....

- c) Az előző kérdésben szereplő fémek közül melyek a könnyűfémek?

Az alumínium (1 pont) és a magnézium (1 pont).

- d) A fémekből 5*5*5 cm-es téglatesteket veszünk! Számítsd ki az egyes fémekből készített téglatestek tömegét! **Amennyiben a számítás menete nem fér ki a feladat alatt, folytasd külön lapon! Ne felejtssd el arra is felírni a neved!**

Minden esetben a téglatest térfogata: $V = 5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} = 125 \text{ cm}^3$ 1 pont

Az alumínium tömege: $\rho = \frac{m}{V} \rightarrow m = \rho \cdot V = 2,70 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 125 \text{ cm}^3 = 337,5 \text{ g}$

A vas tömege: $m = \rho \cdot V = 7,87 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 125 \text{ cm}^3 = 983,8 \text{ g}$

A wolfram tömege: $m = \rho \cdot V = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 125 \text{ cm}^3 = 2412,5 \text{ g}$

Az ezüst tömege: $m = \rho \cdot V = 10,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 125 \text{ cm}^3 = 1312,5 \text{ g}$

A magnézium tömege: $m = \rho \cdot V = 1,74 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 125 \text{ cm}^3 = 217,5 \text{ g}$

*Ha a versenyző legalább egy helyen helyes összefüggéssel helyesen számítja ki a tömeget, 1 pontot kap, ha a többi fémkocka tömege is helyes, akkor 4*0,5, vagyis 2 pont.*

V. feladat

Oldatkészítés

9 pont

Készítettünk 250 cm³, 1,15 $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ sűrűségű, 20 m/m%-os konyhasóoldatot.

- a) Hány g sót tartalmaz az oldat?
 b) Hány gramm sót kell még hozzáadni az oldathoz, hogy 25 tömegszázalékos oldatot kapjunk?
 c) Mennyi víz hozzáadása szükséges ahhoz, hogy az előbb elkészített 25 tömegszázalékos oldatból újra a kezdeti összetételű oldatot kapjunk?

Amennyiben a számítás menete nem fér ki a feladat alatt, folytasd külön lapon! Ne felejtssd el arra is felírni a neved!

- a) *Az oldat tömege: $m = \rho \cdot V = 1,15 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 250 \text{ cm}^3 = 287,5 \text{ g}$ 1 pont*

A tömegszázalék képletébe behelyettesítve kiszámolhatjuk az oldott anyag tömegét:

$$\frac{m}{m} \% = \frac{m(\text{o.a.})}{m(\text{o.})} \cdot 100\% \rightarrow 20\% = \frac{m(\text{o.a.})}{287,5 \text{ g}} \cdot 100\% \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{o. a.}) = 57,5 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

- b) *Ha x g sót oldunk még fel a 287,5 g tömegű, 20 m/m%-os oldatban, akkor 25 m/m%-os oldathoz jutunk.*

Ismét behelyettesíthetünk a tömegszázalék képletébe:

$$25\% = \frac{57,5 \text{ g} + x}{287,5 \text{ g} + x} \cdot 100\% \rightarrow x = 19,17 \text{ g} \quad 1 \text{ pont az egyenlet, 2 pont helyes megoldás.}$$

Megjegyzés: Ha a versenyző felírja jól az egyenletet, de annak rendezése során hibát vét, a maximális 3 pont helyett 2 pont adható.

- c) *Ha y g vizet adunk a 25 m/m%-os oldathoz, akkor újra 20 m/m%-os oldatot kapunk. A tömegszázalék képletébe behelyettesítve:*

$$20\% = \frac{57,5 \text{ g} + 19,17 \text{ g}}{287,5 \text{ g} + 19,17 \text{ g} + y} \cdot 100\% \rightarrow y = 76,70 \text{ g} \quad 1 \text{ pont az egyenlet, 2 pont helyes megoldás.}$$

Megjegyzés: Ha a versenyző felírja jól az egyenletet, de annak rendezése során hibát vét, a maximális 3 pont helyett 2 pont adható.