

# MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT



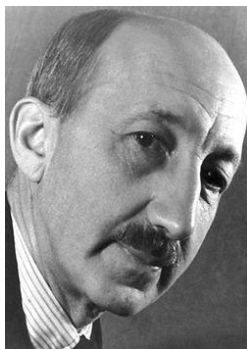
## XXXII. HEVESY GYÖRGY KÁRPÁT-MEDENCEI KÉMIAVERSENY MEGYEI (FŐVÁROSI) DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2020/2021. tanév

7. osztály

A versenyző neve: .....

A versenyző iskolája: .....

Megye / Budapesten kerület: .....



### Közreműködő és támogató partnereink:





**2. feladat (17 pont)****Igaz vagy hamis?**

Állapítsd meg, hogy a következő állítások igazak (I) vagy hamisak (H)! Írd a megfelelő nagybetűt a mondat utáni pontozott vonalra!

1. Egy elem minden atomjában azonos számú elektron van. ....
2. A durranógáz robbanékony vegyület. ....
3. Ha cukrot teszünk meleg teába, akkor abban a cukor megolvad. ....
4. A cseppfolyós vízben és a jégben is ugyanolyan összetételű (H<sub>2</sub>O) molekulák vannak. ....
5. A rozsdásodás fizikai változás. ....
6. Egy adott vegyületben az alkotó elemek tömegének aránya állandó, de anyagmennyiség-arányuk eltérhet. ....
7. Az alumíniumatomban (alapállapotban) a vegyértékelektronok száma megegyezik az elektront tartalmazó elektronhéjak számával. ....
8. A periódusos rendszer főcsoportjaiban az egymás alatt elhelyezkedő elemek atomjaiban mindig eggyel több vegyértékelektron van. ....
9. Egyesüléskor mindig két vegyületből egy vegyület keletkezik. ....
10. A szilárd anyagok sűrűsége – azonos körülmények között – mindig nagyobb, mint a folyadékoké. ....
11. A gázok sűrűsége – azonos körülmények között – mindig kisebb, mint a szilárd anyagoké. ....
12. A neonatomnak (Ne) (alapállapotban) két elektronhéja teljesen telített. ....
13. A kriptonatomnak (Kr) (alapállapotban) négy elektronhéja teljesen telített. ....
14. Az alkohol vízzel és benzinnel is kitűnően elegyedik. ....
15. A fagyás hőelnyelő (endoterm) folyamat. ....
16. A víz elemeire való bontása hőelnyelő (endoterm) folyamat. ....
17. Ha 100 g vízbe az oldhatóságnál több oldandó anyagot teszünk és a kapott rendszert intenzíven keverjük, akkor végül túltelített oldathoz jutunk. ....

**3. feladat (20 pont)****Anyaghármasok****A)**

Az alábbiakban felsorolt 3–3 részecskének, anyagnak kell megadnod a valamely szempontból közös tulajdonságát. (Mindent szobahőmérsékleten és légköri nyomáson vizsgálunk.)

Válaszként annak a szempontnak a betűjelét kell megadnod, amely alapján a felsorolt részecskék, illetve anyagok azonosak, és konkrétan meg kell fogalmaznod az azonos tulajdonságot is. Példaképpen egy feladatot megoldottunk! Figyelj arra, hogy minden szempontot megadó betűjelet csak egyszer használhatsz fel! A mintapéldánkhoz felhasznált betűjel (**B**) már nem használható fel újra, és – a szempontok számából kiderül, hogy – az egyik szempont egyik anyag/részecskehármashoz sem tartozik.

Összehasonlításhoz használandó szempontok:

A) elektronok száma

B) anyagcsoport

C) halmazállapot

D) a halmazt alkotó atomokban lévő vegyértékelektronok száma

E) protonok száma

F) neutronok száma

G) a halmazt alkotó molekulákban a kötő elektronpárok száma

H) a halmazt alkotó molekulákban a nemkötő elektronpárok száma

I) a halmazt alkotó molekulákat felépítő atomok száma

**MINTA**

durranógáz, csapvíz, levegő

Közös tulajdonságuk:

szempont betűjele	azonos tulajdonság leírása
<b>B</b>	Mindhárom anyag a keverékek anyagcsoportjába tartozik.

*Az azonos tulajdonság leírásánál nem elegendő válasz, ha csak azt írod le, hogy ezek az anyagok az adott szempontból azonosak. Tehát az alábbi leírás nem érne pontot: Mindhárom anyag azonos anyagcsoportba tartozik.*

1. vízmolekula, ammóniamolekula, nátriumion

A szempont betűjele: \_\_\_\_\_

A közös tulajdonság részletezése:

2. klórmolekula, nitrogénmolekula, hidrogén-klorid-molekula

A szempont betűjele: \_\_\_\_\_

A közös tulajdonság részletezése:

3. kénsav, alkohol, benzin

A szempont betűjele: \_\_\_\_\_

A közös tulajdonság részletezése:

4. lítium, nátrium, kálium

A szempont betűjele: \_\_\_\_\_

A közös tulajdonság részletezése:

5.  $^{37}\text{Cl}$ ,  $^{38}\text{Ar}$ ,  $^{39}\text{K}$

A szempont betűjele: \_\_\_\_\_

A közös tulajdonság részletezése:

6. klórmolekula, hidrogénmolekula, hidrogén-klorid-molekula

A szempont betűjele: \_\_\_\_\_

A közös tulajdonság részletezése:

7.  $^{32}\text{S}$ ,  $^{34}\text{S}$ ,  $^{32}\text{S}^{2-}$

A szempont betűjele: \_\_\_\_\_

A közös tulajdonság részletezése:

**B)**

Állapítsd meg, hogy a következőkben felsorolt részecskék a fenti részecskehármasok közül melyikhez illenek negyedeknek! A részecskehármas sorszámát (**1., 5., 7.**) add meg válaszként! (Van, amelyik több helyre is kerülhet, van olyan is, amelyik egyikhez sem. Előbbieknél minden lehetséges sorszámot tüntess fel, utóbbi esetben „*egyik sem*” legyen a válaszod.)

8.  $^{40}\text{Ca}$ : \_\_\_\_\_

9.  $^{16}\text{O}^{2-}$ : \_\_\_\_\_

10.  $^{36}\text{S}$ : \_\_\_\_\_

11.  $^{35}\text{Cl}$ : \_\_\_\_\_

12.  $^{20}\text{Ne}$ : \_\_\_\_\_

**4. feladat (16 pont)****Levegő**

Az alábbi anyagok mind előfordulhatnak a levegőben:

szén-monoxid, szén-dioxid, oxigén, argon, vízgőz, nitrogén, kén-dioxid, nitrogén-dioxid, ammónia, neon

- a) Csoportosítsd az anyagokat aszerint, hogy az anyagok mely csoportjába tartoznak ezek. Írd a nevüket az alábbi táblázat megfelelő téglalapjába!

<i>Elem</i>	<i>Vegyület</i>	<i>Keverék</i>

- b) A felsorolt anyagok között vannak olyanok, amelyeket a „tiszta” levegő állandó alkotórészeinek tekintünk. Ezek a levegő *állandó* alkotórészei függetlenül attól, hogy óceánok vagy szárazföld felett, hogy egy mezőn, egy hegycsúcson vagy egy nagyvárosban vizsgáljuk a levegő összetételét. Az anyagok másik csoportja – ún. *levegőszennyező* anyagok – különféle természeti jelenségek (pl. vulkánkitörés) vagy emberi tevékenység (pl. állattenyésztés, ipari tevékenységek, közlekedés stb.) következtében kerül a levegőbe! Csoportosítsd ezek alapján az anyagokat úgy, hogy a nevüket beírod az alábbi táblázat megfelelő téglalapjába! (*Figyelem! Van egy olyan anyag, amelyik mindkét helyre odaillik.*)

<i>A tiszta levegő állandó alkotórésze</i>	<i>Levegőszennyező anyag</i>

- c) Melyik anyagot tartalmazza a levegő a legnagyobb százalékban? \_\_\_\_\_
- d) Az állandó alkotórészek közül melyiknek az aránya függ legnagyobb mértékben az adott hely éghajlatától? \_\_\_\_\_
- e) Ha sikerült rájössz, melyik anyag kerülhet a tiszta levegő állandó alkotórészei és a levegőszennyező anyagok közé egyaránt, akkor röviden írd le, miért fontos annak jelenléte a tiszta levegőben, és miért került a levegőszennyező anyagok közé is!

- f) A városokban a forgalmi csomópontokban kijelzőkön szokták mutatni, hogy milyen a légszennyezettség az adott helyen. Mit jelent az, ha egy levegőszennyező vegyület képlete mellett 20% szerepel?
- g) Melyik levegőszennyező anyag keletkezhet egy rossz huzatú kályhában, illetve egy benzin- vagy dízelüzemű gépkocsi rosszul beállított motorjában egyaránt?

### **5. feladat (7 pont)**

Vegyész Vili és Kémikus Karcsi vitatkoznak. Karcsi azt mondja, hogy ha vas- és kénporból három különböző arányú, de azonos tömegű keverékben megindítjuk a kémiai reakciót, akkor mindhárom esetben ugyanakkora tömegű vas-szulfid (képlete FeS) keletkezik. Vagyis, ha:

- a) 5 g kénport és 5 g vasport
- b) 2 g kénport és 8 g vasport
- c) 8 g kénport és 2 g vasport

keverünk össze, akkor mindhárom esetben – a tömegmegmaradás elve miatt – 10 g vas-szulfidot kapunk. Vili azt állítja, hogy ez biztosan nem igaz, mert a vas-szulfidban a két elem meghatározott arányban fordul elő, de azt nem tudja megmondani, melyik esetben keletkezik a legkevesebb, és melyikben a legtöbb vegyület.

Segíts a fiúknak, és bizonyítsd be, melyiküknek van igaza! Számítsd ki mindhárom esetben, hány gramm vas-szulfid keletkezik és ha nem azonosak, akkor állítsd tömegük szerint növekvő sorrendbe az a), b) és c) esetben kapott terméket!

Számítás az a) esetre:

Számítás a *b*) esetre:

Számítás a *c*) esetre:

Az esetek betűjeleinek sorrendje a termék növekvő tömege szerint: \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_ < \_\_\_\_\_



**6. feladat (18 pont)****Kémiai részecskék**

Az alábbi táblázat egy-egy sora egy atomra, molekulára vagy egyszerű ionra vonatkozó információkat tartalmaz: az első három oszlop általános, a többi egy adott anyagmennyiségű, illetve tömegű részecskére vonatkozó adatokat. A megadott adatok alapján töltsd ki a táblázat üres celláit!

Kémiai jel	Név	Moláris tömeg (g/mol)	Anyagmennyiség (mol)	Tömeg (g)	A megadott anyagmennyiségű (tömegű) részecskében	
					a protonok száma	az elektronok száma
	víz molekula			4,5		
Ca			0,2			
H <sub>2</sub>					$6 \cdot 10^{23}$	$6 \cdot 10^{23}$
			0,1		$3,6 \cdot 10^{23}$	$3,6 \cdot 10^{23}$
Al <sup>3+</sup>				3		
			0,04		$1,92 \cdot 10^{23}$	$2,40 \cdot 10^{23}$

**7. feladat (11 pont)****Oldatok, oldhatóság**

Tekintsük a következő táblázatot, amely néhány anyag oldhatóságát mutatja különböző hőmérsékleten, légköri nyomáson. A feladatokban azt feltételezzük, hogy csak a kérdésben megadott változások történnek, például az oldószer párolgásától minden esetben eltekintünk!

	0 °C	20 °C	40 °C	60 °C
Ammónia	89 g	53 g	32 g	17 g
Kálium-nitrát	13,3 g	32 g	64 g	110 g
Nátrium-nitrát	73 g	88 g	102 g	122 g

**Táblázat:** Különböző anyagok oldhatósága különböző hőmérsékleten 100 g vízre vonatkoztatva

Válaszolj a megfelelő anyag (vagy anyagok) felsorolásával! („Egyik sem” válasz is lehetséges.)

- Melyik anyag egy részét kaphatjuk vissza az oldatból úgy, hogy 20 °C-on telített oldatát felmelegítjük 60 °C-ra? \_\_\_\_\_
- Melyik anyag egy részét kaphatjuk vissza az oldatból úgy, hogy 60 °C-on telített oldatát lehűtjük 0 °C-ra? \_\_\_\_\_
- Melyik anyagból lehet 20 °C-on 40 tömeg%-os oldatot készíteni? \_\_\_\_\_
- Egy főzőpohárban lévő 25 cm<sup>3</sup> desztillált vízbe 20 g kálium-nitrátot szórunk, majd 20 °C-on üvegbottal erőteljesen kevergetni kezdjük a rendszert. Marad-e feloldatlan szilárd anyag? Ha nem, bizonyítsd be, ha igen, számítsd ki, mekkora tömegű marad feloldatlanul!
- Egy főzőpohárban lévő 25 cm<sup>3</sup> desztillált vízbe 20 g nátrium-nitrátot szórunk, majd 20 °C-on üvegbottal erőteljesen kevergetni kezdjük a rendszert. Marad-e feloldatlan szilárd anyag? Ha nem, bizonyítsd be, ha igen, számítsd ki, mekkora tömegű marad feloldatlanul!

- f)  $86 \text{ dm}^3$  szobahőmérsékletű ammóniagázt annyi vízben nyelettünk el, hogy pontosan  $200 \text{ cm}^3$   $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on telített oldatot kapjunk. Határozd meg a keletkezett oldat sűrűségét! (Ezen a hőmérsékleten bármely gáz 1 mólja  $24 \text{ dm}^3$  térfogatú.)

**ÖSSZESÍTÉS****A versenyző neve:** .....**Megye:** .....

Elért pontszám:		A javító tanár kézjegye
1. feladat:	..... pont	.....
2. feladat:	..... pont	.....
3. feladat:	..... pont	.....
4. feladat:	..... pont	.....
5. feladat:	..... pont	.....
6. feladat:	..... pont	.....
7. feladat:	..... pont	.....
<hr/>		
ÖSSZESEN:	..... pont	