

# MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT



## XXXIII. HEVESY GYÖRGY KÁRPÁT-MEDENCEI KÉMIAVERSENY MEGYEI (FŐVÁROSI) DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2021/2022. tanév

7. osztály

A versenyző jeligéje: .....

Megye: .....



### Közreműködő és támogató partnereink:



Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!  
 Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!  
 A szöveges feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!  
 A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatlap megoldásához **90 perc** áll rendelkezésedre.

A feladatok megoldásához íróeszközön és számológépen kívül **csak a kiadott periódusos rendszert** használhatod!

### **1. feladat (11 pont)**

#### **A víz**

Az alábbi, vízzel kapcsolatos állítások közül egyesek igazak, mások hamisak. Döntsd el minden esetben, és írd az I (= igaz), illetve a H (= hamis) betűt a mondatok után a pontozott vonalra!

- a) A desztillált víz kémiaileg tiszta anyag, tehát a víz egy (már az őskorban is ismert) kémiai elem. ....
- b) A csapvíz olyan víz, amelyben a vízmolekulák összetétele nem pontosan felel meg a  $H_2O$  képletnek, hanem (a benne oldott anyagok miatt) kettőnél kicsivel több vagy kevesebb hidrogénatom van a molekulákban. ....
- c) A tengervízben és a csapvízben is  $H_2O$  molekulákból áll a víz, de ugyanakkora tömegű tengervízben több oldott anyag található, mint a csapvízben. ....
- d) A tengervízből (pl. kristályosítással és tisztítással) előállítható konyhasó összetétele azonos azzal a sóval, amit nátriumból és klórból állítanak elő. ....
- e) Ha a vizet elektromos árammal alkotórészeire bontjuk, akkor olyan vegyület keletkezik, amelyben a hidrogén- és oxigénatomok számának aránya 2 : 1. ....
- f) A víz elektromos árammal történő bontásával előállított durranógáz felrobbantásakor víz keletkezik. ....
- g) A vizet szennyező anyagok azért károsak, mert a vízmolekulák összetételét úgy változtatják meg, hogy az káros a növények és az állatok, illetve az ember számára. ....
- h) A folyékony víz és a vízgőz sűrűsége azonos, mert mindkettőt vízmolekulák építik fel. ....
- i) A folyékony víz és a vízgőz molekuláiban is 2 : 1 számarányban található hidrogén- és oxigénatomokat. ....
- j) Ha a jeget megolvasztjuk, akkor a belőle keletkező víz tömege kisebb lesz, mint a jégé volt, mert a  $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os víz sűrűsége nagyobb, mint a  $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os jégé. ....
- k) Ha a jeget megolvasztjuk, akkor a belőle keletkező víz térfogata kisebb lesz, mint a jégé volt, mert a  $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os víz sűrűsége nagyobb, mint a  $0\text{ }^\circ\text{C}$ -os jégé. ....

**2. feladat (13 pont)****Keresztrejtvény**

A következő keresztrejtvény megfejtése egy tudós neve. Fejtsd meg a keresztrejtvényt, majd válaszolj az alatta levő kérdésre is!

1. Két vagy több atomból álló, elektromosan semleges kémiai részecske.
2. Marie Skłodowska-..... kétszeres Nobel-díjas lengyel fizikus és kémikus, a radioaktivitás kutatásának úttörője, a polónium és a rádium felfedezője.
3. A legstabilabb elektronszerkezettel rendelkező, ezért a legkevésbé reakcióképes anyagféleség.
4. Fizikai mennyiség, amely a tömeg és a térfogat közti egyenes arányosságot mutatja meg.
5. A 39-es rendszámú elem vegyjele.
6. Elemi részecske, amelynek száma egy elem atomjában és ionjában nem azonos.
7. Az anyagmennyiség mértékegysége.
8. Gázok és egyes folyadékok keverékét is nevezik így.
9. Az atom legkülső, a kémiai reakciók során megváltozó része.
10. Azonos protonszámú atomokból felépülő anyag.
11. A szódavíz savanyú ízét okozó vegyület neve.

1.															
2.															
3.															
4.															
5.															
6.															
7.															
8.															
9.															
10.															
11.															

A tudós vezetékneve: .....

Mi fűződik a nevéhez? .....

**3. feladat (20 pont)****Változások, reakciók**

A környezetünkben minden változás, folyamat, tevékenység valamilyen fizikai változással vagy kémiai (biokémiai) reakcióval kapcsolatos. Sok esetben egy-egy jelenség több változás, reakció sorozatából áll. Nézzünk néhány példát:

- A) Sajtot reszelünk a spagettinkre.
- B) Kenyeret sütünk.
- C) A hajnali ködcspepekből zúzmara rakódik le a fák leveleire és törzsére.
- D) A főzőpohárba tett szárazjég (szilárd szén-dioxid) fokozatosan „eltűnik” a pohárból.
- E) Teát készítünk úgy, hogy forró vizet öntünk a csészében lévő tealevelekre.
- F) Teát édesítünk cukorral.
- G) Olajat és tojássárgáját erősen kevergetve majonézt készítünk.
- H) A kiskapu kulcsa megrozsdásodik a nedves levegőn.
- I) A víz forralása közben vízkő csapódik ki a teáskannában.
- J) A nyitott pohárban hagyott cukorszirupból állás közben cukor válik ki.
- K) A kőfaragó egy márványtömbből szobrot készít.
- L) Marhahúsból (zöldségekkel, fűszerekkel) húslevest főzünk.
- M) Tortához vajból, porcukorból és kakaóporból (hidegen) krémet készítünk.
- N) Benzinnel eltávolítjuk a fehér trikónkból a festékfoltot.
- O) Farsangi fánkhoz, élesztő segítségével tésztát kelesztünk.
- P) A felhevült főzőlapra fröccsenő víz süstés közben „eltűnik”.
- R) Az éjjel leesett hótól a reggeli napsütésben latyakossá válnak az utak.
- S) A lakásban a szivárgó gáz a csengő által keltett szikra hatására felrobban.
- T) Környezetbarát, semleges kémhatású mosogatószerrel elmosogatjuk a zsíros edényeket.
- U) A rossz huzatú kályhában (vagy gázbojlerban) mérgező gáz keletkezik.

Sorold fel azon tevékenységek/jelenségek/folyamatok betűjelét, amelyek során biztosan történik valamilyen kémiai (biokémiai) reakció!

--

A továbbiakban csak azokkal a tevékenységekkel/jelenségekkel/folyamatokkal foglalkozz, amelyeket nem soroltál fel az előbbi kérdésnél! Osztályozd ezeket aszerint, hogy milyen fizikai változás jellemzi ezeket! Írd a betűjelüket a megfelelő cellába! (Minden betűt **csak egy helyre** írd, ami szerinted a **leginkább jellemző** az adott jelenségre, tevékenységre!)

<i>Oldás/oldódás</i>	<i>Olvadás/fagyás</i>	<i>Párolgás/forrás</i>	<i>Szublimáció</i>	<i>Egyéb</i>

**4. feladat (20 pont)****A periódusos rendszer elemei**

Válaszolj az alábbi kérdésekre a periódusos rendszer *megfelelő elemének vegyjelével!* Egy esetben több helyes válasz is van. Ekkor *minden* megfelelő vegyjelet sorolj fel!

- a) Atomja 79 protont tartalmaz. ....
- b) Atomja 63 elektront tartalmaz. ....
- c) A legtöbb atomja 24 elemi részecskét tartalmaz. ....
- d) Atommagja 27 elemi részecskét tartalmaz. ....
- e) Molekulája 14 protont tartalmaz. ....
- f) Legtöbb molekulája 4 elemi részecskét tartalmaz. ....
- g) A második periódus eleme. Atomjai eggyel kevesebb elektront tartalmaznak, mint egy nemesgázatom. ....
- h) A legkisebb rendszámú olyan elem, amelynek atomjában hat elektronhéjon van elektron, a legkülső héjon pedig csak kettő. ....
- i) Atomjában két elektronhéjon van elektron, a legkülső héjon hat. ....
- j) A negyedik periódus eleme, atomjaiban három elektronnal van több, mint a legközelebbi nemesgáznak. ....
- k) Legtöbb atomja csak kétféle elemi részecskét tartalmaz. ....
- l) Ionja kétszeres pozitív töltésű és 18 elektront tartalmaz. ....
- m) Ionja kétszeres negatív töltésű és 36 elektront tartalmaz. ....
- n) Ionja kétszeres pozitív töltésű és 26 protont tartalmaz. ....
- o) Atomja négy vegyértékelektront tartalmaz, protonszáma a felette lévő elemtől 8-cal, a közvetlenül alatta lévőétől 18-cal tér el. ....
- p) Atomjának protonszáma a felette és a közvetlenül alatta lévő elemétől is 8-cal tér el. ....
- q) Ionja 29 elemi részecskét tartalmaz. ....
- r) Ionja 33 elemi részecskét tartalmaz. ....

**5. feladat (20 pont)****Legkisebb–legnagyobb**

Állapítsd meg, hogy az alábbi három dolog közül melyik a legkevesebb, illetve a legtöbb. Írd ezek betűjeleit a megfelelő helyre! Ha két mennyiség azonos, akkor *mindkét* betűt írd be a megfelelő cellába!

		<i>Legkisebb</i>	<i>Legnagyobb</i>
<b>1.</b>	a) A levegő térfogatszázalékos szén-dioxid-tartalma. b) A levegő térfogatszázalékos nitrogéntartalma. c) A levegő térfogatszázalékos oxigéntartalma.		
<b>2.</b>	a) Atomok száma a vízmolekulában. b) Atomok száma a hidrogénmolekulában. c) Atomok száma a szén-dioxid-molekulában.		
<b>3.</b>	a) A kémiai részecskék rendezettsége gázhalmazállapotban. b) A kémiai részecskék rendezettsége cseppfolyós halmazállapotban. c) A kémiai részecskék rendezettsége szilárd, kristályos halmazállapotban.		
<b>4.</b>	a) Protonok száma a klóratomban. b) Neutronok száma a klóratomban. c) Elektronok száma a klóratomban.		
<b>5.</b>	a) Protonok száma a nátriumionban. b) Neutronok száma a nátriumionban. c) Elektronok száma a nátriumionban.		
<b>6.</b>	a) Protonok száma a klóratomban. b) Protonok száma a jódatomban. c) Protonok száma a kloridionban.		
<b>7.</b>	a) Vegyértékelektronok száma a kénatomban. b) Vegyértékelektronok száma a jódatomban. c) Vegyértékelektronok száma a klóratomban.		
<b>8.</b>	a) A vízmolekulák száma 100 g tiszta (desztillált) vízben. b) A vízmolekulák száma 100 g 5 tömegszázalékos konyhasóoldatban. c) A vízmolekulák száma 100 g 10 tömegszázalékos konyhasóoldatban.		
<b>9.</b>	a) A hidrogén tömegaránya a vízben az oxigénhez képest. b) Az oxigén tömegaránya a vízben a hidrogénhez képest. c) A hidrogén anyagmennyiség-aránya („mólaránya”) a vízben az oxigénhez képest.		
<b>10.</b>	a) Vízbontásból származó durranógáz 1 mol-jában a hidrogénmolekulák száma. b) Vízbontásból származó durranógáz 1 mol-jában az oxigénmolekulák száma. c) A levegő 1 mol-jában az oxigénmolekulák száma.		

**6. feladat (16 pont)****Oldhatóság vizsgálata**

Bór Tomi talált a szertárban egy papírzacskót, benne a konyhasóra emlékeztető fehér, kristályos anyaggal. Ellenőrizni akarta, hogy valóban konyhasóról van-e szó, ezért keresett egy táblázatot, amelyben a konyhasó oldhatósága szerepelt:

A konyhasó vízoldhatósága különböző hőmérsékleten (g só/100 g víz):

$0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$50\text{ }^{\circ}\text{C}$	$80\text{ }^{\circ}\text{C}$	$100\text{ }^{\circ}\text{C}$
35,7	36,0	37,0	38,4	39,8

Ezután Tomi lemért pontosan 15 g-ot háromszor, és főzőpoharakba szórta. Az első főzőpoharat (**A**) jeges vízfürdőbe, a másodikat (**B**) forrásban lévő vízbe helyezte, a harmadikat (**C**) a  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os teremben a laborasztalra tette. Mérőhengerrel mindhárom főzőpohárba kimért  $50\text{--}50\text{ cm}^3$  desztillált vizet. A három adag víz közül az egyiket  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűtötte, majd beleöntötte az **A** főzőpohárba. A másikat felforraltta és így öntötte bele a **B** főzőpohárba (majd letakarta a főzőpoharat, hogy ne párologjon el a víz), a harmadik adagot a laborasztalon álló **C** főzőpohárba öntötte. Üvegbottal mindhárom főzőpohár tartalmát kevergetve megvárta, hogy a változások befejeződjenek.

Tapasztalatait az alábbiakban rögzítette:

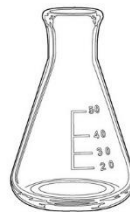
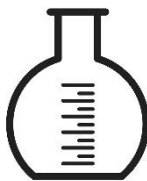
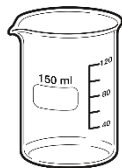
**A** főzőpohár: maradt feloldatlanul szilárd anyag.

**B** főzőpohár: az összes szilárd anyag feloldódott.

**C** főzőpohár: az összes szilárd anyag feloldódott.

Ebből Tomi egyértelműen megállapította, hogy nem lehet a konyhasó a talált fehér, kristályos anyag.

- a) Az alábbi ábrák közül – az alattuk lévő pontozott vonalon – nevezd meg a Tomi által használt (a szövegben is megnevezett) üvegeszközöket!



.....

.....

.....

.....

.....

.....

- b) Szám adatokkal igazold és szövegesen is magyarázd Tomi megállapítását!



- c) Tomi tovább keresgélt, és megtalálta néhány más vegyület vízoldhatóságának adatait (g só/100 g víz):

	$0\text{ }^{\circ}\text{C}$	$20\text{ }^{\circ}\text{C}$	$50\text{ }^{\circ}\text{C}$	$80\text{ }^{\circ}\text{C}$	$100\text{ }^{\circ}\text{C}$
Kálium-klorid	27,6	34,0	42,6	51,1	56,7
Kálium-szulfát	7,3	11,1	16,5	21,4	24,1
Kálium-nitrát	13,3	31,6	85,5	169	246
Nátrium-nitrát	73,0	88,0	114	148	180

A Tomi által rögzített jegyzőkönyv adatai alapján a fentiek közül melyik vegyület lehet a Tomi által vizsgált anyag? (Ha több is szóba jöhet, mindegyiket sorold fel!)

- d) Tomi végül korigálta a jegyzőkönyvet, és az **A** főzőpohárhoz azt is megadta, hogy 1,2 g szilárd anyag maradt feloldatlanul. Ez alapján a fenti táblázat melyik vegyületéről lehet szó? Számítással is igazold ezt!

- e) Számítsd ki, hány tömegszázalékos volt az oldat a három főzőpohárban!

**A** főzőpohár:

**B** főzőpohár:

**C** főzőpohár:

- f) Számítsd ki, még hány gramm oldható  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on a **B** főzőpohárban az általad azonosított vegyületből!

**ÖSSZESÍTÉS****A versenyző jelgéje:** .....**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	.....

---

**ÖSSZESEN:** ..... pont