

# MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

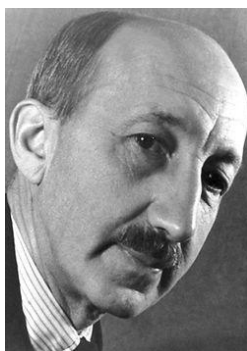


## XXVIII. HEVESY GYÖRGY ORSZÁGOS KÉMIAVERSENY MEGYEI (FŐVÁROSI) DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2015/2016. tanév

7. osztály

A versenyző jeligéje: .....

Megye: .....



**Közreműködő és támogató partnereink:**



EMBERI ERŐFORRÁSOK  
MINISZTERIUMA



	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.	17.	18.
	<b>PERIÓDUSOS RENDSZER</b>																	VIII. A
1.	I. A 1 <b>H</b> 1.0																VIII. A 2 <b>He</b> 4.0	
2.	II. A 3 <b>Li</b> 6.9	4 <b>Be</b> 9.0											III. A 5 <b>B</b> 10.8	IV. A 6 <b>C</b> 12.0	V. A 7 <b>N</b> 14.0	VI. A 8 <b>O</b> 16.0	VII. A 9 <b>F</b> 19.0	10 <b>Ne</b> 20.2
3.	11 <b>Na</b> 23.0	12 <b>Mg</b> 24.3	III. B	IV. B	V. B	VI. B	VII. B	VIII. B			I. B	II. B	13 <b>Al</b> 27.0	14 <b>Si</b> 28.1	15 <b>P</b> 31.0	16 <b>S</b> 32.0	17 <b>Cl</b> 35.5	18 <b>Ar</b> 40.0
4.	19 <b>K</b> 39.1	20 <b>Ca</b> 40.1	21 <b>Sc</b> 45.0	22 <b>Ti</b> 47.9	23 <b>V</b> 50.9	24 <b>Cr</b> 52.0	25 <b>Mn</b> 54.9	26 <b>Fe</b> 55.8	27 <b>Co</b> 58.9	28 <b>Ni</b> 58.7	29 <b>Cu</b> 63.5	30 <b>Zn</b> 65.4	31 <b>Ga</b> 69.7	32 <b>Ge</b> 72.6	33 <b>As</b> 74.9	34 <b>Se</b> 79.0	35 <b>Br</b> 79.9	36 <b>Kr</b> 83.8
5.	37 <b>Rb</b> 85.5	38 <b>Sr</b> 87.6	39 <b>Y</b> 88.9	40 <b>Zr</b> 91.2	41 <b>Nb</b> 92.9	42 <b>Mo</b> 95.9	43 <b>Tc</b> [98]	44 <b>Ru</b> 101.1	45 <b>Rh</b> 102.9	46 <b>Pd</b> 106.4	47 <b>Ag</b> 107.9	48 <b>Cd</b> 112.4	49 <b>In</b> 114.8	50 <b>Sn</b> 118.7	51 <b>Sb</b> 121.8	52 <b>Te</b> 127.6	53 <b>I</b> 126.9	54 <b>Xe</b> 131.3
6.	55 <b>Cs</b> 132.9	56 <b>Ba</b> 137.3	57 <b>La</b> 138.9	72 <b>Hf</b> 178.5	73 <b>Ta</b> 180.9	74 <b>W</b> 183.8	75 <b>Re</b> 186.2	76 <b>Os</b> 190.2	77 <b>Ir</b> 192.2	78 <b>Pt</b> 195.1	79 <b>Au</b> 197.0	80 <b>Hg</b> 200.6	81 <b>Tl</b> 204.4	82 <b>Pb</b> 207.2	83 <b>Bi</b> 209.0	84 <b>Po</b> [209]	85 <b>At</b> [210]	86 <b>Rn</b> [222]
7.	87 <b>Fr</b> [223]	88 <b>Ra</b> [226]	89 <b>Ac</b> [227]	104 <b>Rf</b> [261]	105 <b>Db</b> [262]	106 <b>Sg</b> [266]	107 <b>Bh</b> [264]	108 <b>Hs</b> [269]	109 <b>Mt</b> [268]	110 <b>Ds</b> [271]	111 <b>Rg</b> [272]	112 <b>Cn</b> [285]	113 <b>Uut</b> [284]	114 <b>Fl</b> [289]	115 <b>Uup</b> [289]	116 <b>Lv</b> [293]	117 <b>Uus</b> [294]	118 <b>Uuo</b> [294]

EN*
rendszám
<b>Vegyjel</b>
relatív atomtömeg

58 <b>Ce</b> 140.1	59 <b>Pr</b> 140.9	60 <b>Nd</b> 144.2	61 <b>Pm</b> [145]	62 <b>Sm</b> 150.4	63 <b>Eu</b> 152.0	64 <b>Gd</b> 157.3	65 <b>Tb</b> 158.9	66 <b>Dy</b> 162.5	67 <b>Ho</b> 164.9	68 <b>Er</b> 167.3	69 <b>Tm</b> 168.9	70 <b>Yb</b> 173.0	71 <b>Lu</b> 175.0
90 <b>Th</b> 232.0	91 <b>Pa</b> 231.0	92 <b>U</b> 238.0	93 <b>Np</b> [237]	94 <b>Pu</b> [244]	95 <b>Am</b> [243]	96 <b>Cm</b> [247]	97 <b>Bk</b> [247]	98 <b>Cf</b> [251]	99 <b>Es</b> [252]	100 <b>Fm</b> [257]	101 <b>Md</b> [258]	102 <b>No</b> [259]	103 <b>Lr</b> [262]

\* EN: elektronegativitás, elektronvonzó-képesség

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 **íróeszközt, számológépet és a második oldalon található periódusos rendszert** használhatod!

### **1. feladat (6 pont)**

1. Tekintsük a következő keverékeket!

- a) homok és konyhasó keveréke
- b) vaspor és kénpor keveréke
- c) konyhasó és cukor keveréke
- d) homok és cukor keveréke

Mely keverék(ek)et lehet szétválasztani, és mindkét alkotórészt visszakapni vízben oldással, szűréssel, majd az oldat bepárlásával? *(Karikázd be az alábbiak közül a helyes válasz betűjelét!)*

- A) Csak az a)-t.
- B) Csak az a)-t és c)-t.
- C) Csak az a)-t és d)-t.
- D) Az a)-t, c)-t és d)-t.
- E) Mind a négyet.

2. Tekintsük a következő állításokat a hőtermelő (exoterm) változásokkal kapcsolatban!

- a) Minden hőtermelő változás során a vizsgált rendszer hőt ad át környezetének.
- b) A gyors égés hőtermelő (exoterm) kémiai reakció.
- c) A lassú égés nem hőtermelő kémiai reakció.
- d) A hőtermelő változásokban a vizsgált rendszer energiataralma nő.

Mely állítások helyesek a hőtermelő változásokkal kapcsolatban? *(Karikázd be az alábbiak közül a helyes válasz betűjelét!)*

- A) Csak az a).
- B) Csak az a) és b).
- C) Az a), b) és c).
- D) Az a), b) és d).
- E) Mind a négy.

3. Tekintsük a következő állításokat az elektromos árammal történő vízbontás kísérletéről!

- a) A berendezés negatív pólusán oxigéngáz fejlődik.
- b) A berendezés pozitív pólusán hidrogéngáz fejlődik.
- c) Kétszer nagyobb térfogatú oxigén fejlődik, mint hidrogén.
- d) A nagyobb térfogatú gáz meggyújtható.

Mely állítások helyesek? *(Karikázd be az alábbiak közül a helyes válasz betűjelét!)*

- A) Csak a d).
- B) Csak a c).
- C) Csak az a), b) és c).
- D) Csak az a), b) és d).
- E) Mind a négy.

**2. feladat (14 pont)****A napraforgóolaj**

*Olvasd el a következő szöveget, majd ez alapján és kémiai ismereteid segítségével válaszolj az utána következő kérdésekre!*

A napraforgó magjából présseléssel készítik a napraforgóolajat, amely szobahőmérsékleten és légköri nyomáson sárgás színű folyadék. Ez többféle olyan molekulát tartalmaz, amelyek mindegyike szén-, hidrogén- és oxigénatomokból áll, de bennük azok száma és aránya eltérő. Amikor napraforgóolajat öntünk az egyik edényből a másikba, az szirupszerűen csurog át, mert molekulái akadályozzák egymást az elgördülésben. Ezt röviden úgy mondjuk: nagy a viszkozitása. Ha kevés napraforgóolajat öntünk egy kémcsőbe, majd desztillált vizet, akkor a víz az olaj alá süllyed. Összerázáskor zavaros rendszer keletkezik, amely lassan ismét szétválik, és mindig a sárgás színű folyadékfázis helyezkedik el felül. A napraforgóolajat melegítve olyan folyadékfurdót készíthetünk, amelybe különféle élelmiszereket (pl. húst, krumpliszeleteket vagy tésztát) téve azokat megsüthetjük. A sütés során az élelmiszerek molekulái a magas hőmérséklet hatására átalakulnak. Ha víz kerül a forró olajfurdóba, akkor sístergést tapasztalunk és a forró olaj szétfröccsen, mert a forró olajba került víz azonnal felforr és a keletkező vízgőz szétspricceli az olajat. A napraforgóolaj a levegőn hosszan állva kellemetlen szagúvá válik. A levegő oxigénje hatására az olaj molekulái átalakulnak. Azt mondjuk, hogy az olaj megavasodik. Ilyenkor sütésre alkalmatlanná válik, mert a benne készült sülték kellemetlen ízűekké válnak. Ha olajos lesz a ruhánk, akkor az olajfoltot benzinnel tisztíthatjuk ki. A benzin is többféle molekulát tartalmaz, ezekben viszont csak szén- és hidrogénatomok vannak eltérő számban.

1. Összetétel szerint milyen anyag a napraforgóolaj? *(Húzd alá az alábbiak közül a megfelelőt!)*  
elem                    vegyület            elemek keveréke            vegyületek keveréke  
elemek és vegyületek keveréke
2. A szöveg alapján add meg a napraforgóolaj minél több fizikai tulajdonságát (illetve adatát)! *(Legalább hatot gyűjts össze!)*
3. Milyen kémiai átalakulásokról van szó a szövegben? Sorold fel!
4. Az olajat alkotó anyagok mely fizikai adatára utal az a tény, hogy a forró olajat a víz szétfröccsenti? Mit tudunk meg erről az adatról a szövegből?

Fluor Csenge egy serpenyőben hideg olajat tett a tűzhelyre, és alágyújtott. Pár perc múlva véletlenül vízcseppek hullottak a kezéről az olajba, de szerencsére nem fröccsent szét semmi a serpenyőből. Csenge azt tapasztalta, hogy a cseppek jól megfigyelhetők, és a serpenyő alján helyezkednek el.

5. Miért nem fröccsent szét az olaj?
6. Miért a serpenyő alján helyezkedtek el a vízcseppek?
7. Csenge az egyik napraforgóolajos üveg oldalán azt olvasta: 100 ml olaj energiatartalma 3400 kJ. Egy másik napraforgóolajos üveg címkéje elmosódott, csak az volt olvasható, hogy „100 g olaj energiatartalma ..... kJ”. Vajon nagyobb vagy kisebb szám szerepelhetett ezen az üvegen, mint 3400? Indokold válaszodat! (1 ml = 1 cm<sup>3</sup>)

### **3. feladat (10 pont)**

Az alábbi szöveg tele van fizikai és kémiai változásokkal, „laboratóriumi műveletekkel”. Állapítsd meg, hogy a bekeretezett szövegrészek milyen változásra vagy műveletre utalnak. A lehetséges válaszokat felsoroltuk. Egy-egy kifejezés több helyre is tartozhat és van olyan is, amelyik sehova nem való.

- |                  |                             |           |
|------------------|-----------------------------|-----------|
| a) oldódás/oldás | e) lecsapódás (kondenzáció) | i) bomlás |
| b) olvadás       | f) forrás                   | j) égés   |
| c) párolgás      | g) bepárlás                 |           |
| d) fagyás        | h) szűrés                   |           |

Tegnapra virradóra harmatos lett a rét. Aztán minden felszáradt. Az éjjel olyan hideg volt, hogy ma reggelre deres lett a határ, az ajtónk előtt a víztócsa pedig csúszdává vált. Eszembe jutottak a tavalyi téli esték, amikor a csöpögő jégcsapokat nézve ittuk a forró teát. Az gáztűzhely lobogó lángján addig melegítettük a vizet, amíg bugyborékolni kezdett, teafüvet szórtunk bele, megvártuk, amíg szép sötétvörös lett, majd eltávolítottuk a tealeveleket és megcukroztuk a teát.

*Írd a megfelelő változás vagy művelet betűjelét a pontozott vonalakra!*

„harmatos lett”: .....

„lobogó lángján”: .....

„felszáradt”: .....

„bugyborékolni kezdett”: .....

„deres lett”: .....

„szép sötétvörös lett”: .....

„a víztócsa csúszdává vált”: .....

„eltávolítottuk a tealeveleket”: .....

„csöpögő jégcsapokat”: .....

„megcukroztuk”: .....

**4. feladat (20 pont)**

Állapítsd meg, hogy az alábbi három-három mennyiség közül melyik a legkisebb és melyik a legnagyobb, majd írd be annak betűjelét a megfelelő üres téglalapba. Ha két mennyiség azonos, akkor mindkét betűt írd be a megfelelő üres helyre. Az atomtömegeket kerek egész számra kerekítve használd!

		<i>Legkisebb</i>	<i>Legnagyobb</i>
1.	a) Protonok száma a hidrogénmolekulában. b) Protonok száma a hidrogénatomban. c) Elektronok száma a hidrogénatomban.		
2.	a) Vegyértékelektronok száma a Na atomban. b) Vegyértékelektronok száma a Mg atomban. c) Vegyértékelektronok száma az Al atomban.		
3.	a) Elektronhéjak száma a Na atomban. b) Elektronhéjak száma a Cl atomban. c) Elektronhéjak száma a K atomban.		
4.	a) A víz forráspontja. b) Az oxigén forráspontja. c) A konyhasó forráspontja.		
5.	a) Atomok száma 1 gramm szénben. b) Atomok száma 1 gramm vasban. c) Atomok száma 1 gramm aranyban.		
6.	a) Molekulák száma 1 gramm oxigénben. b) Atomok száma 1 gramm oxigénben. c) Oxigénatomok száma 1 gramm szén-dioxidban.		
7.	a) A konyhasóoldatot alkotó anyagok (komponensek, összetevők) száma. b) A levegőt alkotó anyagok száma. c) A szárazjeget (szilárd szén-dioxidot) alkotó anyagok száma.		
8.	a) A molekulák rendezettsége a jégben. b) A molekulák rendezettsége a vízgőzben. c) A molekulák rendezettsége a desztillált vízben.		
9.	a) A víz sűrűsége szobahőmérsékleten, légköri nyomáson. b) A levegő sűrűsége szobahőmérsékleten, légköri nyomáson. c) A vas sűrűsége szobahőmérsékleten, légköri nyomáson.		
10.	a) $1 \cdot 10^{23}$ szénatom tömege. b) $6 \cdot 10^{23}$ hidrogénatom tömege. c) $3 \cdot 10^{23}$ héliumatom tömege.		

**5. feladat (8 pont)****Kémiai részecskék**

Tekintsük a következő táblázatot, amelyben különféle (A, B, C, D, E jelű) kémiai részecskék összetételét mutatja!

<i>Jel</i>	<i>Protonszám</i>	<i>Elektronszám</i>	<i>Neutronszám</i>	<i>Atommagok száma</i>
A)	16	16	16	2
B)	16	16	16	1
C)	16	16	18	1
D)	16	18	16	1
E)	8	8	8	1

Válaszolj a kérdésekre! Az a)–e) kérdésben a megfelelő betűvel vagy betűkkel válaszolj!

- a) Mely sorok jelölik ugyanannak az elemnek két különböző izotópatomját? \_\_\_\_\_
- b) Melyik sor jelöl molekulát? \_\_\_\_\_
- c) Melyik sorban lévő részecskének van töltése? \_\_\_\_\_
- d) Mely kémiai részecske (részecskék) ugyanannak az elemnek az atomja(i), mint amelyek az A elemet alkotják? \_\_\_\_\_
- e) Mely kémiai részecskék 1 mólja 32 gramm tömegű? \_\_\_\_\_
- f) Add meg az e)-ben fel nem sorolt részecskék 1 móljának tömegét!

**6. feladat (14 pont)**

A periódusos rendszer elemeire vonatkozó tesztkérdéseket kell megválaszolnod úgy, hogy bekarikázd a megfelelő betűjelet!

- 3 elektronhéja és 3 külső elektronja van:  
A) Na            B) B            C) Al            D) Sc
- Atomjai 11 protont tartalmaznak:  
A) C            B) Na            C) Cu            D) Ar
- Atommagjában 27 elemi részecske van:  
A) F            B) Al            C) Ca            D) Co

4. A szkandiumnak (Sc) nincs többféle izotópja. Hány neutron tartalmaznak a Sc atomok?  
A) 3                    B) 21                    C) 22                    D) 24
5. Egyik izotópatomjában az elemi részecskék száma 20:  
A) C                    B) Ne                    C) Ca                    D) Zr
6. Atomja összesen 180 elemi részecskét tartalmaz:  
A) Nd                    B) Th                    C) I                    D) Nem létezik ilyen, mivel  $180 > 118$ .
7. Atomja eggyel kevesebb protont tartalmaz, mint az ezüsté (Ag):  
A) Cu                    B) Pd                    C) Cd                    D) Au
8. Ha atomjáról két elektron leszakad, nemesgáz-szerkezetű kémiai részecske képződik:  
A) Mg                    B) Fe                    C) S                    D) Si
9. Ha atomja egy elektront felvesz, nemesgáz-szerkezetű kémiai részecske képződik:  
A) Na                    B) Al                    C) S                    D) F
10. A káliumhoz (K) leginkább hasonló tulajdonságú elem:  
A) Ca                    B) Na                    C) Cl                    D) Ar
11. Elemi állapotban hármass kötésű molekulákat alkot:  
A) C                    B) N                    C) O                    D) Cl
12. Atomja egy hidrogénatommal kapcsolódva képez vegyületet:  
A) O                    B) N                    C) Cl                    D) He
13. A 92-es rendszámú radioaktív *urán* ún. alfa-sugárzás kibocsátása során alakul át. Az alfa-részecskék hélium atommagok; az urán radioaktív bomlásakor atomonként egy alfa-részecske szakad ki. Melyik elem keletkezik az urán alfa-bomlása során?  
A) Ra                    B) Th                    C) Pu                    D) Am
14. A 19-es rendszámú *kálium* egyik izotópja radioaktív, ún. negatív béta-sugárzás kibocsátása során alakulhat át. A béta-sugárzás elektronokból áll, amely a bomló atom egy neutronjának protonná alakulása közben távozik az atommagból. (A keletkező atom a semlegességét a környezetéből felvett elektronokkal szerzi vissza.) Melyik elem keletkezik a kálium radioaktív bomlása során, ha tudjuk, hogy atomonként egy neutron bomlik el?  
A) Ca                    B) Na                    C) Ar                    D) Rb



**7. feladat (13 pont)****Mennyi képződik és mennyi marad?**

- a)  $1,00 \text{ dm}^3$  hidrogén- és  $1,00 \text{ dm}^3$  oxigéngázt keverünk össze (a két gáz hőmérséklete és nyomása azonos) és meggyújtjuk a keveréket. Melyik gázból és mekkora térfogatú marad?

Mekkora tömegű víz képződik, ha tudjuk, hogy a vizsgálat körülményei között a hidrogéngáz sűrűsége  $81,6 \text{ mg/dm}^3$ , az oxigéngázé pedig  $1,33 \text{ g/dm}^3$ ?

- b) 10 g alumíniumport és 10 g kénport keverünk össze. Mekkora tömegű alumínium-szulfid keletkezhet a reakcióban?

**8. feladat (15 pont)**

Pisti szeret kísérletezni. Kapott egy üvegnyi kálium-kloridot, és úgy döntött, megvizsgálja a só vízben való oldhatóságát. Mérőhengerrel különböző térfogatú vizet mért ki, majd meghatározott tömegű sót szórt a folyadékba és tartós kevergetés után megvizsgálta, hogy feloldódott-e a só. Ekkor a szobában 20 °C volt a hőmérséklet. Megmérte az oldatok hőmérsékletét, ezek is minden esetben 20 °C-osak voltak. Ezután – ha maradt feloldatlan só – felmelegítette a pohár tartalmát 50 °C-ra, és kevergetés után ismét megvizsgálta, hogy feloldódott-e a só. Eredményeit a következő táblázatban foglalta össze:

<i>A víz térfogata</i>	<i>A kálium-klorid tömege</i>	<i>Hőmérséklet</i>	<i>Tapasztalat</i>
50 cm <sup>3</sup>	15 g	20 °C	feloldódott az összes só
40 cm <sup>3</sup>	15 g	20 °C	maradt feloldatlanul só
		50 °C	feloldódott az összes só
20 cm <sup>3</sup>	10 g	20 °C	maradt feloldatlanul só
		50 °C	maradt feloldatlanul só*

- a) Egy só oldhatóságát megadhatjuk 100 g vízre vonatkoztatva. Pisti adatai alapján mit mondhatunk, milyen értékek között lehet a kálium-klorid oldhatósága 20 °C-on 100 g vízre vonatkoztatva?
- b) Pisti adatai alapján mit mondhatunk, milyen értékek között lehet a kálium-klorid oldhatósága 50 °C-on 100 g vízre vonatkoztatva?

Pisti tovább kísérletezett. A táblázatban \*-gal jelölt esetben a feloldatlan sót leszűrte és megmérte a tömegét: ez 1,5 g volt. Ezután a szűrletet lehűtötte 20 °C-ra, majd ismét leszűrte a kivált szilárd anyagot: ez 1,7 g volt.

c) Ezek alapján számítsd ki a kálium-klorid oldhatóságát 50 °C-ra vonatkoztatva!

d) Ezek alapján számítsd ki a kálium-klorid oldhatóságát 20 °C-ra vonatkoztatva!

e) Pisti ezután készített 100 g 50 °C-on telített oldatot, majd lehűtötte 20 °C-ra. Számítsd ki, hogy mekkora tömegű só fog kiválni ekkor!

**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	.....
7. feladat:	..... pont	.....
8. feladat:	..... pont	.....

---

**ÖSSZESEN:** ..... pont