

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

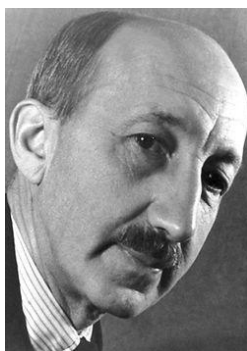


XXVIII. HEVESY GYÖRGY ORSZÁGOS KÉMIAVERSENY MEGYEI (FŐVÁROSI) DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2015/2016. tanév

7. osztály

A versenyző jeligéje:

Megye:



Közreműködő és támogató partnereink:



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA



RICHTER GEDEON

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

EN*
rendszám
Vegyjel
relatív atomtömeg

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm [145]	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [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 cm³)

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 ³	15 g	20 °C	feloldódott az összes só
40 cm ³	15 g	20 °C	maradt feloldatlanul só
		50 °C	feloldódott az összes só
20 cm ³	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