

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

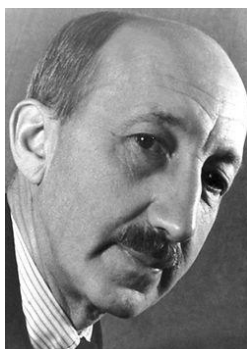


XXVIII. HEVESY GYÖRGY ORSZÁGOS KÉMIAVERSENY MEGYEI (FŐVÁROSI) DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2015/2016. tanév

8. osztály

A versenyző jeligéje:

Megye:



Közreműködő és támogató partnereink:



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA



OKTATÁSKUTATÓ
ÉS FEJLESZTŐ
INTÉZET



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.	1 H 1.0																	2 He 4.0
2.	3 Li 6.9	4 Be 9.0											5 B 10.8	6 C 12.0	7 N 14.0	8 O 16.0	9 F 19.0	10 Ne 20.2
3.	11 Na 23.0	12 Mg 24.3											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]

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 (15 pont)

Tekintsük a következő elemeket, vegyületeket:

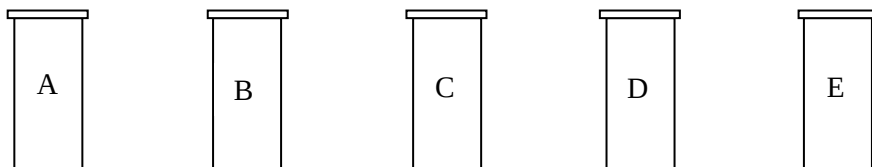
kén, oxigén, hidrogén-klorid, ammónia, nitrogén-dioxid, szén-dioxid, szilícium-dioxid,
kén-dioxid, szén-monoxid, konyhasó, chilei salétrom, mészkő, gyémánt, szóda

Az anyagok **képletével** (ha nincs, akkor a **vegyjelével**) válaszolj!

- a) Melyik színes gáz?
- b) Sorold fel a kettőnél többatomos molekulákat tartalmazó anyagokat!
.....
- c) Sorold fel az ionokat tartalmazó anyagokat!
.....
- d) Vizes oldatukban a lakmusz piros színű:
.....
- e) Színtelen, szagtalan, erősen mérgező gáz:
- f) Kristályrácsát erős kovalens kötések tartják össze:
- g) Üveget gyártanak belőle:
- h) Válassz kettőt, amelyiket élelmiszerek tartósítására is használnak:

2. feladat (12 pont)**Ismeretlen gázok azonosítása**

Öt gázpalackból származó gázmintát fogtunk fel üveghengerekben. A nagybetűkkel jelölt gázfelfogó hengerek mindegyike – ismeretlen sorrendben – egy-egy szintelen gázt tartalmaz: hidrogént, oxigént, hidrogén-kloridot, szén-dioxidot és ammóniát.



Mindegyik hengerbe – úgy, hogy ne sok gáz szökjön ki – kevés indikátoroldatot fecskendezünk, majd a visszazárt hengerben, rázogatós után, megvizsgáljuk az oldat színét. Összehasonlító színskála alapján meghatározzuk a folyadék pH-ját. Az értékeket az alábbi táblázat tartalmazza. Ezután kevés meszes vizet (telített kalcium-hidroxid-oldatot) fecskendezünk a hengerekbe. A folyadék színváltozásán kívül a B hengerben más változás is bekövetkezik. A meszes víz befecskendezése után is meghatározzuk a pH-t (l. a táblázatot).

A folyadék pH-ja	A gáz	B gáz	C gáz	D gáz	E gáz
a meszes víz hozzáadása előtt	7	5,5	12	1	7
a meszes víz hozzáadása után	12	11,5	12,5	11	12

- Mit tapasztalunk a B hengerben a színváltozáson kívül? Melyik gázt azonosíthattuk ezzel? Nevezd meg a látható változást okozó anyagot! Írd fel a lezajlott kémiai reakció egyenletét!
- Melyik két gáz azonosítható még a vizsgálatok alapján? Add meg a tartályok betűjelét és mellettük a gázok képletét! Írj fel egy-egy reakcióegyenletet, amely a meszes víz hozzáadása előtti kémhatás kialakulását mutatja be!
- Írd fel annak a reakciónak az egyenletét, amely a D-gázt tartalmazó hengerben megy végbe a meszes víz hozzáadásakor!
- A két – eddig nem azonosított – gázt milyen egyszerű vizsgálattal lehetne azonosítani? (Mindkét gáz kimutatásához pozitív eredményű kísérletet írd le!)

3. feladat (16 pont)

Az X elem reagál Y elemmel és X_2Y_3 képletű vegyület képződik. Az X_2Y_3 reagál Z_2A -val és a záptojásszagú Z_2Y gáz és a $X(AZ)_3$ keletkezik. Z_2Y reakcióba léphet A elemmel (amely A_2 molekulákból áll) és a Z_2A vegyület mellett – az A elem mennyiségétől függően – YA_2 gáz vagy Y elem keletkezik. YA_2 gáz képződik akkor is, ha Y elem közvetlenül A-val reagál. YA_2 megfelelő körülmények között tovább reagál az A elemmel: ekkor YA_3 vegyület keletkezik. YA_3 vegyület Z_2A -val Z_2YA_4 -gyé alakul. YA_2 és Z_2Y gázok reakciójával Z_2A vegyület mellett Y elemet kapjuk vissza.

Tudjuk, hogy X_2Y_3 64 tömegszázalék, az YA_3 pedig 40 tömegszázalék Y-t tartalmaz.

Nevezd meg X, Y, Z és A elemeket és írd fel a feladat szövegében szereplő reakciók rendezett egyenletét! Az elemek meghatározásához a feladatban szereplő tömegszázalékos összetételeket használhatod, de legalábbis igazolnod kell velük az állításaidat!

„X” megnevezése vagy vegyjele: _____ „Z” megnevezése vagy vegyjele: _____

„Y” megnevezése vagy vegyjele: _____ „A” megnevezése vagy vegyjele: _____

A szövegben szereplő kémiai reakciók rendezett egyenletei:

Az elemek azonosítása vagy igazolása az X_2Y_3 és YA_3 megadott tömegszázalékos összetétele alapján:

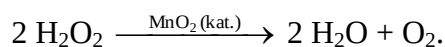
4. feladat (20 pont)**Legkisebb, legnagyobb**

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!

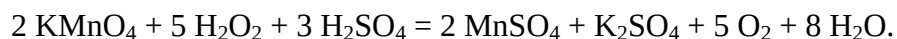
		<i>Legkisebb</i>	<i>Legnagyobb</i>
1.	a) Protonok száma a hidrogénmolekulában. b) Protonok száma a hidrogénatomban. c) Elektronok száma a hidrogénatomban.		
2.	a) Elektronok száma az ammóniumionban. b) Elektronok száma az oxidionban. c) Elektronok száma a kloridionban.		
3.	a) Kötést létesítő elektronok száma a kén-dioxid-molekulában. b) Kötést létesítő elektronok száma az ammóniamolekulában. c) Kötést létesítő elektronok száma a szén-dioxid-molekulában.		
4.	a) A víz forráspontja. b) A kénsav forráspontja. c) A hidrogén-klorid forráspontja.		
5.	a) Atomok száma 1 gramm oxigénben. b) Molekulák száma 1 gramm oxigénben. c) Oxigénatomok száma 1 gramm kén-dioxidban.		
6.	a) Nátriumionok száma 1 mol nátrium-szulfátban. b) Nátriumionok száma 1 mol nátrium-kloridban. c) Nátriumionok száma 1 mol nátrium-foszfátban.		
7.	a) A durranógázt alkotó anyagok száma. b) A levegőt alkotó anyagok száma. c) A hidrogént alkotó anyagok száma.		
8.	a) Az alkotó részecskék rendezettsége egy kőszókristályban. b) Az alkotó részecskék rendezettsége a levegőben. c) Az alkotó részecskék rendezettsége a desztillált vízben.		
9.	a) A desztillált víz sűrűsége szobahőmérsékleten, légköri nyomáson. b) A kénsav sűrűsége szobahőmérsékleten, légköri nyomáson. c) Az ammónia sűrűsége szobahőmérsékleten, légköri nyomáson.		
10.	a) A jód oxidálóképessége. b) A bróm oxidálóképessége. c) A klór oxidálóképessége.		

5. feladat (6 pont)

Oxigéngáz hidrogén-peroxidból (képlete: H_2O_2) többféleképpen is előállítható. Az egyik módszer, hogy barnakő (mangán-dioxid) katalizátor segítségével elbontjuk:



Egy másik lehetőség, hogy a hidrogén-peroxidot – kénsavas közegben – kálium-permanganáttal reagáltatjuk:



Számítsd ki, hogy 120 cm^3 35 tömeg%-os hidrogén-peroxid-oldatból (vizes oldat, amelynek sűrűsége $1,13 \text{ g/cm}^3$) mekkora anyagmennyiségű oxigéngáz állítható elő az egyik, illetve a másik előállítási módszerrel!

6. feladat (15 pont)

100 cm³ tömény (98,0 tömeg%-os és 1,84 g/cm³ sűrűségű) és 100 cm³ híg (10,0 tömeg%-os, 1,06 g/cm³ sűrűségű) kénsavoldatot keverünk össze. A keletkező oldatból 1,00 cm³-t 206 cm³ olyan nátrium-hidroxid-oldat semlegesít, amelynek 1,00 dm³-e 0,100 mol NaOH-t tartalmaz (azaz a koncentrációja 0,100 mol/dm³).

a) Mekkora az összekeveréssel képződött kénsavoldat tömeg%-os kénsavtartalma?

b) Számítsd ki, hogy a képződött oldat 1,00 dm³-e hány mól kénsavat tartalmaz!

- c) Határozd meg, mekkora az összekeveréssel képződött kénsavoldat sűrűsége!

7. feladat (16 pont)**Tüzelőanyagok**

Sok háztartásban vezetékes gázt használnak sütéshez, főzéshez, a fürdőszobában meleg víz előállításához stb. Ott, ahol nincs vezetékes gáz, palackos gázt (ún. PB-gázt) használnak. A vezetékes gáz metánt (képlete: CH_4), a PB-gáz propánt (képlete: C_3H_8) és butánt (képlete: C_4H_{10}) tartalmaz.

A gázok égésekor szén-dioxid és víz keletkezik. A keletkező szén-dioxid környezetszennyező hatású, így az a cél, hogy minél kevesebb kerüljön a légkörbe. A feladatban a két tüzelőanyagot ebből a szempontból hasonlítjuk össze.

Tudjuk, hogy 1 mol metán égésekor 891 kJ hő szabadul fel, a propán 1 mólja 2220 kJ, a bután 1 mólja pedig 2880 kJ hőt termel elégetésekor.

- a) Számítsd ki, hogy 10 000 kJ hő termeléséhez hány mól metánt kell elégetni, és mekkora anyagmennyiségű szén-dioxid keletkezik eközben! (Ehhez írd fel a metán égésének reakcióegyenletét is!)
- b) A PB-gázpalack 40 tömegszázalék propánt és 60 tömegszázalék butánt tartalmaz. Számítsd ki, hogy 1,00 kg PB-gáz elégetése mennyi hőt termel, és eközben hány mól szén-dioxid keletkezik! (Ehhez külön-külön írd fel a propán és a bután égésének reakcióegyenletét is!)

- c) Számítással határozd meg, hogy ugyanannyi hő termelése közben a vezetékes gáz vagy a PB-gáz esetében kerül-e több szén-dioxid a levegőbe!

ÖSSZESÍTÉS**A versenyző jeligéje:****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	
ÖSSZESEN:		 pont