

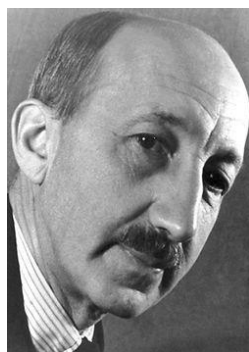
MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT



XXXIV. HEVESY GYÖRGY KÁRPÁT-MEDENCEI KÉMIAVERSENY ORSZÁGOS DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2022/2023. tanév

8. osztály

Jelige:



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 **120 perc** áll rendelkezésedre.

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

1. feladat (14 pont)

Totó

Töltsd ki a „kémiai TOTÓ” szelvényt! Írd be soronként az általad helyesnek gondolt válaszhoz tartozó jelet (1, 2 vagy X) a „Tipp” oszlopba!

	1	2	X	Tipp
1. Széntartalmú vegyület	a keserűsó	a gipsz	a sziksó	
2. Melyik oldattal reagál a réz gázfejlődés közben?	a tömény sósavval	a tömény salétromsavoldattal	a tömény NaOH-oldattal	
3. A vízben az alkotóelemek tömegaránya	2 : 1	1 : 8	1 : 16	
4. Foszfortartalmú vegyület	a trisó	a chilei salétrom	a glaubersó	
5. Színes vegyület	a klór	a nitrogén-dioxid	a kén-dioxid	
6. Melyik atomban nem egyezik meg a telített elektronhéjak és a vegyértékelektronok száma?	a Li atomban	a Mg atomban	a Sc atomban	
7. Ecetsav hatására pezsegni kezd	a szódabikarbóna	a kvarc	a gipsz	
8. Mivel/hogyan redukálják az iparban a vas-oxidot a vasgyártás során?	elektrolízissel	hidrogénnel	szénnel	
9. Sohasem endoterm	a szublimáció	az oldódás	a fagyás	
10. Melyik vegyület okozhat színváltozást a fenolftaleines vízben?	a szóda	a kősó	a chilei salétrom	
11. 1 móljának tökéletes égésekor keletkező széndioxid és víz mennyisége ugyanannyi a két vegyület esetében	metán és metil-alkohol	metán és etán	metil-alkohol és etil-alkohol	
12. A tüdőnkől kilélegzett levegő oxigént...	néha tartalmaz	mindig tartalmaz	soha nem tartalmaz	
13. A belélegzett levegő széndioxidot...	néha tartalmaz	mindig tartalmaz	soha nem tartalmaz	
+1 Ha azonos tömegű hidrogén- és oxigéngáz elegyét meggyújtjuk, akkor megmarad	a hidrogén 7/8 része	az oxigén fele	a hidrogén fele	

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

Az alábbi 3-3 dolog közül melyik a legkisebb, melyik a legnagyobb? Írd a megfelelő oszlopba a betűjelét!
Ha két mennyiség azonos, akkor *mindkettő* betűjelét írd be a megfelelő helyre!

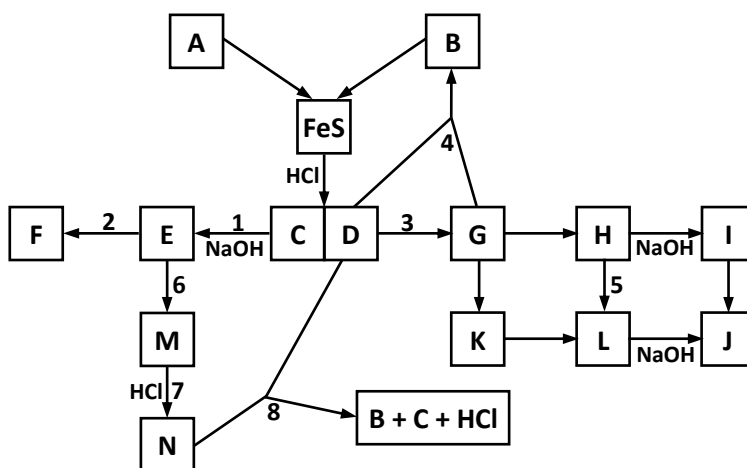
	<i>Legkisebb</i>	<i>Legnagyobb</i>
1. a) A nátrium redukálóképessége b) Az arany redukálóképessége c) A hidrogén redukálóképessége		
2. a) A karsztvíz keménysége b) Az esővíz keménysége c) A 10 tömegszázalékos kalcium-klorid-oldat keménysége		
3. Szobahőmérsékleten, légköri nyomáson: a) 100 cm ³ vízben oldható ammónia tömege b) 100 cm ³ vízben oldható kénsav tömege c) 100 cm ³ vízben oldható szén-dioxid tömege		
4. Szobahőmérsékleten, légköri nyomáson: a) a nátrium sűrűsége b) a vas sűrűsége c) a hidrogén sűrűsége		
5. Az alábbi oldatok 1–1 litere 1–1 gramm oldott anyagot tartalmaz. A három folyadék pH-ját hasonlítjuk össze: a) Konyhasóoldat b) Sósav c) Salétromsavoldat		
6. a) Elektronok száma az oxidionban b) Elektronok száma a magnéziumionban c) Elektronok száma a kloridionban		
7. 1 mol hidrogén-kloriddal maradéktalanul reakcióba lépő a) mészkő tömege b) szódabikarbóna tömege c) szóda tömege		
8. a) Az ammónium-klorid tömegszázalékos nitrogéntartalma b) Az ammónium-nitrát tömegszázalékos nitrogéntartalma c) Az ammónium-szulfát tömegszázalékos nitrogéntartalma		
9. 1–1 liter desztillált vízben feloldottunk: a) 1 g nátriumot b) 1 g kalciumot c) 1 g égetett meszet. Hasonlítsuk össze a pH-jukat!		
10. a) Kötő elektronpárok száma a nitrogénmolekulában b) Kötő elektronpárok száma az etán molekulájában c) Kötő elektronpárok száma a kénsavmolekulában		

3. feladat (20 pont)**Kémiai átalakulások**

Az alábbi ábrán kémiai átalakulások vázlatja szerepel. Az átalakulásokban szereplő anyagokat a nagybetűk jelölik, de a vázlatban a vizet, a konyhasót és az oxigént *nem tüntettük fel!* Egy anyag képletét segítségképpen beírtuk (FeS). Az ábra alatt a táblázatban a nagybetűkkel jelölt anyagok közül néhánynak a kémiai jelét (összegképletét vagy vegyjelét) kell megadni! A nyilak mellé írt számok olyan kémiai reakciókat jelölnek, amelyeknek az egyenletét le kell írnod!

A és **B** két kémiai elemet jelöl. Ezek egyesülésével keletkezik a vas(II)-szulfid. Ha ezt sósavban oldjuk, akkor egy **C** vegyülettől halványzöld színű vizes oldat és egy záptojás szagú **D** gáz keletkezik. Ha a **C** vegyület oldatához nátrium-hidroxid-oldatot öntünk, akkor zöld szilárd anyagként **E** kicsapódik az oldatból, amit óvatosan hevítve fekete színű **F** oxiddá alakíthatunk. Ha a **D** gázt (oxigénfeleslegben) elégetjük, akkor víz mellett **G** szúrós szagú gáz keletkezik, amit vízben elnyelve **H** vegyület oldata jön létre. Ha ezt az oldatot nátrium-hidroxid-oldattal közömbösítjük, akkor egy **I** só oldatát kapjuk. **H** és **I** vegyület vizes oldatban lassan, a levegő oxigénjével egyesülve **L**, illetve **J** vegyület oldatává alakul. **D** és **G** gáz reakciója során víz mellett **B** kémiai elemet kapjuk. Az ipari kénsavgyártásnak is fontos részfolyamata **G** katalitikus oxidációja **K** anyaggá. **K** vízzel való, erősen exoterm reakciójában **L** sav oldata keletkezik, amit, ha nátrium-hidroxiddal közömbösítjük, akkor ismét **J** só oldata keletkezik, ez a só az ásvány- és gyógyvizeknek is egyik jellemző alkotórésze.

E szilárd anyag a levegő oxigénjének hatására (víz részvételével) lassan vörösbarna színű **M** szilárd anyaggá alakul (**E** és **M** vegyületben azonos anionok vannak). Ha **M** vegyületet sósavban oldjuk, akkor **N** anyag sárga színű oldata keletkezik. Ha ebbe az oldatba vezetjük bele a **D** gázt, akkor abban **B** elem kicsapódása és hidrogén-klorid keletkezése mellett **C** vegyület oldata jön létre.



a) Add meg a táblázatban a nagybetűkkel jelölt anyagok kémiai jelét!

A	B	I	J	K

b) Írd le az ábrán számokkal jelölt reakciók egyenletét!

1.

2.

3.

4.

5.

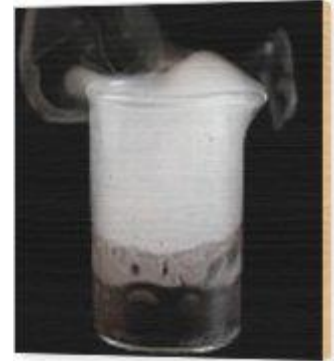
6.

7.

8.

4. feladat (14 pont)**Gázfejlődés**

100 cm³ 35 tömegszázalékos hidrogén-peroxid-oldatba (amelynek sűrűsége 1,13 g/cm³) kevés szilárd barnakövet (mangán-dioxidot) szórunk. Heves gázfejlődés indul meg. A fejlődő gázban a parázsló gyújtópálca lángra lobban mindaddig, amíg a fehér füstszerűen távozó vízpára el nem oltja azt. A főzőpohár fala felforrósodik. Megvárjuk, hogy a pohár lehűljön a kiindulási 25 °C-os hőmérsékletre. Méréseink szerint a kiindulással azonos tömegű mangán-dioxid marad vissza. Ennek eltávolítása után a pohárban tiszta víz marad, amelynek térfogata 91,2 cm³. (A 25 °C-os víz sűrűsége 0,997 g/cm³.)



- a) Írd fel a hidrogén-peroxid bomlásának rendezett egyenletét!
- b) Energetikailag milyen reakció a hidrogén-peroxid bomlása? _____
- c) Mi a mangán-dioxid szerepe a reakcióban? Hogy nevezzük az ilyen hatású anyagokat?
- d) Számítsd ki, mekkora térfogatú gáz keletkezett! (A labor hőmérsékletére hűlt bármely gáz 1 mólya légköri nyomáson 24,5 dm³ térfogatú.)
- e) Számítsd ki, mekkora tömegű vízpára hagyta el az edényt, amiben az oldat volt!

5. feladat (14 pont)**Fém-halogenidek**

A periódusos rendszer középső csoportjaiban (a mellékcsoportokban és a III. és IV. főcsoport alsó részében) sok olyan fémet találunk, amelyek ún. változó vegyértékűek, azaz többféle töltésű kationt képeznek, illetve különböző számú kovalens kötést tudnak létesíteni.

Egy ilyen fém két halogenidjének keverékét vizsgáljuk. A keverék 37,79 tömeg% fluort és 26,48 tömeg% klórt tartalmaz (a fémmel kémiai kötésben). A fém valamelyik vegyületben három, a másikban négy vegyértékű.

a) A fentiek ismeretében számítsd ki 100 g fém-halogenid keverékben a fém-klorid és a fém-fluorid lehetséges anyagmennyiségeit!

b) Határozd meg az adatokból a fém lehetséges moláris tömegeit! Állapítsd meg, melyik fémről lehet szó!

c) Számítsd ki a porkeverék tömegszázalékos összetételét a két fém-halogenidre nézve!

6. feladat (18 pont)**Gázelegyek**

Három azonos térfogatú tartályban gázelegyek vannak:

- A) hidrogén- és klórgáz,
- B) hidrogén- és oxigéngáz,
- C) szén-monoxid- és oxigéngáz.

Mindhárom tartály hőmérséklete azonos, és a gázelegyek nyomása is, ami azt jelenti, hogy azonos számú gázmolekulát tartalmaznak.

Szakra segítségével robbanást idézünk elő mindhárom tartályban, majd megvárjuk, hogy az eredeti hőmérsékletre hűljön le mindegyik tartály.

A három tartály közül az egyik tartály falán folyadékcseppek láthatók. Ennek eltávolítása után a tartályban a nyomás az eredeti 40%-a és a gáz meggyújtható. A másik két tartály közül az egyikben az eredetivel azonos a nyomás, a másikban 5%-kal kevesebb.

A reakciót követően minden tartályban szintelen gáz van. Ha abból a tartályból, amelyben nem változott a nyomás, a gázt desztillált vízben vezetnénk át, majd (szárítás után) visszavezetnénk az eredeti tartályba, akkor a nyomás az eredeti felére csökkenne.

Abban a tartályban, amelyikben 5%-kal csökkent a nyomás, a parázsló gyújtópálca lángra lobbant.

(A feladat megoldásához használd fel azt az ismeretet, hogy azonos térfogatú gázok nyomása a tartályban lévő molekulák számával egyenesen arányos, ha a hőmérséklet azonos!)

a) Írd fel a három tartályban lezajlott kémiai reakciók rendezett egyenletét!

b) Milyen gázt/gázokat tartalmazott a reakciót és a lehűtést követően a három tartály (mielőtt bármi egyebet csináltunk volna a tartalmukkal)?

A tartály:

B tartály:

C tartály:

Tegyük fel, hogy mindhárom tartályban eredetileg pontosan 1–1 mol gázmolekula volt, így a szöveg alapján elmondhatjuk, hogy valamelyikben végül 0,4 mol, egy másikban 0,95 mol, a harmadikban pedig – a vizes mosást követően – 0,5 mol gáz maradt.

c) Rendeld a végső anyagmennyiségeket a három tartályhoz!

A tartály: _____

B tartály: _____

C tartály: _____

- d) Számítsd ki, mekkora tömegű folyadék csapódott le az egyik tartályban!
- e) Határozd meg, hogy hány mol hidrogén-, illetve klórgázt tartalmazott eredetileg az **A** tartály!
- f) Határozd meg, hogy hány mol hidrogén-, illetve oxigéngázt tartalmazott eredetileg a **B** tartály!
- g) Határozd meg, hogy hány mol szén-monoxid-, illetve oxigéngázt tartalmazott eredetileg a **C** tartály!

ÖSSZESÍTÉS

A versenyző jelgéje:

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