

**T I T - M T T**

**Hevesy György Kémiaverseny  
országos döntő**

**Az írásbeli forduló feladatlapja**

**8. osztály**

**A versenyző azonosítási száma:** .....

Elért pontszám:

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

**Eger, 2014.**

- Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!  
Ha pótlapot kérsz, ne felejtsd el ráírni a rajtszámodat!  
Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!  
A feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!  
A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatok megoldásához használhatod a periódusos rendszert.

### **1. feladat**

Tekintsük a következő gázokat:

hidrogén, kén-hidrogén, klór, nitrogén-dioxid, szén-dioxid, kén-dioxid, ammónia, metán, hidrogén-klorid, hélium

- A) *Csoportosítsd a gázokat színük és szaguk szerint. Írd a gázok nevét vagy kémiai jelét a megfelelő cellába!*

	<i>Színtelen</i>	<i>Színes</i>
Szagtalan		
Jellegzetes szagú		

- B) *Csoportosítsd a gázokat a levegőhöz viszonyított sűrűségük szerint. Írd a gázok nevét vagy kémiai jelét a megfelelő cellába!*

<i>A levegőnél kisebb sűrűségű</i>	<i>A levegőnél nagyobb sűrűségű</i>

- C) *Sorold fel azokat, amelyek nem mérgezőek, azaz belélegezve nem károsítják az élő szervezetet:*

**12 pont**

**2. feladat**

Helyezd el az alábbi pH-skálán a megfelelő téglalapokba a következő „köznapi folyadékok” betűjeleit!

- a) (hagyományos „natúr”) szappanos víz
- b) egy tiszta levegőjű környezetben gyűjtött esővíz
- c) kóla
- d) konyhasóoldat
- e) szalmiákszesz
- f) gyomornedv

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

**6 pont****3. feladat**

*Képlettel vagy képletekkel válaszolj!*

Ha több anyagra igaz a megállapítás, akkor legfeljebb két példára kapsz pontot!

*Add meg annak az anyagnak a képletét, amelyben:*

- a) a kation 11 protont és 10 elektront, az anion 9 protont és 10 elektront tartalmaz: .....
- b) a kation 12 protont és 10 elektront, az anion 50 elektront tartalmaz: .....
- c) Vegyületmolekula, amelynek 1 mólja  $18 \cdot 10^{23}$  ( $1,8 \cdot 10^{24}$ ) atomot tartalmaz, benne összesen  $192 \cdot 10^{23}$  ( $1,92 \cdot 10^{25}$ ) proton van: .....
- d) Vegyületmolekula, amelynek 1 mólja  $18 \cdot 10^{23}$  ( $1,8 \cdot 10^{24}$ ) atomot tartalmaz, benne összesen  $132 \cdot 10^{23}$  ( $1,32 \cdot 10^{25}$ ) proton van: .....
- e) Elemmolekula, amelynek 1 mólja  $12 \cdot 10^{23}$  ( $1,2 \cdot 10^{24}$ ) atomot tartalmaz, benne összesen  $84 \cdot 10^{23}$  ( $8,4 \cdot 10^{24}$ ) proton van: .....
- f) Vegyületmolekula, amelynek 1 mólja  $12 \cdot 10^{23}$  ( $1,2 \cdot 10^{24}$ ) atomot tartalmaz, benne összesen  $84 \cdot 10^{23}$  ( $8,4 \cdot 10^{24}$ ) proton van: .....
- g) Ionvegyület, amelynek 1 mólja  $18 \cdot 10^{23}$  iont tartalmaz, benne több a kation, mint az anion, és a kationokban összesen ugyanannyi elektron van, mint az anionokban együttvéve: .....
- h) Ionvegyület, amelynek 1 mólja  $18 \cdot 10^{23}$  iont tartalmaz, benne több az anion, mint a kation, és a kationokban összesen ugyanannyi elektron van, mint az anionokban együttvéve: .....

**12 pont**

**4. feladat**

*Tekintsük a következő elemeket, vegyületeket!*

klór, kén, szén-dioxid, trisó, mézskő, konyhasó, szóda, égetett mész, réz(II)-oxid, kén-dioxid, ammónia, foszfor-pentoxid, szén-monoxid, chilei salétrom, nitrogén, a vörös vasérc hatóanyaga

- A) Válaszd ki azokat, amelyek vízben oldódnak és vizes oldatuk kémhatása eltér a semlegestől! Írd a kémiai jelüket a megfelelő cellába!

<i>Vizes oldatának pH-ja 7-nél kisebb</i>	<i>Vizes oldatának pH-ja 7-nél nagyobb</i>

B)

- a) Válassz **egy** anyagot, amelyik **redukálható és oxidálható is**. Írj fel egy-egy példaegyenletet a redukciójára és oxidációjára:

redukciója:

oxidációja:

*A továbbiakban az előbbi anyaggal már nem írhatasz fel egyenletet, tehát más anyagokat kell választanod!*

- b) Válassz **két** anyagot, amely redukálószerként viselkedhet valamely más (a felsorolásban nem feltétlenül szereplő) anyaggal szemben! Írj egy-egy példaegyenletet!

- c) Válassz **két** anyagot, amely oxidálószerként viselkedhet valamely más (a felsorolásban nem feltétlenül szereplő) anyaggal szemben! Írj egy-egy példaegyenletet!

**14 pont**

**5. feladat**

Egy fekete port kénsavban oldva kék színű oldatot kapunk, miközben gáz nem fejlődik. Ha az oldatot bepároljuk, akkor kék színű kristályokat kapunk. Ha ezeket a kristályokat egy kémcsőben tartósan hevítjük, a kék kristályok kifehérednek és a kémcsőből gőzök távoznak el. Az így keletkezett fehér porból  $200 \text{ cm}^3$  vízzel oldatot készítünk, amely ismét kék színű lesz, majd pontosan  $25,00 \text{ g}$  össztömegű kadmiumszemcsét (Cd) szórunk bele. Ekkor a kadmiumszemcsék felületén vörös bevonat képződik. A szemcséket addig hagyjuk az oldatban, amíg az oldat teljesen elszíntelenedik. Ezután leszűrjük a szilárd anyagot és megmérjük a tömegét: pontosan  $15,22 \text{ g}$  szilárd anyagot kapunk.

- a) Add meg a fekete por képletét, és írd fel a kénsavas reakció egyenletét!
- b) Írd fel a kadmium hatására végbemenő reakció egyenletét, ha tudjuk, hogy a kadmium kétszeres pozitív töltésű ionokat képez!
- c) Milyen anyag szerepét tölti be a kadmium a reakcióban? *(Húzd alá!)*  
sav      bázis      oldószer      oxidálószer      redukálószer
- d) Számítással határozd meg a reakció után leszűrt szilárd anyag tömegének hány százaléka kadmium! Ez a szilárd anyagban lévő atomok hány százaléka?  
(A kadmium moláris tömege  $112,4 \text{ g/mol}$ .)
- e) Számítsd ki a fehér porból készített oldat tömegszázalékos összetételét!
- f) Számítsd ki, hogy legalább hány gramm fekete porból kellett kiindulnunk!

**6. feladat**

135 cm<sup>3</sup> 30,0 tömeg%-os, 20 °C-os kénsavoldatot (amelynek sűrűsége 1,21 g/cm<sup>3</sup>) szódabikarbónával (nátrium-hidrogén-karbonáttal) közömbösítünk. A felmelegedett oldatot – a gázfejlődés teljes megszűnte után – 0 °C-ra hűtjük: eközben 156 g kristályvíztartalmú nátrium-szulfát válik ki.

(A kristályvíztartalmú sók kristálya vízmolekulákat is tartalmaz: pl. a CuSO<sub>4</sub> · 5 H<sub>2</sub>O képlet azt jelenti, hogy réz-szulfát és a vízmolekulák anyagmennyiségének aránya 1 : 5.)

- a) Számítsd ki, mekkora tömegű szódabikarbónát használtunk a reakcióhoz!
- b) Számítással határozd meg a kristályvíztartalmú nátrium-szulfát képletét, ha tudjuk a következő adatokat: 0 °C-on 100 g víz 5,0 g, 20 °C-on 19,4 g vízmentes nátrium-szulfátot old!

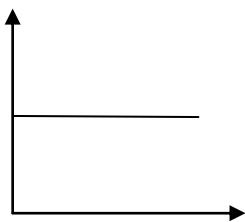
**14 pont**

**7. feladat**

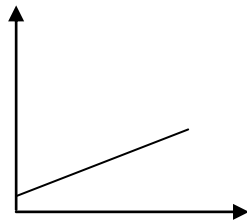
Az oldatok elektromos vezetéseinek mértéke egyenesen arányos a bennük lévő ionok koncentrációjával (azaz az ionok egységnyi térfogatban mérhető anyagmennyiségével). Ebben a feladatban azt kell eldöntened, hogyan változik az egyes oldatok elektromos vezetése. Ehhez olyan grafikonok közül választhatsz, amelyek vízszintes tengelyén az időt vagy a hozzáadott másik oldat térfogatát, a függőleges tengelyen az oldat elektromos vezetéseinek mértékét ábrázolják.

- deszillált víz, amelybe az oldhatóságnál több konyhasót szórunk, majd egyenletes sebességgel keverjük az oldatot (a grafikon vízszintes tengelye az eltelt időt mutatja)
- 5%-os konyhasóoldat, amelyhez egyenletes sebességgel telített konyhasóoldatot adagolunk, miközben az oldatot folyamatosan kevergetjük (a grafikon vízszintes tengelye a hozzáadott telített konyhasóoldat térfogatát mutatja)
- 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es sósav, amelyhez egyenletes sebességgel 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es NaOH-oldatot adagolunk, miközben az oldatot folyamatosan kevergetjük (a mol/dm<sup>3</sup> koncentráció számértéke azt mutatja meg, hogy 1 dm<sup>3</sup> oldat hány mól oldott anyagot tartalmaz)
- 5 tömeg%-os réz-szulfát-oldat, amelybe vaslemezt mártunk, majd az oldatot folyamatosan kevergetjük
- 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es sósav, amelyhez egyenletes sebességgel 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es ezüst-nitrát-oldatot adagolunk, miközben az oldatot folyamatosan kevergetjük (az ezüst-klorid vízben nem oldódó, a vizes oldatból kicsapódó vegyület)
- 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es bárium-hidroxid-oldat, amelyhez egyenletes sebességgel 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es kénsavoldatot adagolunk, miközben az oldatot folyamatosan kevergetjük (a bárium-szulfát vízben nem oldódó, a vizes oldatból kicsapódó vegyület)

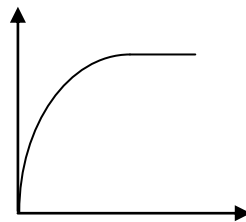
Írd a megfelelő grafikon alá a megfelelő kisbetűt! (Több kisbetű is kerülhet ugyanazon grafikon alá, és van olyan, amelyikhez nem tartozik kisbetű!)



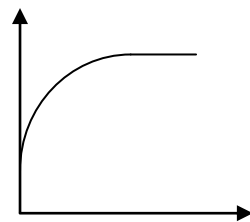
A) .....



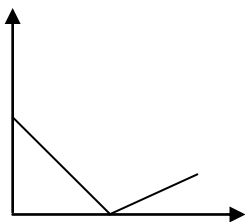
B) .....



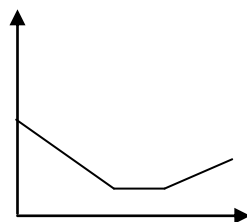
C) .....



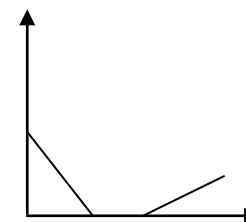
D) .....



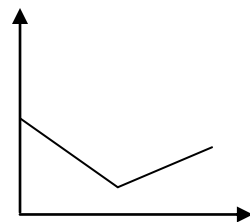
E) .....



F) .....



G) .....



H) .....

**12 pont  
LAPOZZ!**

**8. feladat**

Egy üveghengert megtöltöttünk klórgázzal és egy ismeretlen alkálifém 1,00 g-os darabkáját meggyújtottuk benne. Miután elaludt az égő fém és kiszellőzött a henger, desztillált vizet öntöttünk bele, akkor színtelen, szagtalan gáz fejlődését tapasztaltuk. A gáz térfogata  $480 \text{ cm}^3$  volt. A keletkezett oldatba fenoltaleint cseppentve színváltozást tapasztaltunk.

Ezt követően addig adagoltunk salétromsavoldatot a folyadékhoz, amíg el nem színtelenedett. A hengerben lévő folyadékból ezüst-nitrát-oldat segítségével  $14,76 \text{ g}$  fehér szilárd anyagot (ún. csapadékot) választottunk ki belőle.

(A kísérletezést  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -os teremben, légköri nyomáson hajtottuk végre, amikor bármely gáz  $1 \text{ mólja } 24 \text{ dm}^3$  térfogatú. Az ezüstionok a kloridionokkal vízben oldhatatlan, fehér csapadékot képeznek.)

- a) Nevezd meg a fejlődő gázt!
- b) Miért salétromsavat használtunk és nem sósavat?
- c) Írd fel az összes lezajlott kémiai reakció egyenletét! (A fém vegyjele helyett használd az Me vegyjelet.)
- d) Mekkora térfogatú klórgázzal lépett reakcióba az alkálifém?
- e) Melyik alkálifémről van szó?

**16 pont**

(A számításhoz – szükség esetén – kérj pótlapot!)