

Kedves Versenyző!

Köszöntünk a Hevesy György kémiaaverseny országos döntőjének írásbeli fordulóján.  
A következő **kilenc** feladat megoldására 90 perc áll rendelkezésedre.

A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg! Ha nincs elég helyed a megoldásra, külön lapon (amit a feladatlappal együtt feltétlenül adj be!) folytathatsz. A papírra ne felejtse el felírni a **feladat sorszámát** és a **rajtszámát**!

A feladatok megoldásához szükséges reakcióegyenleteket minden esetben írd fel, **a megoldás gondolatmenetét érthetően, követhetően írásban is rögzítsd!**  
Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!

A feladatok megoldásához használhatod a periódusos rendszert!

### **1. feladat**

Az anyagok képletével válaszolj!

Melyik gáz fejlődik, ha

- a) mészköre sósav öntünk? .....
- b) kálium-permanganátra sósavat öntünk? .....
- c) vas-szulfidra sósavat öntünk? .....
- d) hypót és sósavat öntünk össze? .....
- e) szalmiákszeszt melegítünk? .....
- f) kalciumot vízbe dobunk? .....
- g) rézre tömény salétromsavat öntünk? .....
- h) rezet forró tömény kénsavba teszünk? .....

A fejlesztett gázok közül melyeket kell szájával lefelé tartott gázfelfogó hengerben (kémcsőben) felfogni? .....

Miért? .....

Fenolftaleines vízben oldva színváltozást okoz? .....

**12 pont**

**2. feladat***Kakukktójás*

A következő anyagok közül három összetartozik, egy pedig a kakukktójás.

*Melyik az, és miért?*

Egy-egy anyagsorozathoz **három** szempont szerint válassz más-más kakukktójást, vagy ugyanazon kakukktójáshoz más megkülönböztető tulajdonságot!

**A) kén-dioxid, szén-dioxid, nitrogén-dioxid, szilícium-dioxid**

Kakukktójás: ..... eltérő tulajdonság: .....

A többi közös tulajdonsága:.....

Kakukktójás: ..... eltérő tulajdonság: .....

A többi közös tulajdonsága:.....

Kakukktójás: ..... eltérő tulajdonság: .....

A többi közös tulajdonsága:.....

**B) égetett mész, mészkő, konyhasó, gipsz**

Kakukktójás: ..... eltérő tulajdonság: .....

A többi közös tulajdonsága:.....

Kakukktójás: ..... eltérő tulajdonság: .....

A többi közös tulajdonsága:.....

Kakukktójás: ..... eltérő tulajdonság: .....

A többi közös tulajdonsága:.....

**18 pont**

**3. feladat**

**CSEREBERE**

A kettős oszlop egy-egy oszlopának tagjai valamilyen közös tulajdonsággal rendelkeznek (ami a másik oszlopra nem jellemző). Feladatod, hogy megállapítsd, mi az egyik, illetve a másik oszlop tagjainak közös jellemzője!

Ezután neked kell a két oszlop egy-egy tagját kicserélned úgy, hogy az újonnan kialakult egy-egy oszlop tagjainak legyen legalább egy közös tulajdonsága (ami a másik oszlopra nem jellemző). Az is feladatod, hogy megadd, mi ez a tulajdonság!

Figyelem! Csak kémiai szempontból (anyagszerkezet, fizikai és kémiai tulajdonság) közös jellemzőre kaphatsz pontot!

Mutatunk egy biológiai példát!

éti csiga	oroszlán
tintahal	zebra
folyami kagyló	delfin
polip	farkas

közös tulajdonság:  
*puhatestűek (vagy gerinctelenek)*

közös tulajdonság:  
*emlős állatok (vagy gerincesek)*

→

<b>delfin</b>	oroszlán
tintahal	zebra
folyami kagyló	<b>éti csiga</b>
polip	farkas

közös tulajdonság:  
*vízi élőlények*

közös tulajdonság:  
*szárazföldi élőlények*

**FELADATOK**

**1.**

jód	szilícium-dioxid
bróm	nitrogén-dioxid
gyémánt	szén-dioxid
kén	kén-dioxid

közös tulajdonság:

közös tulajdonság:

.....

.....

.....

.....

→


közös tulajdonság:

közös tulajdonság:

.....

.....

.....

.....

**2.**

ammónia	foszfor-pentoxid
hidrogén-klorid	nátrium-hidroxid
szén-dioxid	kalcium-oxid
kén-dioxid	kálium-hidroxid

közös tulajdonság:

közös tulajdonság:

.....

.....

.....

.....

→


közös tulajdonság:

közös tulajdonság:

.....

.....

.....

.....

**3.**

foszfor	szén-monoxid
kén	ammónia
gyémánt	hidrogén-klorid
nátrium	szén-dioxid

→


közös tulajdonság: közös tulajdonság:

.....

.....

közös tulajdonság: közös tulajdonság:

.....

.....

**12 pont****4. feladat**Az alábbi anyagokra sósavat öntünk: Cu, CaCO<sub>3</sub>, FeO, Zn, Al,

a) Melyik anyag esetében nincs reakció? .....

b) Melyik anyag esetében van reakció, de nincs gázfejlődés? .....

Írd fel a reakció egyenletét! .....

c) A többi anyagból 1-1 grammot véve, melyik esetben fejlődik a legnagyobb és melyikben a legkisebb anyagmennyiségű gáz? Írd fel a reakciók egyenletét!

**15 pont**

**5. feladat**

Egy-egy nagy főzőpohárban  $1-1 \text{ dm}^3$  oldat van. Az oldatok (ismeretlen sorrendben) **azonos tömegű** anyagokat tartalmaznak:

nátrium-hidroxidot, nátrium-kloridot, kálium-hidroxidot, ammóniát, salétromsavat.

Mindegyik oldatban ugyanannyi hidrogén-klorid-gázt nyeletünk el. Eközben az oldatok térfogata gyakorlatilag nem változik. A képződött oldatok közül csak egyben (az **V.** sorszámúban) lesz színes a fenolftalein. A pH-mérések szerint három főzőpohárban lett savas az oldat. A legkisebb pH-ja a **III.** számú pohárban lévő folyadéknak van, itt a pH 1,00-nél is kisebb. A pH sorrendjében a következő az **I.** sorszámú főzőpohár, amelyikben a pH pontosan 1,00. A **II.** főzőpohárban viszont az oldat pH-ja pontosan 7.

A pH és az oldat hidrogénion-koncentrációja közti összefüggés:

pH = 1,00, ha  $1 \text{ dm}^3$  oldatban  $0,1 \text{ mol H}^+$  van,

pH = 2,00, ha  $1 \text{ dm}^3$  oldatban  $0,01 \text{ mol H}^+$  van,

pH = 3,00, ha  $1 \text{ dm}^3$  oldatban  $0,001 \text{ mol H}^+$  van.

a) Mit tartalmaz a **III.** számú pohár és miért?

b) Mit tartalmaz az **I.** számú pohár és miért?

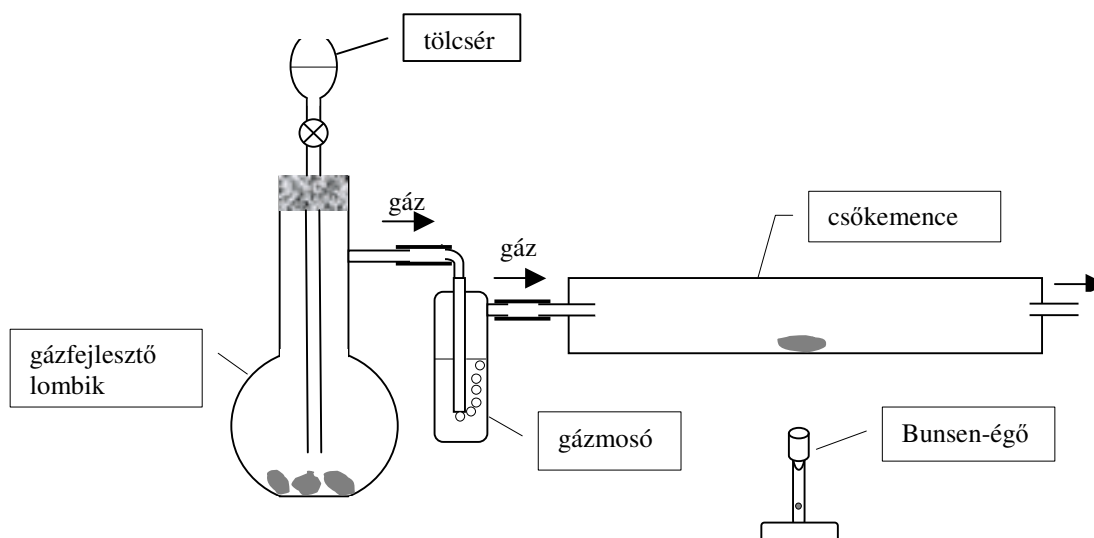
c) Hány mól **HCl**-gázt nyelettünk el egy-egy oldatban? Bizonyítsd!

d) Melyik vegyületet tartalmazta az **V.** pohár és miért?

e) Hány gramm oldott anyagot tartalmaztak eredetileg a poharak? Melyik vegyületet tartalmazta a **II.** és a **III.** pohár? Mindent indokolj!

**6. feladat**

Az alábbi ábrán látható összeállításban a gázfejlesztő lombik tölcserében sósav, a lombikban cink található. A csőkemencébe 1,00 g megtisztított nátriumdarabkát helyeztünk el, majd a megindítottuk a gázfejlesztést. A gázfejlesztőhöz csatlakoztatott ún. gázmosó a gáz víztartalmának megszüntetésére (szárításra) szolgál, mert különben a gáz nedvességtartalma lépne reakcióba a nátriummal. Miután a csőkemencéből kiáramló gázzal elvégeztük a durranógázpróbát, a csőkemencét Bunsen-égő segítségével melegíteni kezdjük.



A cső tartós hevítését követően hagyjuk lehűlni a rendszert, majd kiszedjük a csőben lévő szilárd anyagot. A fém egyesült a gázzal, és fehér, szilárd, sószerű anyag keletkezett. Ennek 0,50 grammja vízbe dobva gázfejlődés közben feloldódik. A fejlődő gáz anyagmennyisége  $1/48$  mol. A visszamaradó oldatban a fenolftalein színes lesz.

a) Milyen gázt fejlesztettünk gázfejlesztőben? \_\_\_\_\_

b) Milyen folyadékot tartalmazott a gázmosó? \_\_\_\_\_

c) Miért és hogyan kellett elvégezni a durranógázpróbát?

d) Az elektronegativitások összehasonlítása alapján állapítsd meg, hogy a nátriumnak milyen szerepe volt a gázzal történő reakció során! [EN(Na): 0,9; EN(H):2,1]

e) A gáz a kémiai reakciókban általában milyen szerepet tölt be, ehhez képest itt, mi a szerepe?

**LAPOZZ!**

f) Ha az 1,00 g nátriumot hoztuk volna érintkezésbe vízzel, akkor hány **mól** gáz fejlődött volna?

g) A 0,50 g sószerű anyag és a víz reakciójának tapasztalatai alapján írd fel a reakció egyenletét!

A fejlődő gáz mennyiségét figyelembe véve ellenőrizd az felírt egyenlet mennyiségi viszonyainak helyességét!

**15 pont**

### **7. feladat**

Hány mól, illetve hány gramm kén-trioxidot oldottunk fel 60,0 gramm 4,90 tömegszázalékos kénsavoldatban, ha az oldat töménysége 12,25 tömegszázalékosra növekedett?

**11 pont**