

**Kedves Versenyző!**

Köszöntünk a Hevesy György kémiaaverseny országos döntőjének írásbeli fordulóján. A következő hét 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**

*Melyikre igaz?*

- A) sósav
- B) cc. kénsav
- C) mindkettő
- D) egyik sem

1. Oxidáló hatású. ....
2. Vastartályokban szállítható. ....
3. A háztartásban vízkőoldásra használják. ....
4. Oldatában az univerzális indikátor piros színű. (Ha az oldat nem túl híg.) ....
5. Oldata csak oxóniumionokat tartalmaz. ....
6. Savmaradék a nitrácion. ....
7. A királyvíz egyik összetevője. ....
8. Hatóanyagának 0,5 mólja 1 mol nátrium-hidroxiddal közömbösíthető.....
9. A szerves vegyületeket elszenesíti. ....
10. A választóvíz egyik összetevője. ....

**10 pont**

**2. feladat**

*Írj két-két példát*

- a) olyan egyszerű ionra, amelynek 18 elektronja van! .....
- b) olyan összetett ionra, amely pozitív töltésű! .....
- c) olyan atomra, amely egy elektron felvételére képes! .....
- d) olyan molekulára, amely proton felvételére képes! .....

**8 pont**

**3. feladat**

Írj példát nitrogéntartalmú vegyületre, amely

- a) ionvegyület: .....
- b) a természetben is előforduló ásvány: .....
- c) műtrágyaként használatos: .....
- d) mérgező, környezetszennyező, színes gáz: .....
- e) bázis: .....
- f) erős sav: .....
- g) erős oxidálószer: .....
- h) a szerves vegyületek bomlásakor keletkező gáz: .....

**8 pont****4. feladat**

A XIX. században a nyelvújítás idején sok elem kapott új magyar nevet. Az oxigén nyelvújításkori neve, az "éleny" már feledésbe merült, de néhány elem akkori nevét ma is használjuk. Ha megfejted az alábbi keresztrejtvényt, akkor a vastagon bekeretezett részben egy elem tulajdonságát olvashatod, amiből biztosan felismered az elem nevét is.

Fejtsd meg a kérdéseket, majd helyezd el a megfelelő sorba az egyes szavakat, végül fejtsd meg a kérdéses elem nevét! (Figyelem! A kérdéseket nem a táblázatba kerülésük sorrendjében tesszük fel!)

Szintelen, átlátszó, igen kemény elem módosulat: .....

Az élet számára nélkülözhetetlen, folyékony vegyület: .....

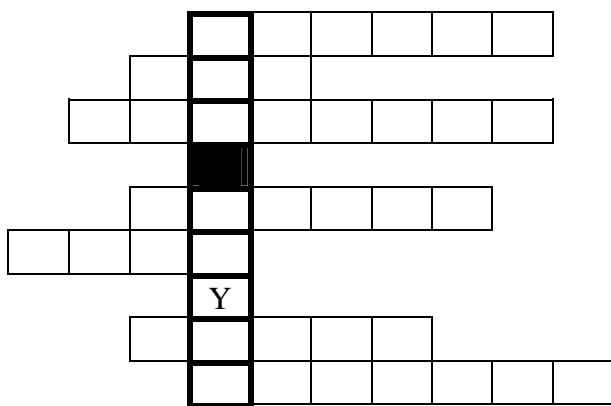
Többféle elem alkotta, kémiai tiszta, egységes anyag: .....

A 6-os rendszámú elem neve: .....

Pozitív töltésű ion: .....

A legkisebb rendszámú nemesgáz: .....

A kémiában a lúgos ellentéte: .....



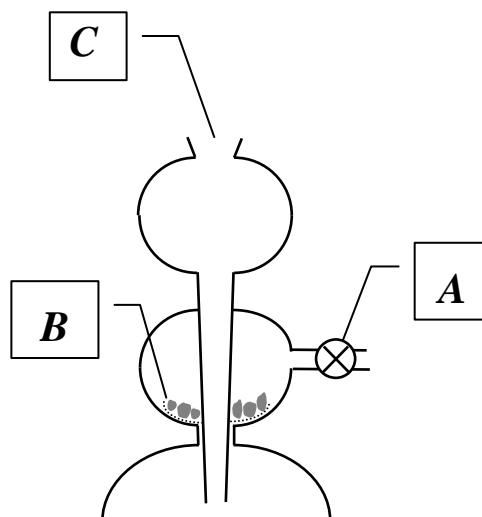
Az elem, amely mai nevét a nyelvújításkor kapta: .....

8 pont

**5. feladat**

Gázok előállítására használják az alábbi ábrán látható Kipp-készüléket. A feladatod, hogy az ábra alapján válaszolj a kérdésekre, tehát **nem baj, ha az iskolában nem találkoztál ezzel az eszközzel!**

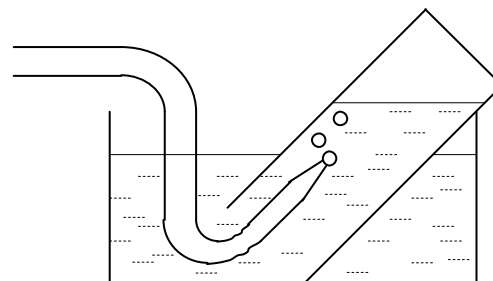
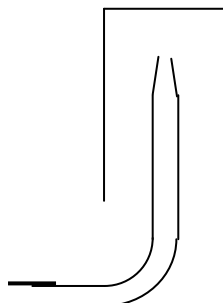
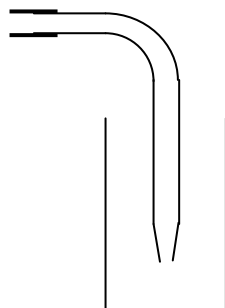
Az eszköz előnye, hogy a gáz fejlődését a szükségleteink szerint szabályozhatjuk. Az **A**-val jelölt gázcsap elzárása után rövid idővel a gázfejlődés leáll, és addig nem kezdődik meg, amíg a csapot ki nem nyitjuk. A gázfejlesztéshez szükséges szilárd anyagot a **B**-vel jelölt hálóra helyezük, a folyadékot pedig a **C**-vel jelölt nyíláson keresztül öntjük a készülékbe. Ez felső gömbből a középső csövön keresztül közvetlenül az alsó félgömbbe ömlik, és annak megtelése után éri el a középső gömb terét. A középső és a felső gömb belső ürege közvetlenül nincs kapcsolatban egymással!



Különböző gázokat szeretnénk előállítani. *Add meg, mit tegyünk az **B**-vel jelölt rostélyra és mit öntsünk a készülékbe a **C**-vel jelölt nyíláson át!*

<i>Fejlesztendő gáz</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
Hidrogén		
Szén-dioxid		

Hogyan foghatjuk fel veszteség nélkül a fejlesztett gázokat? Írd az alábbi ábrák alá a fentiek közül a megfelelő gáz kémiai jelét, majd indokold meg válaszodat!



.....  
 .....

Indoklás:



Gázfejlesztést követően elzárjuk az A-val jelölt cső csapját. *Rajzold be a készülék ábrájába, hogyan helyezkedik el a folyadék a gázfejlesztőben, miután leállt a gázfejlődés!*

Ha a fejlesztendő gázhoz használt szilárd anyag túlságosan apró szemcséjű, porszerű, akkor a Kipp-készüléket nem használhatjuk! Ez az oka, hogy például klórgáz fejlesztésére nem használható.

*Milyen szilárd anyag és milyen folyadék kölcsönhatásával állítunk elő laboratóriumban klórgázt?*

Szilárd anyag: ..... Folyadék: .....

A Kipp-készülékbe helyezett porszerű szilárd anyag a rostélyról leszóródik. *Miért teszi ez lehetetlenné a gázfejlesztő rendeltetésszerű használatát?*

**16 pont**

### **6. feladat**

A sárgaréz réz-cink ötvözet. 5 gramm ötvözetet elporítunk, s nagy feleslegben sósavat öntünk rá. A reakció során  $563 \text{ cm}^3$   $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os gáz fejlődik.

*Számítsd ki a sárgaréz tömegszázalékos összetételét!!*

$25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on 1 mol gáz térfogata  $24,5 \text{ dm}^3$ .  
1 mol cink tömege: 65 g.

**10 pont**

**7. feladat**

Mit mutat meg egy oldat pH-ja? .....

Egy-egy oldat 1–1 dm<sup>3</sup>-e 1–1 g hidrogén-kloridot (**A** oldat), kénsavat (**B** oldat), nátrium-hidroxidot (**C** oldat), illetve kálium-hidroxidot (**D** oldat) tartalmaz.

Állítsd növekvő pH szerinti sorrendbe a négy oldatot! (Nem kell a pH pontos értékét meghatározni!)

Ne feledd el leírni, hogyan gondolkodtál!

Legkisebb pH-jú: ..... legnagyobb pH-jú.

Ezután az oldatokból azonos térfogatú részleteket páronként összeöntünk (**A+B**, **A+C**, **A+D**, **B+C**, **B+D**, **C+D**). Csoportosítsd a keletkező oldatokat aszerint, hogy milyen a kémhatásuk! Ne feledd el leírni, hogyan gondolkodtál!

pH < 7	pH = 7	pH > 7

Számítás, gondolatmenet:

**8. feladat**

Egy ismeretlen vegyület 39 tömeg% káliumot, 48 tömeg% oxigént, 12 tömeg% szenet, ezen kívül hidrogént tartalmaz.

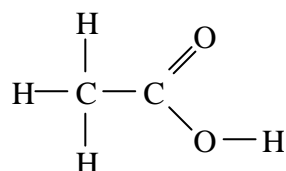
A vegyület hevítésekor a szilárd anyag tömege az eredeti 69%-ára csökken, és 56,5 tömeg% káliumot, 8,7 tömeg% szenet és 34,8 tömeg% oxigént tartalmaz.

Állapítsd meg a képleteket, határozd meg a hevítés hatására bekövetkező reakció egyenletét, és nevezd meg a reakció típusát!

**12 pont****9. feladat**

A szerves vegyületek szerkezetének egyszerűsített jelölésére vezették be az úgynevezett atomcsoportos képletet, amelyben az egy-egy szénatomhoz tartozó atomokat együtt tüntetik fel.

Például a közismert ecetsav képlete:



amelyet röviden a  $\text{CH}_3\text{-COOH}$  képlettel írhatunk fel, az alkohol (pontosabban az etil-alkohol) képlete pedig hasonló elv alapján  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ .

A szerves vegyület tulajdonságait leginkább befolyásoló molekularészletet *funkciós csoportnak* nevezzük. Az ecetsav funkciós csoportja a karboxil- ( $\text{COOH}$ ), az alkoholé a hidroxil-

csoport (OH).

A két vegyület tulajdonságait vizsgálva megállapíthatjuk, hogy az ecetsav reakcióba lép NaOH-dal és szódabikarbónával ( $\text{NaHCO}_3$ ) is, mindkét esetben 1 : 1 anyagmennyiség-arányban, az etil-alkohol viszont a két szerves vegyület közül egyikkel sem reagál.

Az ecetsav melyik tulajdonsága teszi lehetővé a NaOH-dal és a  $\text{NaHCO}_3$ -tal való reakciót?

.....

Az ecetsavmolekula melyik része és hogyan alakul át a reakció során? .....

Írd fel az ecetsavból képződő ion kémiai jelét! .....

Mit tapasztalunk – a NaOH-os reakcióval szemben – a szódabikarbónával való reakció során?

.....

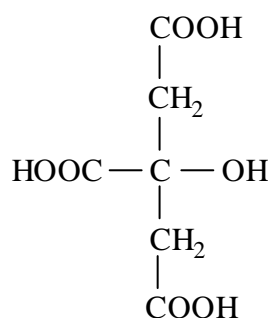
Írd fel a két kémiai reakció egyenletét!

A mindennapokból ismert pezsgőtabletták működése az előzőekhez hasonló elven történik. A különféle hatóanyagokat (vitaminokat, aromákat) szódabikarbónával és egy az ecetsavhoz hasonló hatású, szilárd halmazállapotú szerves vegyülettel keverik össze, amely vízbe keverve a szódabikarbónával reakcióba lép.

Egy kísérletben – amellyel a pezsgőtabletta működését modellezzük – 9,6 g citromsavat és 8,4 g szódabikarbónát kevertünk össze, majd a porkeveréket 1 dl (kb. 100 g) vízbe szórtuk.

Határozd meg, milyen kémhatású lett az oldat a reakció befejeztével, és hány tömegszázalék nátriumiont tartalmaz!

A citromsav atomcsoportos képlete:



**16 pont**

**(A feladatot külön lapon oldd meg! A lapra írd fel az azonosító számodat!)**