

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

9. feladat: pont

ÖSSZESEN: pont

Eger, 2007

Kedves Versenyző!

Köszöntünk a Hevesy György kémiaverseny 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

Egy-egy példát írd arra, hogy hol, illetve mire használják az alábbi vegyületeket, és milyen környezeti vagy élettani veszélyt jelentenek!

Anyagok	Felhasználás	Környezeti vagy élettani veszély
CO		
SO ₂		
KNO ₃		
NaCl		

8 pont

2. feladat

Fekete, illetőleg sötétszürke porokat kell azonosítani. *A megadott információk mellé írd a megfelelő anyag kémiai jelét (vegyületeknél és elemmolekulák esetében a képletet)!*

- a) Sem vízben, sem benzinben nem oldódik:
- b) Kénsavoldatban gázfejlődés nélkül oldódik, halványkék oldat keletkezik:
- c) Alkoholban barna, benzinben lila színnel oldódik:
- d) Sósavban színtelen, szagtalan gáz fejlődése közben oldódik, halványzöld oldat keletkezik:
- e) Sósavban színtelen, záptojásszagú gáz fejlődése közben oldódik, halványzöld oldat keletkezik:

5 pont

3. feladat

A fémek reakcióját vizsgáljuk. A redukálósor részlete alapján oldd meg a feladatokat!

Na, Ca, Al, Zn, Fe, Pb, H, Cu, Ag, Hg, Au.

Írj két-két példát olyan fémre,

- a) amely sósavban oldódik:
 b) amely az ezüst-nitrát-oldattal (AgNO_3) reakcióba lép:
 c) amelynek ionját a vas redukálni képes:
 d) vízből szobahőmérsékleten hidrogént fejleszt:

Válassz a négy eset fémjei közül egyet-egyet, és írd fel a hozzájuk tartozó reakciók egyenletét!

- A)
 B)
 C)
 D)

12 pont

4. feladat

A válaszokhoz a nemfém-oxidok közül válogass!

Képlettel válaszolj!

- a) Vízen oldódik (2 példa):
 b) Redukáló hatású (2 példa):
 c) Szilárd halmazállapotú (2 példa):
 d) Nátrium-hidroxiddal alkotott vegyülete jó ragasztószer:
 e) Ha rézet salétromsavban oldunk, a kémcsőben ez a gáz látható:
 f) A katalizátor nélküli autók kipufogógázában is előfordul (2 példa):
 g) A katalizátoros autók kipufogógázának összetevői (2 példa):

12 pont

5. feladat**Kakukktojáslánc**

Figyeld meg az alábbi három táblázatot, amely mintát ad a „kakukktojáslánc” játékszabályára!

Játékszabály

Egy-egy téglalapban 5 anyag szerepel, közülük egy kakukktojás. Milyen szempontból? Az öt anyagnak van egy közös tulajdonsága. Közülük négynek egy másik közös tulajdonsága is van, egy azonban a négytől ebben a tulajdonságban eltér. Ez a kakukktojás. (Figyeld meg a minta I. oszlopát!)

1. feladat

Keress meg és írd fel az öt anyag közös tulajdonságát, és keress meg a kakukktojást!

2. feladat

A kakukktojást írd a következő oszlop tetejére. Most már te keress hozzá négy, vele közös tulajdonságú anyagot úgy, hogy közülük az egyik (egy másik közös tulajdonság szempontjából) kakukktojás legyen! (Ellenőrizd a játékszabályt a mintán!)

3. feladat

Az új kakukktojással indítsd el a harmadik oszlop kitöltését hasonló szabály szerint: az oszlopba öt közös tulajdonságú anyag kerüljön, de közülük egy kakukktojás legyen!

Minta

Nitrogén	Szén-dioxid	Magnézium-oxid
Oxigén	Kén-dioxid	Vas-oxid
Hidrogén	<u>Magnézium-oxid</u>	Víz
Klór	Hidrogén-klorid	Alumínium-oxid
<u>Szén-dioxid</u>	Ammónia	Égetett mész
<i>Közös: gáz</i>	<i>Közös: vegyület</i>	<i>Közös: oxidok</i>
<i>Kakukktojás: a CO₂ vegyület, a többi elem</i>	<i>Kakukktojás: a MgO szilárd, a többi gáz</i>	<i>Kakukktojás: a víz folyékony, a többi szilárd (vagy a víz nemfém- oxid, a többi fém-oxid)</i>

Jó játékot!

Ne felejtse el, hogy a kakukktojást nem elég kiválasztani, meg is kell indokolni (a minta szerint: meg kell nevezni a közös és az eltérő tulajdonságát)!

Feladat

Kálium		
Bróm		
Vas		
Kalcium		
Réz		
<i>Közös:</i>	<i>Közös:</i>	<i>Közös:</i>
<i>Kakukktojás:</i>	<i>Kakukktojás:</i>	<i>Kakukktojás:</i>

13 pont**6. feladat**

Szobahőmérsékletű, légköri nyomású gázokat keverünk össze zárt tartályokban, így a három tartály a következőket tartalmazza:

- a) azonos számú hidrogén- és klórmolekulát,
- b) azonos számú hidrogén és oxigénmolekulát,
- c) azonos számú szén-monoxid- és oxigénmolekulát.

Mindhárom esetben szikra segítségével felrobbantjuk a gázelegyeket, majd lehűtjük szobahőmérsékletre.

Írd fel mindhárom esetben a robbanás közben lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

Számítással határozd meg, melyik esetben hogyan változik a gáztérben a molekulák száma! (Változik-e, ha igen, hányadrészére csökken vagy hányszorosára nő?)

9 pont

(A feladatot külön lapon dolgozd ki! Rajtszámodat írd fel a lapra!)

7. feladat

Egy fehér, szilárd vegyülettel végzünk kísérleteket.

Gázfejlesztő lombikban a szilárd anyagra tömény kénsavat öntünk. Ekkor színtelen, szúrós szagú gáz (**A**) fejlődik, amit az 1. ábrán látható módon lehet felfogni.

A vegyületből és szilárd nátrium-hidroxidból porkeveréket készítünk, és kevés desztillált vizet cseppentünk rá: színtelen, szúrós szagú gáz (**B**) fejlődik, amit a 2. ábrán látható módon lehet felfogni.

Ha az ismeretlen vegyületből tömény oldatot készítünk, és tömény kálium-nitrit-oldattal (KNO_2) elegyítjük, akkor annak enyhe melegítésekor színtelen, szagtalan, reakcióra nem hajlamos gáz (**C**) fejlődik, amelyet a 3. ábrán látható módon lehet felfogni.

Az **A** és **B** gázzal elvégezhető a szökőkút-kísérlet. A keletkező oldatokat összeöntve, majd az oldatot bepárolva visszacapjuk az eredeti fehér, szilárd vegyületet.

Milyen tulajdonságú gázokat lehet az 1. ábrán látható módon felfogni?

.....

Milyen tulajdonságú gázokat lehet a 2. ábrán látható módon felfogni?

.....

Milyen tulajdonságú gázokat lehet a 3. ábrán látható módon felfogni?

.....

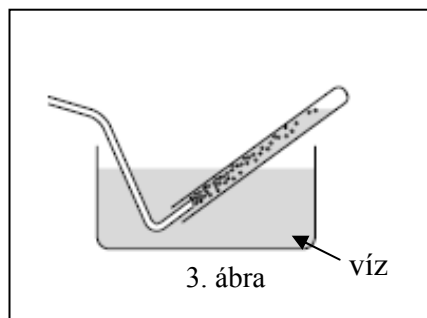
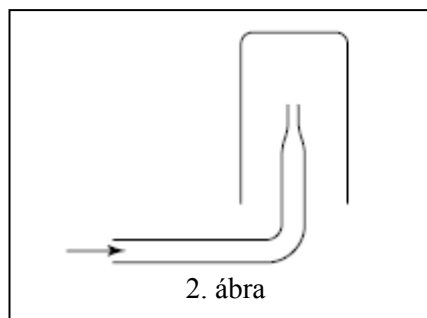
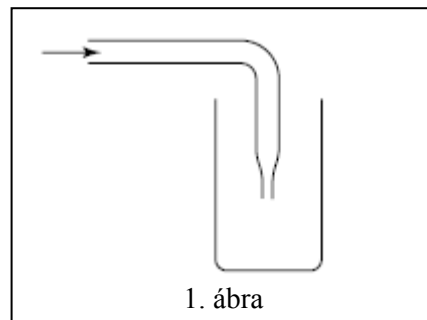
Milyen tulajdonságú az a gáz, amelyikkel elvégezhető a szökőkút-kísérlet?

.....

Mi az ismeretlen szilárd anyag, és mi a három gáz képlete?

Szilárd anyag: Gázok: **A** **B** **C**

Írd fel a szövegben leírt kémiai reakciók egyenleteit!



8. feladat

250 cm³ 31,8 tömegszázalékos salétromsavoldatba 148 g bárium-karbonátot kell szórni ahhoz, hogy a reakció maradéktalanul végbemenjen. Az összes gáz eltávozását követően az oldatot 20 °C-ra hűtjük. Eközben 176,0 g bárium-nitrát válik ki.

- a) *Mekkora térfogatú gáz fejlődött, ha tudjuk, hogy 1 mol bármely gáz a kísérlet körülményei között 24 dm³ térfogatú?*
- b) *Mekkora a felhasznált salétromsavoldat sűrűsége?*
- c) *Mekkora a bárium-nitrát oldhatósága 20 °C-on, 100 g vízre vonatkoztatva?*

(A bárium atomtömege: 137,3)

14 pont

9. feladat

Négy azonos térfogatú oldat egy-egy savat, illetve bázist tartalmaz az alábbiak közül:
kénsav, hidrogén-klorid, nátrium-hidroxid, kálium-hidroxid.

Tudjuk, hogy az oldatok 1–1 dm³-ében, azonos tömegű, 40–40 g oldott anyag van.

Összeöntöttük a négy oldat azonos térfogatait, és indikátorral megvizsgáltuk a keletkező oldatok pH-ját. A használt indikátor színét a pH szerint a következő táblázat mutatja:

pH	1	3	5	7	9	10	11	13
brómtimolkék	sárga	sárga	sárga	zöld	kék	kék	kék	kék

Az összeöntések eredménye

	Egyik oldat	Másik oldat	A brómtimolkék színe a keletkezett oldatban
I.	100 cm ³ A oldat	100 cm ³ B oldat	sárga
II.	100 cm ³ A oldat	100 cm ³ C oldat	kék
III.	100 cm ³ A oldat	100 cm ³ D oldat	kék
IV.	100 cm ³ B oldat	100 cm ³ C oldat	sárga
V.	100 cm ³ B oldat	100 cm ³ D oldat	sárga
VI.	100 cm ³ C oldat	100 cm ³ D oldat	sárga
VII.	100 cm ³ B oldat	154 cm ³ C oldat	zöld
VIII.	100 cm ³ A oldat	x cm ³ D oldat	zöld

a) *Az adatok alapján állapítsd meg, melyik betűvel melyik vegyület oldatát jelöltük!*

A sorrendet azonban számítások, indoklások nélkül nem lehet eldönteni. A teljes pontszámot csak akkor kapod meg, ha ezeket is feltünteted. A számítást és az indoklásokat külön lapra írd!

b) *Számítsd ki, mennyi a táblázatban szereplő x értéke?*

Eredményeidet itt rögzítsd:

A: **B:** **C:** **D:**

$x = \dots\dots\dots$ cm³.

15 pont