

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 **rajtszámodat**!

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

Kösd össze vonallal azokat a részecskéket, amelyek egyenlő számú protont tartalmaznak!

Figyelj! Van olyan részecske, amelyiknek nincs párja, és van olyan is, amelyikhez több pár is tartozik.

1.	OH^-	SO_4^{2-}	a)
2.	Ne	SO_2	b)
3.	NH_4^+	N_2	c)
4.	CO	H_2O	d)
5.	H_2CO_3	F^-	e)
6.	HNO_3	Ar	f)
7.	CH_3OH (metil-alkohol)	Na^+	g)

7 pont

2. feladat

Sokszoros kakukktojás

Négy-négy anyag közül egy a kakukktojás. *Válaszd ki a kakukktojást, és indokold meg választásodat!* Az indoklásban a kakukktojás eltérő tulajdonságát, valamint a többi elem közös tulajdonságát is írd le!

	Hélium	}	a)
	Hidrogén		
b)	Ammonia	}	c)
	Szén-dioxid		
	Nitrogén-dioxid		
d)	Klór	}	c)
	Nátrium-klorid		
	Kénsav		
	Nátrium-szulfát		
	Mészke		

- a) Kakukktojás:
Indoklás:
.....
- b) Kakukktojás:
Indoklás:
.....
- c) Kakukktojás:
Indoklás:
.....
- d) Kakukktojás:
Indoklás:
.....

8 pont**3. feladat**

Melyik vegületre ismersz rá? Képlettel válaszolj!
(Ugyanaz az anyag többször is szerepelhet!)

1. Melegítve gáz-halmazállapotú anyagokra bomlik el, ezért sötétornak használják:
2. Vizes oldatát zsírfoltok tisztítására használják:
3. Tömény állapotban a cukrot elszenesíti, a textiliát kilyukasztja:
4. Az arany oldószere. (Név és összetevők)
5. A péthisó hatóanyaga:
6. A hashajtó hatású gyógyvizekben fordul elő:
7. Kék színű, kristályos anyag, hevítve elveszti kristályvizét és kifehéredik:
8. Belőle gyártják elektrolízissel az alumíniumot:
9. Égéstermék, színtelen, szagtalan, **erősen** mérgező gáz:
10. Vízlágyításra használják:

10 pont

4. feladat

A sók közül válogatva melyik vegyületre igazak az állítások?

Egy-egy példát írj!

- a) 0,5 mol vegyület $3 \cdot 10^{23}$ kationból és $6 \cdot 10^{23}$ anionból áll:
- b) 2 mol vegyület $2,4 \cdot 10^{24}$ kationt és 2 mol aniont tartalmaz:
- c) A vegyületben a kationok és az anionok mólaránya 3:2
- d) A só $1 \cdot 10^{23}$ kationja $1,5 \cdot 10^{23}$ anionnal alkot ionvegyületet:

8 pont

5. feladat

Az egyik tisztítószer reklámja arról szól, hogy a szer pillanatok alatt feloldja a vízkőlerakódást, eltávolítja a rozsdafoltokat. A reklámban a következő szöveg hangzik el:

„Mint tudjuk, a vízkő nem más, mint kalcium.”

- a) Mit szólna hozzá? Szerinted mi a vízkő?

Név: Képlet:

- b) Hogyan keletkezik vízkő az edények, a mosogató falán, a kád oldalán?
Egyenlettel válaszolj!

- c) A reklámban kísérleteznek is. Egy kis vízkődarabot beledobnak a tisztószerbe, és az élénk pezsgés közben feloldódik.

Kémiai ismereteid alapján válassz olyan vegyületet, amely feloldja a vízkövet és a rozsdát [FeO(OH)]! Írd fel a reakciók egyenletét!

- d) Bár nem ismerjük a reklámozott tisztítószer összetételét, a hatása alapján arra azért tudsz válaszolni, hogy milyen jellegű anyagot tartalmaz?

Tudnál-e ajánlani olyan vegyületet, amely kíméletesen tisztítja a fém-, illetve a zomácfelületeket?

Név: Képlet:

9 pont

6. feladat

Ha 100 g vízbe 28,1 g Na_2CO_3 -ot teszünk, akkor annak egy része $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on feloldódik. Az oldódás során a szilárd kristályba vízmolekulák lépnek, és $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{ H}_2\text{O}$ összetételű szilárd anyag lesz végül a főzőpohárban a telített oldat alatt. A folyamat végén a folyadék és a szilárd anyag tömege ugyannyi, mint kiinduláskor volt.

Számítsd ki,

- a) hány g Na_2CO_3 -ot old $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on 100 g víz,
- b) hány tömegszázalékos a telített nátrium-karbonát-oldat,
- c) hány darab nátriumiont tartalmaz a telített oldat!

13 pont

7. feladat

Egy mérleg két serpenyőjén kiegyensúlyozunk két főzőpoharat. Az egyik főzőpohárba magnéziumforgácsból, a másikba mészkődarabkákból szórunk 6–6 grammnyi. A mérleg egyensúlya tehát ekkor sem változik.

Ezután mindkét pohárba $50\text{--}50\text{ cm}^3$ 10 tömegszázalékos, $1,05\text{ g/cm}^3$ sűrűségű sósavat öntünk. Megvárjuk, míg a reakciók lezajlanak.

- a) Számítással határozd meg, milyen halmazállapotú anyago(ka)t tartalmaz az egyik, illetve a másik főzőpohár a reakció befejeztével!
(A reakciók egyenletét se felejtse el felírni!)
- b) Megváltozik-e a mérleg egyensúlya? Ha igen, hogyan?

Minden választ indokold!

15 pont

8. feladat

Négy ismeretlen elem vegyjelét helyettesítjük az **A**, az **X**, a **Z** és az **M** betűvel. (Közülük egyesek kétatomos molekulákat képeznek.)

M, **X** és **Z** is reakcióba lép **A**-val és X_2A , ZA_2 képletű vegyületek keletkeznek, illetve **M** elemmel egy szokatlan összetételű vegyület keletkezik. 1,00 g **M**-ből 1,82 g vegyület képződik. ZA_2 megfelelő körülmények között ZA_3 -má alakítható.

X_2A cseppfolyós halmazában **M** heves reakciót mutat, miközben **MAX** képletű vegyület és **X** elemi állapotú formája keletkezik. Tudjuk, hogy 1,3 g **M** reakciójakor $\frac{1}{60}$ mol gáz keletkezik.

X_2A ZA_2 -vel és ZA_3 -mal is egyesülhet. Az így képződött vegyületek **MAX**-szal reagálva M_2XA_3 , illetve M_2XA_4 összetételű vegyület és közben visszacapjuk X_2A -t.

- Mi lehet **A**, **X** és **Z**?
- M** elemet számítással határozd meg!
- Számítással határozd meg **M** és **A** reakciójakor képződött vegyület képletét!

14 pont

A feladatlap a következő oldalon folytatódik!

9. feladat

Három oldatunk van: sósav, salétromsavoldat és $1,00 \text{ dm}^3$ nátrium-hidroxid-oldat. Tudjuk, hogy ha a nátrium-hidroxid-oldatot pontosan megfeleznénk, és az egyik felét a sósavhoz, a másik felét a salétromsavoldathoz öntenénk, akkor mindkét esetben semleges oldatot kapnánk.

- a) Hogyan viszonylik egymáshoz a fentiek alapján az oldatokban lévő oldott anyagok anyagmennyisége?

A következő elegyítéseket végeztük el az oldataink egy részével:

- I.** 200 cm^3 sósav + 50 cm^3 NaOH-oldat → semleges kémhatású oldat,
II. 100 cm^3 salétromsavoldat + 200 cm^3 NaOH-oldat → semleges kémhatású oldat.

- b) Milyen kémhatású oldatot kapnánk $100\text{--}100 \text{ cm}^3$ sósav és NaOH-oldat, illetve $100\text{--}100 \text{ cm}^3$ NaOH-oldat összeöntésekor? Indokold a válaszodat!
- c) Számítsd ki, mekkora térfogatú volt eredetileg a sósav, illetve a salétromsavoldat!
- d) Ha az **I.** és **II.** elegyítés során elhasznált oldatok után megmaradó sósavat, salétromsav- és NaOH-oldatot összeöntenénk, milyen kémhatású oldatot kapnánk?
Válaszodat indokold!

16 pont