

Kedves Versenyző!

Köszöntünk a Hevesy György kémiaverseny országos döntőjének írásbeli fordulóján.
A következő **nyolc** 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

A 10 elektront tartalmazó kémiai részecskék közül írd fel a **kémiai jelét** annak, amelyre igaz, hogy

- a) egy atommagot tartalmaz és semleges:
- b) két atommagot tartalmaz és semleges:
- c) két atommagot tartalmaz és egyszeres negatív töltésű:
- d) négy atommagot tartalmaz és semleges:
- e) négy atommagot tartalmaz és egyszeres pozitív töltésű:
- f) öt atommagot tartalmaz és semleges:
- g) öt atommagot tartalmaz és egyszeres pozitív töltésű:
- h) egy atommagot tartalmaz és kétszeres pozitív töltésű:
- i) egy atommagot tartalmaz és háromszoros pozitív töltésű:
- j) egy atommagot tartalmaz és kétszeres negatív töltésű:

10 pont

2. feladat**Pótold a hiányzó adatokat!**

A sav	A savmaradékion			
neve	neve	jele	p ⁺ száma	e ⁻ száma
	szulfátion			
		NO ₃ ⁻		
			30	

12 pont**3. feladat**

Négy kémcsőben a következő anyagok találhatóak:

szalmiákszesz, sósav, desztillált víz, 50 tömegszázalékos kénsavoldat

Az alábbi kísérleti eredmények alapján dönts el, hogy melyik kémcsőben melyik anyag található!

- a) Ha a 4. kémcső tartalmához fenolftaleint adunk, az oldat megpirosodik. Ez az oldat mind az 1., mind a 3. kémcső tartalmának hatására visszazíntelenedik, a 2. kémcső tartalma viszont változatlanul hagyja.
- b) Ha a 3. és az 1. kémcsőben levő anyagokkal üvegbot segítségével (üvegbotot az oldatokba mártva) papírra írunk, akkor a 3. hatására a papír másnapra megfeketedik az írás helyén.

A) Írd fel a kémcsőekben lévő anyagok nevét!

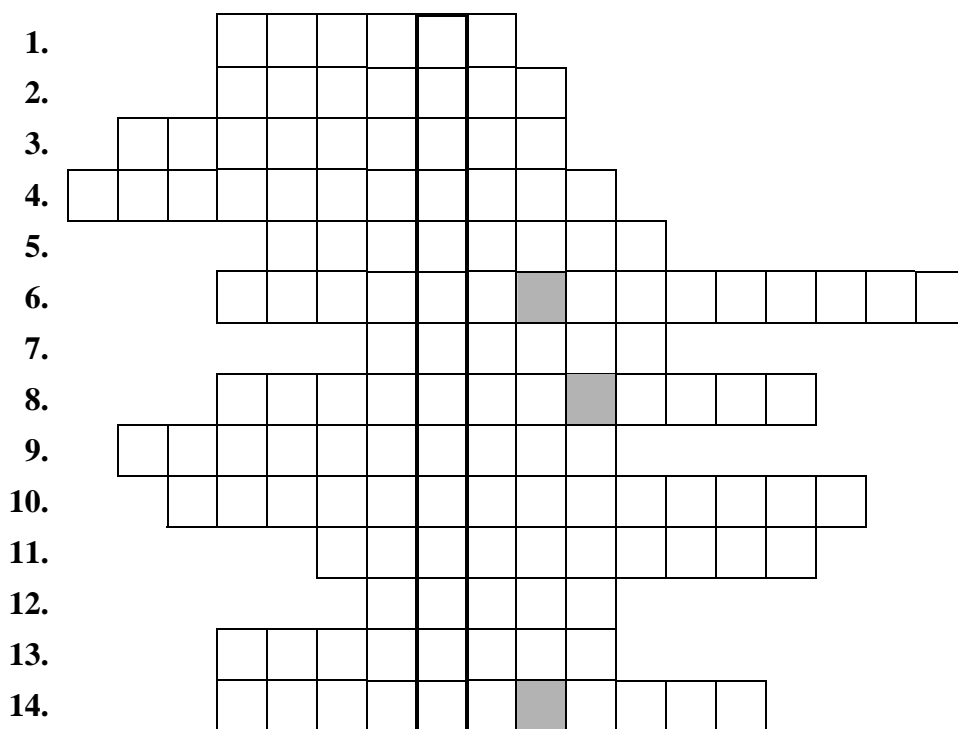
1. kémcső:
2. kémcső:
3. kémcső:
4. kémcső:

B) Írd le az a) kísérletben lejátszódó reakciókat egyenletekkel is!**6 pont**

4. feladat

A rejtvény megfejtését akkor kapod meg, ha a tulajdonságok alapján felismert anyagok **köznapi nevét** írod a megfelelő sorba. (A rejtvény szürke négyzetei a szóközöket jelölik.)

1. Hegységalkotó kőzet, mely sósav hatására pezseg, fémjének lángfestése téglavörös.
2. Az alumíniumgyártás első szakaszában kinyert, vízben nem oldódó, magas olvadáspontú oxid.
3. Hashajtó hatása van ennek az alkálifém-tartalmú sónak.
4. Laboratóriumban leggyakrabban belőle állítunk elő oxigéngázt (vízben lilás színnel oldódik, oxidálószer).
5. A háztartások leggyakrabban használt ételízesítője.
6. Műtrágyaként használták; neve lelőhelyére, egy Dél-amerikai országra utal. (2 szó)
7. Arany János a Toldiban találó képet fest az alföldi tájról, („Ég a napmelegtől a kopár...”), melynek talaját a vízben lúgos kémhatású oldatot adó só alkotja.
8. Fehér színű, vízben hőfejlődéssel oldódó, az építőiparban használt oxid. . (2 szó)
9. Az alumíniumgyártás, a papírgyártás fontos segédanyaga; szembe kerülve vakságot okoz.
10. Könnyű piskótatészta sütésénél lehet használni a háztartásokban, de a túl sok gyomorsavat is megköti.
11. Az ammónia és a hidrogén-klorid egyesülésével keletkező ionvegyület.
12. Jó vízlágyító szer, anionja három negatív töltésű.
13. Szép kék színű kristályait vízben oldva permetszert kapunk belőle.
14. A habarcs lúgos kémhatású összetevője. (2 szó)



Megfejtés:

Írj 2 példát olyan energiahordozóra, melyre illik a megfejtésként kapott jelző!

.....

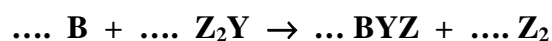
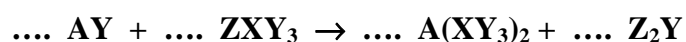
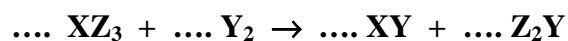
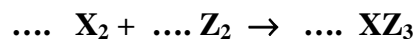
17 pont

5. feladat

Ebben a feladatban három fémről (vegyjelük helyett az **A**, **B** és **C** betűt használjuk) és három nemfémes elemről van szó (vegyjelük helyett az **X**, **Y** és **Z** betűt használjuk).

Az alábbiakban néhány olyan reakciót tüntettünk fel, amelyekben a fenti elemek és vegyületeik vesznek részt.

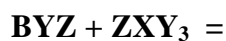
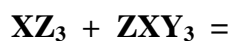
a) Szükség szerint egészítsd ki a képletek, vegyjelek előtti pontokra írt számokkal az egyenleteket! (Az utolsó egyenletet rendezve írtuk fel!)



b) Add meg egy-egy elem vegyjelét, amely a fenti egyenletek szerint reagál a többi anyaggal!

A: **B:** **C:** **X:** **Y:** **Z:**

c) Írd fel, hogyan reagálnak a fentiek közül a következő anyagpárok!



16 pont

6. feladat

A kén-dioxid a levegő egyik fő szennyező anyaga. A forgalmas utakon felszerelt levegőszennyezés-vizsgálók kijelzőin óriási számok mutatják, hogy a kén-dioxid-koncentráció hány százalékát teszi ki az egészségügyi határértéknek.

A 14/2001. (V.9.) KöM-EüM-FVM rendeletben a kén-dioxid egészségügyi határértéke a levegőben $250 \mu\text{g}/\text{m}^3$, amennyiben a mért kén-dioxid-koncentráció egy óra átlagában eléri a ezt az értéket.

- a) Mit jelent az, ha a levegő szennyezettségét mutató kijelző az SO_2 képlet mellett 80%-ot mutat?
- b) A szél hogyan befolyásolja egy város levegőjének szennyezettségét?
- c) Számítsd ki, hogy csupán 1,00 kg kőszén elégetésekor keletkező kén-dioxid mekkora térfogatú levegőt tehet egészségügyi szempontból károsra (vagyis, hogy benne eléri az egészségügyi határértéket)! Tegyük fel, hogy a kőszén pontosan 0,5 tömegszázalék kénszennyeződést tartalmaz, és azt is feltételezzük, hogy szélcsendes időben égetjük el a kőszent, a kén-dioxid pedig egyenletesen szétoszlik a levegőben. ($1 \text{ mg} = 1000 \mu\text{g}$)

10 pont

7. feladat

1,00 g tömegű tiszta kalciumot hevítettünk egy 25 °C-os, légköri nyomású levegőt tartalmazó üveghengerben. (A levegő oxigéntartalma 21,0 térfogat%.)

A hevítés befejeztével a hevített szilárd anyagot vízbe dobtuk. Meglepetésünkre szintelen, szagtalan gáz fejlődését tapasztaltuk, amelynek térfogata 184 cm³ volt. A reakció után a keletkezett oldatba fenolftaleinoldatot cseppentettünk.

(Bármelyik gáz 1 móljának térfogata 25 °C-on, légköri nyomáson 24,5 dm³.)

- a) Írd fel a kalcium hevítése közben lezajlott kémiai reakció egyenletét!
- b) Mire következtethetünk abból, hogy gáz fejlődött a hevítést követően a szilárd anyag vízben oldásakor?
- c) Melyik gáz képződött?
- d) Írd fel a reakció egyenletét!
- e) Mit tapasztaltunk, amikor fenolftaleint cseppentettünk az oldatba? Miért?
- f) Számítsd ki, hogy mekkora tömegű lett az 1,00 g kalcium hevítése után a szilárd anyag a hevítés után!
- g) Számítsd ki, hogy legalább mekkora térfogatú levegőt tartalmazott az üveghenger?

14 pont

8. feladat

Pontosan 1,00 mol nátrium-hidroxidból, 1,00 mol hidrogén-kloridból és 1,00 mol kénsavból – külön-külön – különböző térfogatú oldatot készítettünk. Az így keletkezett oldatokkal kísérleteztünk.

I. kísérlet: Összeöntöttünk 100–100 cm³-t a három oldatból, és ekkor semleges kémhatású oldathoz jutottunk.

II. kísérlet: Összeöntöttünk 10 cm³ nátrium-hidroxid-oldatot és 20 cm³ kénsavoldatot. Ekkor is semleges kémhatású oldathoz jutottunk.

III. kísérlet: 200 cm³ sósavat égetett mésszel semlegesítettünk. Ehhez 2,80 g égetett mészre volt szükség.

A fenti adatok alapján válaszolj a következő kérdésekre!

- Milyen színű lesz a fenolftalein, ha abba az oldatba cseppentjük, amelyet 100–100 cm³ nátrium-hidroxid-oldat és sósav összeöntésekor kaptunk? Válaszodat indokold!
- Számítsd ki, mekkora térfogatú sósavat készítettünk az 1,00 mol hidrogén-kloridból!
- Számítsd ki, mekkora volt a nátrium-hidroxid-oldat és mekkora volt a kénsavoldat térfogata?

15 pont