

Kedves Versenyző!

Köszöntünk a Hevesy György kémia verseny 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 felejtss 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**

Mikor született Hevesy György, az általános iskolai kémia verseny névadója, Nobel-díjas radiokémikus? Születésnapját a rejtvény segítségével tudod meg.

- a) A fluoratom telített héjainak a száma. ....
- b) Egynegyed mól kénatom tömegének mérőszáma. ....
- c) Ennyi elektron telíti a 2. elektronhéjat. ....
- d) A foszforatom vegyértékelektronjainak a száma. ....
- e) A nemesgázok főcsoportszáma. ....
- f) A legkisebb sűrűségű gáz részecskéit felépítő atom rendszáma ....

Dátum:.....

**7 pont**

### **2. feladat**

Gondolkozz és válaszolj a következő kérdésekre!

- a) Miért nem szabad a megmaradt gyógyszereket a szemétkosárba kidobni. Indokold meg! Milyen megoldást javasolsz a fel nem használt gyógyszerekre?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Miért fontos, hogy a tanítási óra közötti szünetekben szellőztessünk? Indokold!

c) A NaCl vizes oldata vezeti az elektromos áramot. Szerinted a szilárd konyhasó vezeti-e az áramot? Indokold!

d) Milyen tulajdonsága alapján használják a szén-dioxidot tűzoltásra?

**9 pont**

### **3. feladat**

Tedd ki a megfelelő relációjelet (<, >, =,  $\cong$ ) az összehasonlítás eredményeként!

- |   |       |   |
|---|-------|---|
| a) az atom magjának térfogata                                   | ..... | az atom elektronfelhőjének térfogata  |
| b) az egyes tömegszámú hidrogén-<br>atomban levő protonok száma | ..... | a 2-es tömegszámú hidrogénizotópban<br>(a deutériumban) levő protonok száma |
| c) az elektron 1 móljának tömege                                | ..... | a proton egy móljának tömege  |
| d) a szénatom rendszáma   | ..... | a szénatom tömegszáma   |
| e) a kalciumatom vegyérték-<br>elektronjainak száma             | ..... | a káliumatom vegyérték-<br>elektronjainak száma                             |
| f) a klóratom elektronjainak száma                              | ..... | a kloridion elektronjainak száma  |
| g) a nátriumatom egy móljának tömege                            | ..... | a nátriumion egy móljának tömege  |
| h) két mól kloridion tömege                                     | ..... | egy mól klórmolekula tömege   |
| i) az oxidion elektronjainak száma                              | ..... | a nátriumion elektronjainak száma   |
| j) a nátriumatom mérete   | ..... | a káliumatom mérete   |
| k) a vízmolekula protonjainak száma                             | ..... | az ammóniamolekula protonjainak száma                                       |

(Tömegszám: az atomban a protonok és a neutronok számának összege.)

**11 pont**

**4. feladat**

A felsorolt anyagok közül egyet-egyet válassz! A pontos kémiai jelet írd a megfelelő helyre!  
hélium, kripton, neon, nitrogén-dioxid, ozon (O<sub>3</sub>), oxigén, szén-dioxid

- a) Izzólámpák töltésére használják: .....
- b) Az üvegházhatást fokozza: .....
- c) Fotoszintézissel keletkezik: .....
- d) A levegőt szennyező, savas esőt okozó anyag: .....
- e) Az égést segíti, táplálja: .....
- f) A Föld felett kb. 20 km magasságban védőréteget képez: .....
- g) Fénycsövek töltésére használják: .....
- h) A léghajók biztonságos töltőgáza: .....

**8 pont****5. feladat**

Ebben a feladatban hat elemről van szó.

A három fém mindegyike (vegyjelük helyett az **A**, **B** és **C** betűt használjuk) a második periódusban és az első három főcsoport valamelyikében található. A másik három elem (vegyjelük helyett az **X**, **Y** és **Z** betűt használjuk) mindegyike elemi állapotban **X<sub>2</sub>**, **Y<sub>2</sub>** és **Z<sub>2</sub>** képletű molekulákat alkot.

Tudjuk, hogy léteznek a következő vegyületek:

**B<sub>2</sub>Y<sub>3</sub>**, **CZ**, **X<sub>2</sub>Y**, **AZ<sub>2</sub>**, **XZ**.

(Azt is tudjuk, hogy **X<sub>2</sub>Y** folyadék, **XZ** pedig gáz, a többi vegyület szilárd halmazállapotú.)

- a) Mi a képlete a **B** és **Z** alkotta vegyületnek? .....
- b) Mi a képlete az **A** és **Y** alkotta vegyületnek? .....
- c) Add meg vegyjellel, melyik elemet jelöli (vagy jelölheti) a hat betű!  
**A:** ..... **B:** ..... **C:** ..... **X:** ..... **Y:** ..... **Z:** .....
- d) Írd fel egyenlettel, hogyan képződik elemeiből a feladat szövegében szereplő öt vegyület!

**15 pont**

**6. feladat**

Van három szilárd kristályunk. Tudjuk, hogy valamennyiben **azonos számú kémiai részecske** van.

A kandiszcukor (a tömény cukoroldatból kikristályosított cukor) kocka alakú kristálya  $C_{12}H_{22}O_{11}$  képletű cukormolekulákat tartalmaz. A kocka élhosszúsága 2 cm, tömege 12,8 g. A másik kristály gyémántból van, amelynek ismerjük a sűrűségét:  $3,5 \text{ g/cm}^3$ . A harmadik kristály közönséges konyhasóból áll, szintén kockaalakú, és a kocka élhosszúsága 0,8 cm.

- a) Számítsd ki a kandiszcukor sűrűségét!
- b) Számítsd ki, hány darab molekulát tartalmaz a kandiszcukor kristálya!
- c) Mekkora a gyémántkristály térfogata?
- d) Mekkora a konyhasókristály sűrűsége?

**14 pont**

## 7. feladat

### **A jódhíány népegészségügyi jelentősége**

A jódhíány súlyos betegségek forrása, mivel két fontos hormonnak nélkülözhetetlen alkotóeleme, melyeket a gége alatt elhelyezkedő pajzsmirigy termel.

A golyvás megbetegedés és a szervezet jódhíánya közötti összefüggést 1917-ben fedezték fel, amikor két amerikai kutató kimutatta, hogy a golyvás vidékeken a talaj, az ivóvíz és emiatt a lakosságnak a táplálkozása is roppant szegény jódban. A golyvás megbetegedés és a jódhíány összefüggését bizonyította, hogy miután pótolták a szervezetből hiányzó jódot, eltűnt a golyva.

A jód elemgyakorisági sorrendben a 60. helyen áll. A tengervízben viszonylag kis töménységben van jelen, de bizonyos vízi növények, algák és tengeri füvek feldúsítják szervezetükben, például a Laminaria nemzetségbe tartozó barna moszatokban 0,45 tömegszázaléknyi jód van. A jódtermelés elsőként Franciaországban, Japánban és Skóciában indult meg. Ezekben az országokban a tengeri növények hamujából vonták ki a jódot. Néhány ásványvízben is megtalálható a jód. Például 1 ml Jódacqua gyógyvíz jodidiontartalma  $100 \mu\text{g}$ .

Az Egyesült Nemzetek Szervezetének tagjai (WHO, UNICEF, ICCIDD) 1996-ban kiemelt témaként tárgyalták a jódhíány-betegségek körét, megelőzésének fontosságát és meghatározták a napi jódszükségletet.

Ajánlott napi jódbevitel egyes korosztályoknál:

12 hónapos korig	$50 \mu\text{g}$
6 éves korig	$90 \mu\text{g}$
7-12 éves korig	$120 \mu\text{g}$
13 éves kor felett	$150 \mu\text{g}$
Várandós és szoptató kismamák	$200 \mu\text{g}$

- a) A „jódhiány” valójában nem az elemi jód hiányát jelenti, hiszen az elemi jód az élő szervezetre nincs jótékony hatással. Nevezd meg és írd fel a kémia jelét annak a kémiai részecskének, amelyen formában a jód a szervezetünkbe kerül! Add meg protonjainak és elektronjainak számát!
- b) Hogyan jöttek rá, hogy ez az elem nélkülözhetetlen az ember számára?
- c) Normális körülmények között általában hogy kerül az emberbe a szervezet számára szükséges jódmennyiség?

- d) Melyik élőlény tartalmazza a legtöbb jódot? Ha egy 12 éves tanuló éves jódbevitel-szükségletét ebből kellene előállítani, akkor mekkora tömegű élőlényt kellene ehhez feldolgozni? (1 mg = 1000  $\mu$ g)

**12 pont**

**8. feladat**

250 g 20 °C-os konyhasóoldatban feloldottunk 25,0 g nátrium-kloridot, és így 20,0 tömeg-százalékos oldatot kaptunk.

- a) Hány tömegszázalékos volt kezdetben a konyhasóoldat?  
b) Még hány gramm konyhasót oldhatunk fel a keletkezett oldatban 20 °C-on? (Ezen a hőmérsékleten 100 g víz 36,0 g konyhasót old.)

**10 pont**

**LAPOZZ!**

**9. feladat**

Az elemi mangán egyik előállítási módja, hogy a mangán piroluzit nevű ásványát (amely mangánon kívül 36,8 tömeg% oxigént tartalmaz) hevítéssel egy másik mangán-oxidá alakítják, amely már csak 28,0 tömeg% oxigént tartalmaz. Ezután a **keletkezett vegyületet** alumíniummal reagáltatják. Az alumínium elvonja az oxigéntartalmát, miközben belőle alumínium-oxid keletkezik. (Ezt a kémiában termitreakciónak nevezzük.)

- a) Számítással határozd meg a piroluzit képletét!
- b) Számítással határozd meg a hevítés során keletkezett vegyület képletét!
- c) Írd fel a hevítés során végbemenő kémia reakció egyenletét!
- d) Írd fel a mangán termitreakcióval történő előállításának egyenletét!

(Mn: 54,9)

**14 pont**