

# IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIA VERSENY I. FORDULÓ

2002. február 6. 14<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup>

I. a, I. b és III. kategória

Kedves Versenyző!

A kapott feladatokat külön lapon oldd meg! A lapra írd fel a **nevedet**, az **iskolád címét** valamint a **kategóriádat**!

A feladatok megoldásához a **zsebszámológépen** kívül használhatod még a **periódusos rendszert**. A **függvénytáblázat használata tilos!** A verseny után ezt a feladatsort elviheted.

1. A felsorolt elemek és vegyületek közül válaszd ki, hogy melyikre (melyekre) igaz (igazak) az alábbi állítás (állítások)! A vegyületek illetve elemek képletével válaszolj!

A választható elemek és vegyületek: nátrium-hidroxid, kén-dioxid, hidrogén-klorid, mészkő, oxigén, kén, nátrium-klorid, nitrogén-dioxid

- szilárd halmazállapotban ionrácsot képez
- kőzetalkotó
- a savas eső okozója
- elemmolekulájában többszörös kötés van
- molekulájában csak egyszeres kovalens kötés van

10 pont

2. Melyik sorban vannak növekvő kötésszögek szerint rendezve a molekulák illetve ionok? A helyesnek ítélt sor betűjelével válaszolj, rajzold fel az ebben a sorban szereplő molekulák illetve ionok képletét és írd mellé a kötésszögek (közelítő) értékét!

- ammónia, ammónium-ion, kén-trioxid, szulfát-ion, szén-dioxid
- víz, foszfor-triklorid, nitrát-ion, szilícium-hexafluorid
- szilícium-hexafluorid, ammónia, metán, kén-trioxid, szén-dioxid
- kén-dioxid, víz, ammónia, karbonát-ion, acetilén (etin)
- foszfor-triklorid, ammónia, víz, szén-tetraklorid, kén-trioxid

12 pont

3. Az alábbi állítások közül melyek igazak? A lehetséges válaszok egyikének betűjelével válaszolj! Az állítások helyességét indokold!

- A 2p pályaeenergia abszolútértéke az oxigénatomban nagyobb, mint a nitrogénatomban.
- Az s atompályák sugara adott perióduson belül állandó.
- Páros rendszámú atomban nem lehet párosítatlan elektron.
- Az N elektronhéjon összességében több elektron tartózkodhat, mint a K, L, M héjon együttvéve.

Lehetséges válaszok:

- I. és II.
- III. és IV.
- II. és IV.
- I. és IV.
- Mind a négy állítás igaz.

7 pont

4. Melyik sorban igaz az állítás az összes molekulára? Írd le azoknak az anyagoknak a képletét, amelyekre az adott sorban nem igaz az állítás!

- |   |  |
|---|--|
| a. apoláris molekulák:                                  | $\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{SF}_6, \text{CH}_4$                           |
| b. szilárd halmazállapotban molekularácsot képez:       | $\text{CO}_2, \text{SO}_2, \text{SiO}_2, \text{NO}_2$                          |
| c. jól vezeti az elektromos áramot:                     | $\text{Cu}, \text{C}_{\text{grafit}}, \text{NaCl}_{(\text{sz})}, \text{sósav}$ |
| d. a molekulák halmazában hidrogénkötések alakulnak ki: | $\text{NH}_3, \text{HF}, \text{H}_2\text{O}, \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$    |
| e. külső elektronhéjának szerkezete $2s^2 2p^6$ :       | $\text{O}^{2-}, \text{Na}^+, \text{Ne}, \text{Mg}^+, \text{F}^-$               |

6 pont

5. Azonos hőmérsékleten, azonos térfogatú tartályok az alábbi gázmennyiségeket tartalmazzák:

- 1,5 · 10<sup>23</sup> db héliumatom
- 1 g hidrogéngáz
- 0,25 mol nitrogéngáz
- 15 · 10<sup>22</sup> db oxigénmolekula
- 1 g klórgáz
- 0,5 g fluorgáz

- A. Melyik tartályban legnagyobb a gáz tömege?
- B. Melyik tartályban legnagyobb a gáz anyagsűrűsége?
- C. Melyik tartályban legkisebb a részecskék száma?
- D. Melyik tartályokban azonos a gázok nyomása? Miért?
- E. Mekkora térfogatot töltenének be külön-külön a gázok standard nyomáson és 25 °C hőmérsékleten?

A kérdés betűjele után írt vegyjelekkel, képletekkel válaszolj!

10 pont

6. Nyitott edényben állni hagyunk a szabad levegőn 100 cm<sup>3</sup> 98 tömegszázalékos tömény kénsavoldatot, melynek sűrűsége 1,84 g/cm<sup>3</sup>. Rövid idő elteltével megmérjük a sűrűségét, ami 1,73 g/cm<sup>3</sup>-re változott. Ilyen sűrűségnek 80 tömegszázalékos kénsavoldat felel meg.

- a. Hány grammal nőtt állás közben az oldat tömege?
- b. Hány cm<sup>3</sup>-rel nőtt a térfogata?

8 pont

7. 100 g 80°C-on telített mangán(II)-szulfát oldatot 50°C-ra lehütünk. Ekkor 10 g kristályos mangán(II)-szulfát ( $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) válik ki. Mekkora a vízmentes só oldhatósága 50°C-on, ha 80 °C-on 100 g vízben 72,6 g vízmentes só oldódik?

14 pont

8. 10 cm<sup>3</sup> HNO<sub>3</sub> oldathoz 5 cm<sup>3</sup> NaOH oldatot adunk, melynek 1 dm<sup>3</sup>-e 12 g oldott anyagot tartalmaz. Ahhoz, hogy az oldat semleges legyen még 2,5 cm<sup>3</sup> 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> oldatot kell hozzáadni. Hány mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú volt a kiindulási HNO<sub>3</sub> oldat?

10 pont

9. Egy szén- és hidrogént tartalmazó vegyületet oxigénfeleslegben elégetünk. A reakció után a gázelegy 35 térfogatszázalék CO<sub>2</sub>-ot, és 20 térfogatszázalék vízgőzt tartalmaz.

Állapítsd meg, hogy az égéshez milyen oxigénfelesleget alkalmaztunk! A vegyület legegyszerűbb képletével írd fel az égés egyenletét!

12 pont

10. 318 gramm nátrium-karbonát-oldatot 49 tömegszázalékos kénsavoldattal semlegesítünk. A keletkező szén-dioxid eltávolítása után megmaradt oldat nátrium-szulfátra nézve 14 tömegszázalékos. Hány tömegszázalékos volt a kiindulási nátrium-karbonát oldat?

11 pont