

# IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIA VERSENY I. FORDULÓ

2004. február 4. 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. Melyik szervesetlen anyagra ismersz rá? Az anyag képletével válaszolj!
  - a. Üdítőitalok savanyítására használt szervesetlen sav, sóit foszfátoknak nevezik.
  - b. Orvos, szobrász, kőműves egyaránt használja.
  - c. A szikes talaj egyik jellemző komponense.
  - d. A márvány anyaga is ez.
  - e. Fehérjék bomlástermékeként keletkező, szúrós szagú gáz.
  - f. Oldatát a peronoszpóra elleni védekezésnél is használják.
  - g. A hidrogén-klorid laboratóriumban ennek a kristályos vegyületnek a felhasználásával állítható elő.
  - h. A vér hemoglobinjához erősebben kötődik, mint az oxigén.

8 pont

2. Hasonlítsd össze a szén-monoxidot és a kalcium-oxidot az alábbi szempontok szerint!

Halmazt alkotó részecskék jele:	a.	b.
Kötés típusa:	c.	d.
Halmazállapota standard nyomáson, 25°C-on:	e.	f.
Rácstípusa szilárd halmazállapotban:	g.	h.
Előállítása (egyenlettel):	i.	j.
Vízzel való reakciója megfelelő körülmények között (egyenlettel):	k.	l.
Legalább egy példa felhasználásra:	m.	n.

18 pont

3. Az alábbi állítások közül melyek igazak? A helyes válasz betűjelét írd a megállapításokhoz! Minden megállapításhoz egy betűjel tartozik.

- A nitrogén  
 B foszfor  
 C mindkettő  
 D egyik sem

- a) Halmazát két atomos molekulák alkotják
- b) Molekulái háromszoros kovalens kötést tartalmaznak
- c) Szilárd állapotban molekularácstot alkothat
- d) Oxidjának vizes oldata lúgos kémhatású
- e) 5 szigma kötés kiépítésére képes
- f) Megfelelő körülmények között reagál oxigénnel
- g) Atomjának vegyértékhéj szerkezete  $ns^2np^2$
- h) Több allotróp módosulata ismert

8 pont

4. A feltett kérdésekre az öt válasz közül egyet kell kiválasztani, annak betűjelét kell megadni.

I. Melyik molekulában van a legtöbb nemkötő elektronpár?

- A)  $\text{CO}_2$
- B)  $\text{CH}_4$
- C)  $\text{SH}_2$
- D)  $\text{PCl}_3$
- E)  $\text{SO}_2$

II. A 7-es rendszámú és 14-es tömegszámú elem egy mol atomjában a neutronok száma

- A) 7
- B) 28
- C)  $6 \cdot 10^{23}$
- D)  $28 \cdot 10^{23}$
- E)  $7 \cdot 6 \cdot 10^{23}$

III. A vasatom mely alhéjainak elektronjai vesznek részt a kémiai reakciókban?

- A) csak a 4s
- B) csak a 3d
- C) a 3d és a 4s
- D) a 3s, a 3p, a 3d és a 4s
- E) az elektronfelhő összes elektronja

IV. Melyik molekulában legnagyobb a kötéstávolság?

- A)  $\text{H}_2$
- B) HF
- C) HCl
- D) HBr
- E) HI

V. Melyik sorban van csak apoláris molekula?

- A)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CH}_4$
- B) He,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$
- C)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{H}_2\text{S}$
- D)  $\text{O}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CCl}_4$
- E)  $\text{BF}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$

5 pont

5. Válaszoldj a megfelelő betűjellel!

- A Ha az állítás és az indoklás egyaránt igaz, és közöttük ok-okozati kapcsolat is van.
- B Ha az állítás és az indoklás igaz, de közöttük ok-okozati kapcsolat nincs.
- C Ha az állítás igaz, de az indoklás önmagában hamis.
- D Ha az állítás hamis, de az indoklás önmagában igaz.
- E Ha az állítás és az indoklás külön-külön egyaránt hamis.

I. A magerők a közönséges elektrosztatikus kölcsönhatásoknál jóval erősebbek, mert protonokat és neutronokat is összetartanak.

II. A d-mezőben egymás mellett tíz elem helyezkedik el, mert az alhéjon maximálisan tíz elektronnak van hely.

III. A szénatom többszörös kötés kialakítására is képes, mert atomtörlése kicsi, magtöltése pedig nagy.

IV. A kémiai elemeket azonos tömegszámú atomok építik fel, mert az atomok magjában azonos neutronszám mellett különböző számú proton található.

V. A HCl-molekula kötési energiája nagyobb, mint a HBr-molekula kötési energiája, mert a HCl-molekula polárisabb, mint a HBr-molekula

10 pont

6. Egy elem 4,536 g tömegű mennyisége éppen annyi atomot tartalmaz, mint amennyi a párosítatlan elektronok száma 0,837g foszforatomban.

Melyik ez az elem?  $A_r(\text{P})31$

5 pont

7. A nátrium-hidroxid vizes oldata 9 tömeg%-os, anyagmennyiség-koncentrációja  $2,475 \text{ mol/dm}^3$ . Mekkora az oldat sűrűsége? Adjuk meg az oldat koncentrációját mólszázalékban!  $A_r(\text{Na})=23$ ,  $A_r(\text{H})=1$ ,  $A_r(\text{O})=16$

9 pont

8.  $164 \text{ cm}^3$  20 tömeg%-os nátrium-hidroxid oldathoz, melynek sűrűsége  $1,22 \text{ g/cm}^3$ ,  $200 \text{ g}$  salétromsav-oldatot öntünk. A reakció lejártszódása után feleslegben maradt salétromsav a kapott oldat 1,0 tömeg%-át képezi.

Hány tömeg%-os volt a kiindulási salétromsav-oldat?  $A_r(\text{N})=14$

7 pont

9. Egy metánból, szénmonoxidból és 10 térfogat% szén-dioxidból álló standard nyomású és  $25^\circ\text{C}$ -os gázelegy  $122,5 \text{ dm}^3$ -ét elégetve, az égés utáni gázelegyben a szén-dioxid anyagmennyisége 2,5-ször több, mint a víz.

Mi a kiindulási gázelegy térfogat%-os összetétele?

11 pont

10. Az  $55^\circ\text{C}$ -on telített alumínium-szulfát oldat 41,04 tömeg%-os. A telített oldat úgy készíthető, hogy  $50,0 \text{ g}$  vízben oldunk  $199 \text{ g}$  kristályvíztartalmú alumínium-szulfátot.

Mi a pontos képlete a kristályvíztartalmú alumínium-szulfátnak?

$A_r(\text{Al})=27$ ,  $A_r(\text{S})=32$ ,  $A_r(\text{O})=16$

8 pont

11. A szertárban levő cinkpor egy része ZnO-dá oxidálódott. Szeretnénk meghatározni az oxidálódás mértékét. A vizsgálatához a porkeverékből  $9,796 \text{ g}$  mintát vettünk és ezt hidrogén-klorid oldatban feloldottuk. Eközben  $0,2 \text{ g}$  hidrogén fejlődött.

a.) Hány tömeg% ZnO-t tartalmaz a keverék?

b.) Hány g 10tömeg%-os hidrogén-klorid oldat fogyott el a minta teljes feloldásakor?

$A_r(\text{Cl})=35,5$   $A_r(\text{H})=1$   $A_r(\text{Zn})=65$   $A_r(\text{O})=16$

11 pont