

# IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIAVERSENY I. FORDULÓJA

1996. február 7. szerda, 14-16 óra

## I.a, I.b és III. kategória

Kedves Versenyző! A kapott feladatokat külön lapon oldd meg! A lapon tüntesd fel a *nevedet*, *iskolád* címét, *kategóriádat*.

A feladatok megoldásához a zsebszámológépen kívül **használhatod a periódusos rendszert!** A verseny után ezt a feladatsort elviheted!

**Figyelem!** A márciusi budapesti fordulón már olyan jellegű feladatokat kapnak a versenyzők, mint a döntőn.

### I. feladat

Az alábbi táblázat egy-egy sora egy-egy részecskére (atomra, egyszerű vagy összetett ionra, illetve molekulára) vonatkozó adatokat tartalmaz. Az üres – számokkal megjelölt – cellákat úgy kell kitöltened, hogy a megoldólapon a megfelelő sorszámok mellett tünteted fel a hiányzó információkat!

*Megjegyzés:* a molekulák, illetve összetett ionok minden esetben csak *egy* központi atomot tartalmaznak, és az a II. periódus egyik (nem minden esetben ugyanazon) elemének atomja lehet csak.

Neve	Kémiai jele	Atommagok száma	Az atommagok térbeli elrendeződése	Az elektronok száma	A protonok száma
1.	$\text{NO}_3^-$	2.	3.	4.	5.
6.	7.	3	egy egyenes mentén (lineárisan)	22	22
8.	9.	4	10.	10	11
11.	12.	5	13.	10	11
14.	15.	16.	-----	2	1
17.	18.	19.	egy tetraéder minden csúcsán és a középpontjában	10	10

20 pont

### II. feladat

Add meg azokat az egyenleteket, amelyekhez az alábbi energiajellegű mennyiségek tartoznak!

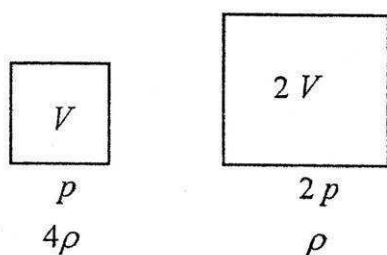
- az alumínium első ionizációs energiája,
- a magnézium második ionizációs energiája,
- a bróm elektronaffinitása,
- a brómatomok közötti kovalens kötés energiája,
- a hidrogén és az oxigénatomok közötti kötés átlagos energiája a vízmolekulában!

20 pont

### III. Számítások

[Figyelem! A feladatokat nem nehézségi sorrendben írtuk fel, ezért tanácsos valamennyit elolvasni, és utána dönteni, hogy melyikkel kezdjed!]

1. Ammónium-nitrátot oldottunk fel meleg desztillált vízben, majd az oldatot  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra hűtöttük. Ekkor  $20\text{ g}$  só vált ki. Az oldatot  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ra tovább hűtve újabb  $40\text{ g}$  tömegű ammónium-nitrát kristályosodott ki. Számítsd ki, mekkora tömegű ammónium-nitrátból és hány  $\text{cm}^3$  meleg desztillált vízből indultunk ki, ha eltekintünk a párolgásból adódó veszteségektől?  
[ $100\text{ g}$  víz  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on  $192\text{ g}$ ,  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on  $118,3\text{ g}$   $\text{NH}_4\text{NO}_3$ -ot old.] 10 pont
2. Standardállapotú hidrogén–klór gázelegyet felrobbantunk, majd vízen átvezetve  $200\text{ cm}^3$   $30$  tömeg%-os,  $1,15\text{ g/cm}^3$  sűrűségű sósavat kapunk, miközben a maradék gáz térfogata – a kiindulásival megegyező nyomáson és hőmérsékleten – az eredeti  $10\%$ -a lesz. Mekkora térfogatú gázelegyet robbantottunk fel? 10 pont
3. Egy  $x\text{ PbCO}_3 \cdot y\text{ Pb(OH)}_2$  képlettel jellemezhető vegyület hevítése során a keletkező szilárd maradék az ólom oxidja, melyben a a hevítés hatására nem változott meg az ólom oxidációs állapota (vegyértéke). A hevítés közben a szilárd anyag tömege  $10,7\%$ -kal csökkent. Határozd meg  $x$  és  $y$  értékét! 10 pont
4.  $500\text{ cm}^3$   $5,00\text{ mol/dm}^3$ -es foszforsavoldat előállításához hány  $\text{cm}^3$   $85$  tömeg%-os,  $1,69\text{ g/cm}^3$  sűrűségű tömény oldatot és hány  $\text{cm}^3$  desztillált vizet kell összekeverni?  
Az  $5,00\text{ mol/dm}^3$ -es foszforsavoldat sűrűsége:  $1,25\text{ g/cm}^3$ . 10 pont
5. Egy metán–oxigén–hidrogén gázelegy  $200\text{ cm}^3$ -ét – amelyben az oxigén feleslegben van – szikra segítségével felrobbantjuk. A reakció befejeződése, a keletkező víz lecsapódása és annak eltávolítása után, a kiindulási hőmérsékleten és nyomáson mérve  $30\text{ cm}^3$  gázt kapunk, amelynek térfogata meszes vízen történő átvezetés során  $10\text{ cm}^3$ -re csökken. Határozd meg a kiindulási gázelegy térfogat%-os összetételét! 10 pont
6. Az ábrán látható két tartály közül a nagyobbik térfogata kétszerese a kisebbikének. A két tartály egy-egy *elemi gázt* tartalmaz. A *nagyobbik* tartályban lévő gáz *nyomása* – miközben a két tartály hőmérséklete azonos – *kétszerese* a kisebbik tartályban lévőének, viszont a *kisebbik* tartályban levő gáz *sűrűsége négyszerese* a nagyobbik tartályban levő gázénak:



Mit állapíthatunk meg az adatok alapján a két gáz anyagi minőségével kapcsolatban? Melyik két gáz lehet az egyes tartályokban? 10 pont

*Maximálisan elérhető: 100 pont.*