

IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIA VERSENY I. FORDULÓ

2001. február 7. 14⁰⁰-16⁰⁰

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. Az alábbi kérdések az **oxigén, a nitrogén és a fluor molekulára** vonatkoznak.
- a./ Rajzold fel a molekulák szerkezeti képletét!
b./ Rakd csökkenő kötésienergia szerint sorrendbe a molekulákat! (Képlettel válaszolj!)
c./ Melyikben a legnagyobb az első kovalens kötés energiája?
Válaszodat indokold meg a „b” és „c” pontban! 10 pont

2. A felsorolt vegyületek és elemek közül melyekre igazak az alábbi állítások? Az anyag képletével válaszolj! Segíthet a szerkezeti képletek felírása!

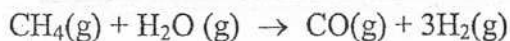
Víz, hidrogén-fluorid, kén, etil-alkohol, ammónia, klór-gáz

- a./ A vízzel kémhatásváltozást okozó protolitikus reakcióba lép.
b./ Molekulájában az atomok közötti kötés poláris.
c./ Molekulái között hidrogén-kötés jön létre. Egy vegyületen keresztül mutasd be a hidrogénkötés kialakulását!
d./ Molekulájában a nemkötő elektronpárok száma a legnagyobb.
e./ Molekulája apoláros. 16 pont
3. Állítsd növekvő sorrendbe az alábbi anyagokat a megadott szempont szerint!
- a./ F^- , O^{2-} , Na^+ , Mg^{2+} sugaruk szerint
b./ Na, K, Mg, Ar első ionizációs energiájuk szerint
c./ NH_4^+ , $BeCl_2$, CH_4 , H_2O kötésienergiájuk szerint
d./ H_2O , SiO_2 , CO_2 olvadáspontjuk szerint
e./ NaCl, KCl, LiCl, KBr rácsenergia szerint: 19 pont

4. Négy azonos térfogatú tartály, azonos hőmérsékleten az alábbi gázokat tartalmazza:

- a./ 7 g nitrogéngáz
b./ 7 g oxigéngáz
c./ 0,25 mol kripton-gáz
d./ $1,5 \cdot 10^{24}$ db klór molekula
Hány mol gáz van a tartályokban?
Melyik tartályban egyenlő gázok nyomása? A választ indokold! 7 pont

5. A metán vízgőzzel való reakciója során szintézisgáz állítható elő. A reakció hőigényének fedezése a metán egy részének elégetésével történik. Számítsd ki, hogy 1372 dm³ standard állapotú szintézisgáz előállításához elméletileg mekkora térfogatú, ugyanolyan állapotú metán szükséges (Az anyag- és hővesztéstől eltekintünk. A metán égése során CO₂(g) és H₂O(f) keletkezik.)



13 pont

Az anyag	Képződéshő (kJ/mol)
CO ₂ (g)	-394
CH ₄ (g)	-74,9
H ₂ O(g)	-242
H ₂ O(f)	-286
CO(g)	-111

6. Húsipari pácoláshoz használt só készítéséhez szükséges kálium-nitrit és kálium-nitrát sókeverék százalékos összetételét határoztuk meg kálium-permanganáttal. 9,86g sókeverékből desztillált vízzel pontosan 100 cm³ oldatot készítettünk. Titráló lombikba 30 cm³ 0,1103 mol/dm³ koncentrációjú kálium-permanganát oldatot öntöttünk, kénsavval megsavanyítottuk, melegen megtráltuk a sóoldattal, az átlagos fogyás 12,25 cm³ volt.
Add meg a sókeverék tömegszázalékos összetételét!

12 pont



7. Hány gramm kristályos réz-szulfátot mérjünk 250,0 g vízhez, hogy 80 °C-on telített oldatot kapjunk, ha a vízmentes réz-szulfát oldhatósága 80 °C-on 55,0 g/100,0 g víz.
(CuSO₄ · 5H₂O)

10 pont

8. A szilárd ammónium-nitrit ütés vagy melegítés hatására robban, vagyis nitrogénre és vízgőzre bomlik. Hányszorosára nő 1 mol kiindulási anyag térfogata, ha a szilárd só sűrűsége 1,703 g/cm³ és a robbanáskor 120 °C-os gázok keletkeznek 101325 Pa nyomáson?
R= 8,314 J/mol·K

7 pont

9. 80,0 g 16,0 (m/m)%-os sóoldatból 20,0 g tömegű részletet átöntünk 180 g tömegű X (m/m)%-os (azonos sóból készült) sóoldatba. Alapos összekeverés után most ebből veszünk ki 20,0 g-ot és visszaöntjük a 16,0 (m/m)%-os oldatba. A műveletek eredményeként az eredetileg 16,0 (m/m)%-os oldat töménysége 14 (m/m)%-ra csökkent. Hány tömegszázalékos volt a 180,0 g tömegű oldat az összeöntés előtt?

6 pont