

Tanuló neve és kategóriája

Iskolája

Osztálya



**XLV. Irinyi János
Középiskolai Kémiaverseny
2013. február 7^{*}
Iskolai forduló – II.a, II.b, II.c. kategória**



**Munkaidő: 120 perc
Összesen 100 pont**

**A periódusos rendszer az utolsó lapon található.
Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható!**

E1. Általános és szerkezeti kémia (15 pont)

Jellemezd az alábbi molekulákat, összetett ionokat a megadott szempontok szerint!

neve	kötőelektronpárok száma a molekulában		a molekula alakja
	σ -kötő	π -kötő	
szén-dioxid			
kén-trioxid			
ammónia			
víz			
CBr ₄			

^{*}Feladatkészítők: Forgács József, Lente Gábor, Ósz Katalin, Petz Andrea, Pálinkó István, Sipos Pál
Szerkesztő: Pálinkó István

E2. Szerves kémia (30 pont)

(a) Melyik vegyületben nem egyenlő a C–C kötés közötti távolság?

A: propán, B: benzol, C: propa-1,2-dién, D: ciklohexán, E: buta-1,3-dién.

(b) $M = 72$ g/mol moláris tömegű szénhidrogének azon izomerjeinek száma, amelyek dehidrogénezéskor nem képeznek alként.

A: 0, B: 1, C: 2, D: 3, E: 4.

(c) Melyik az a legkisebb szénatomszámú, nyílt láncú szénhidrogén, amelynek lehet *cisz*- és *transz*-izomerje is?

A: 4, B: 5, C: 6, D: 7, E: 8.

(d) Minden rendű szénatomot (primer, szekunder, terciér, kvaterner) tartalmazó, minimális szénatomszámú cikloalkán.

A: 4, B: 5, C: 6, D: 7, E: 8.

(e) Melyik az a vegyület, amelynek egy mólja elégetéséhez öt mól oxigén kell?

A: metán, B: etán, C: propán, D: bután, E: a felsoroltak közül egyik sem.

(f) Az etán (teljes) termikus bomlásakor keletkező gázelegy 20 térfogat%-a hidrogén. Hány százaléka alakult át az etánnak?

A: 100 %, B: 75 %, C: 25 %, D: 20 %, E: 10 %.

(g) Melyik az a legkisebb szénatomszámú, gyűrűs szénhidrogén, amelyben a geometriai izoméria lehetősége már adott?

A: 4, B: 5, C: 6, D: 7, E: 8.

(h) Hány darab olyan (nyíltláncú) pentén izomer van, amelynél nem léphet fel a geometriai izoméria jelensége?

A: 1, B: 2, C: 3, D: 4, E: 5.

(i) C_4H_6 összegképletű nyílt láncú izomerek száma.

A: 2, B: 3, C: 4, D: 5, E: 6.

(j) Melyik az az öt szénatomszámú alkán monoklór-származéka, amelynek HCl eliminációja és az azt követő HCl addíciója során csak ugyanaz a monoklór vegyület keletkezik?

A: 1-klórpentán, B: 2-klórpentán, C: 3-klórpentán, D: 2-klór-2-metilbután, E: 1-klór-3-metil-bután.

(k) Melyik vegyület nem keletkezik etanol kénsavval való reakciójakor?

A: dietil-szulfát, B: etén, C: dietiléter, D: etil-hidrogénszulfát, E: etanal.

(l) Melyik vegyületben nincs karbonilcsoport?

A: propanal, B: propanon, C: benzaldehid, D: propánsav, E: karbolsav.

(m) Hány szerkezeti izomer C_7H_8O összegképletű alkilfenol van?

A: 6, B: 7, C: 3, D: 9, E: 4.

(n) Melyik vegyület forráspontja a legmagasabb?

A: etanol, B: metán, C: 2-metil-bután, D: dietiléter, E: etil-ciklopropán

(o) Melyik vegyület nem kényszeríthető (1,2)-eliminációs reakcióra?

A: etil-bromid, B: 1-bróm-2,2-dimetil-propán, C: 2-bróm-2-metil-propán, D: bróm-ciklobután

Sz1. feladat (13 pont)

Rendelkezésünkre áll $0,08$ mol/dm³ koncentrációjú kénsavoldat és $0,05$ mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat. Hány dm³ lúgoldatot kell 1 dm³ kénsavoldathoz adni, hogy a keletkező oldat:

(a) semleges kémhatású legyen,

(b) $0,01$ mol/dm³ koncentrációjú legyen kénsavra nézve,

(c) $0,01$ mol/dm³ koncentrációjú legyen NaOH-ra nézve?

(Az oldatok térfogatai összeadódnak!)

Sz2. feladat (9 pont)

Egy 14,40 g tömegű vaskulcsot 100 cm^3 0,25 M koncentrációjú CuSO_4 oldatba helyezünk. Egy idő elteltével a kulcsot kivesszük az oldatból és tömegét megmérve azt találjuk, hogy az 14,56 g-ra növekedett.

- (a) Hány g Cu vált ki a vaskulcson?
(b) Hogyan változott meg az oldat koncentrációja a folyamat során (mind a Cu^{2+} -, mind a Fe^{2+} -ionok koncentrációjára kíváncsiak vagyunk. (az oldat sűrűségváltozását a folyamat során tekintsük elhanyagolhatónak.)

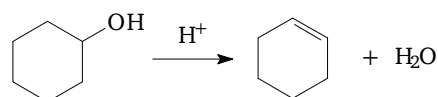
Sz3. feladat (12 pont)

Egy CaSO_4 -ből és $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ keverékéből álló porelegy tömege 3,043 g. A porelegyet először vízgőzzel telített atmoszférába helyezve, azt teljes mértékben dihidráttá alakítjuk át, majd $200\text{ }^\circ\text{C}$ -on hevítve visszaalakítjuk a kristályvíz-mentes alakba. A hevítés során a minta teljes tömegvesztesége 0,714 g.

- (a) Hány tömeg% CaSO_4 -ot és $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -t tartalmazott az eredeti minta?
(b) Mekkora volt a minta tömegnövekedése, miközben a porkeveréket a vízgőzzel telített atmoszférában dihidrát formává alakítottuk át?

Sz4. feladat (12 pont)

Elemi nitrogén és hidrogén keverékét egy katalizátort is tartalmazó, 1 m^3 -es zárt tartályba vezették. A reakció elindítása előtt, 300 K hőmérsékleten a keverék nyomása a tartályban 7379 kPa, sűrűsége pedig $28,7\text{ kg/m}^3$ volt. 500 K-re hevítve a tartályt beállt az egyensúly, a nyomás 7379 kPa maradt. Add meg a reaktorban lévő gázok egyensúlyi koncentrációit 500 K-en. Mennyi az elegy sűrűsége 500 K-en?

Sz5. feladata (9 pont)

Ciklohexént (sűrűség: $0,811\text{ g/cm}^3$) állítunk elő ciklohexanolból a fenti egyenlet szerint. A szintézis során egy 100 cm^3 -es gömblobbikba bemérünk 10 cm^3 ciklohexanol (sűrűség: $0,963\text{ g/cm}^3$). Intenzív rázogatós közben hozzáadunk 1 cm^3 koncentrált H_2SO_4 -oldatot. Az elegyet melegíteni kezdjük, és kinyerünk belőle $8,4\text{ cm}^3$ zavaros folyadékot, amely főként ciklohexént és vizet tartalmaz. A szerves fázist elválasztjuk, savmentesre mossuk NaHCO_3 -oldattal, majd desztillációval tisztítjuk. Végül 4 cm^3 tiszta ciklohexént kaptunk. Hány %-át kaptuk meg az elméletileg lehetséges termékmennyiségnek? Írd fel a savmentesre mosás reakcióegyenletét.

