

## Feladatok haladóknak

*Alkotó szerkesztő: Dr. Magyarfalvi Gábor*

*A formai követelményeknek megfelelő dolgozatokat a nevezési lappal együtt a következő címen várjuk. 2005. november 4-ig:*

### **KÖKÉL Feladatok haladóknak**

ELTE Általános és Szervetlen Kémiai Tanszék

Budapest 112

Pf. 32

1518

**H31.** a) *Milyen hatással van a hőmérsékletváltozás a pH-skálára és miért? Hogyan változik egy  $10^{-2}$  M és egy  $10^{-8}$  M  $\text{HClO}_4$  oldat pH-ja a hőmérsékletnövelés hatására?*

b) *Konyhasó, répacukor, két fehér kristályos anyag. Ha cukoroldat ömlik az asztalra, a beszáradásakor ragadni fog, a sóoldat nem. Miért?*

c) *Tekintsük a  $V(\text{fém-oxid})/V(\text{fém})$  hányadost, ahol  $V$  a moláris térfogat. Milyen értékeket vehet fel a hányados és mi lesz az értéke Mg és Al esetében? Milyen kémiai jelenség bekövetkeztét lehet e törttel megjósolni?*

Stirling András

**H32.** *Három szénhidrogént vizsgálva a következő adatokat kapták. Mindegyikük hidrogéntartalma 12,5 tömegszázalék volt, és mindhárom elszíntelenítette a szén-tetrakloridos bróm-oldatot.*

*Platina katalizátor jelenlétében A és B 3,3-dimetil-pentánt adott hidrogéngáz feleslegével reagálva, viszont csak A oldata mutatott pozitív reakciót nátriummal. Reduktív ozonolízis során C-ből 5-oxoheptanal keletkezett. Milyen reakciók játszódtak le a négyféle kísérletben (szerkezeti képletekkel)?*

*szlovák feladat*

**H33.** *Kálium-hidrogéntartarátból szeretnénk  $0,05 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú oldatot készíteni. Milyen pH-tartományban lehetséges ez?*

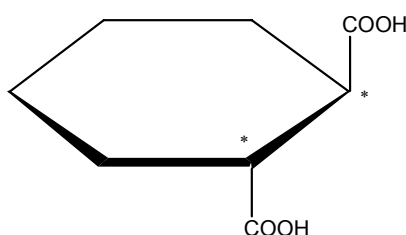
*Adatok: Borkősav:  $K_{s1} = 9,55 \cdot 10^{-4}$ ;  $K_{s2} = 2,88 \cdot 10^{-5}$*

*Kálium-hidrogéntartarát:  $L = 3,80 \cdot 10^{-4}$*

Varga Szilárd

**H34.** A ciklohexán többszörösen szubsztituált származékai között számosnak több sztereoizomerje is létezik. Minthogy a gyűrű különféle konformációi (szék és kád szerkezetek) többnyire könnyen egymásba alakulnak, elég nehéz két szerkezetről megállapítani, hogy milyen viszonyban állnak egymással.

Szerencsére két szerkezetről úgy is meg lehet állapítani, hogy megegyeznek-e, hogy nem foglalkozunk a pontos térszerkezetekkel, hanem a gyűrűt síkalkatúnak képzeljük.



*Próbálja meg megkeresni az összes lehetséges ciklohexán-trikarbonsav szerkezetét! Hány konstitúciós izomer képzelhető el? Hány sztereoizomerje van egy-egy szerkezetnek? Az ábrán két szubsztituenssel mutatott jelöléshez hasonlóan rajzoljon fel minden eltérő térszerkezetet!*

**H35.**  $\text{SrCl}_2$  oldat egy részletéhez  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  oldatot adunk két egyforma részletben. Az első részlet hozzáadása során nem történik semmi. A második részlet első cseppjétől is megzavarosodik az oldat, de az utolsó cseppek hatására ismét tiszta lesz. *Mekkora volt a két oldat térfogatának aránya? Mekkora volt a két oldat koncentrációja, ha értékük azonos?*

$$L(\text{SrSO}_4) = 3,1 \cdot 10^{-7}$$

Megjegyzés: A laborban a zavarosodás megjelenése és eltűnése a valóságban egy igencsak lassú folyamat; sok türelem kellene a kísérlet fentiek szerinti végrehajtásához.

Varga Szilárd feladata alapján

**HO-10.** A tradicionális wolfram-izzószálas izzók tervezői több kényszerű kompromisszumra kényszerülnek. A szem a 400 és 800 nm közötti hullámhosszú fényre érzékeny, arra a tartományra, ahol a nap is a legintenzívebben sugároz. A nap felszíni hőmérséklete 5900 K, tehát ha maximalizálni akarnánk az izzó hatásfokát, legalább 4000–5000 K hőmérsékleten kellene üzemelniük. Ezzel szemben a tipikus izzószál-hőmérséklet 2200–3300 K között van, ami miatt az izzók hatásfoka ritkán

haladja meg a 10-20%-ot. Miért alkalmaznak ilyen alacsony hőmérsékletet? Egy 100 W-os izzóban 30 cm hosszú, 15  $\mu\text{m}$  sugarú izzószálat találunk. A wolfram szobahőmérsékleten mért fajlagos

ellenállása  $\rho_e = \frac{RA}{l} = 6 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}$ , sűrűsége  $\rho = 1.925 \cdot 10^4 \text{ kg m}^{-3}$ , ára a

világpiacon 4200 Ft/kg. Egy  $T$  hőmérsékletű,  $A$  felületű sugárzó test megközelítőleg  $P = A\sigma T^4$  teljesítménnyel sugároz, ahol

$\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^{-4}}$  (Stefan-Boltzman törvény). Mekkora az izzószál

üzemi hőmérséklete? Hányszorosa a wolfram fajlagos ellenállása ezen a hőmérsékleten a szobahőmérsékleten mérhetőnek ( $U = 230 \text{ V}$ , váltóáram)? Mennyibe kerül az izzó árából a benne található wolfram?

Bödi András

**HO-11.** A folyékony ammónia is használható oldószerként, bár molekulái kevésbé polárisak, bizonyos ionos vegyületeket is képes oldani. Az ammónia is mutat autoprotolízist, aminek a vízionszorzattal analóg állandója  $-33 \text{ }^\circ\text{C}$ -on  $10^{-30}$ .

Az ammónium ionok koncentrációját növelő anyagok savnak, az amid ionokét növelő anyagok bázisnak tekinthetők ilyen oldatokban. A pH definíciójában a vizes oldatokkal szemben itt az ammónium ionok koncentrációja szerepel.

- Mi a tiszta folyékony ammónia pH-ja?*
- Melyik anyagot tekinthetjük savnak vagy bázisnak folyékony ammóniában oldva:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{KNH}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , anilin, KI? Miért?*
- Ammónium-jodid ammóniás oldatában a fenolftalein elfogadhatóan oldódik. Az oldathoz apránként kálium-amidot adagolva vörös elszíneződés tapasztalható egy idő után. Miért?*

A pH mérésére ammóniás oldatokban is használhatunk galvánelemeket. A standard hidrogén elektród (az oldatba merülő platinára buborékoló standard nyomású hidrogéngáz) potenciálját itt is 0 V-ként definiálják, de itt nem az oxónium, hanem az ammónium ionok koncentrációja egységnyi az oldatban. A gyakorlatban célszerűbb Ag/AgCl/KCl referenciaelektrodot használni, aminek a potenciálja a cella hőmérsékletén 0,681 V.

- d) Ammóniában oldott ecetsav  $1,0 \cdot 10^{-3}$  M oldatába merülő platina-hidrogén elektród és a referencia elektród között a potenciálkülönbség 0,820 V. Ugyanilyen koncentrációjú HCN oldattal a potenciálkülönbség 0,837 V. *Mekkora a két sav disszociációfoka ammóniás oldatában? Hogy viszonyul ez a vizes oldatban mutatott viselkedésükhöz?*
- e) *Mekkora lesz egy 0,01 M ammóniás HCN oldat pH-ja? Milyen változást tapasztalunk, ha 0,60 g/l ammónium cianidot adunk az oldathoz? A HCN  $pK_s$  értéke 3,5 folyékony ammóniában.*

német feladat alapján