

miből készítik?		háza	lók sátra	
Ha egy adott tömegű test felületét növeljük, akkor a nyomása.	nő	csökken	nem változik	
A légkörben végbemenő folyamatok, jelenségek vizsgálatával foglalkozó tudomány.	asztrológia	meteorológia	légkörtan	
A fémek hossz-kiterjedésének kimutatására használt eszköz	tolómérce	pirométer	manométer	

Szőcs Domokos  
Balogh D. Anikó

## feladat megoldók rovata

### Kémia

**K.G. 209.** Hány gramm vízben van annyi elektron, mint amennyi 0,2 mol széndioxidban? (7,92 g)

**K.G. 210.** Miben van több proton: 1,5 g tömegű kénkristályban, vagy 1,5 g higanyszulfidban? (a kénkristályban)

**K.G. 211.** 10 cm<sup>3</sup> térfogatú alkoholban (molekulaképlete C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O, sűrűsége 0,8 g/cm<sup>3</sup>) vagy 5 cm<sup>3</sup> vízben (sűrűsége 1 g/cm<sup>3</sup>) van-e több kötésben részt nem vevő elektron? Magyarazzátok a választ!

**K.G. 212.** Nyári zápor idején 1 m<sup>2</sup> felületre 5 mm magasságú vízréteg hullott 1 perc alatt. Amennyiben eltekintünk az esővízben oldott levegőmennyiségtől, hány hidrogénatomhoz kötött oxigén atom került 5 perc alatt az iskolaudvar csatornahálózatába, ha az udvar 200 m hosszú és 100 m széles és a zápor hőmérsékletén az esővíz sűrűsége 0,99 g/cm<sup>3</sup>. (1,65·10<sup>31</sup>)

**KL. 303.** A durranógázban a hidrogén és az oxigénmolekulák számának aránya 2:1. Hány mol molekula van 144 g durranógázban? Ebből hány molekula hidrogén? (12 mol molekula, 4,8·10<sup>24</sup> H<sub>2</sub>).

**KL. 304.** 150 mol vízben 10 mólnyi nátrium-hidroxidot oldottak fel. Az oldat sűrűsége 1,1 g/cm<sup>3</sup>. Hány tömegszázalékos az oldat? Mekkora az oldat moláris koncentrációja? (12,9%, C<sub>M</sub>=3,55)

**KL. 305.** Az A szénhidrogénben a hidrogén tartalom 14,29%. Normállapotú 0,1 l térfogatú A gáz tömege 0,125 g.

Mi az A szerkezete?

Hogyan lehet kimutatni az A jelenlétét abból a gézelegeből, amely A mellett metánt, nitrogént és szén-monoxidot is tartalmaz?

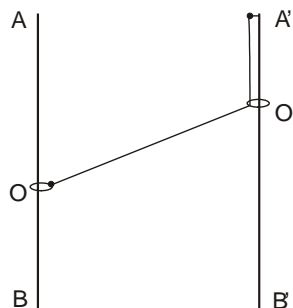
**KL. 306.** Az A szerves anyagból elemi vizsgálatot végezve 52,17 % szenet, 13,04 % hidrogént és molekulánként egy atom oxigént találtak. Határozzátok meg:

a). az A anyag molekulaképletét és lehetséges szerkezetét.

b). a lehetséges szerkezetű anyagok közül az A forráspontja a legmagasabb. Mi az A és hogyan oldódik vízben a más szerkezetű izomérjeihez képest? Magyarazzátok a döntéseket.

## Fizika

**F.L. 218.** Az O és O' kis gyűrűk az egymással párhuzamos és függőleges AB és A'B' rudakon csúsznak. Az O gyűrűt egy nyújthatatlan fonal egyik végére kötjük, majd a fonalat átvezetjük az O' gyűrűn és a másik végét a rúd A' pontjában rögzítjük. Amikor az  $AOO'$  szög értéke  $\alpha$ , az O' gyűrű v sebességgel mozog lefelé. Határozzuk meg az O gyűrű sebességét ebben a pillanatban.



**F.L. 219.** Egy atomos ideális gáz  $C_x$  állandó mólhőjű állapotváltozás során kitérít és  $L=165$ J mechanikai munkát végez. Ha most a gázzal állandó térfogaton  $Q=125$ J hőt közlünk, hőmérséklete újból a kezdeti értéket veszi fel. Határozzuk meg a  $C_x$  mólhőt!

**F.L. 220.** Két, levegőben található ( $\epsilon_r=1$ ),  $R_1$  és  $R_2$  ( $R_2>R_1$ ) sugarú koncentrikus vezető gömb egy gömbkondenzátort alkot. Vezessük le ennek a kondenzátornak a kapacitását!

**F.L. 221.** Egy gyűjtőlencse optikai főtengelyén, a lencsétől 1,5 m távolságra pontszerű fényforrás található. A lencse másik oldalán, az optikai tengelyre merőlegesen egy mozgatható ernyőt helyezünk el. Az ernyőt fokozatosan távolítva a lencsétől, növekvő átmérőjű fényes foltot látunk rajta. Ha az ernyő-lencse távolság 1m, a folt átmérője fele az 1,25 m távolságnál észlelt folt átmérőjének. Határozzuk meg a lencse gyűjtőtávolságát!

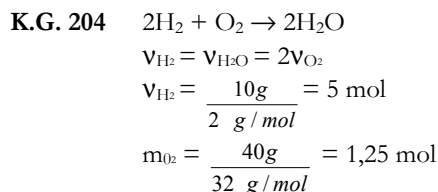
**F.L. 222.**  $\lambda=5890\text{\AA}$  hullámhosszúságú monokromatikus fényt minden irányban egyenletesen sugárzó 100W-os Na lámpa fény-hatásfoka 5%. A lámpától milyen távolságra lesz a fotonok átlagos sűrűsége 10 foton/cm<sup>3</sup>?

## Informatika

- I. 151.** Készítsünk programot tetszőleges páratlan rendű bűvös négyzet elkészítésére.
- I. 152.** Adjunk meg algoritmusokat  $4 \times 4$ -es bűvös négyzet elkészítésére.
- I. 153.** Próbáljunk meg algoritmust kidolgozni tetszőleges  $n \times n$ -es bűvös négyzet elkészítésére.
- I. 154.** Mátrix segítségével adott egy  $R$  reláció a következőképpen:  
 $a(i, j) = 1$ , ha  $iRj$  ( $i$   $R$  relációban van  $j$ -vel)  
 $a(i, j) = 0$ , ha  $i \rightarrow Rj$  ( $i$  nincs  $R$  relációban van  $j$ -vel), minden  $i, j = 1, 2, \dots, n$
- Ellenőrizzük az  $R$  reláció tranzitívitasát.
  - Ellenőrizzük az  $R$  reláció reflexivitását.
  - Ellenőrizzük az  $R$  reláció szimmetriáját.
  - Ellenőrizzük az  $R$  reláció antiszimmetriáját.
  - Határozzuk meg az  $R'$  komplementer-relációt, amely akkor és csakis akkor áll fenn, ha  $aRb$  nem áll fenn.
  - Határozzuk meg az  $R^c$  komplementer-relációt:  $aR^c b$ , ha  $a \rightarrow Rb$ .
  - Határozzuk meg  $R$  inverz-relációját ( $R^{-1}$ ).
  - Adott  $R_1$  és  $R_2$  két reláció, határozzuk meg a két reláció összetevéséből származó  $T$  relációt:  $T = R_1 \circ R_2$ :  $aTc$  akkor és csakis akkor, ha  $\exists b$  úgy, hogy  $aR_1 b$  és  $bR_2 c$ .

## Megoldott feladatok

### Kémia



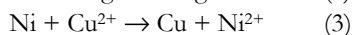
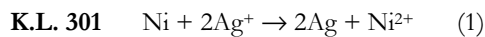
1,25 mol  $\text{O}_2$  2,5ml  $\text{H}_2$ -el reagál,  $5 - 2,5 = 2,5$  mol  $\text{H}_2$  felesleg.

A termékelegy: 2,5 mol  $\text{H}_2$ , 2,5 mol  $\text{H}_2\text{O}$ ,

$2,5 \cdot 2\text{gH}_2 + 2,5 \cdot 18\text{gH}_2\text{O} = 50\text{g}$  termékelegy,

50g termékelegy ..... 5g  $\text{H}_2$  ..... 45g víz

100 g termékelegy .....  $x=10\text{g}$  .....  $y=90\text{g}$



$$m_{\text{Ag}} = m_{1\text{Ag}} + m_{2\text{Ag}}$$

$$\Delta m_3 = m_{\text{Ni}^{2+}} - m_{\text{Cu}}$$

$$M_{\text{Ni}} \quad 2M_{\text{Ag}}$$

$$m_{\text{Ni}} \quad m_{1\text{Ag}} = m_{\text{Ni}} \cdot 2M_{\text{Ag}} / M_{\text{Ni}}$$

$$m_{2\text{Ag}} = m_{\text{Cu}} \cdot 2M_{\text{Ag}} / M_{\text{Cu}}$$

$$m_{\text{ion}} \approx m_{\text{semleges atom}}$$

$$64,8 = \frac{m_{\text{Ni}} \cdot 2,108}{58,71} + \frac{m_{\text{Cu}} \cdot 2,108}{63,5}$$

$$5,392 = m_{\text{Ni}} - m_{\text{Cu}}$$

$$m_{\text{Ni}} = 11,74 \quad v_{\text{Ni}} = 0,2 \text{ mol} \quad m_{\text{Cu}} = 11,47 - 5,392 = 6,35 \quad v_{\text{Cu}} = 0,1 \text{ mol}$$

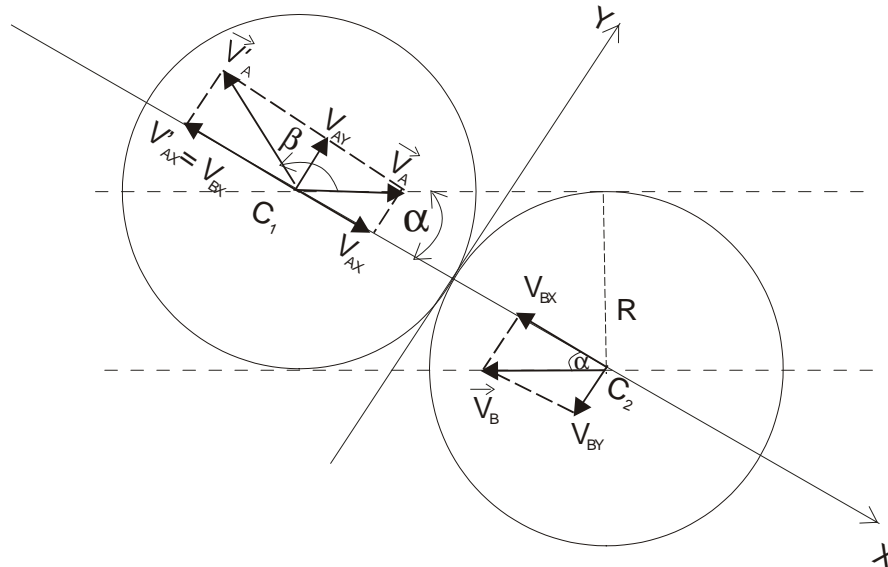
$$0,3 \text{ mol keverék} \quad 0,2 \text{ mol Ni}$$

$$100 \quad x = 66,66$$

$$\text{Keverék: } 66,66 \text{ mol\% Ni és } 33,333 \text{ mol\% Cu}$$

**Fizika** - Firka 4/1999-2000

**F.L. 208** Válasszuk koordinátarendszerünket az ütközés pillanatában az ábrán látható módon. A sebesség-vektorok  $O_Y$  tengelymenti komponenseit az ütközés nem befolyásolja.



$$v'_{AY} = v_{AY} = v \sin \alpha = v \sin 30^\circ = \frac{v}{2}$$

Az  $O_X$  tengelymenti komponensek a golyók azonossága következtében felcserélődnek:

$$v'_{AX} = v_{BX} = 2v \cos \alpha = 2v \cos 30^\circ = v\sqrt{3}$$

Az A golyó sebességvektorának az eredeti mozgásiránnyal bezárt  $\beta$  szöge:

$$\beta = 60^\circ + \arctg \frac{v_{AX}}{v_{AY}} = 60^\circ + \arctg \frac{\sqrt{3}}{1/2} = 60^\circ + \arctg 2\sqrt{3} \approx 134^\circ$$

**F.L. 209**  $q$  töltéssel feltöltött vezetógömb elektrosztatikus energiája:

$$W = \frac{1}{2} qV = \frac{1}{2} \frac{q^2}{4\pi\epsilon_0 R}$$

A kitágulás alatt az elektromos erők munkája:

$$L_1 = -(W_{\text{végső}} - W_{\text{kezdeti}}) = \frac{q^2}{8\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Ez alatt az idő alatt  $q_0$  és  $q$  töltések kölcsönhatási ereje által végzett  $L_2$  munka

$$L_2 = \frac{q_0 q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Az elektromos erők által végzett teljes munka:

$$L = L_1 + L_2 = \frac{q \left( q_0 + \frac{q}{2} \right)}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

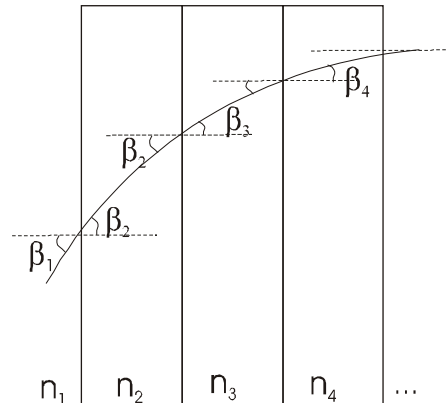
**F.L. 210** Mivel a két rugó iránya egymásra mindig merőleges, kis elmozdulások esetén írhatjuk:

$$F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2} = \sqrt{k^2 \Delta l_1^2 + k^2 \Delta l_2^2} = k \sqrt{\Delta l_1^2 + \Delta l_2^2} = k \cdot \Delta l$$

A kis rezgések periódusa tehát

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

**F.L. 211** a)  $x$  irányban optikailag inhomogén lemezt felfoghatjuk egymás mellé helyezett nagyon vékony homogén síkpárhuzamos lemezek együtteseként. (ábra)



A töréstartörvényt minden síktörő felületre alkalmazva, kapjuk:

$$n_1 \sin \beta_1 = n_2 \sin \beta_2 = n_3 \sin \beta_3 = n_4 \sin \beta_4 = \dots$$

Ha a lemezek vastagsága zérushoz tart, írhatjuk  $n_x \sin \beta_x = \text{áll.}$

ahol  $n_x$  a törésmutató értéke az  $x$  abszcisszájú pontban és  $\beta_x$  a hozzá tartozó beesési szög.

A fénysugár az A pontban az első  $y$  irányú sík törőfelülethez sűrű beesés alatt érkezik (a beesési szöge  $90^\circ$ ), ezért

$$n_A \sin 90^\circ = n_x \sin \beta_x$$

és az állandó értéke  $n_A$ .

A B pontban, a töréstörvény értelmében  $n_{\text{lev}} \sin \alpha = n_B \sin(90^\circ - \beta_B) = n_B \cos \beta_B$ , ahonnan:

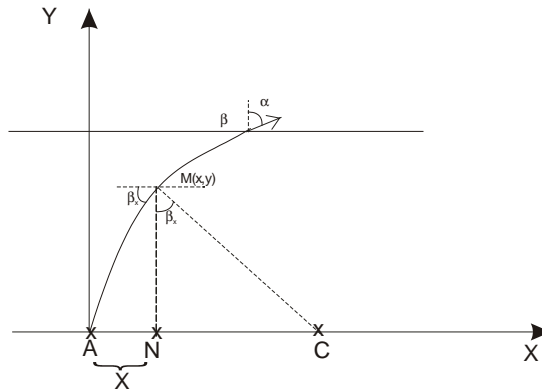
$$n_B = \frac{\sin \alpha}{\cos \beta}$$

Az előzők szerint  $n_B \sin \beta_B = n_A$  és így

$$n_B = \sqrt{n_A^2 + \sin^2 \alpha} = 1,3$$

b) Behelyettesítve  $n_B$  értékét a törésmutató változását meghatározó összefüggésbe,  $x_B$ -re 1 cm adódik.

c) Az ábrán látható  $M(x,y)$  pontban a fénysugár érintőjére merőleges egyenes az  $O_x$  tengelyt a C pontban metszi. Az MNC háromszögben



$$\sin \beta_x = \frac{NC}{MC} = \frac{AC - x}{MC}$$

$$\text{ugyanakkor a töréstörvényből: } \sin \beta_x = \frac{R - x}{R}$$

A két kifejezésből következik, hogy  $AC = MC$  és így a fény útja a lemezben egy C középpontú körív, amelynek egyenlete:  $y^2 + (x - R)^2 = R^2$

Mivel a B pontban  $y = d$ , és  $x_B = 1$  cm, a lemez vastagságára  $d = 5$  cm értéket kapjuk.

**F.L. 212** Alapállapotban található H atom legkisebb gerjesztési energiája :

$$\Delta E = E_2 - E_1 = E_1(1/2^2 - 1) = W_{\text{ion}}(1 - 1/4) = 3/4 W_{\text{ion}}$$

összefüggésből számítható, ahol  $W_{\text{ion}} = 13,6$  eV, az alapállapotban található H atom ionizálási energiája.

A két atom között az ütközés akkor válik rugalmatlanná, ha az ütközési folyamat során  $\Delta E$  értékű energia veszteség lép fel. Tudva azt, hogy az energiavesztesség akkor a legnagyobb, ha az ütközés tökéletesen rugalmatlan, az impulzusmegmaradás:

$$mv = 2mv'$$

és az energiamegmaradás :

$$\frac{mv^2}{2} = \frac{2mv'^2}{2} + \Delta E$$

törvényeinek felhasználásával a határsebességre:

$$v = \sqrt{\frac{3W_{\text{ion}}}{m}} = 6,25 \text{ m/s} \quad \text{Hiba! Érvénytelen csatolás. érték adódik.}$$