

- | | |
|---|--|
| 1. Szerencsét hozó tárgy | 1. Nedvszívó papír |
| 2. A mikroszkóp szemlencséje | 2. Vésést |
| 3. Testgyűrűs | 3. Becsapó |
| 4. Pozitív elektromos töltésű részecske | 4. Kényeskedő |
| 5. Lajos, aradi vértanú. | 5. ... Ede, magyar származású amerikai fizikus (a hidrogénbomba „atyja”) |
| 6. Műlesiklás | 6. Égi „jármű” |
10. Mi a fonográf? Ki találta fel? Minek az őse? (4 pont)

Balogh D. Anikó
Szőcs Domokos

Feladatmegoldók rovata

Kémia

K.G. 200 A hangyasav (HCOOH) vízben jól oldódik. Számítsd ki annak a hangyasav oldatnak a tömegszázalékos összetételét, amelyre a tömegszázalék számértéke a mólszázalékos összetétel számértékének kétszerese. (27,02%)

K.G. 201 150 g kristályos rézszulfátot mekkora tömegű 5%-os rézszulfát oldatba kell feloldanunk, ha 20%-os oldatra van szükségünk? (439,27 g)

K.L. 293. Mekkora térfogatú normál állapotú gáz képződik 11% alumíniumot és rézet tartalmazó 0,2 g tömegű alumínium-bronzból sósavban oldva? ($V_{\text{H}_2\text{O}} = 27,37 \text{ cm}^3$)

K.L. 294. 100,0 cm³ 98,0 tömeg %-os 1,84 g/cm³ sűrűségű tömény kénsavoldatot egy ideig szabad levegőn nyitott edényben állni hagyjuk. Ezután megmérjük a sűrűségét, amely 1,73 g/cm³-nek adódik. Táblázatból megállapíthatjuk, hogy ilyen sűrűsége a 80,0 tömeg %-os kénsavoldatnak van.

a) Hány grammal nőtt állás közben a kénsavoldat tömege?

b) Hány cm³-rel nőtt a kénsavoldat térfogata?

c) Ha olyan óleum áll rendelkezésünkre, amely tiszta kénsavban oldott, 10 tömeg % kén-trioxidot tartalmaz, ebből mekkora tömegűt kell az állás közben felhígult, 80,0 tömeg %-os kénsavoldathoz keverni, hogy ismét 98,0 tömeg %-os oldatot kapjunk?

(a: 41,1g; b: 30,3cm³; c: 954,6g)

K.L. 295. Metanol és etanol elegyéből 1,740 grammot vízzel 500 cm³-re hígítunk. Ebből a törzsoldatból kiveszünk 25,0 cm³-t és 50,0 cm³ 0,0500 mol/dm³

koncentrációjú, erős savas $K_2Cr_2O_7$ oldatot adunk hozzá. A reakció zárt lombikban, néhány perces rázogatós után teljesen lejátszódik.

Ezután a $K_2Cr_2O_7$ -oldat feleslegét mérjük úgy, hogy KJ-ot adunk az elegyhez; a kivált jó mérésére titrálással $0,0050 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú $Na_2S_2O_3$ oldatból $20,04 \text{ cm}^3$ fogy.

Számítsa ki, hogy a kiindulási alkohol-elegy tökéletes égése során mekkora lesz a $CO_2:H_2O$ anyagmennyiség aránya? (7:11)

Kiegészítendő reakcióegyenletek:

- $CH_3OH + H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CO_2 + Cr^{3+} + H_2O$
- $C_2H_5OH + H^+ + Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CH_3COOH + Cr^{3+} + H_2O$
- $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + I^- \rightarrow Cr^{3+} + I_2 + H_2O$
- $I_2 + S_2O_3^{2-} \rightarrow I^- + S_4O_6^{2-}$

K.L. 296. Keverővel ellátott $0,420 \text{ kJ/K}$ hőkapacitású kaloriméterben $500,0 \text{ cm}^3$ $0,10 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú H_2SO_4 -oldatot öntünk. A hőegyensúly beállta után a rendszer hőmérséklete $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$. Ezután a kaloriméterbe $500,0 \text{ g}$ 1 tömeg %-os, $20,0 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű $NaOH$ oldatot öntünk. A kalorimétert lezárva az elegyet kevergetjük. Állapítsuk meg, hogy a lejátszódó folyamatok után mekkora lesz a rendszer egyensúlyi hőmérséklete? ($21,22 \text{ }^\circ\text{C}$)

A híg oldatok fajlagos hőkapacitása (fajhő) és sűrűsége azonosnak tekinthető az oldószer fajlagos hőkapacitásával és sűrűségével. Ezért $C_0=4,183 \text{ kJ/kg.K}$; $\rho_0 = 1,0 \text{ kg/m}^3$. A víz és a hidratált ionok képződéshői:

$$Q_k(H_2O) = -286 \text{ kJ/mol}$$

$$Q_k(OH^-) = -230,0 \text{ kJ/mol}$$

$$Q_k(H^+) = 0,0 \text{ kJ/mol}$$

K.L. 297. Fabinyi Rudolf az azaronnak nevezett növényi kivonatból elkülönített anyagnak az összetételét és szerkezetét állapította meg. Molekulatömegét meghatározva, $M = 208$ értéket kaptak. Elemi analiziskor $69,23 \text{ \%C}$, $23,08 \text{ \%O}$ és $7,69 \text{ \%H}$ -t tartalmazott a próba.

Kémiai tulajdonságait követve a következőket állapíthatjuk meg:

- aromás jellege van
- brómot könnyen addicionál ($0,208$ azaron 1 cm^3 1 moláros brómoldatot szintelenít el)
- nincs savas jellege.

3 nulladrendű, 2 másodrendű, 6 harmadrendű 1 negyedrendű szénatomot tartalmaz. Mi lehet az azaron szerkezete?

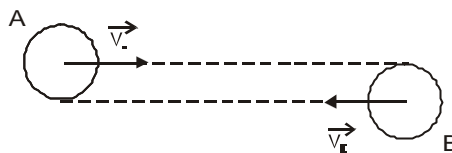
K.L. 298.

Folyóiratunk 146 -ik oldalán közölt dolgozatban a reakcióegyenlet leírja az azarilaldehidnek Griguard reagenssel való reakcióját. Egységes terméket kaphattak-e az I-el jelölt anyagra?

**A 294-296. OKTV 2. forduló feladatai, Z. Orbán Erzsébet – Borszéki Ágnes:
Felvételi és versenyfeladatok, Veszprém, 1991 – gyűjteményéből.**

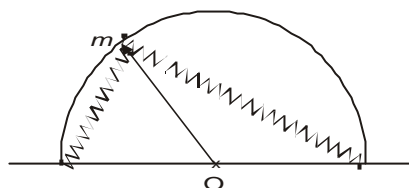
Fizika

F.L. 208. A és B egyenlő sugarú és tömegű golyók $v_A=v$ és $v_B=2v$ sebességgel mozognak egymás felé úgy, hogy az egyik középpontjának mozgásiránya a másik golyónak érintője. Határozzuk meg rugalmas ütközésük után mekkora szöget zár be az A golyó sebességvektora az eredeti mozgásiránnyal!



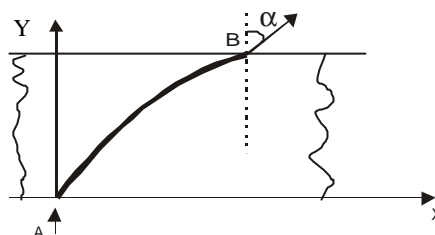
F.L. 209. R_1 sugarú, q töltéssel egyenletesen feltöltött vezető gömb középpontjában q_0 pontszerű töltés található. Határozzuk meg az elektromos erők munkáját, ha a gömb tágulásának következtében sugara R_2 -re növekszik!

F.L. 210. m tömegű testet két rugóhoz kötünk az ábrán látható módon. A rugók rugalmassági állandója k . Határozzuk meg a test kis rezgéseinek periódusát, ha csak körív alakú pályán mozoghat.



F.L. 211. Sikpárhuzamos lemez $x=0, y=0$ koordinátájú A pontjába, merőlegesen a lemezre, kis keresztmetszetű, párhuzamos fénynyaláb esik. A lemez törésmutatója:

$$n = \frac{m}{1 - \frac{x}{R}}$$



törvény szerint változik a lemez hosszában. A nyaláb a d vastagságú lemezt B pontban hagyja el, eredeti irányával α szöveget zárva be. Határozzuk meg:

- a törésmutató n_B értékét a B pontban, ahol a nyaláb elhagyja a lemezt.
- a B pont x_B koordinátáját
- a lemez d vastagságát.

Adott: $n_A=1,2$; $R=13$ cm; $\alpha=30^\circ$

F.L. 212. Nyugalomban levő és alapállapotban található hidrogén atom vele azonos v sebességű hidrogén atommal ütközik. A Bohr modell felhasználásával határozzuk meg azt a sebességértéket, amelyre az ütközés még rugalmas!

Informatika

I. 145. Adott n érmeoszlop. Az i -edik oszlopban $a(i)$ érme van. Egy lépésben áthelyezhetünk egy érmét egyik oszlopból egy másikba. Írjunk programot, amely a lehető legkevesebb lépésben úgy helyezi át az érméket, hogy azok a lehető

legegyenletesebben legyenek elosztva az oszlopokban, azaz bármelyik két oszlopban levő érmék száma legfőbb 1-ben különbözzék.

I. 146. Adott egy ábécé, amelyben m mássalhangzó és n magánhangzó van. Írjunk programot, amely megadja az ábécé betűiből képezhető összes p hosszúságú szavakat, amelyekben nincs egymás mellett sem 3 magánhangzó sem 3 mássalhangzó.

Megoldott feladatok

Kémia

K.G. 197. A palackban lévő hidrogéngáz tömege: $m(\text{H}_2) = 0,009 \text{ kg} = 9 \text{ g}$
 anyagmennyisége: $n(\text{H}_2) = 4,5 \text{ mol}$
 Az oxigéngáz tömege: $m(\text{O}_2) = 0,128 \text{ kg} = 128 \text{ g}$
 anyagmennyiség: $n(\text{O}_2) = 4 \text{ mol}$
 A hidrogént tartalmazó palackban 1,125-ször nagyobb a gáz anyagmennyisége.

Fizika

F.L. 192. Ha v a villamos sebessége és elindulásától t idő múlva hagyja el a sétáló embert, a találkozásig megtett út $s_1 = vt$. A Δt idővel később induló villamos $s_2 = v(\Delta t + t_1)$ út megtétele után hagyja el az embert. A t_1 idő alatt a v' sebességgel haladó ember $s_2 - s_1 = v't_1$ utat teszi meg. Így

$$v't_1 = v(t_1 - \Delta t).$$

Ha az ember szembe halad a villamosokkal:

$$v't_2 = v(\Delta t - t_2).$$

Az utóbbi két összefüggésből:

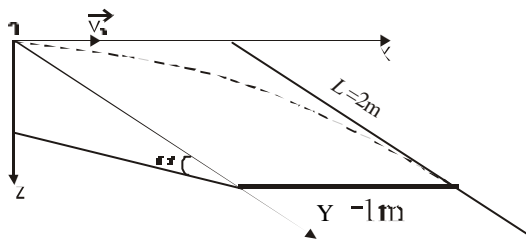
$$\Delta t = \frac{2t_1 t_2}{t_1 + t_2} = 4 \text{ s}$$

F.L. 193 Az ábra alapján a test egyenes vonalú egyenletes mozgást végez v_0 sebességgel az Ox tengely mentén és egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgást az Oy tengely mentén

$a_y = g \sin \alpha$ gyorsulással, tehát

$$l = v_0 t,$$

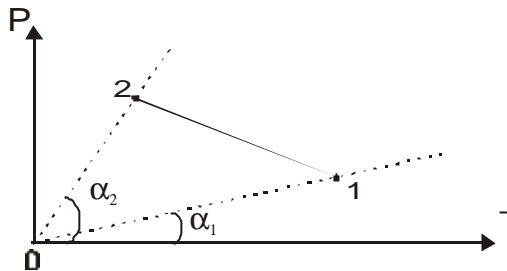
$$L = \frac{g \sin \alpha}{2} t^2, \text{ ahonnan } v_0 = l \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{2L}} = 1,11 \text{ m/s}$$



F.L. 194 Az ábra alapján $\operatorname{tg} \alpha_2 > \operatorname{tg} \alpha_1$. Felírva az állapotegyenletet az 1 és 2 állapotokra, következik, hogy

$$\frac{vR}{V_2} > \frac{vR}{V_1}, \text{ tehát } V_2 < V_1 \text{ és}$$

így $L_{12} < 0$



Mivel $T_2 < T_1$, $\Delta U < 0$ és $Q = \Delta U + L < 0$.

F.L. 195 Az első esetben a periódus: $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$

míg a másodikban: $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m + \Delta m}{k}}$, ahonnan: $k = \frac{4\pi \Delta m}{T_2^2 - T_1^2}$

A $\Delta mg = k \Delta l$ összefüggésből

$$\Delta l = \frac{g(T_2^2 - T_1^2)}{4\pi^2} \approx 2,75 \text{ cm}$$

F.L. 196 Ha kezdetben a testek l_1 és l_2 távolságra találhatók a tömegközépponttól, akkor

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

A rugalmassági erő hatására és a tehetetlenség miatt az összenyomás után szabadon engedett testek harmonikus rezgőmozgást végeznek úgy, hogy a tömegközéppont helyzete változatlan marad.

Mivel a rugalmassági erő értéke a rugó teljes hosszában ugyanaz, Hooke törvénye értelmében a rugórészek Δl_1 és Δl_2 megnyúlásai arányosak eredeti hosszukkal, így

$$\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{m_2}{m_1}$$

A rezgések periódusa $T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 \Delta l_1}{F}} = 2\pi \sqrt{\frac{m_2 \Delta l_2}{F}}$

Mivel a rugó teljes megnyúlása $\Delta l = \Delta l_1 + \Delta l_2$, következik:

$$\Delta l_1 = \frac{m_2}{m_1 + m_2} \Delta l \text{ és } \Delta l_2 = \frac{m_1}{m_1 + m_2} \Delta l,$$

és így:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} \cdot \frac{\Delta l}{F}} = 0,628 \text{ s}$$