feladat megoldók rovata

Kémia

K. 459. Kénsavgyárban a 98 tömeg %-os tömény kénsav oldatot csomagolják a kereskedelem számára. A minőséget igazoló címkén 1,84 g/cm^3 sűrűség érték van feltüntetve. Mekkora az oldat moláros töménysége?

K. 460. Az **M** egyvegyértékű fémből egy 13g tömegű minta ugyanakkora mennyiségű hidrogént fejleszt vízből, mint 10,9 g cink sósavból. Mekkora az egyvegyértékű fém relatív atomtömege?

K. 461. A 0,5 mol/L töménységű $AgNO_3$ oldatba egy 20g tömegű vaslemezt helyeztek. Egy bizonyos idő elteltével, amikor az oldat már nem tartalmazott ezüst-ionokat, a lemezt lemérték, s tömegét 48,57 g-nak találták. Számítsuk ki, hogy milyen mértékű volt a vaslemez átalakulása, és mekkora térfogatú ezüst-nitrát oldatra volt szükség a feladat feltételei mellett!

K. 462. Két gázkeveréket készítettek. Az egyiket metánból és etánból, a másikat propánból és butánból. Mindkét keverékben a gázok tömegaránya 2:1, említésük sorrendjében. Mindkét keverékből elégettek 300g tömegű mennyiséget. Mekkora térfogatú standard állapotú levegőre (20 tf.% O_2, 80 tf.% N_2) volt szükség a gázelegyek elégetésére? Értelmezzétek az égetésekhez szükséges levegőmennyiségek közti különbséget!

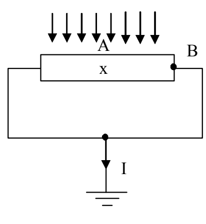
K. 463. Részleges hidrogénezéssel az izoprént olyan alkénné alakították, amely savas közegben kálium-bikromáttal oxidálva ecetsav és aceton elegyét eredményezte. Számítsuk ki: 1. Mekkora mennyiségű izoprént hidrogéneztek, ha a 80%-os oxidáció eredményeként a termékelegy 116 g acetont tartalmazott? 2. Mekkora térfogatú 2M-os töménységű kálium-dikromát oldatra volt szükség az oxidációra?

Fizika

F. 326. A föld felszínétől v_0=10 m/s kezdősebességgel α=45^o-os szög alatt elrúgott labda a rúgás helyétől 3 m-re található függőleges fallal ütközik. Határozzuk meg sebességének nagyságát és irányát a tökéletesen rugalmas ütközés után (g=10m/s^2)

F. 327. Mindkét végén zárt, adiabatikusan szigetelt m tömegű hengert M tömegű dugattyú két részre oszt. A henger mindegyik részében ν mól C_v mólhőjű ideális gáz található. A hengert kissé meglökve, tengelyével megegyező irányba, v sebességgel mozgásba hozzuk. Határozzuk meg a gáz hőmérsékletének változását a dugattyú rezgéseinek megállása után. A dugattyú és a henger közötti súrlódást elhanyagoljuk.

F. 328. Homogén fémrúdra, melynek végeit az ábra szerint földeltük, elektronnyaláb érkezik. A rúd minden egységnyi hosszúságú darabjára, egységnyi idő alatt, ugyanannyi elektron jut. Adott a rúd R ellenállása és a földbe folyó áram I erőssége. Határozzuk meg a rúd közepe és egyik vége közötti potenciálkülönbséget.



F. 329. A d_1=3500 km átmérőjű Holdat csillagászati távcsővel figyeljük. A távcső objektívjének gyújtótávolsága 1m, okulárjáé 5cm. Ha a Föld–Hold távolság d_2=350000km, mekkora szög alatt látható a Hold korongja a távcsövön át? Mennyivel kell elmozdítanunk az okulárt ahhoz, hogy a gyújtópontjától 50 cm-re elhelyezett fényképezőlemezen keletkezzék a Hold képe?

F. 330. Egy fotoelektron-sokszorozó katódjára másodpercenként *n* foton érkezik. A katód anyagának fényelektromos hatásfoka η=0,1. Tudva, hogy a fotoelektron-sokszorozó *m* dinódával rendelkezik és egy dinódára érkező minden egyes elektron *p* szekunder elektront vált ki, határozzuk meg, hány elektron érkezik másodpercenként a fotoelektron-sokszorozó anódjára. Feltételezzük, hogy egy dinóda által kibocsátott szekunder elektronok mindegyike eljut a következő dinódára.

Megoldott feladatok

Kémia

Firka 4/2004-2005

K. 456. Normál állapotban (p = 1 atm, T = 273K) 1mol gáz térfogata 22,4dm^3, mivel $\varrho = M/V^o$ akkor M = 3,17· 22,4 = 71

Amennyiben a gáz szénhidrogén, az összetételét leíró képlet: C_xH_y . A hidrogén csak egy kovalenskötés kialakítására képes, a szén négyre (részben hidrogén, részben saját atomjaival). Tudott, hogy M_C = 12, M_H = 1, akkor 12x + y = 71 kéne legyen. Amennyiben a C atomok között csak egyes kötés van, és a szénlánc nyílt, akkor x = y, a szénhidrogén molekulaképlete C_xH_{2x+2}. Mivel az x csak pozitív egész szám lehet, ezért a 14x + 2 páros szám, tehát nem lehet 71. Amennyiben a szénhidrogén telítetlen, vagy ciklikus vegyület, a H atomok száma kettőnként változik az előbb tárgyalt esethez képest. Ezért ilyen vegyület sem lehet a kérdéses gáz.

K. 457. A semlegesítési reakció egyenlete: $H_2SO_4 + 2NaOH = Na_2SO_4 + 2H_2O$, ami alapján 1mol savnak 2mol bázis felel meg. A feladat szövegéből kimaradt a NaOH oldat sűrűségének értéke (ez szám szerint ugyanakkora, mint az 5%-os kénsavoldat sűrűsége), tehát a feladat csak úgy volt megoldható, ha értékét egységnyinek, vagy általánosan ϱ-val vettétek egyenlőnek.

A semlegesítésre fogyott NaOH tömege az oldat tömegének 10 %-a, tehát 12,0 $\cdot\varrho$

98gH_2SO_4 …80gNaOH	100g oldat ……5gH_2SO_4
x …………12 $\cdot\varrho$	x ……………14,7 $\cdot\varrho$
x = 14,7 $\cdot\varrho$ gramm H_2SO_4,	x = 294 $\cdot\varrho$ g oldat.

Mivel a kénsavoldat sűrűsége 1,15g/cm^3, a kénsav-oldat térfogata V = 294/1,15 $\cdot\varrho$ cm^3 = 255,6 $\cdot\varrho$ cm^3

K. 458.

Az edényben a propán elégett. A reakció egyenlete $C_3H_8 + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O$. A reakcióegyenlet és a feladat adataiból látható, hogy az oxigén nagy feleslegben van, tehát feltételezhető a teljes égés. A keletkezett CO_2 a $Ca(OH)_2$-oldattal reagál:

$CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$ egyenlet értelmében. A két reakcióegyenlet alapján írható: $\nu_{CaCO3} = \nu_{CO2} = 3\nu_{C3H8}$. Mivel M_{CaCO3} = 100g/mol ν_{CaCO3} = 0,15mol, ν_{C3H8} = 0,05mol.

Avogadro törvénye értelmében gázoknál az anyagmennyiségek aránya azonos a térfogatok arányával, ezért az edényben propán mellett 0,5mol O_2 volt, vagyis az égés előtt 0,55mol gáz biztosította 25°C hőmérsékleten az 1 atm nyomást. Az általános gáztörvény értelmében $pV = \nu RT$, ahonnan V = 13,48 dm³.

Fizika

Firka 6/2002-2003

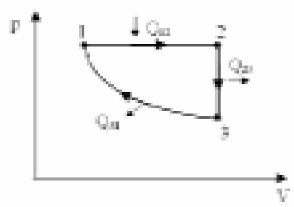
F. 286. a) Legyen v_0 a vízszintesen elhajított test kezdősebessége. Akkor $d=x=v_0t_1$, ahonnan $v_0 = d/t_1$. A talajra érkezéskor a két test közötti távolság

$$D = v_0 t = v_0\sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{d}{t_1}\sqrt{\frac{2h}{g}} = 42{,}42\text{m}$$

b) $$v = \sqrt{v_0^2 + g^2t^2} = \sqrt{\frac{d^2}{t^2} + 2gh} = 69{,}5\text{m}$$

$$tg\alpha = \frac{v_y}{v_0} = \frac{gt_1}{d}\sqrt{\frac{2h}{g}} = 11{,}54 \quad \theta = 85^0 4'$$

F. 287. A körfolyamat p, V diagramon az ábrán látható. Hőelnyelés az 1-2 izobár folyamat alatt történik: $Q_1=Q_{12}=\nu C_P(T_2-T_1)$.



Hőleadás a 2-3 izochor hűtés, valamint a 3-1 izoterm összenyomás során következik be:

$$Q_2 = \nu C_V(T_3 - T_2) + \nu RT_1 \ln\frac{V_1}{V_3}$$

Ugyanakkor $\varepsilon = \frac{V_3}{V_1} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \quad (T_3 = T_1)$

Így a hatásfok $\eta = \frac{Q_1 - |Q_2|}{Q_1} = \frac{C_p(T_2 - T_1) - C_V(T_2 - T_1) - RT_1\ln\varepsilon}{C_p(T_2 - T_1)}$

Elosztva a nevezőt és számlálót is C_VT_1-gyel és felhasználva a C_P-C_V=R R.Mayer összefüggést, kapjuk: $\eta = \frac{\gamma(\varepsilon - 1) - (\varepsilon - 1) - (\gamma - 1)\ln\varepsilon}{\gamma(\varepsilon - 1)} = \frac{(\gamma - 1)(\varepsilon - 1 - \ln\varepsilon)}{\gamma(\varepsilon - 1)} = 8{,}8\%$

F. 288. A gyűrű felületén áthaladó mágneses fluxus kifejezése $\phi = \pi r^2 B_{\max}\sin\omega t$, az indukált elektromotoros feszültségé $e = -\pi r^2\omega B_{\max}\cos\omega t$

A gyűrűben t idő alatt felszabaduló hőenergia: $W_t = \frac{e_{ef}^2 t}{R} = \frac{e_{\max}^2 t}{2R} = \frac{(\pi r^2\omega B_{\max})^2 t}{2R}$.

A gyűrű R ellenállasa $R = \frac{\rho l}{S} = \rho\frac{2\pi r}{S}$, ahol S a gyűrű keresztmetszetének felülete.

Így $W_t = \frac{\pi r^3\omega^2 B_{\max}^2 St}{4\rho}$. A gyűrű felmelegítéséhez szükséges hő:

$$Q = mc(\theta_{olv} - \theta_1) = 2\pi rSdc(\theta_{olv} - \theta_1)$$

Behelyettesítve a fenti kifejezéseket a W_t=Q egyenlőségbe, kapjuk:

$$B_{\max} = \sqrt{\frac{8\rho dc(\theta_{olv} - \theta_1)}{r^2\omega^2 t}} = \frac{2}{r\omega}\sqrt{\frac{2\rho dc(\theta_{olv} - \theta_1)}{t}}$$

F. 289.

A hullámok szuperpozíciójának eredményeként a találkozási pontban az A amplitúdó kifejezése: $A=\sqrt{A_1^2+A_2^2+2A_1A_2\cos(\varphi_2-\varphi_1)}$,

ahol $\varphi_2-\varphi_1=\frac{2\pi}{\lambda}\left(\sqrt{d^2+d_2^2}-d_2\right)=\frac{2\pi\nu}{c}\left(\sqrt{d^2+d_2^2}-d_2\right)=\frac{\pi}{3}$. Behelyettesítve kapjuk: $A=\sqrt{7}$ mm.

Informatika

Barok Botond balánbányai FIRKA olvasó, a csíkszeredai Márton Áron Gimnázium XII. osztályos tanulója már régóta foglalkozik a *Hanoi tornyai* feladattal, minél egyszerűbb és gyorsabb algoritmust próbált találni a probléma megoldására.

Az általa talált megoldást közöljük.

Számozzuk meg a korongokat a legkisebbtől a legnagyobbig, a rudakat pedig az *A*, *B*, *C* betűkkel jelöljük (a *Pascal* megoldásban 1, 2, 3).

A lehető legkisebb koronggal kell lépni (de ne az legyen, amivel közvetlen előtte is léptünk). Ha a korong száma páratlan, akkor *A-B-C-A*, ha a korong száma páros, akkor *A-C-B-A* átvitelt alkalmazunk. Az eljárás *Pascal*ban így néz ki:

```
procedure hanoi(a: tomb; n: vek; n1: byte; var t: longint);
var
  k, k1, k2, t1, t2: byte;
begin
  k := 3;
  t := 0;
  repeat
    inc(t);
    t1 := ((k+1) mod 4) + ((k+1) div 4);
    t2 := ((t1+1) mod 4) + ((t1+1) div 4);
    if a[t1, n[t1]] < a[t2, n[t2]] then k1 := t1
      else k1 := t2;
    k2 := ((k1 + (a[k1, n[k1]] mod 2) + 1) div 4) +
          ((k1 + (a[k1, n[k1]] mod 2) + 1) mod 4);
    atrak(a, n, k1, k2, k);
  until (n[2] = n1+1) or (n[3] = n1+1)
end;
```

Az *a* tömbben tároljuk mindhárom rúdon található korong számozását. A tömb első eleme a legnagyobb korong számánál 1-gyel nagyobb (strázsa). Az *a[x, y]* jelentése: *x* a rúd száma, *y* a rúdon lévő elemek száma.

A változók jelentése:

- *n1*: hány korongra kell megoldani a feladatot
- *t*: a lépések száma
- *k*: melyik rúdról vettünk le
- *k1*: melyik rúdról fogunk levenni
- *k2*: melyik rúdra fogunk feltenni
- *n[i], i = 1, …, 3*: az *i*-edik rúdon lévő korongok száma

Mivel 4-gyel és 2-vel osztunk, eltolással is megoldhatjuk.

Az `atrak` eljárás:

```
procedure atrak(var a: tomb; var n: vek; m1, m2: byte; var k: byte);
begin
  a[m2, n[m2]+1] := a[m1, n[m1]];
  a[m1, n[m1]] := 0;
  dec(n[m1]);
  inc(n[m2]);
  k := m2;
end;
```

Barok Botond