

Kémia

K. 509. Határozd meg annak a gáznak a moláris tömegét, amelyből 1,60g tömegnyi 560cm³ térfogatot foglal el normál körülmények között! Mi lehet a molekulaképlete ennek az anyagnak, ha csak ként és oxigént találtak benne elemi analíziskor?

K. 510. Egy 2L térfogatú, zárt edényben 13g tömegű H₂ és CO₂ tartalmú gázelegyet találhatók, amelynek átlagos molekulatömege 36. Mekkora a nyomás az edényben, ha az 25°C hőmérsékleten található? Mennyire lehet felmelegíteni a tartályt, ha annak fala legfeljebb 10atm nyomást bír ki?

K. 511. Mekkora a nyomás abban a 200cm³ térfogatú fiolában, amelyben 3,2g kén-dioxid található 47°C hőmérsékleten?

K. 512. Két zárt tartály egyikében 2g hidrogén található 57°C hőmérsékleten, a másikban 22g szén-dioxid 77°C hőmérsékleten. Melyik tartályban nagyobb a gáznyomás és mennyivel? Amennyiben ezekből a tartályokból kiengedtek bizonyos mennyiségű gázt, úgy, hogy a kapott gázkeverék átlagos molekulatömege 25, mekkora a kapott elegy térfogat-százalékos összetétele?

K. 513. Egy 5L térfogatú edényben levő hidrogént és szén-dioxidot tartalmazó standard állapotú gázelegyet sűrűsége 1,082g/L. Határozd meg az elegy tömegszázalékos összetételét!

K. 514. Egy reaktorban azonos anyagmennyiségű etént és hidrogént keverték. Megteremtve a kétféle anyag közti lehetséges reakció feltételeit, egy idő után azt észlelték, hogy a reaktorban a nyomáscsökkenés 25%-os. Leállították a reaktort. Mit mondhat az etént-reakcióterben levő elegy összetételéről? Amennyiben 50L térfogatú volt a reaktor és 10 mólnyi eténtet vezettek bele mind a kétféle gázból, mekkora volt a nyomás a reakció leállításakor a reaktorban, ha a reakcióelegy hőmérséklete 97°C. Mekkora tömegű etént keletkezett?

Fizika

F. 360. Határozzuk meg a szakító feszültségét annak a fonalnak, amellyel a gyorsulással maximálisan $m_1 = 8$ kg-os testet tudunk függőlegesen felemelni és ugyanolyan gyorsulással $m_2 = 12$ kg-os testet tudunk leengedni.

F. 361. Homogén és állandó keresztmetszetű rúd egyik végét t_1 , másik végét $t_2 > t_1$ hőmérsékleteken tartjuk. A rúd anyagának lineáris hőtágulási együtthatója α . Milyen hosszú a rúd, ha 0°-on a hossza L_0 .

F. 362. Egy elektron $v_0 = 2 \cdot 10^7$ m/s sebességgel hatol be egy síkkondenzátor fegyverzetei közé párhuzamosan a fegyverzetekkel. A kondenzátor lemezeinek hossza 10 cm, a térerőssége 200 V/cm. A kondenzátort elhagyva az elektron olyan $B = 2 \cdot 10^{-2}$ T indukciójú homogén mágneses térbe lép be, amelynek erővonalai párhuzamosak az elektron kezdeti sebességével. Határozzuk meg az elektron pályájának jellemzőit a mágneses térben.

F. 363. Pontszerű fényforrás egyik oldalán $a/2$ távolságra síktükör, a másik oldalán $2a$ távolságra a tükörrel párhuzamos ernyő található. Hányszor növekszik meg a megvilágítás az ernyő közepén, ha a fényforrás és az ernyő közé a fényforrástól a távolságra egy $f = a$ gyújtótávolságú gyűjtőlencsét helyezünk el?

F. 364. Egy Mg^{23} radioizotópot tartalmazó preparátum β bomlásának tanulmányozásakor egy részecskeszámláló bekapcsolásától $t_1 = 2$ másodperc elteltével N_1 beütést jelez. $t_2 = 3 t_1$ idő múlva a beütések száma 2,66-szor lesz több. Határozzuk meg a Mg magok átlagos élettartamát.

Megoldott feladatok

Kémia

K. 503.

a). Adottak: $\rho_{\text{old}} = 1,25 \text{ g/cm}^3$ Kért: $C_{\text{old}} = ? \text{ mol/dm}^3$
 $C_{\text{old}} = 25,0\% \text{ g/g}$ $C_{\text{old}} = ? \text{ g/L}$

Ismert, hogy $\rho = m/V$ ahonnan $m = \rho \cdot V$ akkor 1 dm^3 oldat tömege 1250g
 100g old. ... 25,0g NaOH
 1250g oldx = 312,5g x = Cg/L vagyis $C_{\text{old}} = 312,5 \text{ g/L}$
 $\nu = m/M$ $M_{\text{NaOH}} = 40 \text{ g/mol}$
 $\nu_{\text{NaOH}} = 312,5/40 = 7,81 \text{ mol}$ $C_{\text{old}} = 7,81 \text{ mol/dm}^3$

b). $C_{\text{old}} = 10 \text{ mol/dm}^3$

$\rho_{\text{old}} = 1,300 \text{ g/cm}^3$ $C_{\text{old}} = ?\%$, $C_M = ? \text{ mol/L}$, $\nu_{\text{HNO}_3} / \nu_{\text{össz}} = ?$
 $M_{\text{HNO}_3} = 63 \text{ g/mol}$ A 10 moláros oldat 1L-nek tömege 1300g630g HNO₃
 100g old.x = 48,46g
 $C_{\text{old}} = 48,46\%$

Az 1L oldatban 10 mol oldott anyag, a többi a víz, tehát a víz tömege:

$m_{\text{H}_2\text{O}} = 1300 - 630 = 670 \text{ g}$, akkor $\nu_{\text{H}_2\text{O}} = 670/18 = 37,22 \text{ mol}$

$\nu_{\text{össz}} = \nu_{\text{HNO}_3} + \nu_{\text{H}_2\text{O}}$

$\nu_{\text{HNO}_3} / \nu_{\text{össz}} = 10/47,22 = 0,21$

c). 1L oldat tömege = 981,5g 100g old. ... 10g metanol
 981,5gx = 9,82g

$\nu_{\text{CH}_3\text{OH}} = 9,82/32 = 0,307 \text{ mol}$ $C_{\text{old}} = 0,31 \text{ mol/L}$

$m_{\text{H}_2\text{O}} = 981,5 - 9,82 = 971,68 \text{ g}$ $\nu_{\text{H}_2\text{O}} = 971,68/18 = 53,98 \text{ mol}$

$\nu_{\text{CH}_3\text{OH}} / \nu_{\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{OH}} = 0,31/53,98 = 5,7 \cdot 10^{-3}$

K. 504. Mohr-sónak nevezik a vas(II), ammónium vegyesszulfát hexahidrátját. Ennek vegyi képlete: $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

$$M_{\text{Mohr-só}} = 392 \text{ g/mol}$$

Amennyiben az oldat 1 cm^3 -re 1 mg vasat tartalmaz, akkor 1 L -ben 1 g vasnak kell lennie

$$\begin{array}{l} 392 \text{ g Mohr-só} \dots\dots\dots 56 \text{ g Fe} \\ m \dots\dots\dots 1 \text{ g} \qquad \qquad \qquad m = 7 \text{ g} \end{array}$$

K. 505. A kristályos szóda a nátrium-karbonát dekahidrátja: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

$$M_{\text{krist.szóda}} = 286 \text{ g/mol}$$

$$286 \text{ g kr.szóda} \dots\dots 106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

$$42,93 \text{ g} \dots\dots\dots x = 15,91 \text{ g} \qquad \qquad m_{\text{old.}} = 200 + 42,93 = 242,93 \text{ g}$$

$$242,93 \text{ g old.} \dots\dots 15,91 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$$

$$100 \text{ g} \dots\dots\dots x = 6,55 \text{ g} \qquad \qquad \text{tehát } C_{\text{old}} = 6,55\%$$

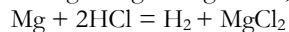
K. 506. Az anyagmennyiség-koncentráció az 1 L oldatban oldott anyagmennyiséget mutatja. Ezért a feladat megoldásakor az 1 L oldat tömegét számítjuk ki a megadott sűrűség értékéből ($m_{\text{old}} = 1000 \cdot \rho$), majd az ebben levő oldott anyag tömegét ($m_{\text{o.a.}} = m_{\text{old}} \cdot C\% / 100$). Az oldott anyag tömegéből kiszámítva annak anyagmennyiségét, megkapjuk az anyagmennyiség koncentráció számértékét ($m_{\text{o.a.}} / M_{\text{o.a.}}$)

A számítások könnyebb áttekinthetőségéért a táblázatba befoglaltuk az oldott anyagok moláris tömegeit is:

| Oldat neve | C% | ρ g/cm ³ | $M_{\text{o.a.}}$ g/mol | Anyagmennyiség konc. mol/L |
|-------------|------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Sósav | 36,0 | 1,180 | 36,5 | 11,64 |
| Kénsav | 98,0 | 1,839 | 98,0 | 18,39 |
| Salétromsav | 67,0 | 1,400 | 63,0 | 14,89 |

K. 507. A teljes reakcióban a sósavnak el kellett fogynia, amennyiben maradt nem reagált magnézium.

A reagált Mg tömege: $74 - 2,6 = 71,4 \text{ g}$. A reakció egyenlete:



$$\text{Ez alapján } \nu_{\text{HCl}} = 2\nu_{\text{Mg}} \qquad \nu_{\text{Mg}} = 71,4 / 24 = 2,975 \text{ mol}$$

$$500 \text{ cm}^3 \text{ old.} \dots\dots\dots 2 \cdot 2,975 \text{ mol}$$

$$1000 \dots\dots\dots x = 11,9 \text{ mol}$$

Tehát a sósavoldat töménysége a reakció előtt: $11,9 \text{ mol/L}$, illetve

$$11,9 \cdot 36,5 = 434,35 \text{ g/dm}^3$$

K. 508. A kérdéses szénhidrogén: C_xH_y , mivel $\rho = 1,715 \text{ g/dm}^3$, az egy mólnyi anyag tömege = ρ -moláros standard térfogat. Ez egyenlő $1,715 \cdot 24,5 = 42$, tehát $12x + y = 42$

A szénhidrogén égésekor $\text{C}_x\text{H}_y \rightarrow x\text{CO}_2 + y/2 \text{ H}_2\text{O}$, egy mol anyagból x mol CO_2 keletkezik. Ismerve a keletkező szén-dioxid térfogatát, kiszámítható az anyagmennyisége, az elégetett minta tömegéből a szénhidrogéné is:

$$n \text{ C}_x\text{H}_y = 0,21 / 42 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}, \qquad \nu_{\text{CO}_2} = 372,5 \cdot 10^{-3} / 24,5 = 1,52 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\nu_{\text{CO}_2} / \nu_{\text{C}_x\text{H}_y} = 3. \text{ Így } 12 \cdot 3 + y = 42, \text{ ahonnan } y = 6. \text{ Tehát } \text{C}_x\text{H}_y \equiv \text{C}_3\text{H}_6$$

Informatika

I.4. Feladat

Írjuk ki mindazokat a három számjegyből álló prímeket, amelyek visszafelé olvasva is prímekek.

Például: 167, amely prím és 761 is prím.

Megoldás

```
function Prim(x: integer): boolean;
var i: integer;
begin
  if not odd(x) then
    begin
      Prim := (x=2);
      exit;
    end;
  Prim := true;
  for i := 3 to round(sqrt(x)) do
    if x mod i = 0 then
      begin
        Prim := false;
        break;
      end;
  end;
end;

function Fordit(a: integer): integer;
var b: integer;
begin
  b := 100*(a mod 10) + 10*((a div 10) mod 10) + a div 100;
  Fordit := b;
end;

var
  i, j: integer;

begin
  for i := 100 to 999 do
    if Prim(i) and Prim(Fordit(i)) then
      writeln(i, '-', Fordit(i));
  readln;
end.
```

I.5. Feladat

Egy n természetes számot *különlegesnek* nevezünk, ha létezik egy m természetes szám úgy, hogy $n = m + S(m)$, ahol $S(m)$ az m számjegyeinek összege. Írjunk programot, amely egy beolvasott számról eldönti, hogy különleges-e vagy sem.

Például: 1235 különleges, mert $1235 = 1225 + 10$ ($10 = 1 + 2 + 2 + 5$).

Megoldás

```
function SzamjegyOsszege(a: integer): integer;
var x: integer;
begin
  x := 0;
  while (a > 0) do
    begin
      x := x + a mod 10;
    end;
end;
```

```

        a := a div 10;
    end;
    SzamjegyOsszege := x;
end;

var
    m, n: integer;
begin
    write('n = ');
    readln(n);
    for m := 1 to n do
        if n = m + SzamjegyOsszege(m) then
            writeln(n, ' különleges. ');
        readln;
    end.

```

I.6. Feladat

Döntsük el, hogy két beolvasott szám egymás utáni eleme-e a Fibonacci-sorozatnak.

Példánul: 55 és 89 egymás utáni eleme a Fibonacci-sorozatnak.

Megoldás

```

function Eldont(a, b: integer): boolean;
var c: integer;
begin
    c := a - b;
    if c > b then Eldont := false
    else
        if (b = 1) and (c = 0) then Eldont := true
        else Eldont := Eldont(b, c);
    end;
end;

var
    a, b: integer;
begin
    write('a= ');
    readln(a);
    write('b= ');
    readln(b);
    if a < b then write(Eldont(b, a))
    else write(Eldont(a, b));
    readln;
end.

```



Rák elleni gyógyászatban a géntechnológusok baktériumokat dolgoztatnak

Ismert, hogy a rákos daganatokban angiogenezis során a rákos sejtek az erek növekedését okozzák saját állományukban, ezzel a kevésbé életképes („elfajult”) tagjaik számára biztosítják a bőséges tápanyag ellátottságot, s így az intenzív növekedési készséget.