

Kémia

K. 664. Egy nátrium-klorid oldat töménységének megállapítására abból 6,5g tömegű mintához addig csepegtettek ezüst-nitrát oldatot, míg megszűnt a csapadékkiválás. A csapadékot szűrték, szárították, majd megmérték a tömegét: $m = 0,478\text{g}$. Mekkora volt a nátrium-klorid oldat tömegszázalékos töménysége?

K. 665. Egy ismeretlen összetételű fehér, szilárd sóegyben minőségi elemzésekor csak Na^+ , Ca^{2+} és Cl^- ionokat találtak. Mennyiségi elemzésre 5,7g mintát mértek ki egy 100cm^3 térfogatú mérőlombikba, és jelleg desztillált vízzel töltötték fel. Az oldat homogénizálása után 10cm^3 térfogatú oldatot mértek ki, amelyekbe egyenként 5%-os oxálsav oldatot csepegtettek, amíg megszűnt a csapadékképződés. A csapadékot lemért tömegű szűrőtégelyben szűrték és 105°C -on való víztelenítése után (súlyállandóságig való szárítás) visszamérve a tégelyt, a csapadékra $0,32\text{g}$ tömeget kaptak. Az adatok alapján állapítsátok meg a szilárd sókeverék minőségi és mennyiségi összetételét (tömeg %-ban és mólarányban)!

K. 666. Szennyezett kalcium-karbid tisztasági fokának meghatározására 1g tömegű mintát vízzel kezeltek. A felszabaduló gáz térfogatát mérték és normál állapotra átszámolva 294cm^3 nagyságot kaptak. Tudva, hogy a karbid szennyező anyagai vízzel nem reagálnak, határozzátok meg a tisztasági fokát az elemzett karbidnak!

K. 667. Egy élettani kísérlethez a laboratóriumban szükség van 1L 1M-os etilalkohol oldatra. A raktárban csak 96,8 tömeg%-os oldat található, amelynek sűrűsége $0,803\text{g}/\text{cm}^3$. Hogyan készíthető el az oldat?

K. 668. Az **A** szerves vegyület elemi analízisekor megállapították, hogy az szén, hidrogént és brómot tartalmaz. Mennyiségi meghatározás eredményeként az alkotó elemek tömegarányára a következőt kapták: $m_{\text{C}} : m_{\text{H}} : m_{\text{Br}} = 9 : 1 : 20$. A moláros tömeg-meghatározás $236\text{g}/\text{mol}$ -t eredményezett. Vizsgálva az anyag kémiai aktivitását, megállapították, hogy vas katalizátor jelenlétében brómmal csak egyfajta szerves termék keletkezik belőle. Állapítsátok meg az **A** anyag szerkezeti képletét!

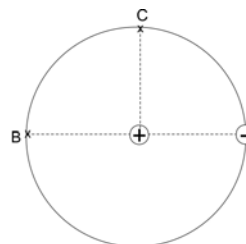
Fizika

F. 471. Vízszintes felületen elhelyezett, $m_2 = 2\text{kg}$ elég hosszú deszkalap egyik végén $m_1 = 1\text{kg}$ tömegű test található. A felület és a deszkalap közötti súrlódás elhanyagolható, míg a test és a deszka között a súrlódási együttható értéke $\mu = 0,2$. Az m_1 tömegű testet meglökjük, kezdősebessége $v_0 = 2\text{m}/\text{s}$. Határozzuk meg, mekkora utat tesz meg a test a deszkán.

F. 472. Vékonylencse mögé – merőlegesen az optikai főtengelyre – síktükörrel helyezzünk. Igazoljuk, hogy az optikai tengelyre merőleges tárgyról az így kialakított rendszer akkor ad a tárggyal megegyező nagyságú és vele azonos síkban elhelyezkedő képet, ha a tárgy a lencse tárgytéri gyújtósíkjában van. Milyen gyakorlati haszna van a rendszernek?

F. 473. U alakú csőbe T_1 hőmérsékleten folyadékot öntünk. A cső egyik ágát a benne található folyadékkal együtt T_2 hőmérsékletre melegítjük. A folyadék magassága ebben az ágban h_2 , míg a másikban h_1 . Határozzuk meg a folyadék térfogati hőkítágulási együtthatóját.

F. 474. A mellékelt ábrán a hidrogénatom egymástól $a=5\cdot 10^{-9}$ cm-re található protonja és elektronja látható egy adott pillanatban. Határozzuk meg az elektromos térerősség nagyságát a B és C pontokban.



F. 475. Ismerve, hogy a réz kilépési munkája $L = 4,47$ eV, határozzuk meg, mekkora legnagyobb potenciálra töltődhet fel egy rézgömb, ha $\lambda = 2\cdot 10^{-7}$ m hullámhosszú fényel világítjuk meg.

Megoldott feladatok

Kémia FIRKA 2010-2011/3.

K. 657.

$A = Z + n$ $n = 32 - 16 = 16$ neutron van egy kén atomban, 1 mol kénatomban $16 \cdot 6 \cdot 10^{23}$ neutron van. $m_s = 0,16$ g, $v_s = m/M = 0,16/32 = 5 \cdot 10^{-3}$ mol ebben $4,8 \cdot 10^{22}$ neutron van

K. 658.

$m_{H_2O} = 1$ g, $M_{H_2O} = 18$ g/mol $v_{H_2O} = 1/18$ mol = 0,056 mol
 $Z_H = 1, A_H = 1, n = 0,$ $Z_O = 8, A_O = 16, n = 8$
 0,056 mol H_2O -ben $0,056 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 2,69 \cdot 10^{23}$ neutron, $0,056 \cdot 10 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 3,36 \cdot 10^{23}$ proton és ugyanannyi elektron van

$m_{CO_2} = 1$ g $v_{CO_2} = 1/44 = 2,27 \cdot 10^{-2}$ mol $Z_C = 6, A_C = 12, Z_O = 8, A_O = 16$
 neutronok száma = $2,27 \cdot 10^{-2} (6 + 2 \cdot 8) \cdot 10^{23} = 4,99 \cdot 10^{22}$. Mivel mind a kétféle atom esetében $A = 2 \cdot Z$, ezért a protonok száma egyenlő a neutronok számával és az elektronok száma is ugyanannyi.

$m_{HCl} = 1$ g $M_{HCl} = 36,0$ g/mol (abban az esetben, ha a $^{35}_{17}Cl$ atomot $A = 35$ -ös tömegszámú izotópnak tekintjük)

$v_{HCl} = 1/36 = 2,78 \cdot 10^{-2}$ mol neutronok száma = $2,78 \cdot 10^{-2} \cdot 18 \cdot 6 \cdot 10^{23} = 3,00 \cdot 10^{23}$,
 protonok és elektronok száma = $2,78 \cdot 10^{-2} \cdot (1 + 17) \cdot 6 \cdot 10^{23} = 3,00 \cdot 10^{23}$

Mivel a természetben található klór a 35 és 37-es tömegszámú izotópok 3:1 arányú keveréke, a neutronok számának számításánál ezt is figyelembe kell venni:

az izotópkeverék moláris tömege 35,5, ezért $v_{HCl} = 1/36,5 = 2,74 \cdot 10^{-2}$ mol

neutronok száma = $2,74 \cdot 10^{-2} \cdot (0,75 \cdot 18 + 0,25 \cdot 20) \cdot 6 \cdot 10^{23} = 3,04 \cdot 10^{23}$

K. 659.

Az alumínium és klór reakciója a következő egyenlet tömegarányai szerint történik:
 $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$

A feladat adatai szerint $v_{\text{Cl}_2} = 1\text{ mol}$, $v_{\text{Al}} = 9/27 = 1/3\text{ mol}$

A reakcióegyenlet értelmében 1 mol klór reakciójához $2/3\text{ mol}$ alumíniumra volna szükség, de ennél kevesebb van, tehát a keletkező $1/3\text{ mol}$ alumínium-klorid mellett nem reagált klór is marad ($1/2\text{ mol}$), ezért a termékelegy összetétele:

$(1/3 + 1/2)\text{ mol}$ keverék ... $1/3\text{ mol AlCl}_3$

100 mol ... $x = 40\text{ mol}$,

tehát a keverékben 40 mol% AlCl_3 és 60 mol% Cl_2

$m_{\text{keverék}} = 80\text{ g}$ $M_{\text{Cl}_2} = 71\text{ g/mol}$ 80 g keverék ... $71/2\text{ g Cl}_2$

100 g keverék... $x = 44,4\text{ g}$

A keverék 44,4 tömeg% klórt és 55,6 tömeg% alumínium-kloridot tartalmaz.

K. 660.

$\rho = m/V = \frac{M_{\text{O}_2}}{V_M}$ A gázok moláris térfogatát (V_M) normál körülmények között

ismerjük: $22,4\text{ L/mol}$, a feladatban jelölt körülményekre ki kell számítanunk alkalmazva az általános gáztörvényt: $V_p/T = V_o p_o/T_o$ $V = 22,4 \cdot 283/273 \cdot 1,5 = 15,48\text{ L}$

$\rho_{10^\circ} = 32/15,48 = 2,067\text{ g/L}$. Magasabb hőmérsékleten állandó nyomás mellett a gáz térfogata nő, ezért a sűrűsége csökkenni fog.

$\rho_{90^\circ} = 32/(363 \cdot 22,4/1,5 \cdot 273) = 1,612\text{ g/L}$

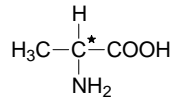
K. 661. Forráskor a folyadékfázis molekuláinak egymástól el kell szakadniuk, s ki kell emelkedniük a gázfázisba. Ehhez le kell győzniük a szomszédos molekulák vonzását és saját súlyukat.



A két anyag moláris tömegének ismeretében ($M_{\text{et-Br}} = 109\text{ g/mol}$, $M_{\text{et-OH}} = 46\text{ g/mol}$) az etil-bromidnak kéne jóval nagyobb legyen a forráspontja.

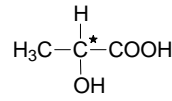
A két molekula az atomok elektronegativitása különbözősége következtében dipólusként viselkedik, ezért köztük dipólus-dipólus kölcsönhatás létezik, a kétféle molekula esetén ez nem különbözhetne nagymértékben. A forráspontokban mutatkozó nagy különbség arra utal, hogy az alkohol molekulák közötti kölcsönhatás sokkal erősebb, mint a bromot tartalmazó molekulák között. Ennek oka az, hogy a nemkötő elektronpárokkal rendelkező oxigénhez kapcsolódó hidrogénatom megnövekedett elektronéségét a szomszédos molekulák oxigénatomjai kielégítik, az úgynevezett „hidrogén-kötés” (régibbi nevén hidrogén-híd kötés) formájában, amely nagyságrendileg nagyobb kölcsönhatás, mint a dipólus-dipólus vonzás. Az etil-bromidban nincs olyan hidrogénatom, amely sokkal elektronegatívabb atomhoz kötődik, ezért molekulái között nem alakulhat ki hidrogén-kötés.

K. 662.



$\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ $M = 89\text{g/mol}$

Helyes állítás: c.), mivel $m/89 > m/90$



$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ $M = 90\text{g/mol}$.

Fizika – FIRKA 2008-2009/6

F. 424. A vízszintes hajításkor a sebességek vízszintes (Ox) irányú összetevője nem változik meg. Így írhatjuk: $\text{tg}\alpha_1 = \frac{v_{1y}}{v_{1x}} = \frac{v_{1y}}{v_1}$ és $\text{tg}\alpha_2 = \frac{v_{2y}}{v_{2x}} = \frac{v_{2y}}{v_2}$, amikor $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$.

Ebből következik: $\text{tg}\alpha_2 = \text{ctg}\alpha_1$, így $\frac{v_{2y}}{v_2} = \frac{v_1}{v_{1y}}$, ahonnan $v_{1y}v_{2y} = v_1v_2$. De

$v_{1y} = v_{2y} = gt$, ezért $g^2t^2 = v_1v_2$, és $t = \frac{\sqrt{v_1v_2}}{g}$. Ezt felhasználva kapjuk:

$$d = (v_1 + v_2)t = \frac{(v_1 + v_2)\sqrt{v_1v_2}}{g} = 2,42 \text{ m.}$$

F.425. A gázkeverék által felvett hő: $Q = (v_1C_{p1} + v_2C_{p2})(T_2 - T_1)$, ahol

$$v_2 = \frac{m_2}{\mu_2} = \frac{2m_1}{2\mu_1} = v_1, \text{ így } Q = v_1(C_{p1} + C_{p2})T_1\left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right) = v_1RT_1\left(\frac{5}{2} + \frac{7}{2}\right) = 6v_1RT.$$

De $pV_1 = 2v_1RT_1$, ezért $Q = 3pV_1 = 300J$

F. 426. A vezetékben folyó áram erősségét a kondenzátor végső és kezdeti töltései különbségének és a mérítési időnek a hányadosa határozza meg. Ezért:

$$I = \frac{Q_v - Q_k}{t} = \frac{\frac{\epsilon_0 a^2 U}{d} - \frac{\epsilon_0 \epsilon_r a^2 U}{d}}{\frac{a}{v}} = \frac{\epsilon_0 a U}{d} (\epsilon_r - 1) v$$

F. 427. Legyen a a levegőréteg vastagsága a nem tökéletes érintkezés miatt, e pedig a lencse domború felülete és a síkpárhuzamos üveglemez között kialakult levegőréteg változó vastagsága (ábra). Az ábra jelöléseit felhasználva írhatjuk: $R^2 = r^2 + [R - (e - a)]^2$

Elhanyagolva a $(e - a)^2$ kicsiny mennyiséget, kapjuk: $e - a = \frac{r^2}{2R}$. Ugyanakkor m -

ed rendű interferenciacsík esetén a $2e + \frac{\lambda}{2}$ optikai útkülönbség értéke $2e + \frac{\lambda}{2} = m\lambda$

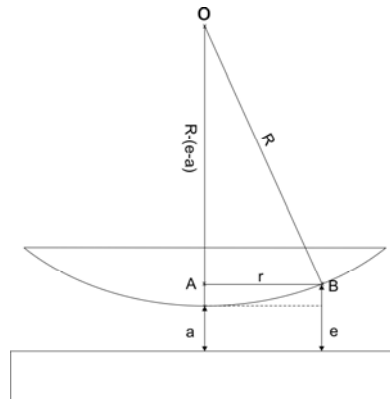
kell legyen. Az utóbbi két összefüggésből e -t kiküszöbölve, kapjuk: $m = \frac{2a}{\lambda} + \frac{r^2}{\lambda R} + \frac{1}{2}$.

Az ötödik sötét gyűrűre $m_5 = k + 1/2$, míg a tizedikre $m_{10} = k + 5 + 1/2$, így kapjuk:

$$k = \frac{2a}{\lambda} + \frac{r_5^2}{\lambda R} \quad \text{és} \quad k + 5 = \frac{2a}{\lambda} + \frac{r_{10}^2}{\lambda R}$$

Kivonva a másodikból az elsőt meghatározhatjuk R értékét: $R = \frac{r_{10}^2 - r_5^2}{5\lambda} = 12,6m$

F. 428. Az ionizációs energiát a következő egyenlőségi sor határozza meg:



$$W_i = -E_1 = E_2 - E_1 + (-E_2) = h\nu_{21} + h\nu_{\infty 2} = hc \left(\frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2} \right) = hc \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\lambda_1 \lambda_2} = 13,6eV$$

• híradó

A C-vitaminnal folyó kutatások még mindig időszerűek

A vitaminoknak elnevezett anyagok megismerését, előállítását, felhasználását az emberi szervezetben az egyoldalú táplálkozás okozta hiányuk kiváltotta betegségek tették szükségessé. A legrégebben észlelt, s az ókori gyógyítók gyakorlatában megismert tény a C-vitamin hiány volt, ami fogínysorvadással, vérzésekkel járó skorbutot okozott. Már a XVI. század hajósai rájöttek, hogy a betegséget zöldségfőzetek fogyasztásával lehet enyhíteni. A XVIII. század végén már citromlé fogyasztását javallták a betegség megelőzésére.

Az emberi szervezet képtelen az aszkorbinsav előállítására, így azt táplálékkal kell bevinnünk szervezetünkbe. Amennyiben ez nem történik meg, hiánytünetként vérzékenység, ínysorvadás, izombántalmak, lassú sebgyógyulás, a fertőzésekkel szembeni fogékonyság és gyulladások kialakulása figyelhető meg.

Kanadai kutatók a vérmérgezés (szepszis, ami világszerte a halálozások tizedik leggyakoribb oka, a legkülönbözőbb baktériumok okozhatják a test legkülönbözőbb részeinek fertőzésével) elleni védekezés lehetőségét kutatva megállapították, hogy a veszélyes támadás miatt a szervezet védekező rendszere maximálisan mozgósítja minden sejtjét. Az immunsejteknek az ilyenkor észlelhető túlműködése miatt a hajszálerekben nem kívánatos folyamat is elkezdődik, parányi véralvadékok keletkeznek, melyek a létfontosságú szervekben akadályozzák a véráramlást. A hajszálerek elzáródása a szervek működését rontja, mivel a működésükhöz szükséges tápanyagokat nem kapják meg, illetve nincs ami elszállítaná a fölösleges anyagcseretermékeket. Ezt különösen a kicsi gyerekek, az idős felnőttek és azok bírják nehezen, akiknek az immunrendszere sem működik tökéletesen. Ezért történik meg, hogy még a legjobbnak tartott kezelés ellenére is a septicus folyamat következtében a betegek nagy része meghal. A kanadai kutatók állatokon fertőző injekció útján vérmérgezést idéztek elő és a hajszálereket vizsgálták intravitális mikroszkópia segítségével, amivel követni tudták az élő szervezetben a hajszálerek el-