

Kémia

K. 468. A kémia szakkörön az egyik tanuló óraüvegre kimért 1,012 g kalcium-oxidot, majd az asztalán felejtette. Két hét múlva, miközben nem nyúlt senki az óraüveghez, újra a laboratóriumba ment, ismét megmérte a minta tömegét és 1,358 g-nak találta azt. A minta összetételének meghatározása céljából sósavban oldotta azt, ekkor 122,5 cm³ standard nyomású 25,0^o C hőmérsékletű gáz fejlődött. Milyen lett a levegőn hagyott minta összetétele mólszázalékban kifejezve?

K. 469. 500,0 cm³ 35,0 tömegszázalékos nátrium-tioszulfát oldatot készítettünk (sűrűsége 1,320 g/cm³). Az oldatot huzamosabb ideig egy nagy főzőpohárban tároltuk. Állás közben mennyi víz párolgott el az oldatból, ha közben 120 g prizmaalakú, színtelen kristály, a nátrium-tioszulfát pentahidrát (fixirsó) vált ki? A laboratóriumi körülmények között 100 g víz 80,0 g vízmentes sót old.

K. 470. Egy személygépkocsi benzinfogyasztása 100 km-en 4,70 L. Határozd meg a gépkocsi szén-dioxid kibocsátását g/km egységben! A benzint tekintsük oktán izomernek: C₈H₁₈, aminek a sűrűsége 0,680 g/cm³.

K. 471. Határozd meg annak a kristályvizet tartalmazó kristályos dikarbonsavnak (HOOC-[CH₂]_x-COOH·yH₂O) az összegképletét, melynek tömegszázalékos összetételéről a következő adataink vannak:

Elemzett vegyület	C-tartalom	O-tartalom	H-tartalom
Kristályvizes	19,04	76,19	4,77
Vízmentes	26,67	71,10	2,23

Hány %-os tömegsökkenés történik a kristályos vegyület víztelenítésekor?

(A 468-471. feladatok a XXXVI. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny második fordulójának feladatai)

K. 472. Mekkora a vegytiszta víznek a disszociációs állandója 25,0 °C hőmérsékleten, ha benne a hidroxil-ionok koncentrációja 10⁻⁷ mol/L?

Fizika

F. 331. A talajtól egy követ 10 m/s sebességgel hajtunk el. 0,5 s múlva sebessége 7 m/s. Milyen legnagyobb magasságig emelkedik fel a kő?

F. 332. Egy 4 literes, oxigént tartalmazó palackban a gáz nyomása 27° C hőmérsékleten 3·10⁶ N/m². Egy nyomáscsökkentő szerkezet felhasználásával 1,2·10⁵ N/m² nyomáson és 27° C hőmérsékleten egy beteget látnak el oxigénnel. Amikor a palackban a nyomás 1,2·10⁵ N/m²-re csökken, egy szelep lezárja a palackot. Határozzuk meg, mennyi ideig lehet a beteg ellátni oxigénnel, ha a térfogati hozam 0,1 l/perc.

F. 333. Egy áramforrás R ellenállású áramkört táplál. Az áramforrás kapcsolófeszültsége 3 V . Ha az áramkör ellenállását háromszorosára növeljük, a kapcsolófeszültség 20% -kal növekszik meg. Határozzuk meg az áramforrás elektromotoros feszültségét.

F. 334. Egy, a vízfelszín alatt 1 m mélyen lévő búvár és a csónakban ülő, a vízfelszín felett 1 m -re kihajoló társa fényképezi egymást. Milyen távolságokat állítson be a fényképezőgépen az egyik illetve a másik, hogy mindketten éles képet kapjanak?

F. 335. Hidrogénnel töltött kisülési cső által kibocsátott fényt $2\ \mu\text{m}$ rácsállandójú optikai ráccsal vizsgálunk. A Balmer sorozat egyik vonalát 29° alatt figyelhetjük meg. Határozzuk meg azon energiaszintek kvantumszámát, amelyek közötti átmenet eredményeként jött létre ez a sugárzás.

Informatika

Kedves diákok! A FIRKA 2005/2006-os számaiban egy-egy érdekesebb informatika feladat, alkalmazás specifikációját közöljük. A súgókkal ellátott alkalmazásokat bármilyen Windows alatti vizuális programozási nyelvben (Delphi, Visual C++, Visual Basic, C# stb.) meg lehet írni, és év végéig folyamatosan beküldeni az EMT-hez (emt@emt.ro). Év végén a legjobb, legjobb, legérdekesebb megoldásokat díjazzuk (beküldendő a forráskód).

1. Feladat

Írjunk alkalmazást számítógépes tesztek megjelenítésére és a tesztelés megvalósítására. Minden tesztkérdésnek négy válasza van, közülük egy, több vagy egy sem helyes. A tesztkérdéseket és a válaszokat egy saját formátumú szöveges állományból olvassa be, majd összekeveri ezeket. Az alkalmazás a helyes válaszokat pontozza (1 pont minden helyes válasz), a végén megjelenti az eredményt, és azt, hogy hány százalékot teljesített az azonosítóval bejelentkező felhasználó (helyes válaszok / lehetséges pontszám).

Megoldott feladatok

Kémia

K. 464.

$$M_{\text{NH}_4\text{NO}_3} = 2 \cdot 14 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 16 = 80 \quad \begin{array}{l} 80\text{g NH}_4\text{NO}_3 \dots\dots\dots 28\text{g N} \\ 100\text{g} \dots\dots\dots x = 35\text{g} \end{array}$$

Jelöljük az összekeverendő ammónium-nitrát tömegét m -el, a mészkövet n -el:

$$100\text{g pétisó} \dots\dots\dots 25\text{g N}$$

$$m + n \qquad m: 0,35 \qquad \text{ahonnan} \quad n/m = 2/5$$

K. 465.

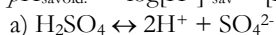
A halogén elemek atomjainak mérete a Cl, Br, I sorban balról jobbra nő. A legkülső elektronok e szerint mind távolabb vannak az atommagjuktól, ezért az

atomok polarizálhatósága a Cl→I irányban mind nagyobb, ami a H—X kötés polárosságát is befolyásolja. Ezért az erősen poláros vízmolekulák polarizáló hatására a HI molekulában a halogénatom magja fogja legjobban vonzani a hozzákötődő hidrogénatom elektronját, ezért belőle fog a H⁺ a legkönnyebben leszakadni. Az azonos koncentrációjú oldatok közül a HI-oldatban lesz a H⁺ koncentráció a legnagyobb. Mivel pH = -log[H⁺], a pH értékek sora fordított irányban változik, mint a H⁺ koncentrációké, ezért a helyes válasz a b.

K. 466.

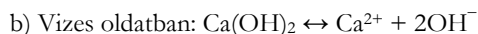
A desztillált vízben a H⁺ koncentráció 10⁻⁷ mol/L, ezért a nagyon híg sav és bázis oldatok esetében az oldószerként szereplő vízből származó protonok mennyisége nem hanyagolható el.

$$pH_{\text{savold.}} = -\log[H^+]_{\text{sav}} + [H^+]_{\text{víz}}$$



$$[H^+]_{\text{savold.}} = 2 \cdot 10^{-8} + 10^{-7} = 1,2 \cdot 10^{-7}$$

$$pH_{\text{savold.}} = 7 - \log 1,2 = 6,921$$



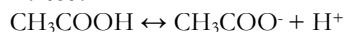
$$[OH^-] = 2 \cdot 10^{-8} + 10^{-7} = 1,2 \cdot 10^{-7}$$

Mivel minden vizes oldatban standard állapotban $[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$

$$[H^+] = 10^{-14} / 1,2 \cdot 10^{-7} = 8,33 \cdot 10^{-8}$$

$$pH_{\text{bázisold.}} = 8 - \log 8,33 = 7,08$$

K. 467.



$a-x = 10x$ a feladat feltételeiből, akkor

$a=11x$ ahol a az oldat névleges moláris koncentrációja, x az ionizált savmolekulák koncentrációja.

$$K_{\text{sav}} = x^2 / a-x \quad \quad \quad pH = -\log x$$

$$1,8 \cdot 10^{-5} = x / 10x \text{ ahonnan } x = 1,8 \cdot 10^{-4} \quad \quad \quad pH = 3,75$$

$$a = 11 \cdot 1,8 \cdot 10^{-4} = 1,98 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} \quad m_{\text{sav}} = a \cdot M_{\text{sav}} \quad M_{\text{sav}} = 60 \text{ g/mol} \quad m_{\text{sav}} = 0,119 \text{ g}$$

Fizika

AUGUSTIN MAIOR Fizika Verseny, 2005. – javítási kulcs

Mechanika (XI. és XII. osztály)

a) $G_t = mg \sin \alpha, F_{f1} = \mu N_1 = \mu mg \cos \alpha$ 2p

$$a_1 = (mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha) / m = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$$
 2p

$$a_1 = 10(0,5 - 0,2 \cdot 0,86) = 3,28 \text{ m/s}^2$$
 1p

$$d_1 = h / \sin \alpha = 40 \text{ m}$$
 1p

$$v_1^2 = v_0^2 + 2 a_1 d_1 = 0 + 2 \cdot 3,28 \cdot 40 = 262,4 \text{ m}^2 / \text{s}^2$$
 2p

$$E_c = m v_1^2 / 2 = 6 \cdot 262,4 / 2 = 787,2 \text{ J}$$
 2p

$$a_2 = F_{f2} / m = \mu N_2 / m = \mu mg / m = \mu g = 0,2 \cdot 10 = 2 \text{ m/s}^2$$
 2p

$$v_2^2 = v_1^2 - 2 a_2 d_2; v_2 = 0$$
 2p

$$d_2 = v_1^2 / 2 a_2 = 262,4 / 2 \cdot 2 = 65,6 \text{ m}$$
 1p

$$v_1 = v_0 + a_1 t_1; v_0 = 0$$
 1p

$$t_1 = v_1 / a_1 = 16,19 / 3,28 = 4,93 \text{ s}$$
 0,5p

$$v_2 = v_1 - a_2 t_2; v_2 = 0$$
 1p

$t_2 = v_1 / a_2 = 16,19 / 2 = 8,09$ s	0,5p
$t = t_1 + t_2 = 4,93 + 8,09 = 13,02$ s	0,5p
$L = F_{f1} * d_1 + F_{f2} * d_2 = \mu mg \cos \alpha * d_1 + \mu mg * d_2 = \mu mg(d_1 \cos \alpha + d_2)$	1p
$L = 0,2 * 6 * 10(40 * 0,86 + 65,6) = 1200$ J	0,5p
<hr/>	
Összesen	20p

Hőtan és molekuláris fizika (XI. és XII. osztály)

a) izochor állapotváltozás: $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_1'}{T_1'}$; $p_1' = p_1 \frac{T_1'}{T_1}$; $p_1' = 4 \cdot 10^5$ N/m² 2p

$\nu_1 = \frac{p_1 V_1}{RT_1}$; $\nu_1 = 1$ kmol 2p

$N_1 = \nu_1 N_A$; $N_1 = 6,023 \cdot 10^{26}$ molekula 1p

b) $Q_1 = \nu_1 C_V (T_1' - T_1)$; $Q_1 = 2077,5$ kJ 2p

Állandó térfogat: $L_1 = 0$ 2p

$Q_1 = \Delta U_1 + L_1$; $\Delta U_1 = Q_1$ 1p

c) $p(V_1 + V_2) = (\nu_1 + \nu_2)RT_2$ 1p

$m_1 = m_2$. $\nu_2 = \nu_1$ 1 kmol 1p

$p = \frac{2\nu_1 RT_2}{V_1 + V_2}$; $p = 6,648 \cdot 10^5$ N/m² 1p

$\nu_1' = \frac{pV_1}{RT_2} = \frac{(\nu_1 + \nu_2)V_1}{V_1 + V_2}$; $\nu_1' = 1,662$ kmol 1p

$\nu_2' = (\nu_1 + \nu_2) - \nu_1'$; $\nu_2' = 0,338$ kmol 1p

d) $\Delta U = \Delta U_1 + \Delta U_2$ 1p

$\Delta U_1 = \nu_1 C_V (T_2 - T_1)$ 1p

az m_2 tömegű komponens hőmérséklete nem változik meg: $\Delta U_2 = 0$ 2p

$\Delta U = \Delta U_1$; $\Delta U = 2077,5$ kJ 1

Összesen 20p

Elektromosság I (XI. és XII. osztály)

a) $R_X = 10 \Omega$ 3p

$$I = \frac{E}{r + R_1 + \frac{R_2 R_X}{R_2 + R_X}}$$

$$I = 0,45 \text{ A} \quad 2\text{p}$$

$$\text{b) } U_X = I \frac{R_2 R_X}{R_2 + R_X} \quad U_X = 3\text{V} \quad 3\text{p}$$

$$U_{AB} = E - Ir \quad U_{AB} = 11,55\text{V} \quad 2\text{p}$$

$$\text{c) } R_{2X} = f(R_X) \text{ ábrázolása} \quad 4\text{p}$$

értelmezés: az eredő ellenállás nemlineárisan függ a csúszóérintkező helyzetétől 1p

$$\text{d) } P_X = \frac{U_X^2}{R_X} \quad 0,5\text{p}$$

$$U_X = IR_{2X} = \frac{E}{r + R_1 + \frac{R_2 R_X}{R_2 + R_X}} \frac{R_2 R_X}{R_2 + R_X} = \frac{ER_2 R_X}{(r + R_1)R_2 + (r + R_1 + R_2)R_X} \quad U_X = \frac{6R_X}{10 + R_X} \quad 2\text{p}$$

$$P_X = \frac{36R_X}{(10 + R_X)^2} \quad 0,5\text{p}$$

$R_X [\Omega]$	2	6	10	14	20
$P_X [\text{W}]$	0,500	0,844	0,900	0,875	0,800

Grafikus ábrázolás 1p

Értelmezés: 1p

a teljesítménynek maximuma van, ezt $R_X = R_2/2 = 10\Omega$ értékre éri el

Összesen 20p

(folytatása a következő lapszámunkban)



Hormonkutatósi eredmények igazolják a vörösbor mértékletes fogyasztásának hasznosságát

Kimutatták az újabb kutatások, hogy a vörösborban is található szabadgyök megkötő, erélyes antioxidáns a rezveratrol nevű anyag (írtunk róla a FIRKA 6. évf. 6. sz. 244. old.). A rezveratrol gátolja a fibrózist, de e mellett gyulladásgátló, vérrögzépződést gátló, értágító, koleszterinszint csökkentő, leukémiában rákos sejtek szelektív öléseére képes anyag. Újabb kutatások a hatásmechanizmusát részben tisztázták, megállapították, hogy a szervezetben gátolja az angiotenzin II. nevű hormon hatását. A magas vérnyomás és szívelégtelenség esetében megnő az angiotenzin II. hormon termelése, ezzel próbálja a szervezet helyrehozni a szívét ért károsodást. Azonban ez a hormon a szív fibroplasztjait is túlműködésre készíti, s így fibrózis alakulhat ki (a normálisnál nagyobb mennyiségű rostszerű vázfehérje, kollagén termelődik, amely a szívizomszövet fontos alkotóeleme, de ha túl sok van belőle, a szívizom megmerevedik, s nem képes a vért hatékonyan pumpálni az erekbe).

Orvosi vélemények szerint a vörösbor mértékletes fogyasztása (1,5-3 dL/nap) javallott, de nagyobb mennyiségben, különösen cigarettával fogyasztva, ellentétes hatást fejt ki – növeli a szívinfarktus veszélyét, érrendszeri megbetegedések, daganatos megbetegedések, idegrendszeri károsodások esélyeit növeli.