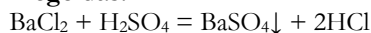


Megoldott feladatok

Kémia – FIRKA 2016-2017/3.

K. 869. Hány cm^3 0,1N-töménységű kénsav-oldat szükséges 6 cm^3 0,2 M-os bárium-klorid oldatból a bárium-ionok eltávolításához csapadék formájában?

Megoldás:



1mol 1 mol

Kiszámítjuk az oldatban levő BaCl_2 anyagmennyiségét:

$1000 \text{ cm}^3 \dots 0,2 \text{ M}$

$6 \text{ cm}^3 \dots x = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ M}$

A reakcióegyenlet értelmében $\nu_{\text{BaCl}_2} = \nu_{\text{H}_2\text{SO}_4}$, $\nu = m/M$

A 0,1N-os oldatban 0,1 E (kémiai egyenérték) tömegű oldott anyag van. A kénsavnak, mivel két protonizálható hidrogént tartalmaz, az egyenérték tömege $E = M/2$

$V_{\text{old.}} \dots 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot \text{M}$ $V_{\text{old.}} = 1,2 \cdot 10^{-3} \cdot \text{M} \cdot 10^3 \cdot 2 / 0,1 \cdot \text{M} = 24 \text{ cm}^3$

$1000 \text{ cm}^3 \dots 0,1 \cdot E \text{ g H}_2\text{SO}_4$

K. 871. Melyik az a kétvegyértékű fém, amelyből 1,6 g tömegű sóssalva reagálva 3,8 g sötét eredményes teljes átalakulás esetén?

Megoldás



1,6 g M ... 3,8 g MCl_2

X..... X + 71 innen X \approx 52

Az atomtömegek táblázatában az M-nek a Cr (króm) fém felel meg.

K. 872. Szén-monoxid és hidrogén tartalmú 25°C hőmérsékletű és 1atm nyomású gázkeverékből 1 m^3 elégetésekor 11625 kJ hőmennyiséget nyertek. Határozzuk meg az elegy térfogatszázalékos összetételét ha ismerjük a CO , CO_2 és víz standard képződéshője értékét: $\Delta H_{\text{CO}} = -110,4 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{\text{CO}_2} = -393,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = -214,6 \text{ kJ/mol}$.

Megoldás:

A feladat szövegezésében az elegy égése során felszabadult hőmennyiség számértékét hibásan közöltük, értéke 10149,0 kJ. Elnézést kérünk azoktól, akik időt vesztettek számításokkal, s nem juthattak értelmezhető eredményhez!



$Q_1 = -393,3 \text{ kJ/mol} - (-110,4 \text{ kJ/mol}) = -282,9 \text{ kJ/mol}$

$Q_2 = -214,6 \text{ kJ/mol}$

$\nu_1 \cdot Q_1 + \nu_2 \cdot Q_2 = 10149,0 \text{ kJ}$ $\nu_1 \cdot V^\circ + \nu_2 \cdot V^\circ = 1 \text{ m}^3$,

ahol V° a gázok standard körülmények közötti moláris térfogata: $24,5 \text{ dm}^3$.

$\nu_1 \cdot (-282,9) + \nu_2 \cdot (-214,6) = -10149,0 \text{ kJ}$

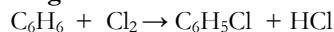
$\nu_1 + \nu_2 = 40,8$

A két kétismeretlenes egyenletrendszer megoldva $\nu_1 = 20,4 \text{ mol}$, akkor ν_2 is $20,4 \text{ mol}$

Az azonos anyagmennyiségű gázok adott körülmények között azonos térfogatot foglalnak el, tehát a gázkeverék 50t^o% szén-monoxidot és 50t^o% hidrogént tartalmaz.

K. 873. Benzol klórozására 142 g klórt használtak. Ennek a mennyiségnek 80%-a monoklór-benzollá, a többi diklór-benzollá alakult. Amennyiben benzolra nézve 80%-os volt az átalakulás, mekkora tömegű benzolra volt szükség a reakció kezdetén?

Megoldás:

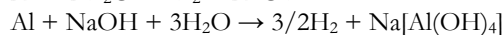
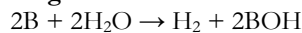


$$m_1 = 142 \cdot 80/100 \quad m_2 = 142 \cdot 20/100 \quad M_{\text{C}_6\text{H}_6} = 78 \text{ g/mol} \quad M_{\text{Cl}_2} = 71 \text{ g/mol}$$

$$\begin{array}{l} 71 \text{ g Cl}_2 \dots 78 \text{ g C}_6\text{H}_6 \qquad \qquad \qquad 2 \cdot 71 \text{ g Cl}_2 \dots 78 \text{ g C}_6\text{H}_6 \\ 142 \cdot 80/100 \dots x_1 \qquad \qquad \qquad x_1 = 124,8 \text{ g} \qquad \qquad 142 \cdot 20/100 \dots x_2 \qquad \qquad x_2 = 15,6 \text{ g} \\ m_{\text{C}_6\text{H}_6} = (x_1 + x_2) \cdot 100/80 = 175,5 \text{ g} \end{array}$$

K. 874. Melyik az az egyvegyértékű fém (**B**), amelynek 23,45 g-nyi tömege vízzel ugyanakkora térfogatú hidrogént fejleszt, mint 5,4 g alumínium nátrium-hidroxid oldattal?

Megoldás:



Amennyiben 5,4g Al azonos térfogatú hidrogént fejleszt 23,45g **B** fémrel, akkor ez a két mennyiség egymással kémiai reakció szempontjából egyenértékű:

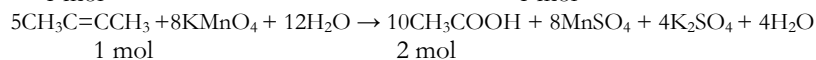
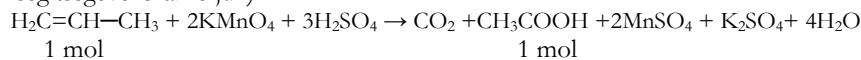
$$E_{\text{Al}} \dots E_{\text{B}}$$

5,4 g ... 23,4 g ahonnan $E_{\text{B}} = 23,4 \cdot E_{\text{Al}}/5,4 = 39,1$ Mivel $E = M/z$ és a feladat állítása szerint a **B** elem egyvegyértékű ($z = 1$), akkor $M = 39$, vagyis kálium az az elem, amelynek atomtömege 39.

K. 875. Mekkora tömegű propént tartalmazott a propén és 2-butén ekvimolekuláris elegye, amelyet kénsavas közegben kálium-permanganáttal oxidálva, majd a szerves termékét elkülönítve és azt 360 g vízben oldva 20%-os oldatot kaptak?

Megoldás:

A két oxidációs reakció egyenletei (az együtthatókat az oxidációs számok változásának segítségével számoljuk):



A propén és 2-butén oxidációja során csak ecetsav képződik szerves terméként. Ennek a vizes oldata ha 20%-os, akkor: 100 g old. 20 g ecetsavat és 80 g vizet tartalmaz.

$$20 \text{ g CH}_3\text{COOH} \dots 80 \text{ g H}_2\text{O} \qquad \qquad \qquad x \qquad \dots 360 \text{ g} \qquad \qquad \qquad x = 90 \text{ g CH}_3\text{COOH}$$

$$M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 60 \text{ g/mol} \quad v = m/M \quad v_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 90/60 = 1,5 \text{ mol}$$

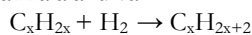
Mivel a propénből fele akkora mennyiségű sav keletkezik mint a 2-buténből, és az elegyben a két komponens azonos molarányban volt jelen, akkor az 1,5 mólnyi ecetsavnak 1/3 része, vagyis 0,5 mol képződött a propénből és 2/3-a 2-buténből

$$\text{Mivel } M_{\text{C}_3\text{H}_6} = 42, \text{ a keverékben levő propén tömege } 42/2 = 21 \text{ g}$$

K. 876. Egy alkánt, alként és hidrogént tartalmazó gázkeletgyből 100 mL-t nikkel katalizátor felett vezetve 70 mL egységes terméket kaptak. Majd szintén 100 mL-t elégettek, ami során 210 mL széndioxid keletkezett. Határozd meg a kiinduló gázkeletgyben levő szénhidrogének molekulaképletét!

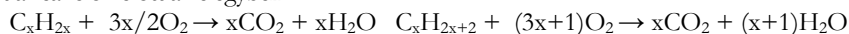
Megoldás:

Amennyiben a termék egységes volt, az azt jelenti, hogy az alkán és alkén azonos számú szénatomot tartalmaztak, és az alkén megkötötte a teljes mennyiségű hidrogént alkánra alakulva:



$$V_{H_2} = 100 - 70 = 30 \text{ mL} \quad V_{C_xH_{2x}} = V_{H_2} = 30 \text{ mL, akkor } 100 - 60 = 40 \text{ ml alkán}$$

volt a reakciók előtt az elegyben



Mivel a két vegyület molekulájában azonos számú C atom volt, mindkettőből azonos arányban képződött CO₂:

$$V_{CO_2} = 210 \text{ mL}$$

$$V_{alkén} + V_{alkán} = 70 \text{ mL} \quad 210/70 = 3 \quad x = 3$$

Tehát a gázkeletgyet alkotó szénhidrogének molekulaképlete: C₃H₈ és C₃H₆

Fizika – FIRKA 2015-2016/3.

F. 577. Jelöljük a jég tömegét m_j-vel, az egyensúlyi hőmérsékletet t_e-vel (=30 C°), a tea kezdeti hőmérsékletét t_i-vel (=70 C°), tömegét m_t-vel (amely pontosan 0,2 kg, hiszen a tea sűrűségét a vízzel azonosnak vesszük).

A tea által leadott hő (Q_{leadott}) egyrészt a jégkockák megolvadását, másrészt a megolvadt jégből keletkezett 0 C°-os víz egyensúlyi hőmérsékletig való felmelegedését fedezi (Q_{felvett}), tehát:

$$|Q_{leadott}| = Q_{felvett}, \text{ vagyis} \\ m_t \cdot c \cdot (t_i - t_e) = m_j \cdot \lambda + m_j \cdot c \cdot (t_e - 0)$$

Megoldva az egyenletet, a jég tömegére m_j=0,072 kg = 72 g adódik.

A teába tett jég térfogata tehát V = m_j/ρ_j = 80 cm³, és mivel egy jégkocka térfogata V_j = 2³ cm³ = 8 cm³ ez azt jelenti, hogy Ildikó összesen 10 darab jégkockát tett a teába.

Az elfogyasztott ital (tea+a jégből keletkezett víz) össztérfogata pedig 200 cm³+ 72 cm³ = 272 cm³.

F. 578.

a.) Alkalmazva Ohm törvényét a teljes áramkörre I₁ = E/(R_{AB}+r) = 0,75 A

b.) Alkalmazva Ohm törvényét a teljes áramkörre I₂ = E/(R_{AB}+R_A+r) = 0,5 A

c.) A voltmérő által mért kapcsolófeszültség értéke a két esetben:

$$U_{k1} = E - I_1 \cdot r = 4,5 \text{ V} \text{ illetve } U_{k2} = E - I_2 \cdot r = 5 \text{ V}$$

d.) Ahhoz, hogy R_{AB} értéke 6 Ω legyen, a párhuzamosan kötött ágak ellenállása legegyszerűbb esetben 12-12 Ω értékű. Tehát y = 12 Ω. Ahhoz, hogy a felső ág eredő ellenállása 12 Ω legyen, a 6 ohmos ellenállás mellé még egy 6 ohmos ellenállás szükséges, amit úgy érünk el, hogy a 12 ohmos ellenállással párhuzamosan egy újabb 12 ohmos ellenállást kötünk, tehát x = 12 Ω.