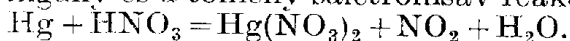


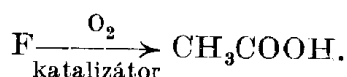
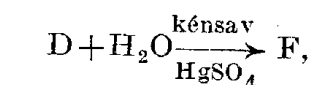
1. (közös) 2,01 g higanyt reagáltatunk koncentrált salétromsavval. Az így kapott vörösbarna gáz felét elnyeletjük 600 cm³ 5 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldatban, melynek sűrűsége 1,08 g/cm³.

Milyen vegyületek lesznek az oldatban? Számítsuk ki az oldatban jelenlevő vegyületek tömegét és mólnyi mennyiségét!

A higany és a tömény salétromsav reakciójának kiegészítendő egyenlete:



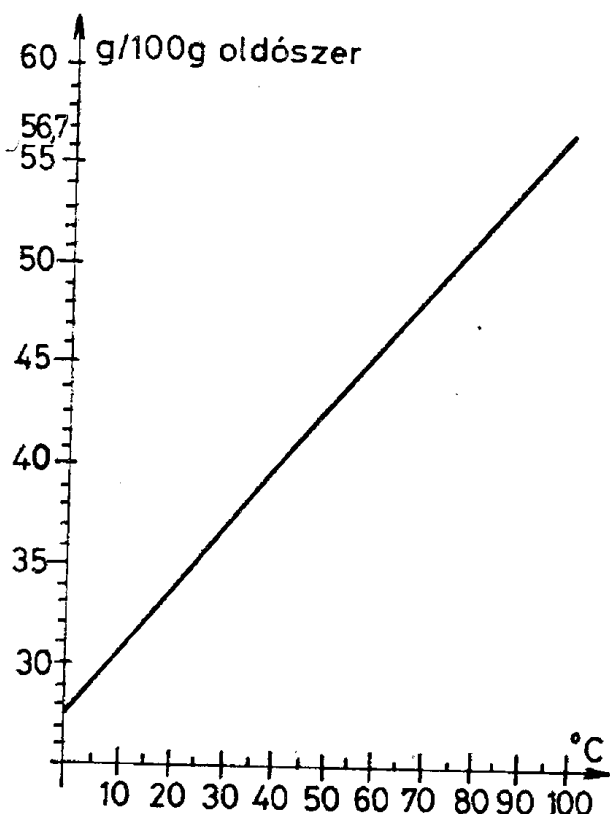
2. (közös) 3,00 dm³ 202,6 kPa nyomású 27 °C hőmérsékletű A és B komponensből álló gázelegyünk van. Az elegyet kb. 1000 °C-ra hevítjük fel. A teljesen lejátszódott reakció után a gázelegy B és D gázból áll. A gázelegy nyomása az eredeti edényben, 27 °C-ra való lehűtés után 303,9 kPa. A D anyagból ecetsavhoz jutunk a következő reakciók alapján:



a) Nevezzük meg az A, B, D és F anyagokat!

b) Számítsuk ki, mennyi 10 %-os ecetsav nyerhető a gázelegyből, ha feltételezzük, hogy a reakciók tökéletesen végbemennek!

$$(R = 8,314 \text{ kPa dm}^3 \text{ K}^{-1}\text{mol}^{-1})$$



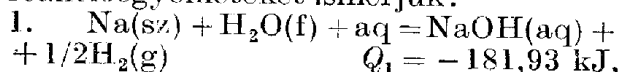
3. (közös). A 200 gramm 100 °C-on telített KCl-oldat lehűtésekor kikristályosodott anyagot leszűrjük, desztillált vízben oldjuk, majd az oldatot 100 cm³-re feltöltjük. Az így nyert oldat 20,0 cm³-ét ezüst-nitrát-oldat feleslegével reagáltatva 10,93 gramm csapadék képződik.

a) Hány °C-ra hűtöttük le a 100°-on telített KCl-oldatot?

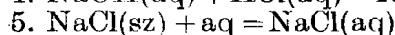
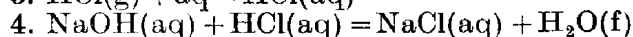
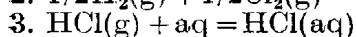
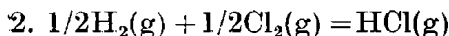
b) A lehűtött oldat hány grammját titráltuk meg 0,255 mólos ezüst-nitrát-oldattal, ha a fogyás 11,5 cm³ volt?

(A móltömegek: KCl: 74,5 g; AgNO₃: 143,3 g)

4. (ált. tant.) Számítsuk ki, mekkora hőmennyiség-változás kíséri 204,58 gramm szilárd NaCl képződését elemeiből? A feladat megoldásához a következő reakcióegyenleteket ismerjük:



A KCl oldhatósági grafikonja



$Q_2 = -92,11 \text{ kJ}$,

$Q_3 = -72,44 \text{ kJ}$

$Q_4 = -57,57 \text{ kJ}$,

$Q_5 = +4,94 \text{ kJ}$.

A folyékony víz képződéshője: $-285,97 \text{ kJ}$.

5. (ált. tant.) A $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2 \text{ CO} + 2\text{H}_2$ folyamat egyensúlyi állandója 1000 K-en: $K = 2,43 \cdot 10^{-3} (\text{mol}/\text{dm}^3)^2$.

a) Számítsuk ki: milyen molarányban tartalmazta az a zárt edény a CO_2 -t és a metánt, amelyet 1000 K-re hevítve, az egyensúlyi gázelegyenben 40 tf % CO -tartalom mellett a $\text{CO}_2 : \text{CH}_4$ molarány 3 : 1!

b) Mi a fenti egyensúlyi gázelegyen kPa-ban mérhető össznyomása?

$(R = 8,314 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1}\text{mol}^{-1} \text{ vagy}$

$R = 8,314 \text{ kPa dm}^3 \text{ K}^{-1}\text{mol}^{-1})$.

6. (ált. tant.) Ha 96 tömegszázalékos kénsavoldathoz azonos térfogatú vizet adunk, akkor az eredeti hőmérsékletet visszaállítva, a keletkezett oldat sűrűsége 0,826-szorosa az eredetinek, térfogata pedig 6,6 %-kal kisebb, mint az összeöntött térfogatok összege (kontrakció).

Számítsuk ki az adatok alapján:

a) A 96 %-os és a hígított oldat sűrűségét!

b) A hígított oldat molaritását!

7. (ált. tant.) Gázhalmazállapotú szénhidrogén bizonyos mennyiségét zárt térben, háromszoros térfogatú oxigénben elégetjük. Az elégetés után a gázelegyen nyomása az eredetinek 1/8-ad részével csökken (gázhalmazállapotú termékekkel (vízgőz!)), változatlan hőmérséklettel számolva).

a) Mi a szénhidrogén képlete?

b) Hány mól szénhidrogént égettünk el, ha a rendszer 2514 kJ hőt adott át a környezetnek?

c) A szénhidrogén egy másik része vizet addicionál. A képződött vegyület egy részét enyhén oxidáljuk, a másik részét redukáljuk.

Az oxidációval nyert termék egy részéből 10 g 50 mól %-os vizes oldatot készítünk majd az oldatot 5 dm³-re hígítjuk. Az oldat pH-ja 3,16. Mekkora az egyensúlyi állandó és a disszociációfok értéke?

d) Az enyhe oxidációval nyert termék egy mólját a redukcióval nyert vegyület három móljával elegyítjük. A reakcióban képződő szerves vegyületből hány grammot tartalmaz az egyensúlyi elegy?

$K = 4$

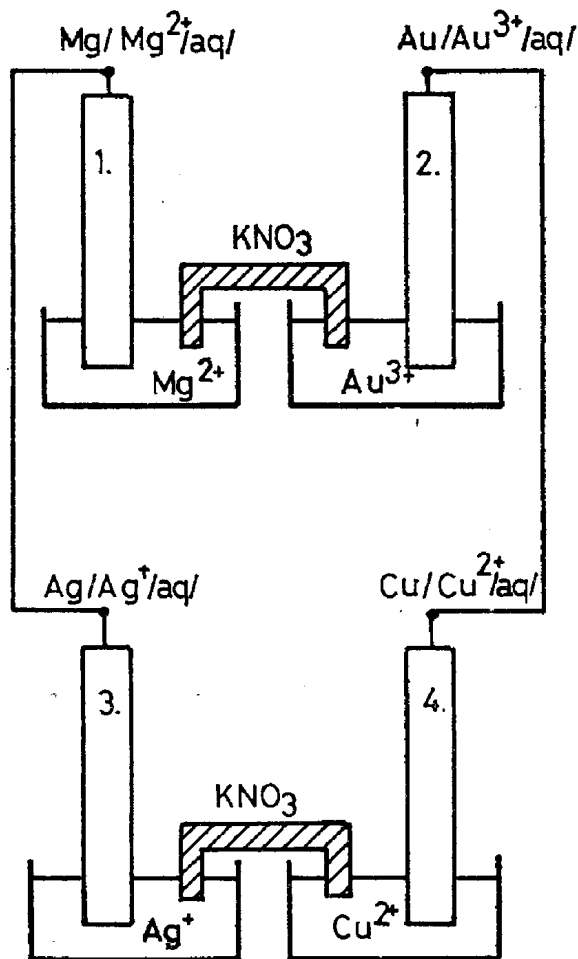
(A képződéshő értékeket lásd a függvény táblázatban; 1 kcal = 4,187 · 10³J.)

8. (szakosított tant.) Az ábra szerint az I-es, és II-es elektrokémiai cellákat állítottuk össze standardelektrodokból. Rövid időtartamra a cellákat — az ábra szerint — összekapcsoljuk, ennek következtében az I-es cella egyik elektródja 10⁻³ g-mal gyarapodik. (Az elektrolitok térfogatát a kivált anyag gyakorlatilag nem változtatja meg.) A folyamat közben a kálium-nitrát-sóhid-oldat az elektródok saját ionjainak, a másikelektrod ionjaival való keveredését gátolja.

I. a) Hogyan viselkedik az I-es cella a II-es cellával szemben — és miért?

b) Hányas elektródok tömege növekedik a folyamat időtartama alatt a fémkiválás miatt?

c) Írjuk fel azokat az elektródfolyamatokat, amelyek a tömegnövekedést eredményezik!



- d) Melyik elektród viselkedik redukálószerként a másik elektróddal szemben?
 e) Jelöljük meg, hogy az I-es és a II-es cellának melyik lenne a pozitív, illetve negatív pólusa, ha az összekapcsolást megszüntetnénk!
 f) Hány mg szilárd anyag válik ki valamelyik elektród felületén a II-es cellában?
 (A móltömegek: Au: 197 g; Ag: 108 g.)

9. (szakosított tant.) Ólom(II)-klorid csapadék 298 K-en telített vizes oldatának 500 cm³-ét elektrolizáljuk higanykatód és grafitanód felhasználásával 4 óra és 23 percidőtartamon át. Az elektrolízist 0,1 A erősségű és olyan feszültségű árammal végezzük, amely nem teszi lehetővé a H₂-gáz fejlődését. Az elektrolízis után az elektrolit ólom(II)-kationt csak elhanyagolható mennyiségben tartalmaz.

a) Hány grammal gyarapodik a katód tömege?

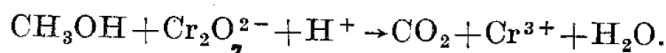
b) Mekkora az ólom(II)-klorid-csapadék oldhatósági szorzata?

($F = 96\,500$ Cb és Pb: 207.)

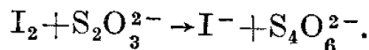
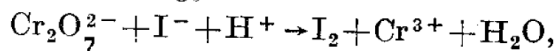
10. (szakosított tant.) Hány dm³ víz felhasználásával állíthatunk elő 6,50 pH-jú oldatot (298 K-en), ha erre a célra rendelkezésre áll 10 cm³ 0,05 mólos kénsavoldat?
 $K_{\text{víz}} = 1,08 \cdot 10^{-14}$.

(Az eredményt elég egész számra megadni.)

11. (szakosított tant.) Víz—metil-alkohol elegy metil-alkohol (CH₃OH)-tartalmának a meghatározására 1,365 g elegyet vízzel 200 cm³-re hígítunk. A hígított oldatból 10,0 cm³-t 25,0 cm³ 0,100 mólos K₂Cr₂O₇-oldattal és 20 cm³ tömény kénsavval elegyítünk. Az oldatot 30 percig melegen tartjuk. Ezalatt a következő kiegészítendő egyenlet szerinti reakció játszódik le:



Az oldatot ezután 100 cm³-re hígítjuk, kipipettázunk belőle 10,0 cm³-t és KI hozzáadása után 0,0962 mólos Na₂S₂O₃-oldattal megtitráljuk. A fogyás 6,81 cm³. A titrálás a következő két, kiegészítendő egyenlet szerinti reakción alapul:



Mi volt az elegy tömegszázalékos összetétele?