

IRINYI JÁNOS KÖZÉPISKOLAI KÉMIAVERSENY

Győr, 1987. április 30 – május 1–2.

AZ ORSZÁGOS DÖNTŐ ANYAGA

SZÁMÍTÁSI FELADATOK

I. első osztályosok (1–2. kategória) részére

II. második osztályosok (4–5. kategória) részére

III. harmadik kategória

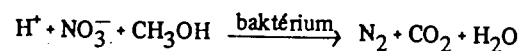
I–II. 1. $P_xC_yH_z$ vegyület 2 mólját 367,5 dm³ standard állapotú oxigénben égetjük el.

Az égéstermék folyékony fázisa 304 g 25 mol%-os H_3PO_4 -oldat (vízben), gázfázisa pedig 41-es átlagos móltömegű O_2 - CO_2 elegy.

Mi a vegyület molekulaképlete? Mi lehet a szerkezete?

$A_p = 31,0$

I–II. 2. Szennyvizek nitrátmentesítésének egyik módszerét írja le az alábbi kiegészítendő egyenlet:



Hány kg metanolt használnak fel naponta egy 500 m³/nap teljesítményű szennyvíztisztítóban, ha literenként 2 mmol nitrátot tartalmaz a víz és a reakció határfoka 86 %-os?

Hány m³ nitrogén és CO_2 fejlődik ezalatt?

$A_N = 14,0$

I–II. 3. Hány cm³ 2,50 mólos NaOH-ot kell 500 cm³ 10,0 tömegszázalékos ($\rho = 1,050$ g/cm³) HCl-oldathoz adni, hogy az így kapott oldatot 2 dm³-re hígítva a) 1-es, b) 13-as pH-jú oldatunk legyen?

$A_{Cl} = 35,5$

I. 4. Egy oltottmész-minta 10 g-ját 1 dm³-re hígítjuk vízzel és alaposan összerázzuk. Kiveszünk belőle 50,00 cm³-t és gázfejlesztő lombikban 100,00 cm³ 0,100 mólos HCl-oldatot adunk hozzá, majd felforraljuk 24,5 cm³ (standard állapotú) CO_2 fejlődik.

A kiforralt oldat titrálására 26,00 cm³ 0,100 mólos NaOH-oldat fogy.

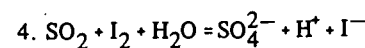
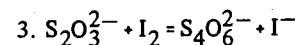
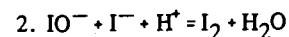
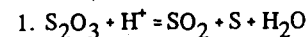
Mi a minta tömegszázalékos összetétele? A kalcium-hidroxidnak hány százaléka alakult karbonáttá?

$A_{Ca} = 40,0$

II. 4. Pontosan 0,100 mmólos $Na_2S_2O_3$ mérőoldatot készítettünk, de rosszul mosogattott, savval szennyezett üvegebe töltöttük, ahol az oldott anyag 5 %-a elbomlott (1. egyenlet). A képződő SO_2 az oldatban maradt.

Hány cm³ fogy ebből az oldatból, ha 10,00 cm³ 0,0100 mólos KIO_3 és KI reakciójából (2. egyenlet) származó jódot titrálunk vele (3. és 4. egyenlet)? Mi lett a $Na_2S_2O_3$ -oldat jodometriai faktora?

A kiegészítendő egyenletek:

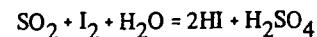


III. 1. Adott vegyület széntartalma 60,87 %, hidrogéntartalma 4,35 % és oxigéntartalma 34,78 %. A vegyület 1 mólja 1 mol nátrium-hidroxiddal lép reakcióba. Határozza meg a vegyület összegképletét és írja fel a szerkezeti képletét!

2. 250 cm³ 0,5 mol/dm³-es $AgNO_3$ -oldatot elektrolizálunk. Számítsa ki, hogy mekkora térfogatú standardállapotú oxigéngáz fejlődik, miközben 5 g ezüst válik ki és hány mol/dm³ koncentrációjú lesz ekkor az oldat ezüstionra, valamint oxóniumionra nézve!

Az anódreakció: $2H_2O = O_2 + 4H^+ + 4e^-$. A kiinduláshoz használt ezüst-nitrát-oldat oxóniumion-koncentrációja $5,7 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³.

3. 1 standard m³ kén-dioxidot 1 standard m³ oxigénnel reagáltatnak megfelelő körülmények között. A reakcióban keletkezett gázelegy kén-dioxid-tartalma 1,98 térfogatszázalék. Ez az át nem alakult kén-dioxid 1,225 mol jóddal reagál az alábbi egyenlet szerint:



Számítsa ki, hogy a kén-dioxid hány százaléka oxidálódott és adja meg a reakcióban keletkező gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

4. Egy gáz-halmazállapotú szénhidrogén és klórgáz elegyének térfogata 0,5 m³, a gázelegy klórgázra vonatkoztatott sűrűsége pedig 0,7344. Az elegyben fény hatására reakció játszódik le. A reakció után a halogénszarmazékot cseppfolyósítják. A maradék gáz standard térfogata 0,27 m³, amelyből szén-tetrakloridon átvezetve 0,23 m³ vízben jól oldódó gáz marad. Melyik szénhidrogént klórozták? Írja fel a reakció egyenletét és adja meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!