Kurs zadaniowy z chemii

Maturalis i Kamil Kaznowski

Lekcja 5/25 – 2 grudnia 2022 r.

Temat: Stężenia roztworów

Zadanie 1.

Siarczan(VI) sodu tworzy hydraty o różnym składzie. Próbkę jednego z hydratów tej soli, o masie 8,050 g, rozpuszczono w wodzie i otrzymano 100,0 cm^3 roztworu, po czym dodano do niego 50,0 cm^3 roztworu azotanu(V) baru o stężeniu 0,600 $mol \cdot dm^{-3}$. Wytrącony osad siarczanu(VI) baru po odsączeniu i wysuszeniu miał masę 5,825 g.

Ustal wzór hydratu siarczanu(VI) sodu użytego w opisanym doświadczeniu. Przyjmij, że opisane przemiany przebiegły z wydajnością równą 100%, a masy molowe są równe: $M_{Na_2SO_4} = 142\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{BaSO_4} = 233\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:

Zadanie 2.

Przygotowano roztwór bromu w dichlorometanie (rozpuszczalniku organicznym o wzorze CH_2Cl_2) o stężeniu 2,0 % masowych. Przez płuczkę zawierającą 280 gramów opisanego roztworu bromu przepuszczano bez dostępu światła mieszaninę etanu, etenu i etynu. Podczas doświadczenia przebiegły wyłącznie reakcje zilustrowane poniższymi równaniami:

$$C_2H_2 + 2Br_2 \rightarrow C_2H_2Br_4$$

$$C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_4Br_2$$

Do momentu całkowitego odbarwienia roztworu bromu przez płuczkę przepuszczono 521 cm^3 mieszaniny gazów (objętość gazów podano w przeliczeniu na warunki normalne). Ustalono także, że po przejściu przez płuczkę objętość mieszaniny gazów była mniejsza o 86 %.

Oblicz wyrażoną w procentach objętościowych zawartość <u>etynu</u> w mieszaninie zawierającej etan, eten i etyn.

Obliczenia:

Zadanie 3.

Przygotowano 200 gramów wodnego roztworu maltozy o stężeniu 25,65% masowych. Po częściowej hydrolizie maltozy zachodzącej zgodnie z równaniem:

$$C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow{\text{kat.}} 2C_6H_{12}O_6$$

sumaryczna liczba moli cukrów redukujących (glukozy i maltozy) w roztworze wynosiła 0,28 mola.

Oblicz stężenie glukozy, wyrażone w procentach masowych, w roztworze powstałym po częściowej hydrolizie maltozy. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. W obliczeniach przyjmij przybliżone wartości mas molowych: $M_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 342\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{C_6H_{12}O_6} = 180\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:

Zadanie 4.

W celu zbadania zawartości węglanu sodu w sodzie kalcynowanej próbkę sody o masie 10 gramów rozpuszczono w wodzie i dodano 100 cm^3 kwasu solnego o stężeniu $c = 2\ mol \cdot dm^{-3}$. Reakcja węglanu sodu z kwasem solnym przebiega zgodnie z równaniem:

$$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

Otrzymany roztwór ogrzano w celu całkowitego usunięcia wydzielającego się tlenku węgla(IV). Po ostudzeniu do otrzymanego roztworu dodawano w obecności wskaźnika wodny roztwór wodorotlenku sodu, aby zobojętnić nadmiar kwasu solnego. Na zobojętnienie zużyto 25 cm^3 roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu $c = 2\ mol \cdot dm^{-3}$.

Oblicz w procentach masowych zawartość węglanu sodu w badanej próbce sody kalcynowanej, jeżeli wiadomo, że ta próbka nie zawierała żadnej innej substancji reagującej z kwasem solnym.

Obliczenia:

Zadanie 5.

Oblicz, ile gramów soli uwodnionej $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ należy dodać do 100 g roztworu, w którym stężenie Na_2SO_4 wynosi 6,0 % masowych, aby – po uzupełnieniu wodą do 300 g – otrzymać roztwór tej soli o stężeniu 10 %. W obliczeniach przyjmij, że masy molowe soli są równe: $M_{Na_2SO_4} = 142\ g \cdot mol^{-1}$ oraz $M_{Na_2SO_4 \cdot 10H_2O} = 322\ g \cdot mol^{-1}$.

Obliczenia:

Zadanie 6.

6 g wodorotlenku sodu zanieczyszczonego chlorkiem sodu i siarczanem(VI) sodu rozpuszczono w wodzie, uzyskując roztwór o objętości 1 dm^3. Z tak otrzymanego roztworu pobrano dwie próbki – każdą o objętości 50 cm^3. Na zobojętnienie pierwszej próbki zużyto 10 cm^3 roztworu kwasu solnego o stężeniu 0,5 $mol \cdot dm^{-3}$. Do drugiej dodano nadmiar chlorku baru, uzyskując 0,11 g osadu.

a) Oblicz stężenie molowe NaOH w wyjściowym roztworze.

b) Oblicz masową zawartość procentową chlorku sodu w 6-gramowej odważce.

Obliczenia:

Zadanie 7.

Do 200 cm^3 wodnego roztworu kwasu chlorowodorowego o stężeniu 0,9 $mol \cdot dm^{-3}$ wprowadzono próbkę metalicznego glinu o masie 405 mg. Zaszła reakcja chemiczna, której przebieg opisuje równanie:

$2\ Al + 6\ HCl \rightarrow 2\ AlCl_3 + 3\ H_2\uparrow$

Zebrano 75% objętości wydzielonego gazu.

Oblicz objętość gazu, który zebrano w wyniku przeprowadzonej reakcji, jeżeli pomiarów dokonano w temperaturze 350 K, pod ciśnieniem 1005 hPa. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Zadanie8.

Pewien związek sodu, siarki i tlenu o wzorze ogólnym $Na_xS_yO_z$ rozpuszczono w wodzie demineralizowanej, otrzymując roztwór o masowym stężeniu procentowym równym 9% (jest to jednocześnie roztwór 0,685-molowy) i gęstości wynoszącej 1,08 $g \cdot cm^{-3}$.

Oblicz wzór sumaryczny związku, który został rozpuszczony w wodzie, wiedząc, że może być to siarczan(IV), siarczan(VI) lub tiosiarczan sodu.

Obliczenia: