Kurs zadaniowy z chemii

Maturalis i Kamil Kaznowski

Lekcja 2/25 – 7 listopada 2022 r.

Temat: Stechiometria, część 2

Zadanie 1.

Próbkę stopu glinu z magnezem o masie 10,00 gramów roztworzono w kwasie solnym. Podczas tego procesu przebiegły reakcje opisane równaniami:

$$2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$$
$$Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

Wydzielony podczas reakcji wodór zajął objętość 11,85 dm^3 (w przeliczeniu na warunki normalne).

Oblicz skład tego stopu w procentach masowych.

Obliczenia:

Zadanie 2.

W laboratorium tlenek wapnia można otrzymać ze szczawianu wapnia o wzorze CaC_2O_4. Szczawian wapnia ulega termicznemu rozkładowi, który przebiega zgodnie z poniższym równaniem:

$$CaC_2O_4 \rightarrow CaCO_3 + CO$$

Dalsze ogrzewanie, w wyższej temperaturze, prowadzi do rozkładu węglanu wapnia:

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

Próbkę szczawianu wapnia o masie 12,8 g umieszczono w tyglu pod wyciągiem i poddano prażeniu. Po pewnym czasie proces przerwano, a następnie ostudzono tygiel, zważono jego zawartość i zbadano skład mieszaniny poreakcyjnej. Stwierdzono, że masa zawartości tygla zmalała o 6,32 g i że otrzymana mieszanina nie zawierała szczawianu wapnia.

Oblicz w procentach masowych zawartość tlenku wapnia w mieszaninie otrzymanej po przerwaniu prażenia.

Obliczenia:

Zadanie 3.

Do całkowitego spalenia 2,80 dm^3 (odmierzonych w warunkach normalnych) mieszaniny zawierającej 60% objętościowych pewnego gazowego alkanu i 40% objętościowych metanu potrzeba 13,16 dm^3 tlenu w przeliczeniu na warunki normalne. Reakcje całkowitego spalania metanu oraz dowolnego alkanu przebiegają zgodnie z równaniami:

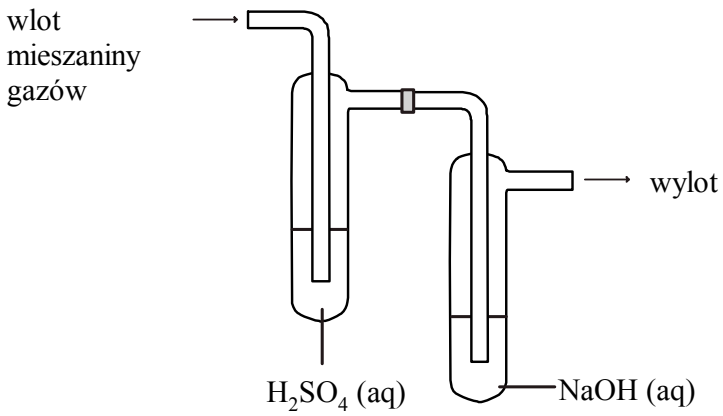
$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O \qquad C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow nCO_2 + (n+1)H_2O$$

Wykonaj niezbędne obliczenia i podaj wzór sumaryczny alkanu stanowiącego 60% objętości opisanej mieszaniny.

Obliczenia:

Zadanie 4.

Mieszaninę gazów składającą się z tlenku węgla(IV), amoniaku i metanu o objętości 9,78 dm^3 przepuszczono w temperaturze 25 °C i pod ciśnieniem 1013 hPa przez płuczki, których zawartość przedstawia poniższy rysunek. Stosunek molowy amoniaku do metanu w wyjściowej mieszaninie był równy 3 : 1. Po przepuszczeniu mieszaniny gazów przez płuczki okazało się, że tylko jeden gaz nie został pochłonięty i opuścił zestaw płuczek.



Podczas przepuszczenia gazów przez płuczki, w płuczce z wodnym roztworem wodorotlenku sodu zachodziła reakcja:

$$CO_2 + 2OH^- \rightarrow CO_3^{2-} + H_2O$$

Masa tej płuczki wzrosła o 5,28 g.

Oblicz, jaką objętość zajęłby <u>w warunkach normalnych</u> amoniak, który był składnikiem mieszaniny. Uniwersalna stała gazowa R = 83,1 $dm^3 \cdot hPa \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

Obliczenia:

Zadanie 5.

Próbkę stałego chlorku sodu o masie 7,5 g poddano działaniu stężonego kwasu siarkowego(VI). Zaszła wówczas reakcja opisana równaniem:

I $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow HCl + NaHSO_4$

Tę reakcję prowadzono aż do całkowitego zużycia chlorku sodu. Otrzymany w tej reakcji chlorowodór zebrano, rozpuszczono w wodzie i poddano działaniu tlenku manganu(IV), w wyniku czego zaszła reakcja zgodnie z równaniem:

II $4HCl + MnO_2 \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$

Powstały w tej przemianie chlor wprowadzono do wodnego roztworu jodku potasu i otrzymano 6,35 grama jodu zgodnie z równaniem:

III $2KI + Cl_2 \rightarrow 2KCl + I_2$

Oblicz wydajność przemiany II, jeżeli przemiany I i III zaszły z wydajnością równą 100%.

Obliczenia:

Zadanie 6.

W temperaturze 1000°C wodorotlenek magnezu ulega rozkładowi, którego przebieg opisuje równanie:

$$Mg(OH)_2 \rightarrow MgO + H_2O$$

Próbkę wodorotlenku magnezu o masie 80 g prażono przez pewien czas w otwartym naczyniu. Po przerwaniu ogrzewania stwierdzono, że w naczyniu znajdowało się 65,5 g substancji stałych.

Oblicz, jaki procent początkowej masy wodorotlenku magnezu nie uległ rozkładowi.

Obliczenia:

Zadanie 7.

Oblicz masę azotanu(V) ołowiu(II), który wzięto do reakcji rozkładu, jeśli w wyniku zachodzącego procesu otrzymano łącznie 21,75 dm^3 tlenku azotu(IV) i tlenu odmierzonych w temperaturze 480°C i pod ciśnieniem 1013 hPa. Przyjmij, że reakcja rozkładu zaszła z wydajnością 85%. Wynik podaj z dokładnością do pierwszego miejsca po przecinku.

Stała gazowa R = 83,14 $hPa \cdot dm^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

Obliczenia: