Zadanie 1.

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.

Zadanie 2.

Podczas spalania 0,25 mola pewnego węglowodoru przebiegła reakcja chemiczna zilustrowana ogólnym równaniem:

$$C_nH_{2n} + 1{,}5nO_2 \rightarrow nCO_2 + nH_2O$$

W wyniku opisanej przemiany otrzymano 46,5 g mieszaniny tlenku węgla(IV) i pary wodnej.

Wykonaj obliczenia i zaproponuj wzór półstrukturalny (grupowy) spalanego węglowodoru.

Zadanie 3.

Podczas ogrzewania próbki monochloropochodnej pewnego nasyconego węglowodoru o budowie łańcuchowej z nadmiarem wodnego roztworu wodorotlenku sodu przebiegła reakcja zilustrowana schematem:

$$C_xH_yCl + NaOH \xrightarrow{T} C_xH_yOH + NaCl$$

Do otrzymanej mieszaniny poreakcyjnej dodano najpierw wodny roztwór kwasu azotowego(V) w celu zobojętnienia, a następnie – nadmiar wodnego roztworu azotanu(V) srebra. W wyniku reakcji opisanej równaniem:

$$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl\downarrow$$

wytrącił się osad, który odsączono i wysuszono. Masa próbki monochloropochodnej była równa 0,314 g, a w wyniku opisanych przemian otrzymano 0,574 g stałego chlorku srebra.

Wykonaj obliczenia i zaproponuj jeden wzór półstrukturalny (grupowy) chloropochodnej tego węglowodoru.

Zadanie 4.

Do kolby stożkowej zawierającej 50 cm^3 wodnego roztworu manganianu(VII) potasu o nieznanym stężeniu dodano 30 cm^3 wodnego roztworu szczawianu potasu ($K_2C_2O_4$) o stężeniu 0,25 mol · dm^{-3} (etap 1.). Przebiegła reakcja opisana równaniem:

$$5C_2O_4^{2-} + 2MnO_4^- + 16H^+ \rightarrow 10CO_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

Po pewnym czasie roztwór się odbarwił. Następnie, w celu usunięcia pozostałej ilości szczawianu potasu, do tej mieszaniny dodano 30 cm^3 wodnego roztworu azotanu(V) wapnia o stężeniu 0,1 mol · dm^{-3} (etap 2.). Przebiegła reakcja opisana równaniem:

$$C_2O_4^{2-} + Ca^{2+} \rightarrow CaC_2O_4$$

Wytrącony osad odsączono, wysuszono i zważono. Jego masa była równa 0,32 g.

Oblicz stężenie molowe manganianu(VII) potasu w badanej próbce.

Zadanie 5.

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: $M_{C_{12}H_{22}O_{11}} = 342\ g \cdot mol^{-1}$, $M_{C_6H_{12}O_6} = 180\ g \cdot mol^{-1}$.

Zadanie 6.

Pewna amina w roztworze wodnym ulega przemianie zgodnie z poniższym równaniem:

$$RNH_2 + H_2O \rightleftarrows RNH_3^+ + OH^-$$

Przygotowano wodny roztwór tej aminy w temperaturze 25 °C. W otrzymanym roztworze stopień dysocjacji aminy jest równy 3,1%, a pH tego roztworu wynosi 12,2.

Oblicz stałą dysocjacji zasadowej K_b tej aminy w temperaturze 25 °C, a następnie wybierz i podkreśl jej wzór.

Wzór: $CH_3CH_2CH_2NH_2$ $(CH_3)_3N$ $CH_3CH_2NH_2$ $(CH_3)_2NH$