Kurs zadaniowy z chemii

Maturalis i Kamil Kaznowski

Lekcja 17/25 – 11 marca 2023 r.

Temat: Ustalanie wzorów związków chemicznych

Zadanie 1.

Pewien aminokwas białkowy z grupy aminokwasów obojętnych zawiera 34,28% masowych węgla, 13,33% masowych azotu, 45,71% masowych tlenu oraz wodór.

Oblicz wzór sumaryczny aminokwasu.

Obliczenia:

Zadanie 2.

Próbkę 0,86 grama pewnego alkanu poddano całkowitemu spaleniu, a cały otrzymany w tej reakcji tlenek węgla(IV) pochłonięto w wodzie wapiennej, w której zaszła reakcja zgodnie z równaniem:

$$CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$$

Otrzymany osad ważył po wysuszeniu 6 gramów.

Ustal wzór sumaryczny tego alkanu. W obliczeniach zastosuj wartości masy molowej reagentów zaokrąglone do jedności.

Obliczenia:

Zadanie 3.

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.

Obliczenia:

Zadanie 4.

Do całkowitego spalenia próbki zawierającej $8{,}43 \cdot 10^{22}$ cząsteczek pewnego węglowodoru zużyto 15,68 dm^3 tlenu odmierzonego w warunkach normalnych. W reakcji wydzieliło się 18,48 g tlenku węgla(IV).

Ustal na podstawie obliczeń wzór sumaryczny tego węglowodoru.

Obliczenia:

Zadanie 5.

Dwa związki sąsiadują w szeregu homologicznym alkanali (aldehydów, które są pochodnymi alkanów). Stosunek mas molowych tych związków jest równy 1,241.

Wykonując odpowiednie obliczenia, ustal wzór sumaryczny związku o mniejszej liczbie atomów węgla w cząsteczce.

Obliczenia:

Zadanie 6.

Pewien nienasycony alkohol monowodorotlenowy o wzorze ogólnym $C_nH_{2n-1}OH$ jest pochodną alkenu o prostym (nierozgałęzionym) łańcuchu węglowym. Masa atomów węgla stanowi 62,07% masy cząsteczki tego alkoholu. W odróżnieniu od nietrwałych enoli, w których cząsteczkach grupa –OH jest przyłączona do atomu węgla uczestniczącego w wiązaniu podwójnym, opisany alkohol jest trwały.

Ustal wzór sumaryczny nienasyconego alkoholu monohydroksylowego opisanego w informacji. Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) tego alkoholu.

Obliczenia:

Zadanie 7.

W wyniku hydrolizy 2,03 g pewnego peptydu o masie molowej równej 609,74 g · mol^{-1} otrzymano 2,27 g mieszaniny aminokwasów.

Oblicz, ile wiązań peptydowych zawiera cząsteczka badanego peptydu.

Obliczenia:

Zadanie 8.

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.

Obliczenia:

Zadanie 9.

Pewien związek organiczny jest pochodną alkanu. W cząsteczce tego związku są jednakowe grupy funkcyjne. Ta substancja reaguje ze świeżo strąconym wodorotlenkiem miedzi(II).
Cząsteczka tego związku ma masę równą $1{,}53 \cdot 10^{-22}$ g.
W wyniku całkowitego spalenia próbki tego związku o masie 1,38 g jako jedyne produkty otrzymano 1,98 g CO_2 i 1,08 g H_2O.

Na podstawie obliczeń ustal wzór półstrukturalny (grupowy) opisanego związku organicznego. Następnie uzupełnij poniższe zdanie – wybierz i zaznacz jedną odpowiedź spośród podanych w nawiasie.

Obliczenia:

Zadanie 10.

W wyniku spalenia 1,00 g związku organicznego w nadmiarze tlenu uzyskano jako jedyne produkty: 1,42 g CO_2 oraz 0,87 g H_2O.

Wykonaj odpowiednie obliczenia i napisz elementarny (najprostszy) wzór związku organicznego, który spalono.

Obliczenia:

Zadanie 11.

W wyniku całkowitego spalania 9,25 g związku o masie molowej $M = 74\ g \cdot mol^{-1}$, zawierającego węgiel, wodór oraz tlen, otrzymano 11,20 dm^3 tlenku węgla(IV) odmierzonego w warunkach normalnych oraz 11,25 g wody.

Ustal, za pomocą odpowiednich obliczeń, wzór rzeczywisty tego związku.

Obliczenia:

Zadanie 12.

Jeden mol węglowodoru C_xH_y, o masie cząsteczkowej równej 96 u, spalono całkowicie do tlenku węgla(IV) i pary wodnej, zużywając 224 dm^3 tlenu odmierzonego w warunkach normalnych.

Ustal, na podstawie obliczeń, wzór rzeczywisty węglowodoru C_xH_y.

Obliczenia: