



IV Podlaski Konkurs Chemiczny 18.02.2017 r.



Za rozwiązanie zadań uczestnik może uzyskać 40 punktów
Czas trwania konkursu 90 minut

W zadaniach rachunkowych wyniki proszę podać z dokładnością do 2 miejsc po przecinku.

Zadanie 1. (8p)

Do roztworu zawierającego 4 g KBr dodano 6 g bromu zanieczyszczonego chlorem. Po odparowaniu bromu i wody uzyskano 2.58 g suchej pozostałości. Jaka była procentowa zawartość chloru w zanieczyszczonym bromie?

Zadanie 2. (8p)

Roztwór otrzymany do analizy zawiera $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ i $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$. Na zobojętnienie 25 cm^3 tego roztworu zużyto 30 cm^3 roztworu wodorotlenku sodu o stężeniu 0.1 mol/dm^3 . Z kolei 50 cm^3 tego roztworu reaguje z 65 cm^3 0.022 mol/dm^3 roztworu manganianu (VII) potasu w środowisku kwaśnym. Oblicz, ile gramów kwasu i soli zawiera 500 cm^3 analizowanego roztworu.

Zadanie 3. (5p)

Substancje, oznaczone literami X, Y, Z, Q i W biorą udział w reakcjach chemicznych biegnących (w odpowiednich warunkach) zgodnie ze schematami:



Substancje X, Y, Z i W są w warunkach normalnych gazami, których cząsteczki są zbudowane z atomów jednego lub dwóch pierwiastków. Masa mieszaniny składającej się z jednego mola substancji X i 1 mola substancji Y wynosi 30 g, a masa mieszaniny składającej się z 1 mola substancji Z i 1 mola substancji W wynosi 145 g. Stosunek mas molowych gazów Y, X i W wynosi: $M_Y : M_X : M_W = 1:14:64$.

Ustal, na podstawie odpowiednich obliczeń, wzory sumaryczne substancji X, Y, Z, W i Q. Wpisz je do tabeli przerysowanej na karcie rozwiązań.

	X	Y	Z	W	Q
wzór					

Zadanie 4. (5p)

Zmieszano 50 cm^3 0.1 mol/dm^3 roztworu K_2SO_4 , 20 cm^3 0.5 mol/dm^3 roztworu $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, 10 cm^3 0.1 mol/dm^3 roztworu $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ i dopełniono wodą do 100 cm^3 . Ile cm^3 roztworu, którego 250 cm^3 zawiera 12.2 g $\text{BaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, należy użyć, aby całkowicie wytrącić z roztworu jony siarczanowe (VI) w postaci BaSO_4 ?

Zadanie 5. (6p)

Alanina jest chiralnym aminokwasem o wzorze sumarycznym: $C_3H_7NO_2$ i masie molowej 89.09 g/mol. pH punktu izoelektrycznego alaniny wynosi 6.02.

- a. Narysuj wzór Fischera cząsteczki D-alaniny oraz jej enancjomeru.
- b. Napisz równania reakcji chemicznych D-alaniny z:
 - wodorotlenkiem litu,
 - metanolem w środowisku kwaśnym,
 - drugą cząsteczką D-alaniny z utworzeniem dipeptydu – w otrzymanym produkcie zaznacz wszystkie centra stereogeniczne.
- c. W jakiej postaci (odpowiedniego jonu, cząsteczki obojętnej) będzie występowała D-alanina
 - w roztworze kwasu solnego o stężeniu 0.1 mol/dm^3 ,
 - w 5% roztworze węglanu potasu,
 - w wodzie destylowanej.

Zadanie 6. (8p)

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe (WNKT) to grupa związków organicznych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania naszego organizmu. Wymieniając najbardziej skrótowo korzyści dla zdrowia z ich spożywania należy przede wszystkim wskazać na ich korzystne działanie na serce, układ krwionośny i nerwowy. Jak sama nazwa wskazuje, w cząsteczkach WNKT występuje więcej niż jedno wiązanie podwójne, przy czym ostatnie z nich znajduje się albo przy trzecim od końca atomie węgla (są to tzw. kwasy omega-3), albo szóstym od końca (tzw. kwasy omega-6). Kolejne wiązania podwójne w łańcuchu rozdzielone są grupą metylenową CH_2 . Wszystkie wiązania nienasycone posiadają konfigurację *cis*.

A. Na podstawie tych informacji napisz wzory strukturalne następujących WNKT:

- kwasu linolowego (omega-6, 18 at. C, 2 wiązania nienasycone)
- kwasu alfa-linolenowego (omega-3, 18 at. C, 3 wiązania nienasycone)
- kwasu gamma-linolenowego (izomer położeniowy alfa-linolenowego, omega-6)
- kwasu DHA (dokozaheksaenowego, omega-3, 22 at. C, 6 wiązań nienasyconych).

B. Dla każdego z w/w kwasów oblicz liczbę jodową (jest to ilość gramów jodu, która może zostać przyłączona do 100 g tłuszczu lub kwasu tłuszczowego. Liczba ta wyraża ilościowo zawartość związków nienasyconych w tłuszczu). Przyjmij masę atomową jodu równą 127 u.