

**Konkurs „O złoty indeks Politechniki Śląskiej”
w dziedzinie chemii – etap 2
2018.03.07**

Za każde zadanie można uzyskać maksymalnie 10 pkt.

numer IKU

ZADANIE 1.

Roztwór wodny o $\text{pH} = 2,87$ i stężeniu 0,6% pewnego kwasu monokarboksyłowego zdysocjowanego w 1,35 %, poddano neutralizacji za pomocą wodorowęglanu sodu. Podaj ile powstanie dm^3 dwutlenku węgla (w przeliczeniu na warunki normalne) podczas zobojętniania 5 litrów tego roztworu oraz wzór strukturalny tego kwasu i jego nazwę, wiedząc, że gęstość roztworu kwasu wynosi $1,0 \text{ g/cm}^3$. Do obliczeń przyjmij wartość masy atomowej węgla = 12,0; wodoru = 1,0; sodu = 23 [g/mol].

Tabela liczby punktów:

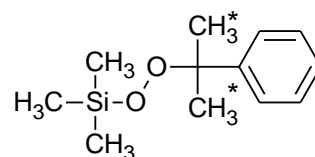
1	2	3	4	5	6	Suma:

ZADANIE 2.

0,93 g par pewnego aldehydu w temperaturze 360 K i pod ciśnieniem 96 kPa zajmuje objętość 500 cm³. Podać wzór strukturalny i nazwę systematyczną tego aldehydu. Do obliczeń przyjmij wartość stałej gazowej $R=8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$, masy atomowej węgla = 12,0; wodoru = 1,0, tlenu = 16 [g/mol] oraz, że mieszanina gazów zachowuje się jak gaz doskonały.

ZADANIE 3.

W wyniku krystalizacji związku organicznego pokazanego na rysunku otrzymano próbkę, którą poddano badaniu NMR w celu potwierdzenia jej czystości. Krystalizacja była prowadzona przy użyciu acetonitrylu (CH₃CN) jako rozpuszczalnika. Badanie NMR pozwala na rozróżnienie poszczególnych atomów wodoru oraz określenie ich względnej zawartości molowej w próbce. Stwierdzono, że stosunek ilości atomów wodoru odpowiadających grupom CH₃ (oznaczonych gwiazdką*) do ilości atomów wodoru acetonitrylu wynosi 91:9. Oblicz zawartość acetonitrylu w produkcie wyrażoną w procentach masowych.



ZADANIE 4.

Biureta służy do precyzyjnego odmierzenia cieczy w czasie miareczkowania. Najczęściej spotyka się biurety o pojemności 10, 25 i 50 mL. Dysponujesz biuretą o pojemności 25 mL i masz oznaczyć zawartość grup karboksylowych w próbce tłuszczu miareczkując próbkę 10 g tłuszczu przy pomocy roztworu KOH. Jakie stężenie roztworu KOH będzie odpowiednie do wykonania miareczkowania wobec fenoloftaleiny jeśli spodziewana zawartość grup karboksylowych wynosi około 0,03 mmol/g tłuszczu? Najdokładniejszy rezultat miareczkowania będzie można uzyskać zużywając większość zawartości biurety. Stężenie molowe KOH musi być wyrażone jedną cyfrą znaczącą (np. 0,1 M, 2 M, 0,05 M).

ZADANIE 5.

500 g kwasu octowego poddano chlorowaniu otrzymując z wydajnością 88% kwas chlorooctowy, który następnie przekształcono w 407 g kwasu aminooctowego. Zapisz schemat zachodzących reakcji i oblicz z jaką wydajnością otrzymano kwas aminooctowy.

ZADANIE 6.

Dane są dwa węglowodory **X** i **Y** o równej liczbie atomów węgla w cząsteczce. Węglowodór **Y** można otrzymać z węglowodoru **X** przez uwodornienie. W ich reakcji z bromem powstają bromopochodne i bromowodór. Węglowodór **X** reaguje z HNO_3 w obecności H_2SO_4 . Masa molowa węglowodoru **X** wynosi 78. Liczba atomów wodoru w węglowodorze **Y** jest dwa razy większa niż w **X**. Co to za węglowodory, o których mowa w zadaniu?