

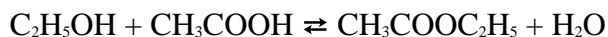
numer  
IKU

**Konkurs „O złoty indeks Politechniki Śląskiej”  
w dziedzinie chemii – etap 2  
2023.03.15**

*Za każde zadanie można uzyskać maksymalnie 10 pkt.*

**ZADANIE 1 (10 pkt.)**

Obliczyć stałą równowagi  $K_c$  reakcji estryfikacji:

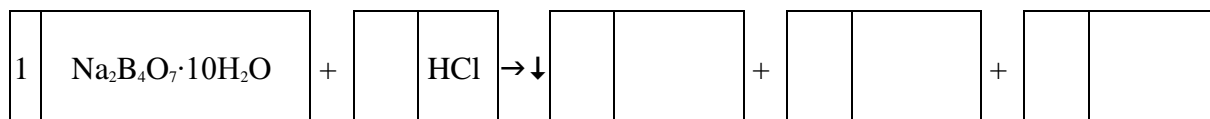


jeżeli wiadomo, że po zmieszaniu 1 mola alkoholu i 1,25 mola kwasu otrzymano 0,781 mol estru.

**ZADANIE 2 (10 pkt.)**

Boraks (dziesięciohydrat tetraboranu sodu) jest wykorzystywany, m.in. jako substancja wzorcowa do ustalenia stężenia molowego HCl.

Uzupełnij schemat reakcji zachodzącej podczas miareczkowania boraksu kwasem solnym o odpowiednie produkty reakcji i współczynniki stechiometryczne:



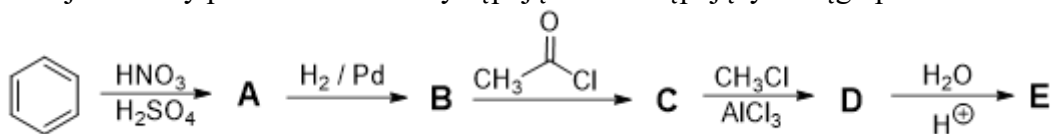
Podaj jakie jest stężenie kwasu solnego, jeśli wiadomo, że na odważkę boraksu wynoszącą 0,4000 g zużyto 21,0 ml roztworu kwasu.

Jaką objętość tego roztworu kwasu solnego należałoby zużyć do miareczkowania czystego węgla sodu, wiedząc że, podczas miareczkowania w warunkach normalnych wydziel się 10  $\text{cm}^3$  dwutlenku węgla?

Masy molowe [g/mol]: B =10,81; O=16,00; H=1,01; Cl=35,45; Na=22,99; C=12,01

**ZADANIE 3 (10 pkt.)**

a. Podaj struktury produktów **A-E** występujące w następującym ciągu przemian:



A	B	C	D	E

**Wskazówka:** Tam, gdzie to konieczne, weź pod uwagę wpływ skierowujący podstawników.

b. Napisz równanie stechiometryczne przemiany związku **A** w **B** oraz oblicz, ile kilogramów produktu **B** otrzymamy, jeżeli w reakcji redukcji katalitycznej zachodzącej z wydajnością 97% zużyto 1,45  $\text{m}^3$  gazowego wodoru. Objętość wodoru podano w warunkach normalnych.

**ZADANIE 4 (10 pkt.)**

Wiele reakcji chemicznych musi być prowadzonych w warunkach bezwodnych, ze względu na możliwe reakcje uboczne, w których mogłaby uczestniczyć woda. W praktyce laboratoryjnej stosuje się trzy główne metody zabezpieczające:

- a) usunięcie powietrza z naczyń laboratoryjnych i zastąpienie go suchym azotem lub argonem,
- b) suszenie rozpuszczalników i reagentów,
- c) suszenie szkła w wysokich temperaturach lub w próżni

Jaka część usuniętej wody (w %) przypada na każdą z tych metod (użytych równocześnie), jeśli wiadomo, że: reakcja będzie prowadzona w kolbie kulistej o średnicy 8,5 cm (przyjmując, że kolba jest kulą), powietrze zawiera 20 g wody na m<sup>3</sup>, reakcja będzie prowadzona w 100 cm<sup>3</sup> chloroformu (d=1,48 g/cm<sup>3</sup>) przy czym odczynnik handlowy (przed suszeniem) zawiera 0,05% wody (wagowo), woda adsorbuje się na szkle tworząc warstwę o grubości 100 cząsteczek wody\*.

$M_{\text{H}_2\text{O}}=18 \text{ g/mol}$ ;  $N_A=6,02 \cdot 10^{23}$ ; gęstość wody 1 g/cm<sup>3</sup>; powierzchnia kuli =  $\frac{4}{3}\pi r^3$ , pole kuli =  $4\pi r^2$

*\*grubość warstwy silnie zależy od rodzaju szkła i sposobu jego wcześniejszego użycia, dla szkła laboratoryjnego jest zazwyczaj mniejsza*

*a większa np. dla waty szklanej*