

**Konkurs „O złoty indeks Politechniki Śląskiej”  
w dziedzinie chemii – etap 2  
2021.02.22  
11<sup>00</sup>-13<sup>00</sup>**

numer  
IKU

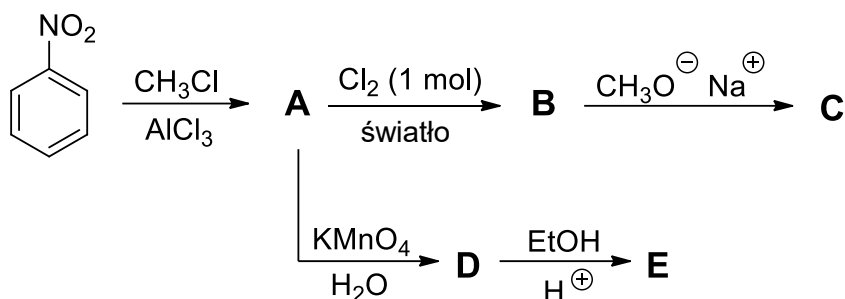
*Za każde zadanie można uzyskać maksymalnie 10 pkt.*

Tabela liczby punktów:

1	2	3	4	Suma:

**ZADANIE 1**

Uzupełnij następujące reakcje na poniższym schemacie, podając struktury produktów A-E, wiedząc, że produkt B zawiera tylko jeden atom chloru. Podaj nazwę związku E.



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

Oblicz, ile produktu A otrzymamy z 48,50 g nitrobenzenu o czystości 96% przy założeniu, że reakcja zachodzi z wydajnością 64%.

*masy atomowe: C = 12; H = 1; N=14; O = 16; Cl = 35,5 [g mol<sup>-1</sup>]*

## ZADANIE 2

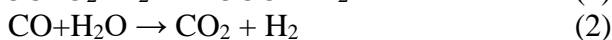
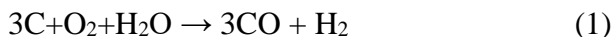
Zmieszano równe objętości dwóch rozcieńczonych roztworów wodnych: mocnego, jednoprotowego kwasu o  $\text{pH} = 1,5$  i mocnej, jednowodorotlenowej zasady o  $\text{pH} = 12,6$ . Obliczyć  $\text{pH}$  powstałego roztworu.

### ZADANIE 3

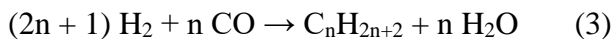
W reakcji tworzenia NOCl z NO i Cl<sub>2</sub> stała szybkości zaniku chloru wynosi 4,5 dm<sup>3</sup>·mol<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup> przy 0,0 °C i 8,0 dm<sup>3</sup>·mol<sup>-1</sup>·s<sup>-1</sup> przy 22,0 °C. Jaka jest energia aktywacji tej reakcji? Jakiego rzędu jest to reakcja?

#### ZADANIE 4

W Republice Południowej Afryki stosowany jest na dużą skalę proces otrzymywania paliw płynnych z węgla. Składa się on z dwóch etapów. Pierwszy polega na zgazowaniu węgla w celu otrzymania gazu syntezowego. W procesie tym zachodzą głównie następujące reakcje:



Proces prowadzi się w taki sposób aby po usunięciu  $\text{CO}_2$  uzyskać gaz syntezowy o odpowiednim składzie. Gaz syntezowy wykorzystuje się następnie w egzotermicznej reakcji Fischera-Tropscha, która jest drugim etapem produkcji paliw płynnych:



Przeciętna rafineria przerabia około 200 000 baryłek ropy na dobę otrzymując z niej około 75% paliw płynnych. Obliczyć, co ile minut musiałby być odprawiany skład liczący 40 wagonów o ładowności 50 t węgla gdyby chciano zastąpić ropę węglem w takiej rafinerii. Założenia: produkcja paliw płynnych pozostaje bez zmian, jedna baryłka to 159 litrów, 1 tona ropy to 7,4 baryłek, ciekłe paliwo składa się z oktanu.

*Podpowiedź: Zapisz równie reakcji umożliwiające otrzymanie CO i H<sub>2</sub> w proporcjach wymaganych przez reakcję (3). Masy atomowe: C = 12; H = 1; O = 16 [g mol<sup>-1</sup>]*

**ZADANIE 4 (miejsce na rozwiązanie)**