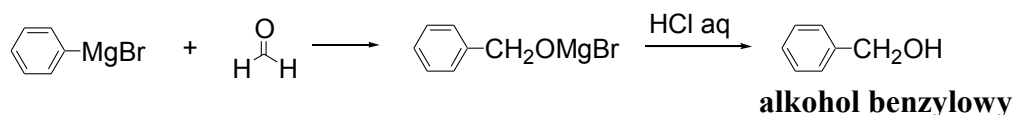


Egzamin z Chemii Organicznej 2007/2008, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej

Zad. 1. (34p) Przedstaw schematy poniższych reakcji (za pomocą wzorów strukturalnych) oraz podaj nazwy produktów (oprócz podpunktu 10):

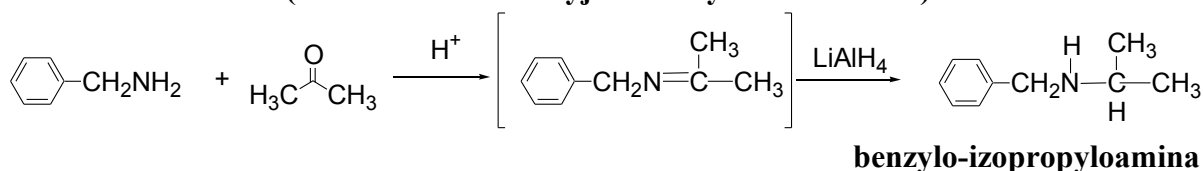
1.(3p) bromek fenylomagnezu + (1) aldehyd mrówkowy, (2) HCl(aq) →

(addycja zw. Grignarda do związków karbonylowych)



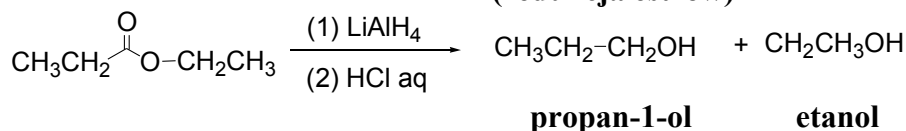
2.(4p) benzyloamina + (1) aceton wobec H⁺, (2) LiAlH₄ →

(aminowanie redukcyjne aldehydów i ketonów)



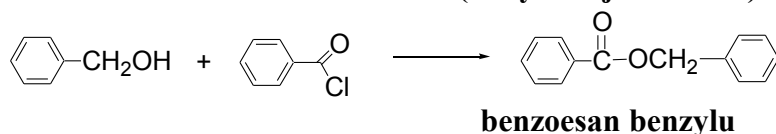
3.(5p) propanian etylu + (1) LiAlH₄, (2) HCl aq →

(redukcja estrów)



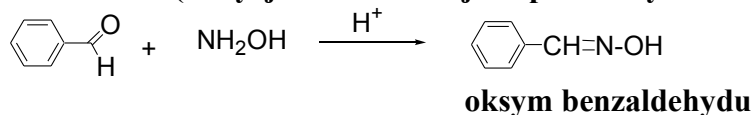
4.(3p) alkohol benzytowy + chlorek benzoilu →

(estryfikacja alkoholi)



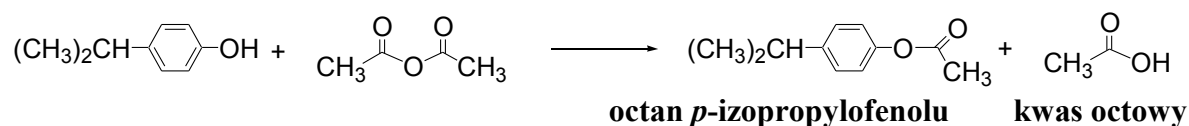
5.(3p) benzaldehyd + NH₂OH (kat. H⁺) →

(addycja amoniaku i jego pochodnych do aldehydów i ketonów)



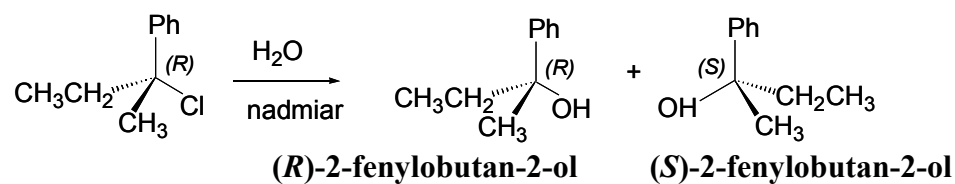
6.(3p) *p*-izopropylofenol + bezwodnik octowy →

(estryfikacja fenoli)



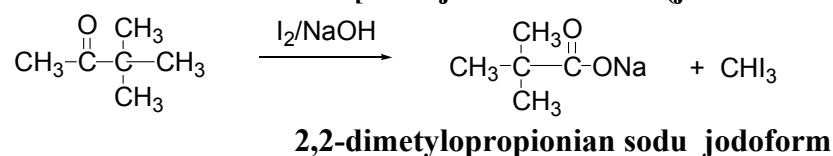
7.(5p) (*R*)-2-chloro-2-fenylbutan + H₂O (nadmiar) →

(substytucja nukleofilowa halogenków alkilowych, solwoliza, S_N1)

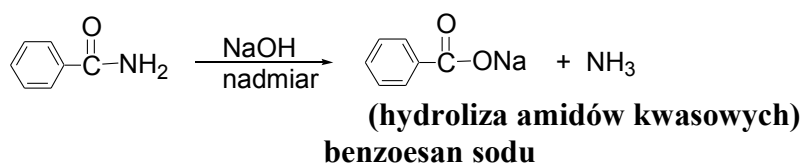


8.(3p) 3,3-dimetylo-2-butanon + 3 mole I₂ + NaOH (nadmiar) →

[reakcja haloformowa (jodoformowa)]

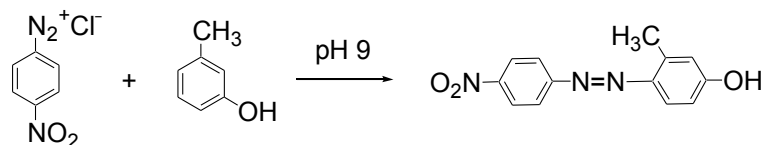


9.(3p) benzamid + NaOH (aq) (nadmiar, Δ) →



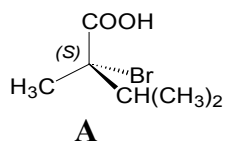
10.(2p) chlorek *p*-nitrobenzenodiazoniowy + *m*-krezol, pH 9 →

(sprzężanie soli diazoniowych)

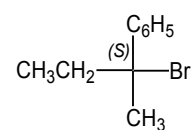
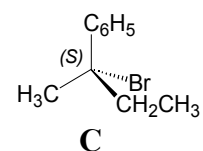
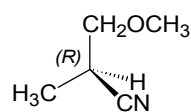
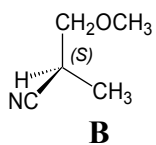


Zad. 2. (6p) Wykonaj następujące polecenia:

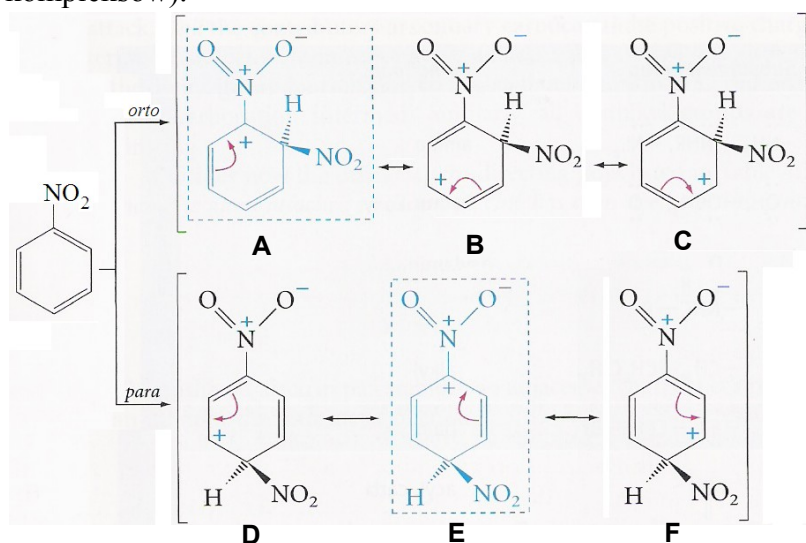
- podaj nazwę związku **A** z uwzględnieniem jego konfiguracji absolutnej oraz określ konfigurację absolutną związków **B** i **C**,
- narysuj wzór przestrzenny stereoizomeru związku **B**,
- narysuj wzór krzyżowy Fischera związku **C**.



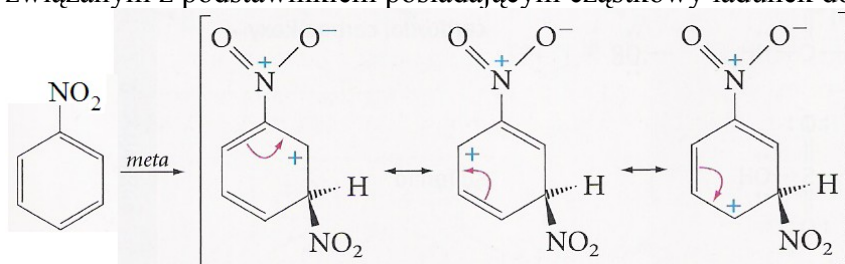
kwask (*S*)-2-bromo-2,3-dimetylobutanowy



Zad. 3. (12p) **Wyjaśnij** regioselektywność reakcji nitrowania nitrobenzenu na podstawie porównania budowy odpowiednich kompleksów sigma (narysuj struktury mezoemeryczne tych kompleksów).



Struktury **A** i **E** - szczególnie nietrwałe; ładunek dodatni zlokalizowany na atomie węgla związanym z podstawnikiem posiadającym cząstkowy ładunek dodatni.

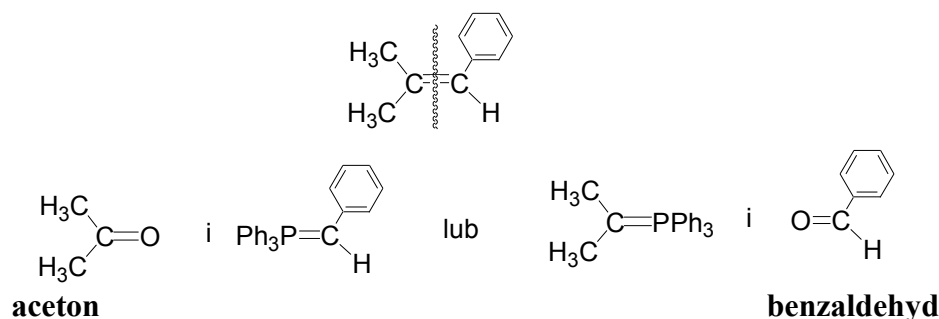


W żadnej ze struktur ładunek dodatni nie jest zlokalizowany na atomie węgla związanym z podstawnikiem posiadającym cząstkowy ładunek dodatni.

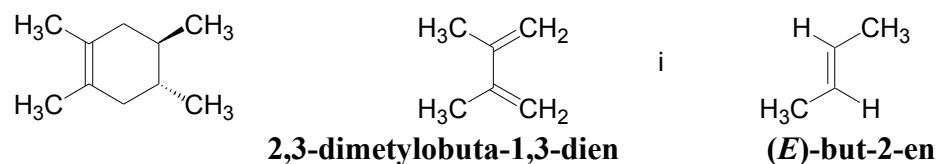
W reakcjach S_E z udziałem pochodnych benzenu z podstawnikami posiadającymi cząstkowy ładunek dodatni na atomie związanym z atomem węgla z pierścienia aromatycznego otrzymuje się meta-podstawione produkty, ponieważ tylko wtedy w kompleksie σ (sigma) ładunek dodatni nie jest zlokalizowany na atomie węgla związanym z podstawnikiem posiadającym cząstkowy ładunek dodatni.

Zad. 4. (16p) Podaj wzory strukturalne oraz nazwy substratów organicznych, z których można otrzymać poniższe związki we wskazanych reakcjach:

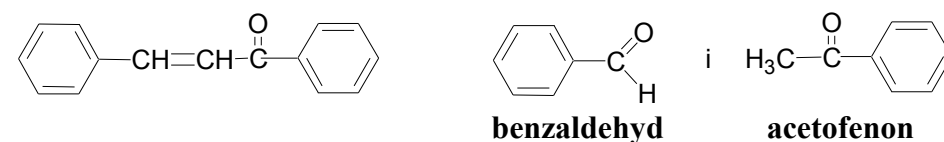
a. (6p) 1-fenyl-2-metylopropen (w reakcji Wittiga)



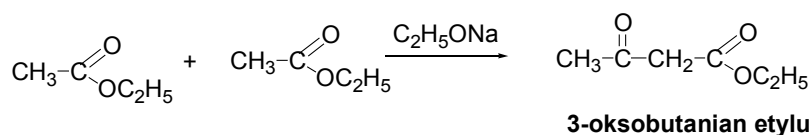
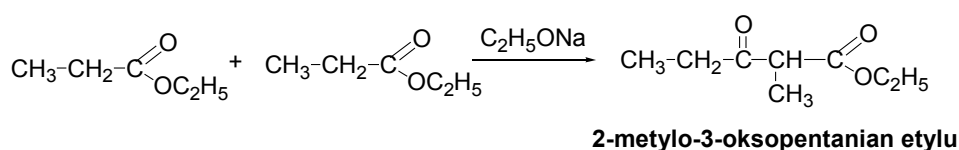
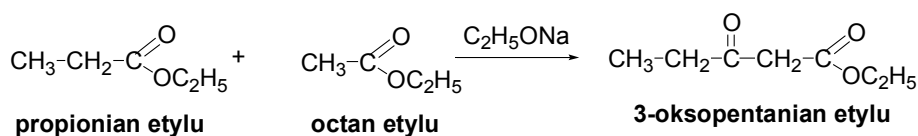
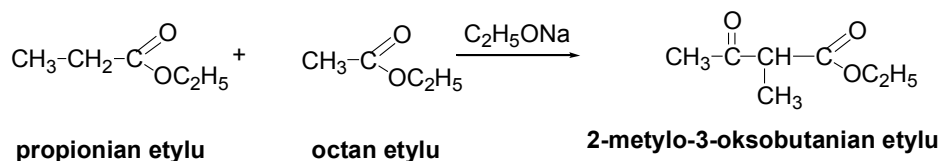
b. (6p) *trans*-1,2,4,5-tetrametylocykloheksen (w reakcji Dielsa-Aldera)



c. (4p) 1,3-difenylo-1-oksoprop-2-en [$\text{C}_6\text{H}_5\text{-C(O)-CH=CH-C}_6\text{H}_5$, w reakcji kondensacji aldolowej]

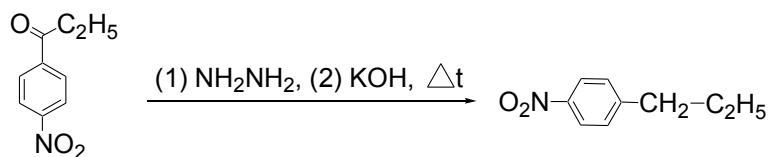


Zad. 5. (10p) Podaj budowę i nazwy wszystkich produktów, jakie powstaną w reakcji kondensacji Claisena octanu etylu i propionianu etylu oraz napisz schematy zachodzących reakcji.



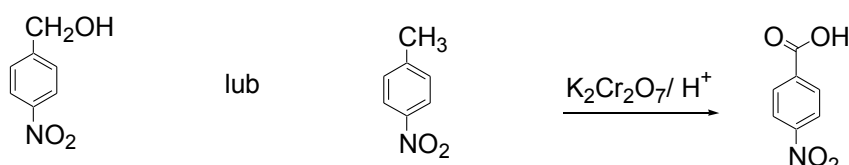
Zad. 6. (30p) Przedstaw schematy poniższych reakcji (za pomocą wzorów strukturalnych) oraz podaj nazwy związków oznaczonych literami:

1. **A** + (1) NH_2NH_2 , (2) KOH , Δt \rightarrow *p*-nitropropylobenzen (**redukcja Wolfa-Kiznera**)



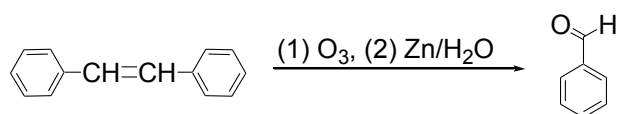
p-nitropropiofenon

2. **B** + $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 / \text{H}^+$ \rightarrow kwas *p*-nitrobenzoesowy (**utlenianie alkoholi lub utlenianie łańcuchów bocznych w alkilobenzenach**)



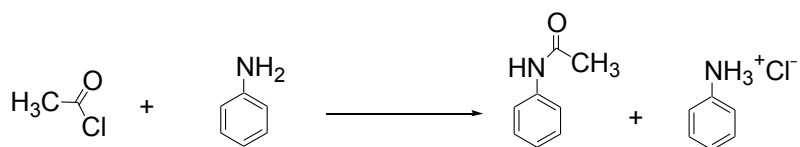
alkohol p-nitrobenzylowy **p-nitrotoluen**

3. **C** + (1) O_3 , (2) $\text{Zn}/\text{H}_2\text{O}$ \rightarrow aldehyd benzoesowy (**ozonoliza alkenów**)



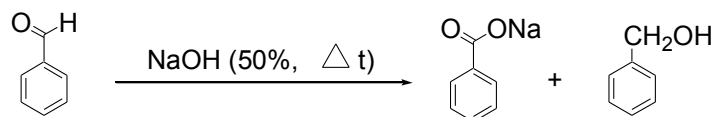
1,2-difenyloetan

4. **D** + anilina (2 mole) \rightarrow *N*-fenyloacetamid (acetanilid) + chlorek aniliniowy (**otrzymywanie amidów kwasowych**)



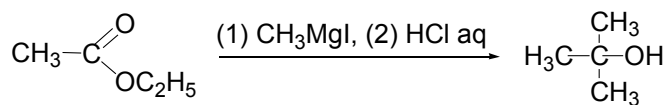
chlorek acetylu

5. **E** + NaOH (50%, Δt) \rightarrow benzoesan sodu + alkohol benzyłowy (**reakcja Cannizzaro**)



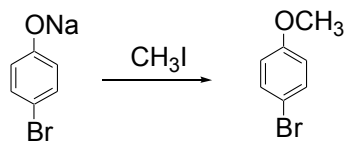
benzaldehyd

6. **F** + (1) jodek metylomagnezu (2 mole), (2) HCl (aq) \rightarrow alkohol *tert*-butylowy (**addycja zw. Grignarda do estrów – otrzymywanie alkoholi trzeciorzędowych**)



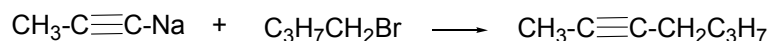
octan etylu

7. **G** + jodek metylu \rightarrow 4-bromoanizol (eter 4-bromofenylo-metylowy) + NaI (**reakcja Williamsona**)



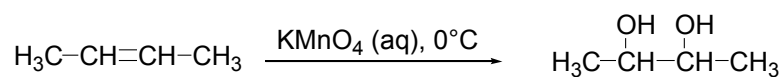
4-bromofenolan sodu

8. **H** + 1-bromobutan \rightarrow hept-2-yn + NaBr (**alkilowanie alkinów terminalnych**)



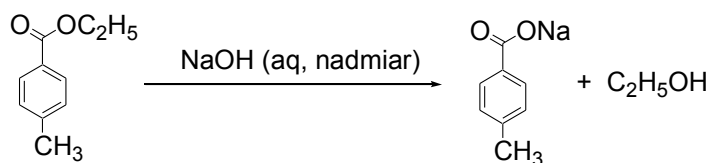
propynylosód

9. **I** + KMnO_4 (aq), 0°C \rightarrow butano-2,3-diol (**utlenianie alkenów**)



but-2-en

10. **J** + NaOH (aq) (nadmiar) \rightarrow *p*-metylobenzoesan sodu + etanol (**hydroliza estrów**)

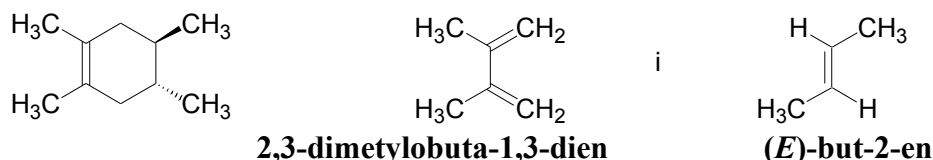


***p*-metylobenzoesan etylu**

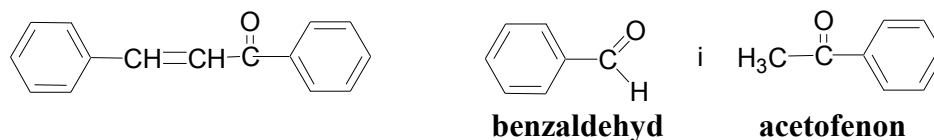
Egzamin z Chemii Organicznej 2007/2008, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej

Zad. 1. (16p) Podaj wzory strukturalne oraz nazwy substratów organicznych, z których można otrzymać poniższe związki we wskazanych reakcjach:

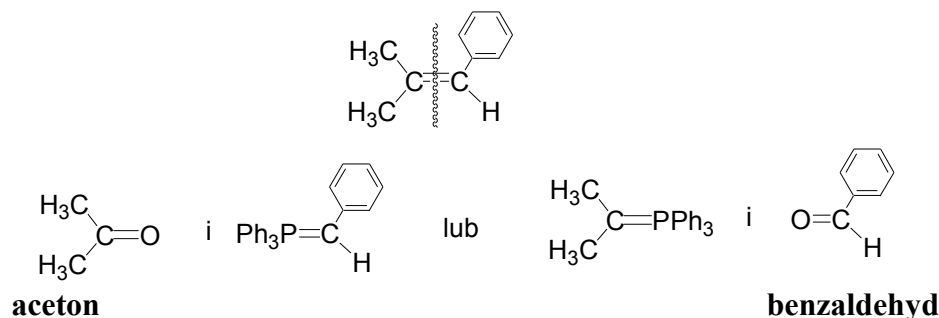
a. (6p) *trans*-1,2,4,5-tetrametylocykloheksen (w reakcji Dielsa-Aldera)



b. (4p) 1,3-difenylo-1-oksoprop-2-en [$C_6H_5-C(O)-CH=CH-C_6H_5$, w reakcji kondensacji aldolowej]

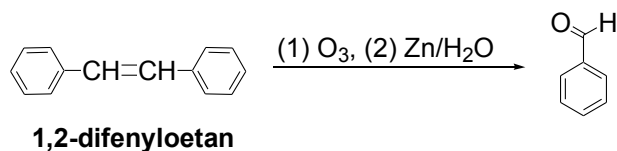


c. (6p) 1-fenylo-2-metylopropen (w reakcji Wittiga)

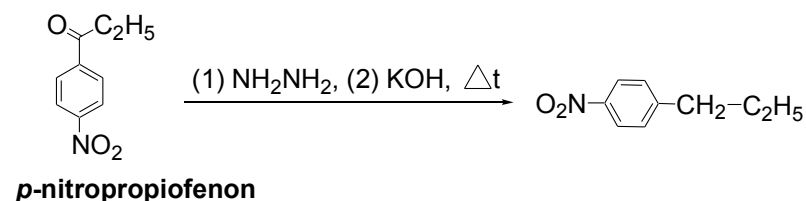


Zad. 2. (30p) Przedstaw schematy poniższych reakcji (za pomocą wzorów strukturalnych) oraz podaj nazwy związków oznaczonych literami:

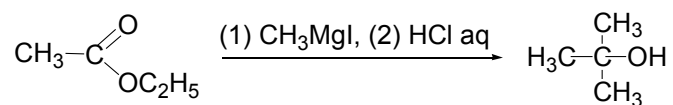
1. **A** + (1) O_3 , (2) Zn/H_2O → aldehyd benzoesowy (**ozonoliza alkenów**)



2. **B** + (1) NH_2NH_2 , (2) KOH , Δt → *p*-nitropropylobenzen (**redukcja Wolfa-Kiznera**)

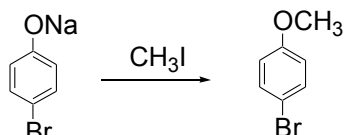


3.C + (1) jodek metylomagnezu (2 mole), (2) HCl (aq) → alkohol *tert*-butylowy (**addycja zw. Grignarda do estrów – otrzymywanie alkoholi trzeciorzędowych**)



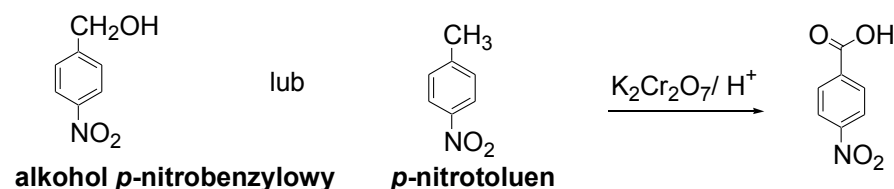
octan etylu

4.D + jodek metylu → 4-bromoanizol (eter 4-bromofenylo-metylowy) + NaI (**reakcja Williamsona**)

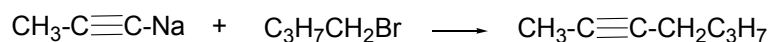


4-bromofenolan sodu

5.E + K₂Cr₂O₇ /H⁺ → kwas *p*-nitrobenzoesowy (**utlenianie alkoholi lub utlenianie łańcuchów bocznych w alkilobenzenach**)

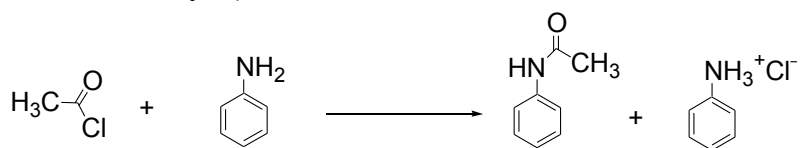


6.F + 1-bromobutan → hept-2-yn + NaBr (**alkilowanie alkinów terminalnych**)



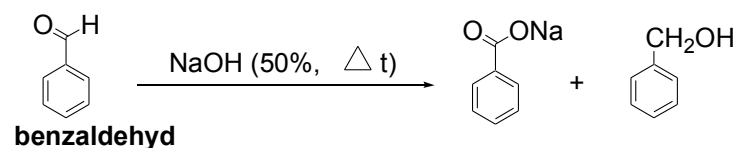
propynylosód

7.G + anilina (2 mole) → *N*-fenyloacetamid (acetanilid) + chlorek aniliniowy (**otrzymywanie amidów kwasowych**)

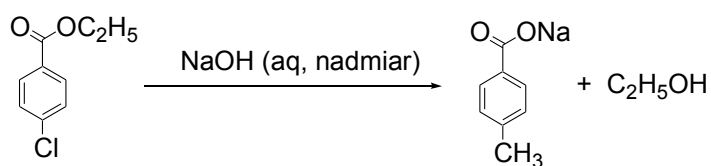


chlorek acetylu

8.H + NaOH (50%, Δt) → benzoesan sodu + alkohol benzylowy (**reakcja Cannizzaro**)

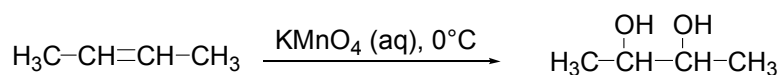


9.I + NaOH (aq) (nadmiar) → *p*-chlorobenzoesan sodu + etanol (**hydroliza estrów**)



***p*-chlorobenzoesan etylu**

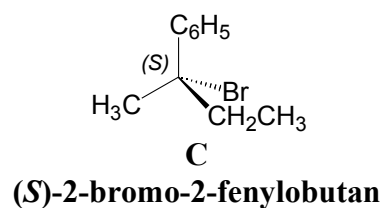
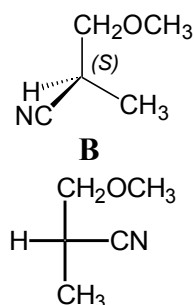
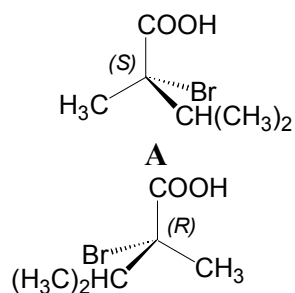
10.J + KMnO₄ (aq), 0°C → butano-2,3-diol (**utlenianie alkenów**)



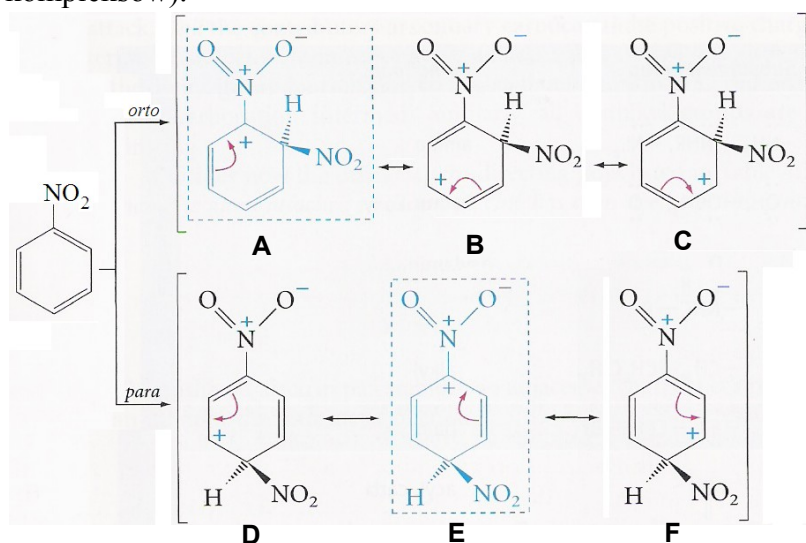
but-2-en

Zad. 3. (6p) Wykonaj następujące polecenia:

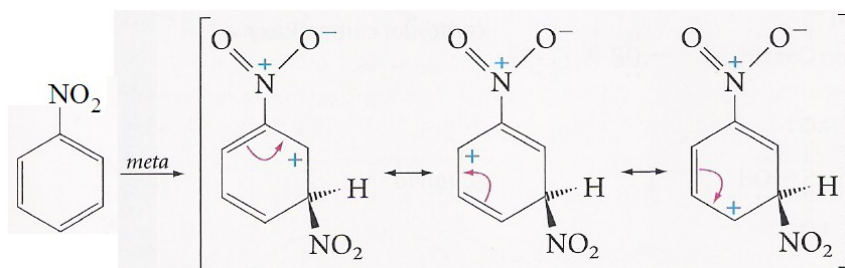
- podaj nazwę związku **C** z uwzględnieniem jego konfiguracji absolutnej oraz określ konfigurację absolutną związków **A**, **B**,
- narysuj wzór krzyżowy Fischera związku **B**,
- narysuj wzór przestrzenny stereoizomeru związku **A**.



Zad. 4. (12p) **Wyjaśnij** regioselektywność reakcji nitrowania nitrobenzenu na podstawie porównania budowy odpowiednich kompleksów sigma (narysuj struktury mezoemeryczne tych kompleksów).



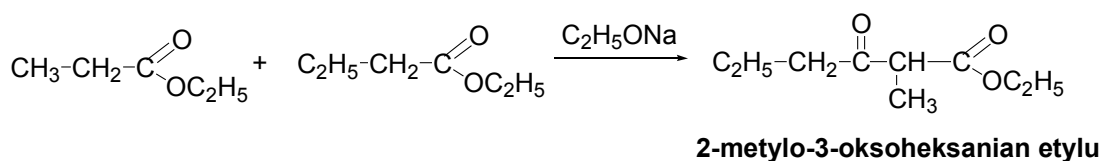
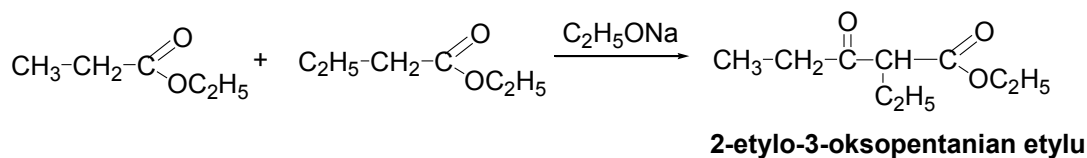
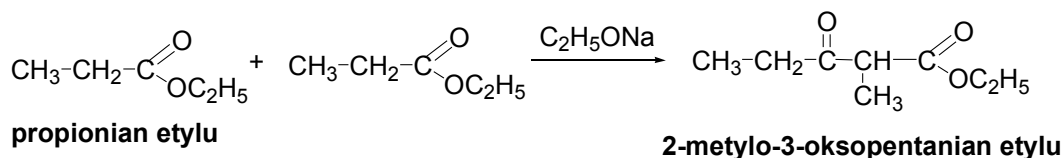
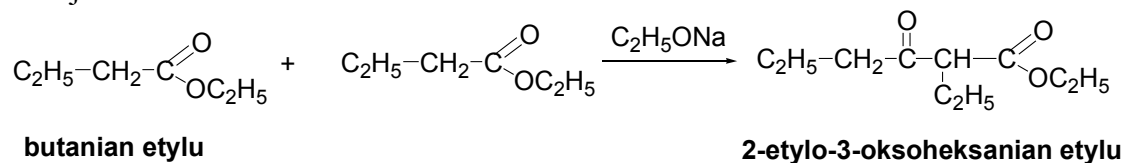
Struktury **A** i **E** - szczególnie nietrwałe; ładunek dodatni zlokalizowany na atomie węgla związanym z podstawnikiem posiadającym cząstkowy ładunek dodatni.



W żadnej ze struktur ładunek dodatni nie jest zlokalizowany na atomie węgla związanym z podstawnikiem posiadającym cząstkowy ładunek dodatni.

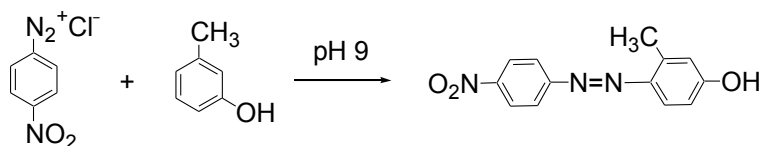
W reakcjach S_E z udziałem pochodnych benzenu z podstawnikami posiadającymi cząstkowy ładunek dodatni na atomie związanym z atomem węgla z pierścienia aromatycznego otrzymuje się meta-podstawione produkty, ponieważ tylko wtedy ładunek dodatni nie jest zlokalizowany na atomie węgla związanym z podstawnikiem posiadającym cząstkowy ładunek dodatni.

Zad. 5. (10p) Podaj budowę i nazwy wszystkich produktów, jakie powstaną w reakcji kondensacji Claisena butanianu etylu i propionianu etylu oraz napisz schematy zachodzących reakcji.

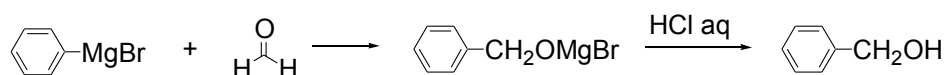


Zad. 6. (34p) Przedstaw schematy poniższych reakcji (za pomocą wzorów strukturalnych) oraz podaj nazwy produktów (oprócz podpunktu 10):

1. (2p) chlorek *p*-nitrobenzenodiazoniowy + *m*-krezol, pH 9 →
(sprzężenie soli diazoniowych)

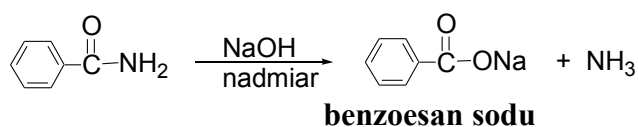


2. (3p) bromek fenylomagnezowu + (1) aldehyd mrówkowy, (2) HCl(aq) →
(addycja zw. Grignarda do związków karbonylowych)

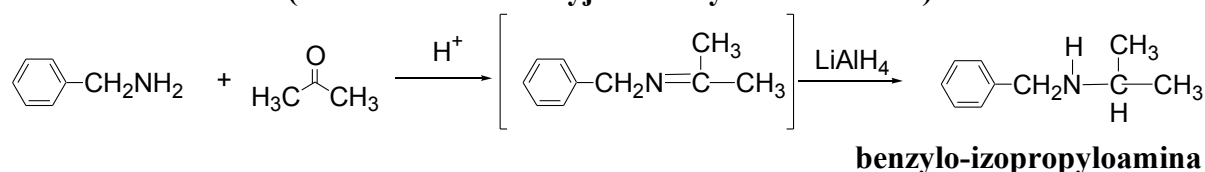


alkohol benzylowy

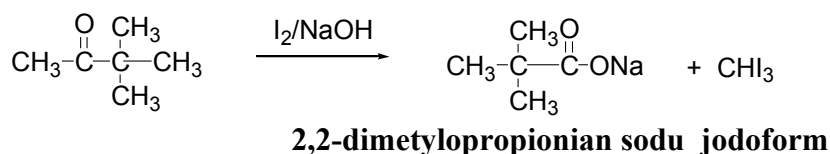
3. (3p) benzamid + NaOH(aq) (nadmiar, Δt) →
(hydroliza amidów kwasowych)



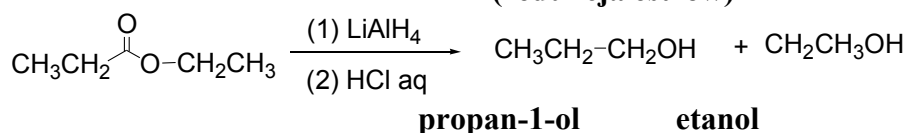
4.(4p) benzyloamina + (1) aceton wobec H^+ , (2) $LiAlH_4 \rightarrow$
(aminowanie redukcyjne aldehydów i ketonów)



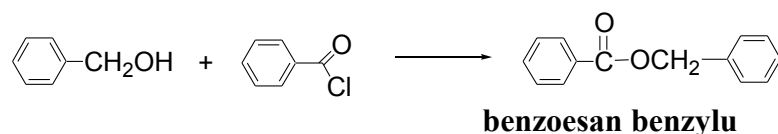
5.(3p) 3,3-dimetylo-2-butanon + 3 mole $I_2 + NaOH$ (nadmiar) \rightarrow
[reakcja haloformowa (jodoformowa)]



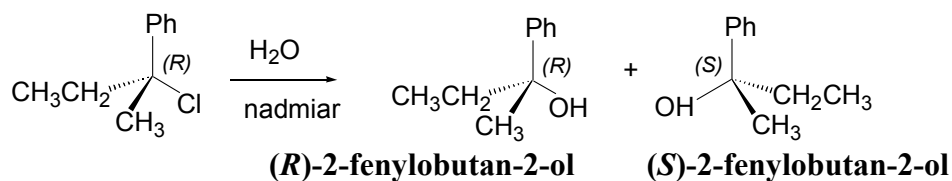
6.(5p) propanian etylu + (1) $LiAlH_4$, (2) HCl aq \rightarrow
(redukcja estrów)



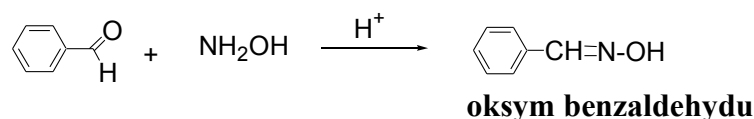
7. (3p) alkohol benzylowy + chlorek benzoilu \rightarrow
(estryfikacja alkoholi)



8.(5p) (R)-2-chloro-2-fenylobutan + H_2O (nadmiar) \rightarrow
(substytucja nukleofilowa halogenków alkilowych, solwoliza, S_N1)



9.(3p) benzaldehyd + NH_2OH (kat. H^+) \rightarrow
(addycja amoniaku i jego pochodnych do aldehydów i ketonów)



10.(3p) p-izopropylfenol + bezwodnik octowy \rightarrow
(estryfikacja fenoli)

