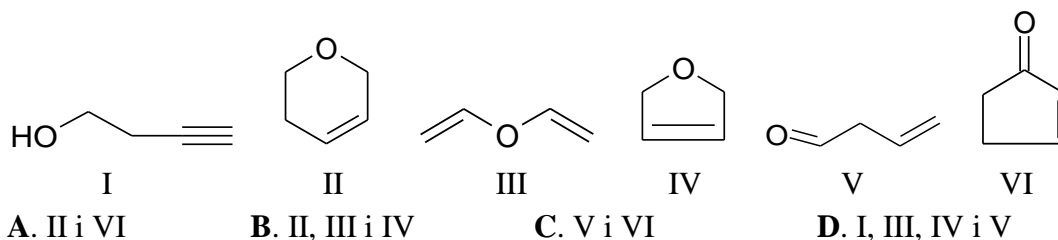


## CHEMIA ORGANICZNA I BIOCHEMIA

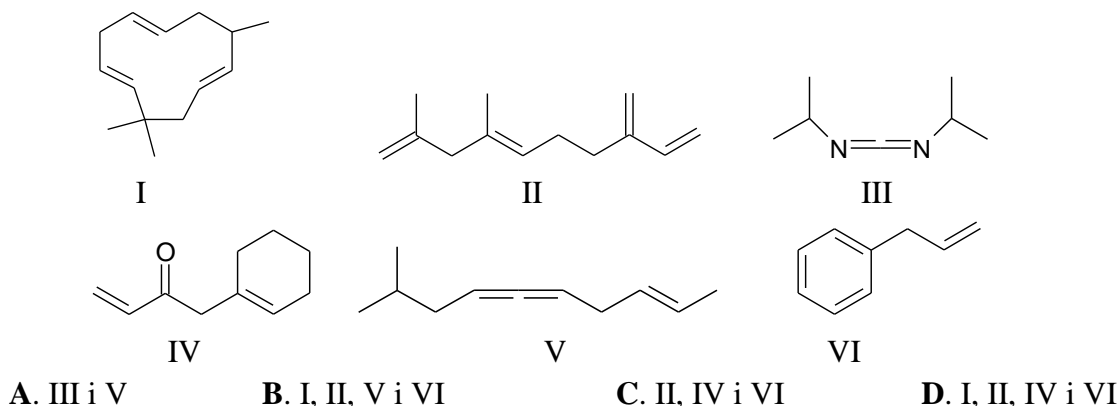
Które z poniższych związków są izomerami konstytucyjnymi?



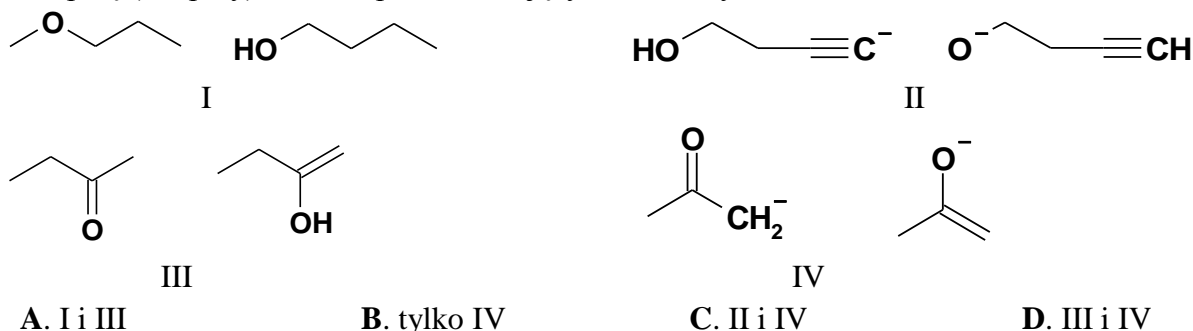
Względna reaktywność wiązań C-H z chlorem zależy od rzędowości atomu węgla i w temperaturze 25 °C wyraża się stosunkiem I°: II°: III° 1:3,6:5. Co będzie głównym produktem monochlorowania butanu w temperaturze 25 °C, w obecności światła?

- A. równomolowa mieszanina 1-chlorobutanu i 2-chlorobutanu  
B. 2-chlorobutan              C. 1-chlorobutan  
D. mieszanina chlorometanu i 1-chloropropanu.

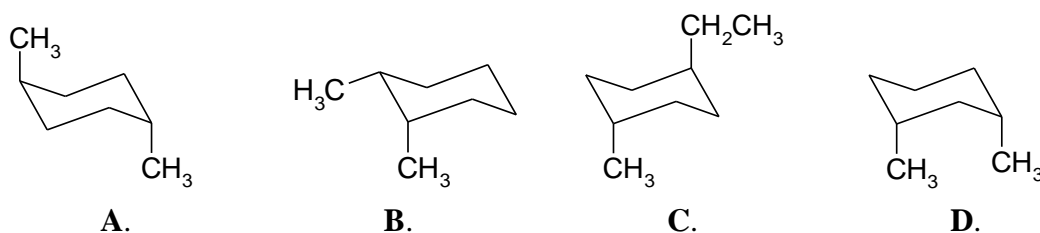
Wskaż związki zawierające w swej strukturze sprzężony układ wiązań podwójnych:



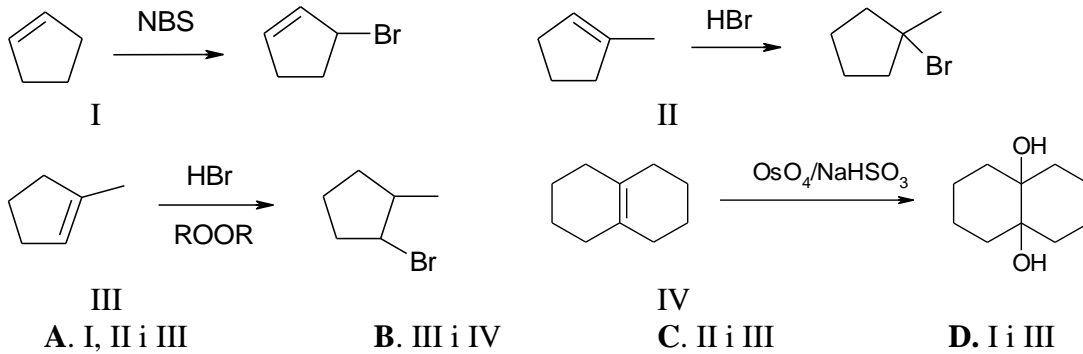
Wskaż parę (lub pary) wzorów przedstawiających struktury rezonansowe:



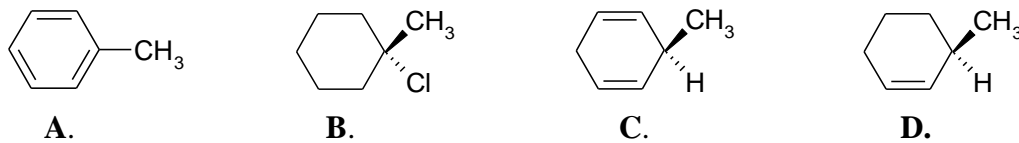
Który wzór przedstawia pochodną cykloheksanu o konfiguracji *mezo*?



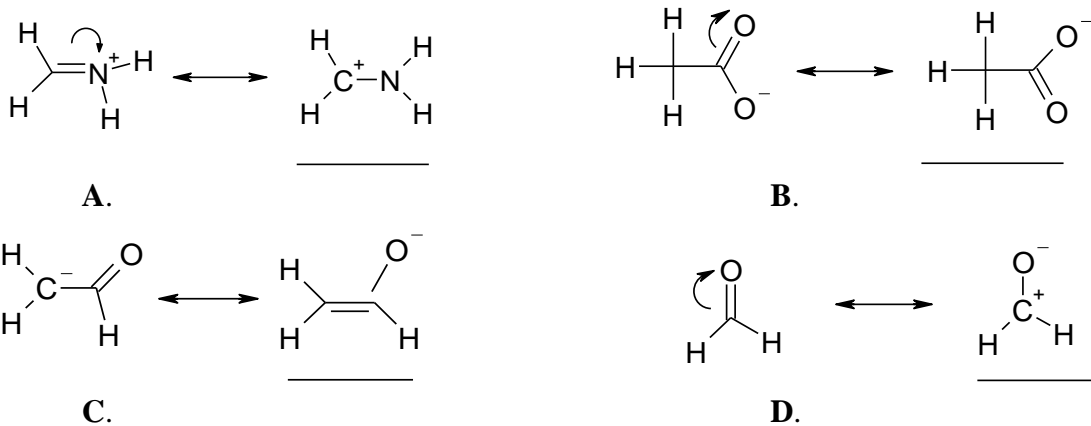
Wskaż reakcję, w której reakcji powstaje mieszanina enancjomerów:



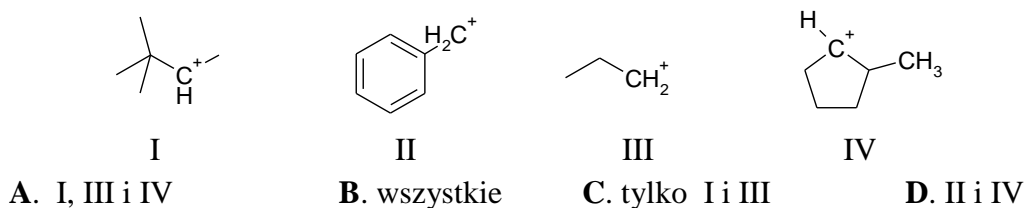
Który z poniższych związków wykazuje czynność optyczną?



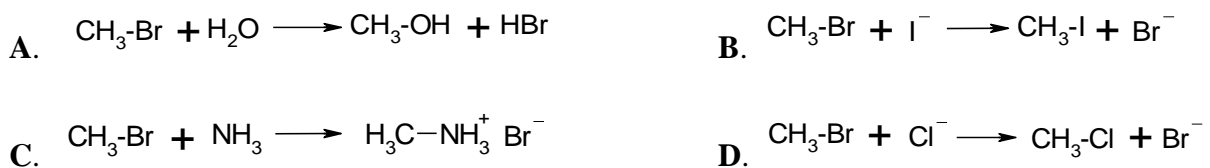
Wskaż, dla której pary struktur **A**, **B**, **C** czy **D**, prawidłowo zaznaczono (przez podkreślenie) bardziej stabilną formę rezonansową.



Które z poniższych karbokationów mogą w wyniku przegrupowania przekształcić się w bardziej stabilne karbokationy?



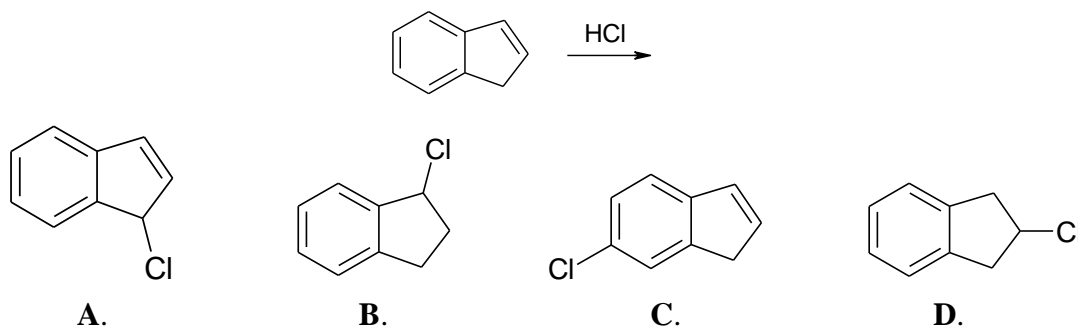
Która z poniższych reakcji podstawienia będzie zachodzić najłatwiej?



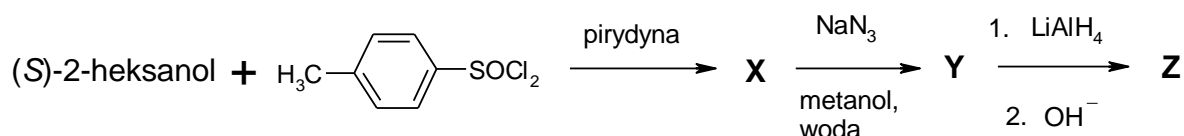
W której z poniższych reakcji równowaga będzie przesunięta w kierunku produktów:

- A.  $\text{H}_3\text{C}\text{---}\equiv\text{CH} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{H}_3\text{C}\text{---}\equiv\text{C}^- + \text{NH}_4^+$   
 B.  $\text{H}_3\text{C}\text{---}\equiv\text{CH} + \text{CH}_3^- \rightleftharpoons \text{H}_3\text{C}\text{---}\equiv\text{C}^- + \text{CH}_4$   
 C.  $\text{H}_3\text{C}\text{---}\equiv\text{CH} + \text{CH}_3\text{O}^- \rightleftharpoons \text{H}_3\text{C}\text{---}\equiv\text{C}^- + \text{CH}_3\text{OH}$   
 D.  $\text{H}_3\text{C}\text{---}\equiv\text{CH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_3\text{C}\text{---}\equiv\text{C}^- + \text{H}_2\text{O}$

Wskaż główny produkt reakcji:

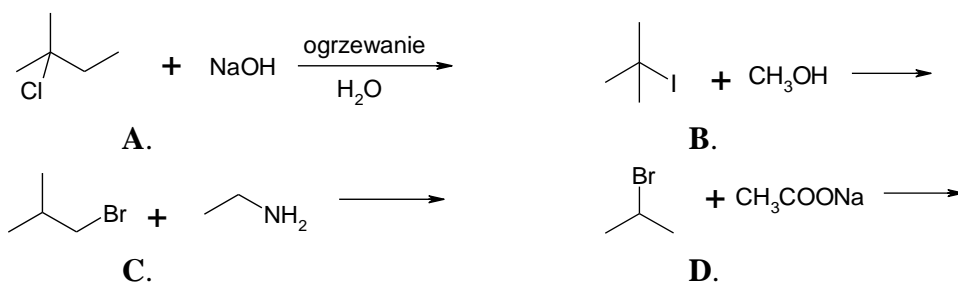


Wskaż końcowy produkt (**Z**) następującego ciągu reakcji:

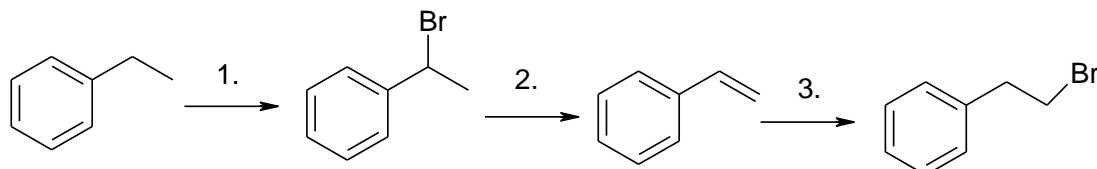


- A. (*R*)-2-aminoheksan      B. (*R*)-2-heksanol      C. (*S*)-2-aminoheksan  
 D. mieszanina racemiczna (*R*)-2-aminoheksanu i (*S*)-2-aminoheksanu

W której reakcji główny produkt będzie powstawał w wyniku eliminacji E2?

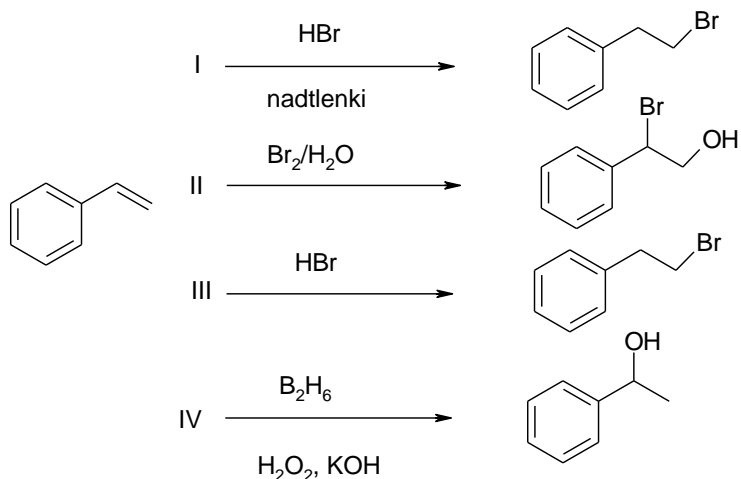


Wskaż zestaw odczynników, który należy wybrać, aby z etylobenzenu otrzymać 1-bromo-2-fenyletan



- A. 1. NBS; 2. *t*-BuONa 3. Br<sub>2</sub>/ROOR                      B. 1. NBS; 2. *t*-BuONa 3. HBr/ROOR  
 C. 1. NBS; 2. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3. HBr/ROOR                      D. 1. NBS; 2. *t*-BuONa 3. HBr

Wskaż reakcję (reakcje), w której (w których) został przedstawiony prawidłowy produkt:



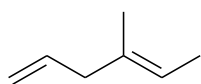
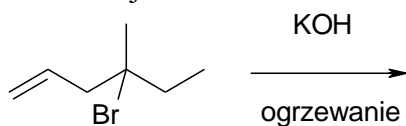
A. II i III

B. I i II

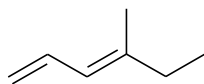
C. tylko I

D. I i IV

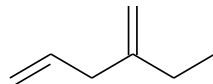
Wskaż główny produkt reakcji:



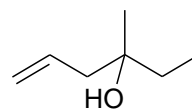
A.



B.

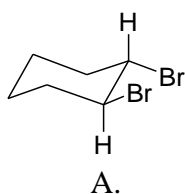
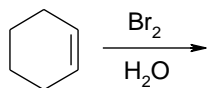


C.

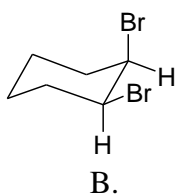


D.

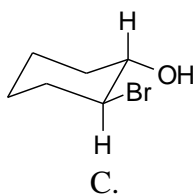
Wskaż główny produkt reakcji:



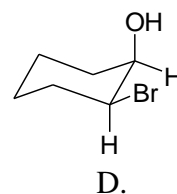
A.



B.

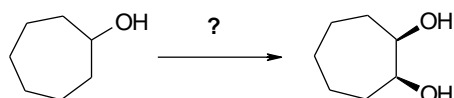


C.



D.

Który zestaw odczynników należy wybrać, aby przeprowadzić poniższą przemianę:



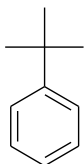
A. 1. KOH 2. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

B. 1. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2. OsO<sub>4</sub>

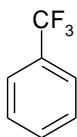
C. 1. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2. RCO<sub>3</sub>H/H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

D. 1. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2. O<sub>3</sub>/Zn

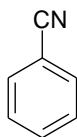
Związki **A**, **B**, **C** i **D** poddano nitrowaniu. Który z nich da najwięcej produktu *ortho*?



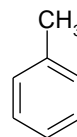
**A.**



**B.**

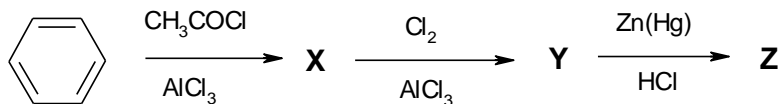


**C.**



**D.**

Wskaż związek, który będzie końcowym produktem (**Z**) syntezy opisanej poniższym schematem:



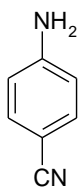
**A.** 1-chloro-4-etylobenzen

**B.** 1-chloro-1-fenyleotan

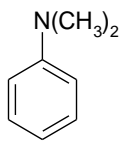
**C.** 1-chloro-2-fenyleotan

**D.** 1-chloro-3-etylobenzen

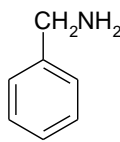
Wskaż związek, który jest słabszą zasadą niż anilina:



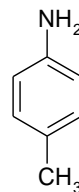
**A.**



**B.**

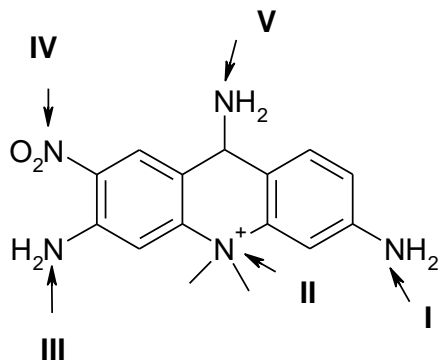


**C.**



**D.**

Wskaż najbardziej zasadowy atom azotu:



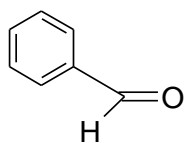
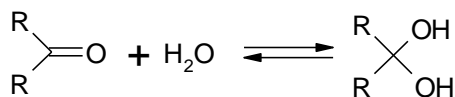
**A.** I i III

**B.** II

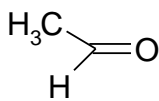
**C.** IV

**D.** V

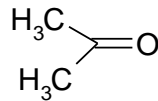
Gem-diole (wodziany) powstają w wyniku odwracalnej reakcji aldehydów i ketonów wodą. Wskaż związek, dla którego stężenie równowagowe gem-diolu będzie największe.



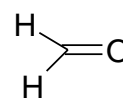
**A.**



**B.**

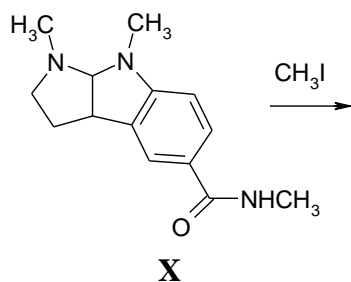


**C.**



**D.**

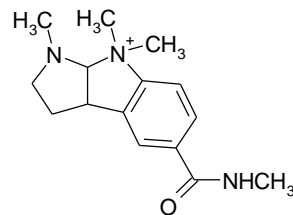
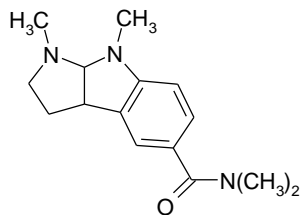
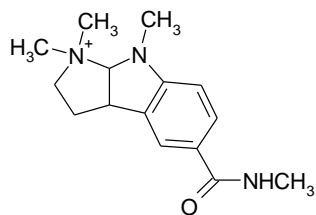
Wskaż związek, który będzie głównym produktem reakcji związku **X** z  $\text{CH}_3\text{I}$ .



**A.**

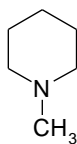
**B.**

**C.**

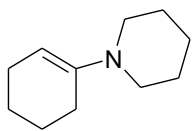


**D.** Powstanie równomolowa mieszanina związków A, B, C.

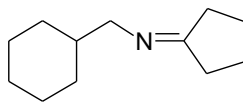
Wskaż wzór, który przedstawia enaminę:



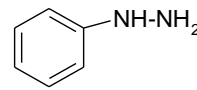
**A.**



**B.**

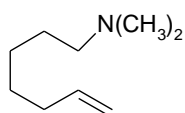
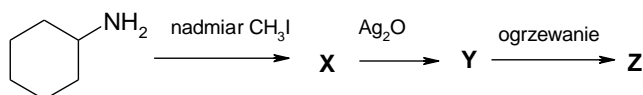


**C.**

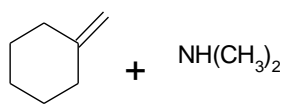


**D.**

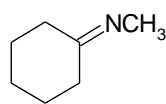
Wskaż wzór końcowego produktu (produktów) następującego ciągu reakcji:



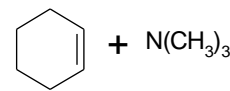
**A.**



**B.**

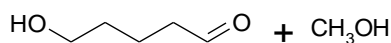
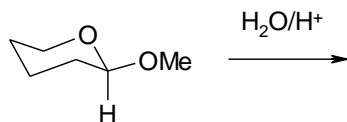


**C.**

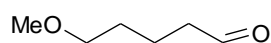


**D.**

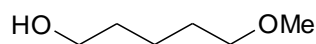
Wskaż wzór produktu (produktów) hydrolizy poniższego związku w środowisku kwaśnym:



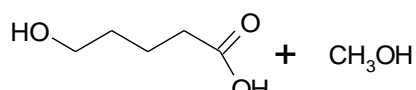
**A.**



**B.**

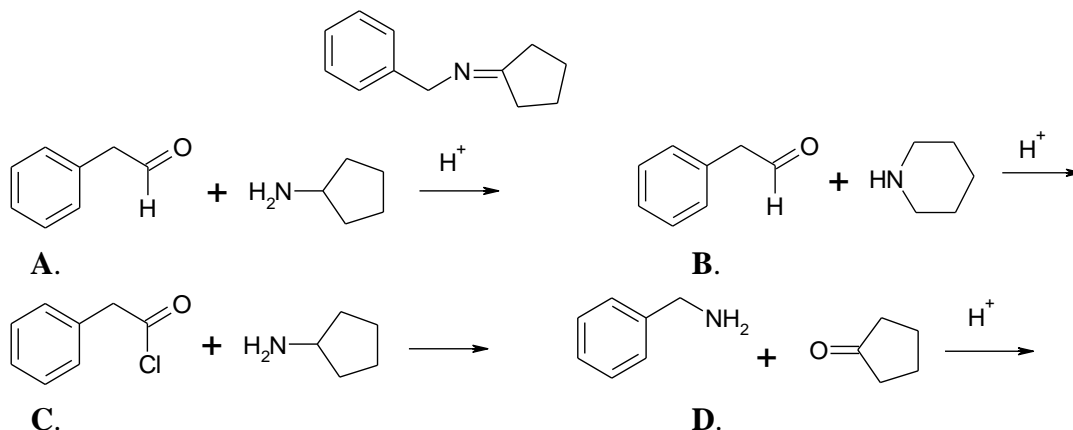


**C.**

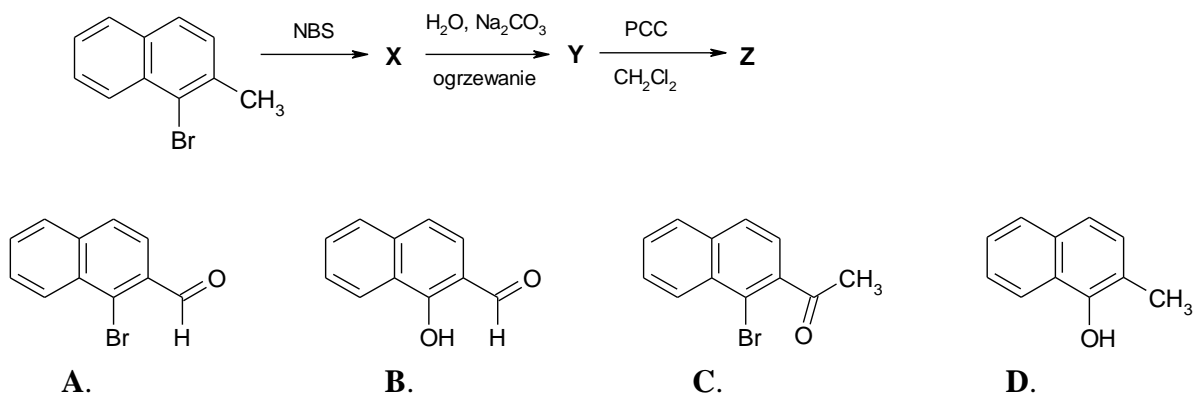


**D.**

Wskaż schemat reakcji, w której powstaje związek opisany wzorem:



Wskaż wzór końcowego produktu (**Z**) poniższej syntezy:



Wskaż produkt reakcji cyklopentanonu z hydroksyloaminą w środowisku kwaśnym:

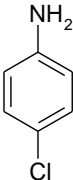
- A.** hydrazon cyklopentanonu      **B.** oksym cyklopentylu  
**C.** oksym cyklopentanonu      **D.** hydrazon cyklopentylu.

Którą reakcję (reakcje) można określić jako regioselektywną?

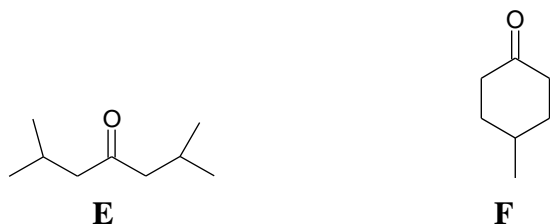
- I. Bromowanie propanu w obecności światła  
 II. Reakcja 1-butenu z HCl  
 III. Chlorowanie benzenu w obecności AlCl<sub>3</sub>  
 IV. Bromowanie kwasu propionowego w obecności fosforu

- A.** wszystkie wymienione      **B.** tylko I i II      **C.** I, II i IV      **D.** tylko IV

Ile grup sygnałów będzie widocznych widmie <sup>1</sup>H NMR 4-chloroanliny?

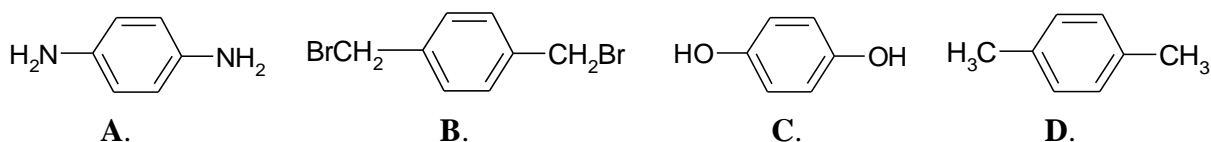
- 
- A.** pięć grup      **B.** cztery grupy      **C.** trzy grupy      **D.** dwie grupy

Wskaż prawidłową odpowiedź na pytanie: Czy można rozróżnić związki **E** i **F** na podstawie ilości sygnałów w ich widmach  $^{13}\text{C-NMR}$

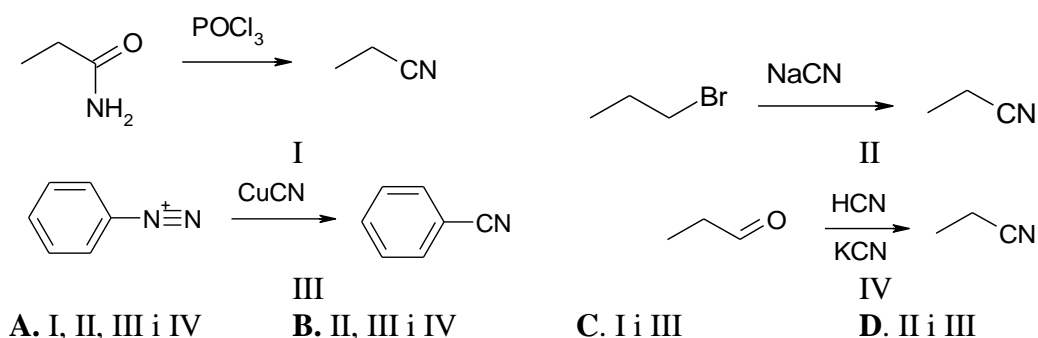


- A. Tak, w widmie związku **E** będzie 9 sygnałów a w widmie związku **F** 7 sygnałów
- B. Tak, w widmie związku **F** będzie więcej sygnałów
- C. Tak, w widmie związku **E** będzie więcej sygnałów
- D. Nie, w widmach obu związków będzie taka sama ilość sygnałów.

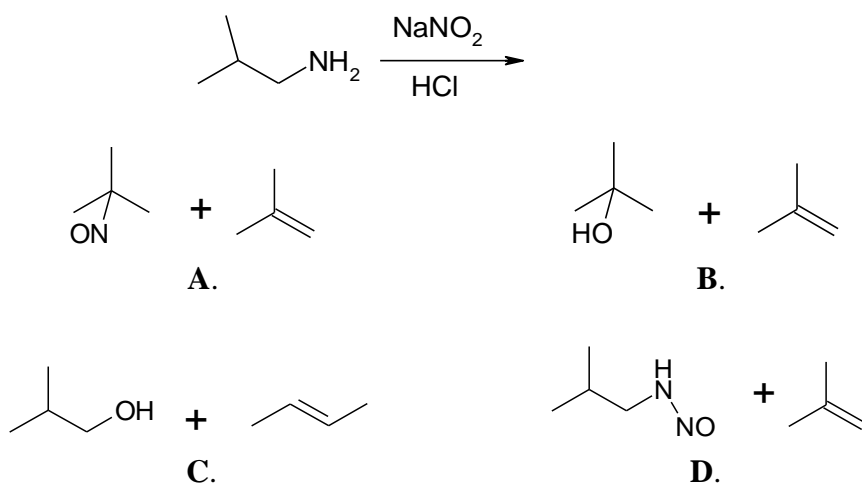
Dla którego związku widmo  $^1\text{H NMR}$  będzie zawierało dwie grupy sygnałów: singlet  $\delta=2,3$  ppm i singlet  $\delta=7.05$  ppm?



Wskaż reakcje, w których przedstawiono właściwy produkt:

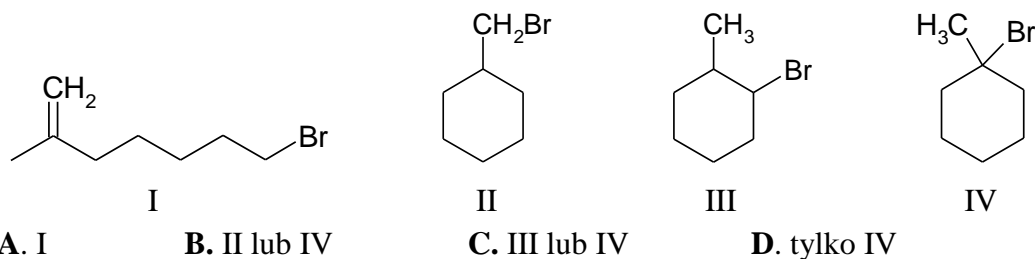


Wskaż główne produkty poniższej reakcji:

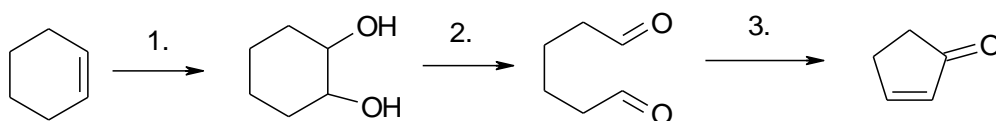




Związek **X** o wzorze sumarycznym  $C_7H_{13}Br$  poddano reakcji z etanolanem sodu i następnie, po ozonolizie w środowisku redukującym, uzyskano 6-oksoheptanal. Wskaż wzór związku **X**.

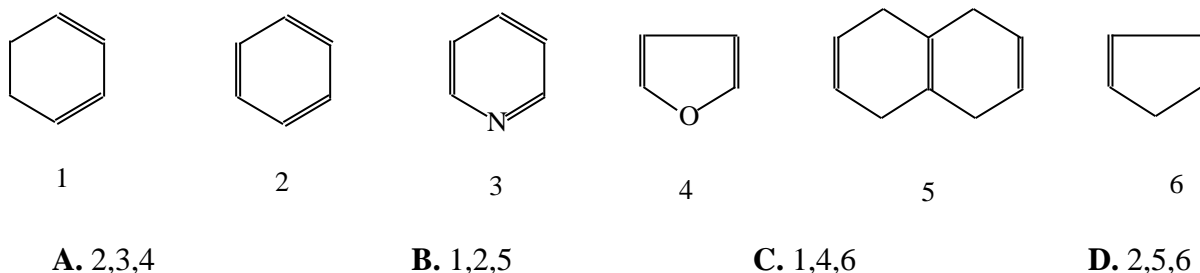


Wskaż zestaw odczynników, którego należy użyć, aby przeprowadzić syntezę:

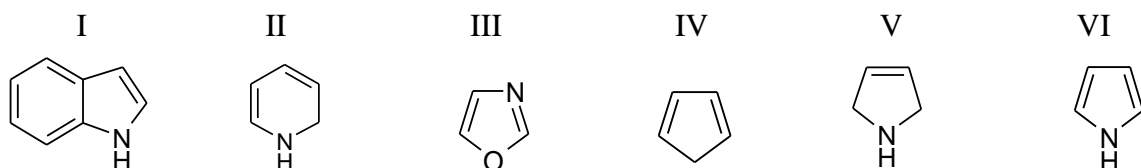


- A.** 1.  $OsO_4$ ,  $NaHSO_3$  2.  $HIO_4$  3.  $NaOH$ ,  $H_2O$   
**B.** 1.  $BH_3$ ,  $H_2O_2$  2.  $HIO_4$  3.  $NaOH$ ,  $H_2O$   
**C.** 1.  $OsO_4$ ,  $NaHSO_3$  2. PCC 3.  $H_2SO_4$   
**D.** 1.  $Hg(OOCCH_3)_2$ ,  $NaBH_4$  2.  $HIO_4$  3.  $H_2SO_4$

Wskaż, które z wymienionych niżej związków mają charakter aromatyczny:

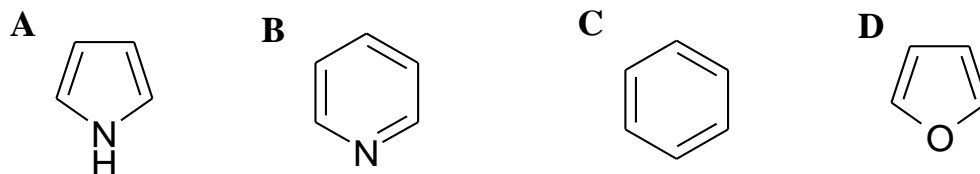


Wskaż, które z przedstawionych niżej związków mają charakter aromatyczny:



- A.** tylko związek I; **B.** związki I, II, VI; **C.** związki II, IV, VI; **D.** związki I, III i VI.

Wskaż, który z poniższych związków jest najsilniejszą zasadą:



Najsłabszą zasadą (wśród wymienionych poniżej) jest jon:

- A.** octanowy; **B.** fluorooctanowy; **C.** difluorooctanowy; **D.** trifluorooctanowy.

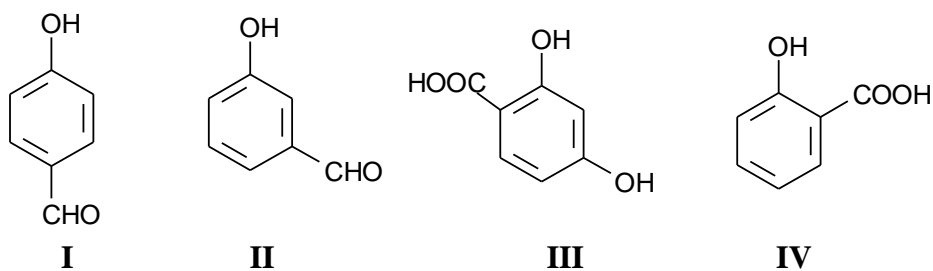
Który ze związków jest najsłabszą zasadą:

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$                       B.  $\text{CH}_3\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$   
C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$                       D.  $\text{CH}_3\text{NHCH}_2\text{CH}_3$

Który z szeregów A., B., C., czy D., przedstawia poniższe związki uporządkowane według malejących temperatur wrzenia.

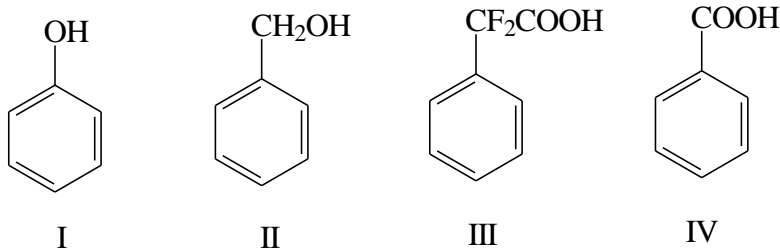
1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$                       2.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$   
3.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$                       4.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$   
A. 1,2,3,4                      B. 4,3,2,1                      C. 3,4,2,1                      D. 2,3,4,1

Wskaż związki, w których **nie mogą** występować wewnątrzcząsteczkowe wiązania wodorowe.



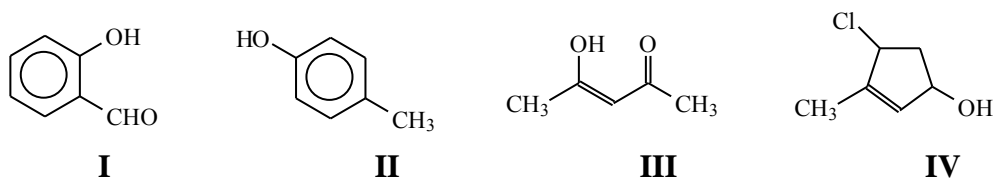
- A. tylko IV;                      B. I i II;                      C. tylko III;                      D. III i IV.

Wskaż prawidłowe uszeregowanie podanych niżej związków według malejącej kwasowości:



- A. II > I > III > IV;                      B. III > IV > I > II;  
C. III > I > IV > II;                      D. II > I > IV > III.

Wskaż związki, w których **nie tworzą się** wewnątrzcząsteczkowe wiązania wodorowe:



- A. I, II i III;                      B. I i III;                      C. II i IV;                      D. I i II.

Spośród podanych niżej związków wybierz te, które w temperaturze pokojowej odbarwiają wodę bromową:

- (1). cykloheksanon; (2). cykloheksan; (3). fenol; (4). 2,3-dimetylobut-1-en; (5). benzen  
A. tylko 2 i 3;  
B. tylko 3 i 4;  
C. tylko 1 i 4;  
D. 1, 4 i 5.

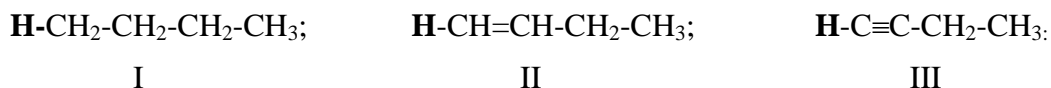
Wskaż, który z wymienionych niżej związków ma najwyższą temperaturę wrzenia.

- A. Kwas butanowy;
- B. Butanal;
- C. n-Butan;
- D. Butan-1-ol.

Wskaż, który z wymienionych anionów jest najsłabszą zasadą:

- A.  $C_2H_5O^-$
- B.  $NO_3^-$
- C.  $CN^-$
- D.  $CH_3COO^-$

W którym z poniższych związków wskazany atom wodoru ma najbardziej kwasowy charakter?



- A. I;
- B. III;
- C. II;
- D. wskazane atomy wodoru nie wykazują charakteru kwasowego.

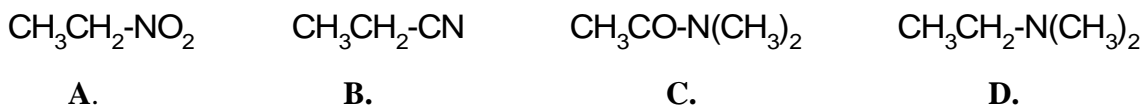
Na podstawie porównania właściwości kwasowo-zasadowych następujących par związków:



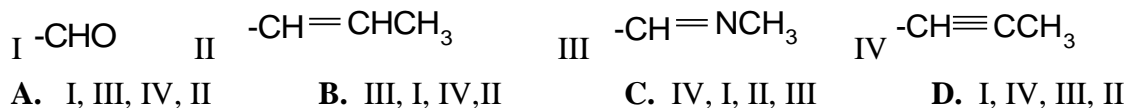
można stwierdzić, że pierścień aromatyczny powoduje:

- A. Zmniejszenie kwasowości grupy OH i zmniejszenie zasadowości grupy  $NH_2$ ;
- B. Wzrost kwasowości grupy OH i wzrost zasadowości grupy  $NH_2$ ;
- C. Zmniejszenie kwasowości grupy OH i wzrost zasadowości grupy  $NH_2$ ;
- D. Wzrost kwasowości grupy OH i zmniejszenie zasadowości grupy  $NH_2$ .

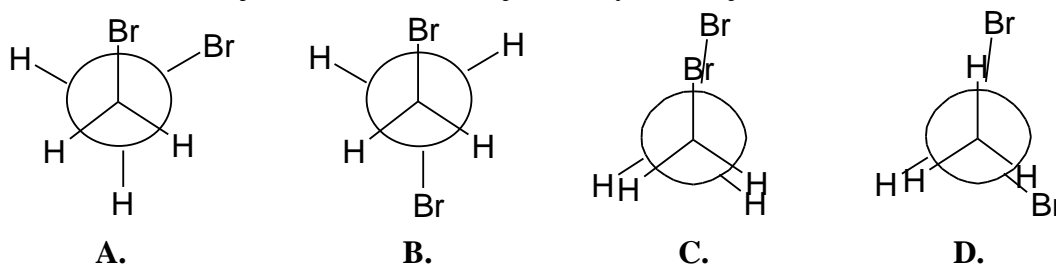
Wskaż wzór związku, w którym wodór w pozycji  $\alpha$  ma najbardziej kwasowy charakter:



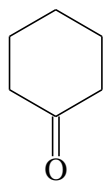
Wybierz szereg, w którym podstawniki (I – IV) zostały ułożone wg zasad Cahna-Ingolda-Preloga od najważniejszego do najmniej ważnego:



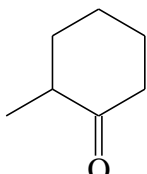
Która z konformacji 1,2-dibromoetanu jest relatywnie najtrwalsza?



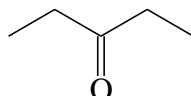
Wskaż, który(e) z poniższych ketonów w wyniku redukcji utworzą alkohol z dwoma asymetrycznymi atomami węgla:



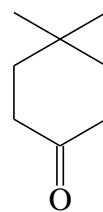
I



II



III



IV

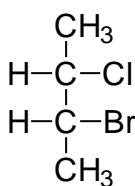
A. I, III, IV;

B. II;

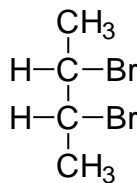
C. II, IV;

D. I, II.

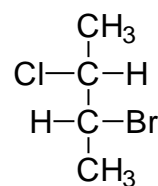
Wskaż, które z poniższych związków **nie będą** wykazywać czynności optycznej:



I



II



III

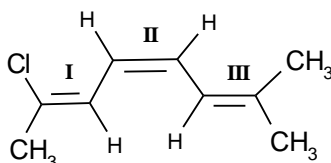
A. tylko III;

B. tylko II;

C. I i III;

D. I i II.

Wskaż, dla których wiązań podwójnych w poniższym związku występuje izomeria *cis-trans*.



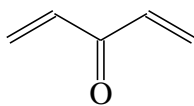
A. I, II, III;

B. I, II;

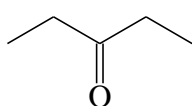
C. II;

D. I, III.

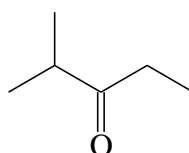
Wskaż, z którego z przedstawionych ketonów w wyniku redukcji powstanie alkohol z asymetrycznym atomem węgla:



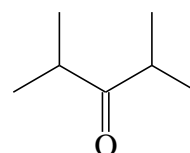
I



II



III



IV

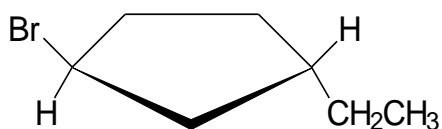
A. I, III, IV;

B. III;

C. III, IV;

D. I, II.

Wskaż poprawną nazwę poniższego związku.

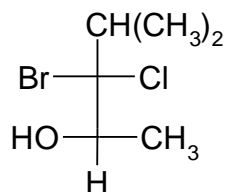


A. *trans*-1-bromo-3-etylocyklopentan;

B. *cis*-1-bromo-3-etylocyklopentan;

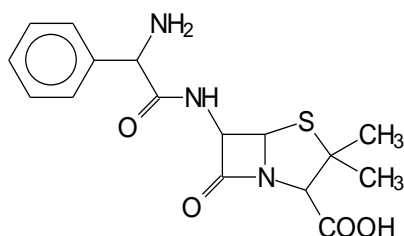
- C. *trans*-3-bromo-1-etylocyklopentan;  
 D. *cis*-3-bromo-1-etylocyklopentan.

Wskaż prawidłową nazwę związku przedstawionego wzorem:



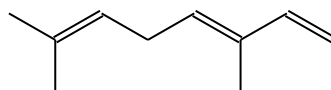
- A. (2R,3R)-3-bromo-3-chloro-4-metylo-2-pentanol;  
 B. (1R,2R)-2-bromo-2-chloro-1,3,3-trimetylopropanol;  
 C. (1R,2S)-2-bromo-2-chloro-1,3,3-trimetylopropanol;  
 D. (2R,3S)-3-bromo-3-chloro-4-metylo-2-pentanol.

Określ liczbę centrów stereogenicznych w cząsteczce antybiotyku penicyliny.



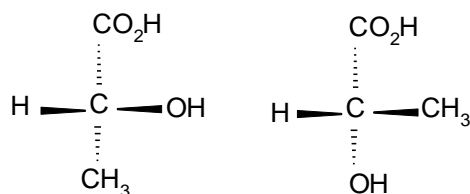
- A. 2;  
 B. 3;  
 C. 4;  
 D. 5;

Podaj poprawną nazwę, zgodną z regułami IUPAC, dla poniższego związku.



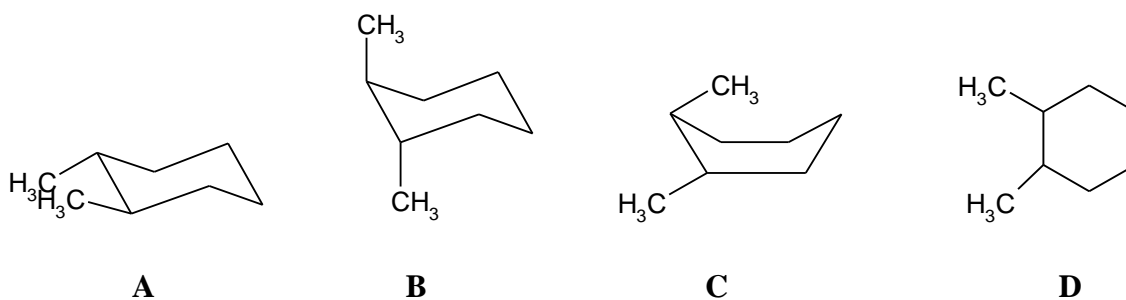
- A. (3E)-3,7-dimetylo-1,3,6-oktatrien;  
 B. (1E)-3,7-dimetylo-1,3,6-oktatrien;  
 C. (3Z)-3,7-dimetylo-1,3,6-oktatrien;  
 D. (1Z)-3,7-dimetylo-1,3,6-oktatrien;

Wskaż odpowiedź na pytanie, co przedstawiają poniższe wzory:

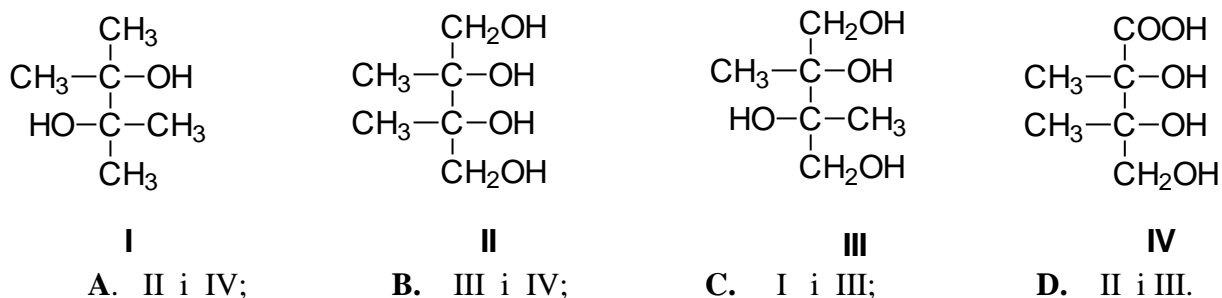


- A. ten sam związek, B. enancjomery, C. diastereoizomery, D. konformery.

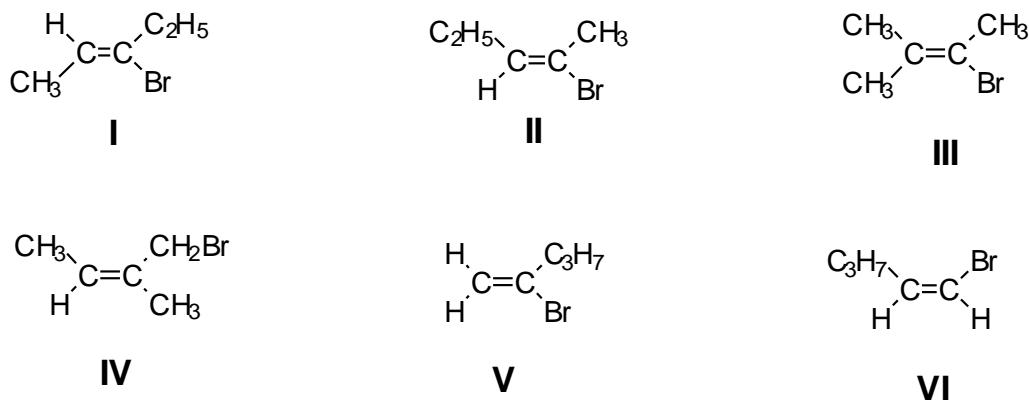
Który z poniższych wzorów *trans*-1,2-dimetylocykloheksanu przedstawia konformację o najniższej energii ?



Wskaż, które z przedstawionych niżej związków wykazują czynność optyczną



Wskaż, które z poniższych związków są względem siebie izomerami (rozważ wszystkie możliwe rodzaje izomerii).

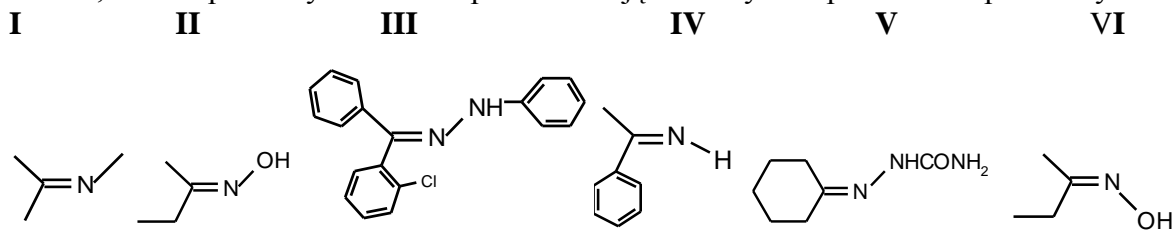


- |                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| A. Tylko I i II;        | B. Tylko V i VI;                |
| C. Tylko I, II, V i VI; | D. wszystkie związki to izomery |

Najtrwalszą konformacją *cis*-1-bromo-2-*tert*-butylocykloheksanu jest konformacja:

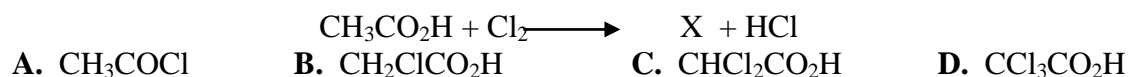
- A. 1,2-*di*-aksjalna;
- B. 1,2-*di*-ekwatorialna;
- C. 1-aksjalna-2-ekwatorialna;
- D. 1-ekwatorialna-2-aksjalna.

Wskaż, które z poniższych wzorów przedstawiają izomery E odpowiednich pochodnych imin.



- A. wzory II i III;    B. wzory I i V;    C. wzory IV i VI;    D. wzory III i IV.

Jeden mol kwasu etanowego reaguje z jednym molem chloru w obecności światła jako katalizatora dając jeden mol substancji X. Wskaż wzór substancji X.



Wskaż prawdziwe stwierdzenie(-a) dotyczące reakcji pentanu z chlorem w obecności światła:

- I. W czasie reakcji dochodzi do homolitycznego rozpadu wiązania Cl-Cl.  
 II. Najbardziej reaktywne w stosunku do chloru są wiązania C-H przy pierwszorzędowym atomie węgla;  
 III. W czasie reakcji dochodzi do heterolitycznego rozpadu wiązania Cl-Cl i powstania jonów  $\text{Cl}^+$  i  $\text{Cl}^-$ .

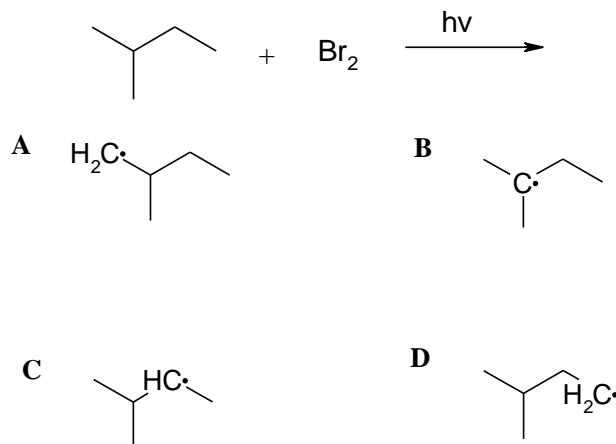
- A. I;                      B. III;                      C. I i III;                      D. I i II.

Brom w obecności promieniowania ultrafioletowego reaguje z gazowym węglowodorem i w wyniku tej reakcji powstaje mieszanina monopodstawionych alkanów i bromowodór.

Wskaż, który z następujących związków jest tym węglowodorem.

- A.  $\text{CH}_4$ ;                      B.  $\text{C}_6\text{H}_6$ ;                      C.  $\text{C}_2\text{H}_6$ ;                      D.  $\text{C}_3\text{H}_8$ .

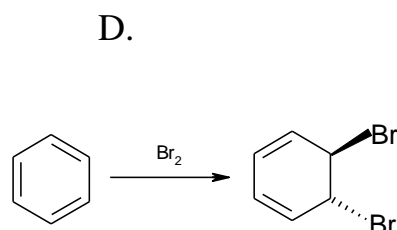
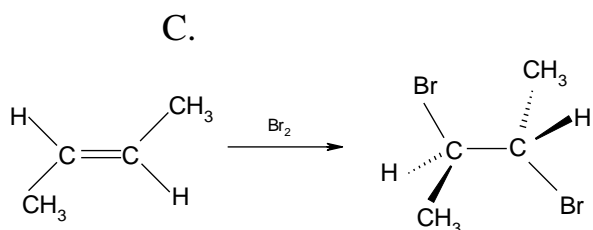
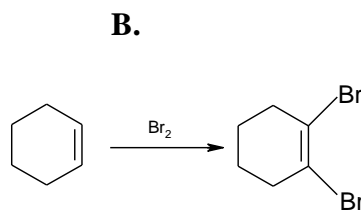
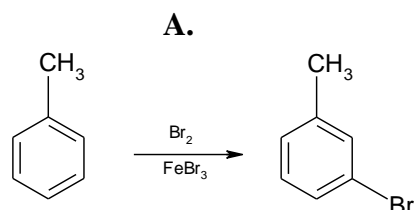
Wskaż produkt pośredni, który powstaje najszybciej w reakcji:



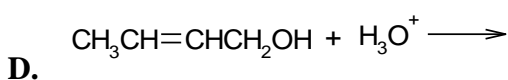
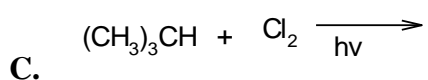
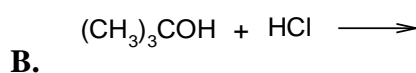
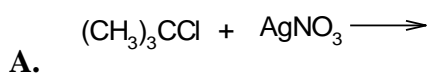
Spośród niżej przedstawionych reakcji wybierz tę, której produkt odbarwia roztwór bromu:

- A.  $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \longrightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^-\text{Na}^+ + \text{H}_2$   
 B.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{180^\circ\text{C}} \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
 C.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{H}_2\text{O}$   
 D.  $3\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 16\text{H}^+ \longrightarrow 3\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} + 4\text{Cr}^{3+} + 11\text{H}_2\text{O}$

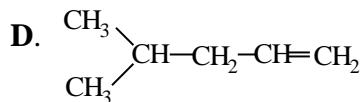
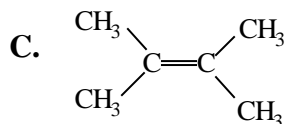
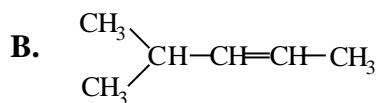
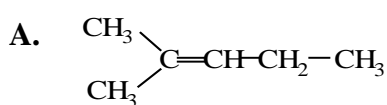
Wskaż, w którym z poniższych równań reakcji został prawidłowo przedstawiony główny produkt przemiany:



Wskaż schemat reakcji, w której NIE POWSTAJE karbokation:



Wskaż alken, z którego w reakcji ozonolizy, w obecności cynku, powstanie aldehyd propionowy i aceton:



W wyniku bromowania cyklopentenu roztworem bromu w  $\text{CCl}_4$  powstaje:

**A.** *cis*-1,2-dibromocyklopentan;

**B.** *trans*-1,2-dibromocyklopentan;

**C.** równomolowa mieszanina izomerów *cis*- i *trans*-1,2-dibromocyklopentanu;

**D.** 1,5-dibromopentan.

W jakich warunkach addycja HBr do propenu prowadzi do powstania 1-bromopropanu?

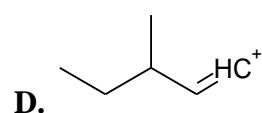
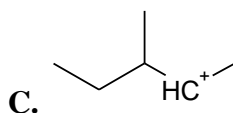
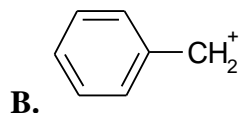
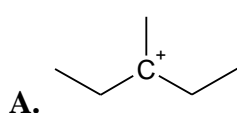
**A.** w roztworach silnie kwaśnych;

**B.** w roztworach silnie polarnych;

**C.** w obecności nadtlenków (inicjatorów wolnorodnikowych);

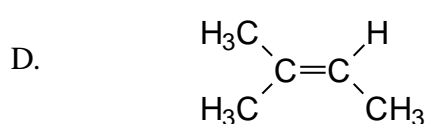
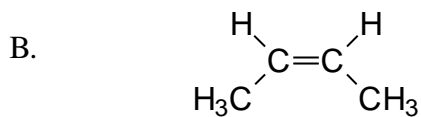
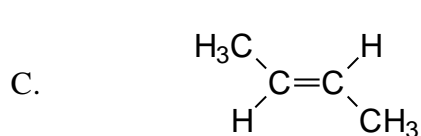
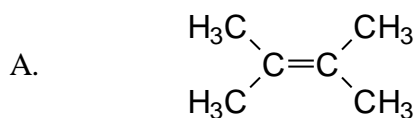
**D.** w obecności kwasów Lewisa

Zaznacz NAJMNIĘJ trwałe karbokation:

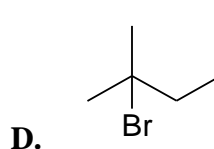
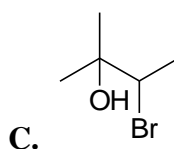
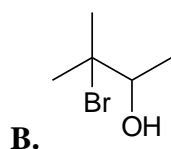
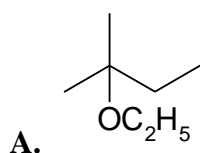
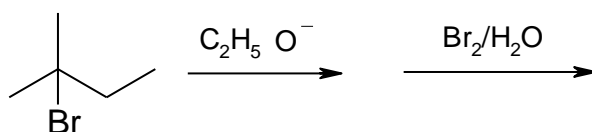




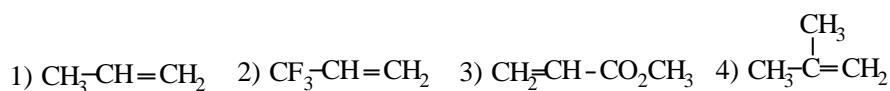
Wskaż strukturę alkenu, z którego w reakcji ozonolizy w obecności cynku, powstaje jedynie aceton.



Wskaż główny produkt sekwencji reakcji:



Wskaż, w których z podanych niżej związków reakcja addycji chlorowodoru będzie przebiegała zgodnie z regułą Markownikowa:



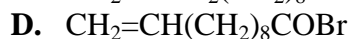
A. 1 i 2

B. 1 i 4

C. 2 i 3

D. 1 i 3

Wskaż główny produkt powstający w poniższej reakcji jest:



Produktami ozonolizy pewnego alkenu, w obecności cynku, jest keton i formaldehyd. Związkiem tym jest:

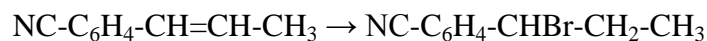
A. pent-1-en lub pent-2-en;

B. 2-metylobut-1-en;

C. 3-metylobut-1-en;

D. 2-metylobut-2-en

Wybierz odczynnik do przeprowadzenia reakcji:



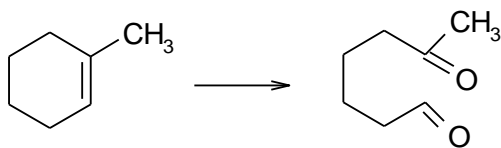
A.  $\text{Br}_2/\text{AlBr}_3$ ;

B.  $\text{Br}_2/\text{ROOR}$ ;

C.  $\text{HBr}$ ;

D.  $\text{HOBr}$ .

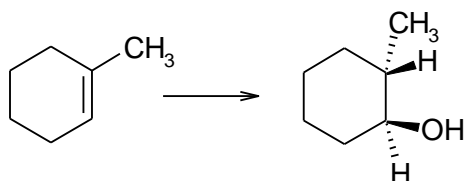
Wybierz najlepszy zestaw reagentów do przeprowadzenia poniższej przemiany:



- A. 1.OsO<sub>4</sub>, 2.NaHSO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O  
 C. KMnO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>

- B. 1.O<sub>3</sub>, 2. Zn, H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>  
 D. 1.BH<sub>3</sub>, THF, 2.H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, OH<sup>-</sup>

Wybierz najlepszy zestaw reagentów do przeprowadzenia poniższej przemiany:



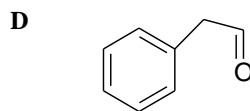
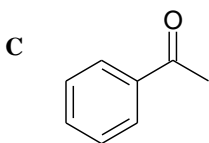
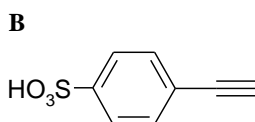
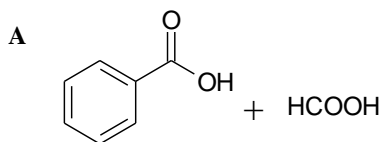
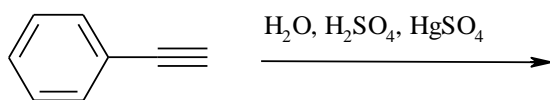
- A. 1.Hg(OAc)<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, 2.NaBH<sub>4</sub>  
 C. 1.BH<sub>3</sub>, THF, 2.H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, OH<sup>-</sup>

- B. 1.OsO<sub>4</sub>, 2.NaHSO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O  
 D. H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

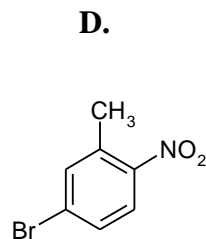
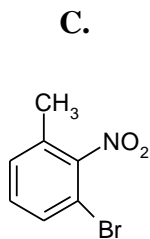
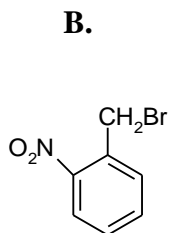
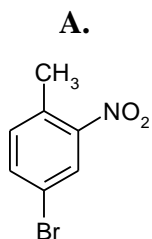
Addycja HCl do propenu rozpoczyna się od:

- A. początkowego ataku jonu chlorkowego;  
 B. początkowego ataku atomu chloru;  
 C. powstawania karbokationu 1-propylowego CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub><sup>+</sup>  
 D. powstawania karbokationu izopropylowego (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CH<sup>+</sup>

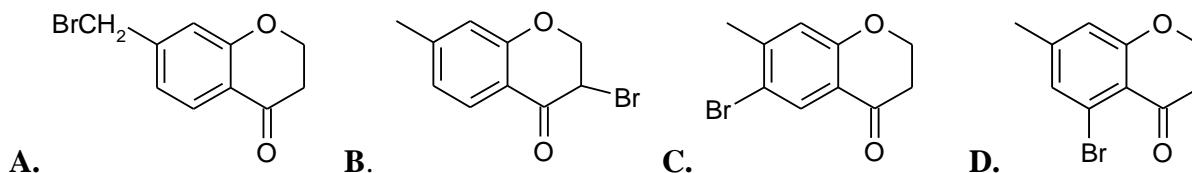
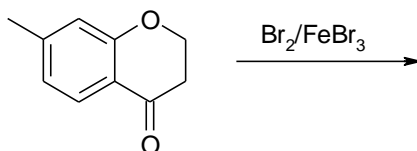
Wskaż związek, który powstanie jako główny produkt reakcji opisanej schematem:



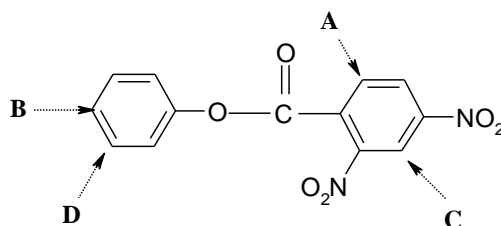
Zaznacz wzór głównego produktu, który powstanie w reakcji 2-nitrotoluenu z Br<sub>2</sub>/Fe :



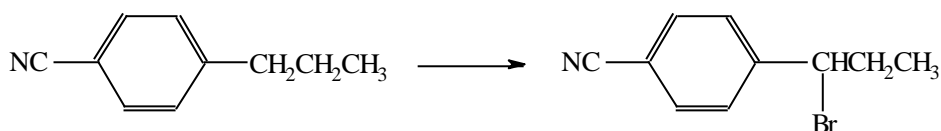
Wskaż związek, który będzie głównym produktem reakcji:



Który ze wskazanych atomów węgla **A**, **B**, **C** czy **D**, będzie atakowany przez odczynnik elektrofilowy  $E^+$ ?



Wybierz właściwy odczynnik do przeprowadzenia reakcji:



- A.**  $Br_2/AlBr_3$       **B.**  $HOBr$       **C.**  $Br_2/ROOR$       **D.**  $NaBr$

Wskaż podstawniki aktywujące pierścień benzenowy w reakcji substytucji elektrofilowej:

1.  $-OH$    2.  $-CH_2CH_3$    3.  $-NO_2$    4.  $-CF_3$    5.  $-SO_3H$    6.  $-Cl$    7.  $-CN$    8.  $-CHO$

- A.** 1,2      **B.** 3,4,5      **C.** 3,7,8      **D.** 4,5,8

Wskaż prawidłową kolejność związków, uszeregowanych według malejącej reaktywności wykazywanej w reakcji substytucji elektrofilowej.

- A.** bromobenzen, benzen, toluen, fenol;  
**B.** fenol, toluen, benzen, bromobenzen;  
**C.** benzen, bromobenzen, toluen, fenol;  
**D.** fenol, toluen, bromobenzen, benzen.

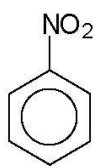
Wskaż typ katalizatora, jaki należy zastosować podczas halogenowania benzenu:

- A.** donor protonów,    **B.** donor elektronów,    **C.** zasadę Lewisa,    **D.** kwas Lewisa

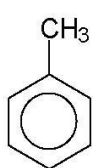
Pochodną benzenu ( $C_8H_{10}$ ) poddano bromowaniu wobec katalizatora (opiłki żelazne) i otrzymano tylko jeden związek  $C_8H_9Br$ . Podaj nazwę tej pochodnej benzenu i otrzymanego związku.

- A.** 1,3-dimetylobenzen, 2-bromo-1,3-dimetylobenzen;  
**B.** 1,4-dimetylobenzen, 2-bromo-1,4-dimetylobenzen;  
**C.** Etylobenzen; 3-bromoetylobenzen;  
**D.** Etylobenzen; 1-bromo-2-fenyletan.

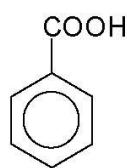
Wskaż wzór związku, z którego w wyniku chlorowania w obecności bezwodnego  $\text{AlCl}_3$  powstanie głównie jeden produkt.



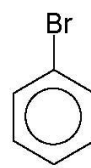
I



II



III



IV

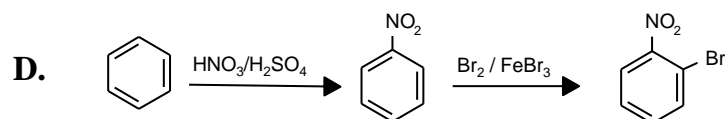
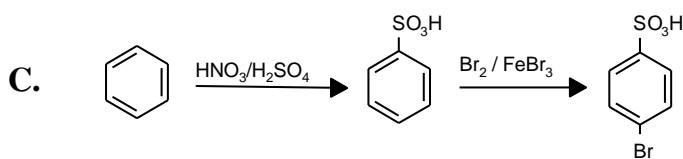
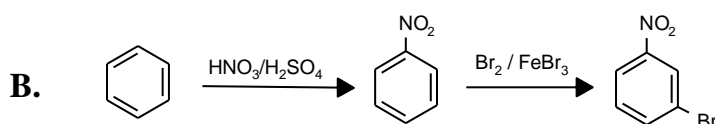
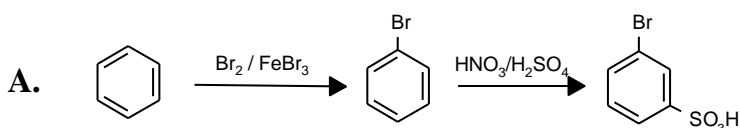
A. I i II;

B. II i III;

C. I i III;

D. II i IV.

Wskaż poprawny schemat poniższej syntezy.



Spośród wymienionych związków **A-D** najmniej podatny na substytucję elektrofilową jest:

A. benzen;

B. pirol;

C. pirydyna;

D. furan.

Poniżej uszeregowano związki zgodnie ze zmniejszającą się reaktywnością w reakcji substytucji elektrofilowej. Które uszeregowanie jest prawidłowe?

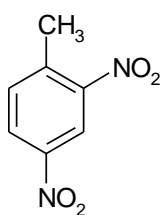
A. Benzen > chlorobenzen > o-dichlorobenzen;

B. p-Bromonitrobenzen > nitrobenzen > fenol;

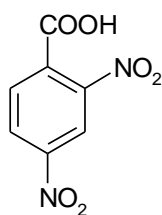
C. Benzaldehyd > fluorobenzen > o-ksylen;

D. Benzonitryl > p-metylobenzonitryl > p-metoksybenzonitryl.

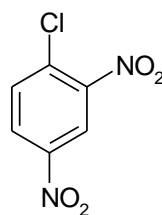
Wskaż związek, który można najłatwiej (w najłagodniejszych warunkach) przekształcić w trinitropochodną:



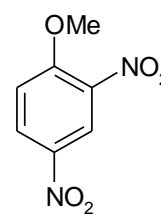
A.



B.



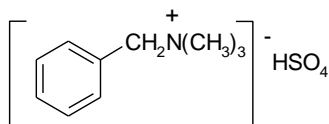
C.



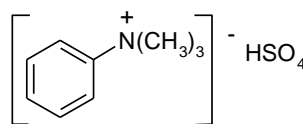
D.

Związki (A-D) poddano nitrowaniu. W którym przypadku powstanie najmniej izomeru *meta*:

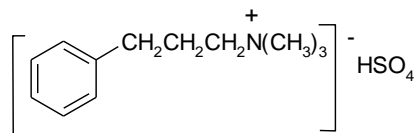
**A.**



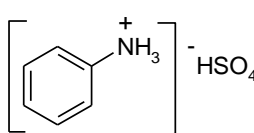
**B.**



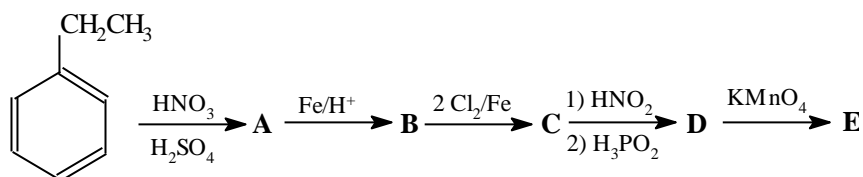
**C.**



**D.**



Wskaż produkt końcowy następującej sekwencji reakcji:



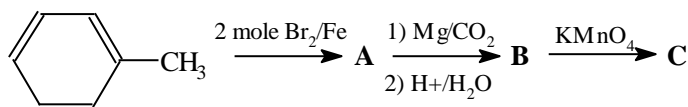
**A.** kwas 3,5-dichlorobenzoesowy

**B.** kwas 2,6-dichlorobenzoesowy

**C.** kwas 1,4-dichlorobenzoesowy

**D.** aldehyd 2,5-dichlorobenzoesowy

Toluen poddano następującym reakcjom:



Otrzymany związek **C** to:

**A.** kwas 1,2,5-benzenotrikarboksylowy

**B.** kwas 1,3,5-benzenotrikarboksylowy

**C.** kwas 1,2,4-benzenotrikarboksylowy

**D.** kwas 1,4,5-benzenotrikarboksylowy

Wybierz właściwy zestaw odczynników potrzebnych do syntezy kwasu 4-propylobenzenosulfonowego z benzenu:

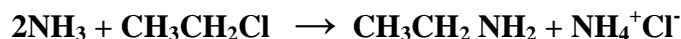
**A.** 1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}/\text{AlCl}_3$  2.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ogrzewanie

**B.** 1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ogrzewanie 2.  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_3/\text{HF}$

**C.** 1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}/\text{AlCl}_3$  2.  $\text{Zn}(\text{Hg}), \text{HCl}$  3.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ogrzewanie

**D.** 1.  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , ogrzewanie 2.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}/\text{AlCl}_3$  3.  $\text{Zn}(\text{Hg}), \text{HCl}$

Wskaż poprawne określenie typu reakcji opisanej równaniem:



**A.** addycja elektrofilowa;

**B.** substytucja elektrofilowa;

**C.** substytucja wolnorodnikowa

**D.** substytucja nukleofilowa.

Do roztworu jodku n-propylu w bezwodnym eterze dodano metaliczny magnez. Po pewnym czasie mieszaninę poreakcyjną wytrząsnięto z wodą i stwierdzono powstawanie:

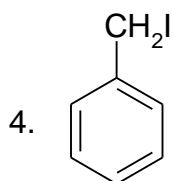
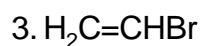
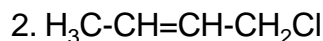
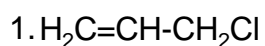
**A.** propanu;

**B.** propan-1-olu i propan-2-olu;

**C.** propanalu;

**D.** propanonu.

Wskaż, który z przedstawionych niżej związków będzie się charakteryzował najniższą reaktywnością w reakcjach dwucząsteczkowego podstawienia nukleofilowego.



A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

W reakcji jodku metylomagnezowego z cykloheksanolem powstaje:

A. metan;

B. cykloheksan;

C. etan;

D. metylocykloheksan.

Wskaż wzór związku, który najłatwiej ulega reakcji wg mechanizmu  $\text{S}_{\text{N}}1$

A.  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH}$ ;

B.  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{I}$ ;

C.  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OTs}$ ;

D.  $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Cl}$

Jaki będzie główny składnik mieszaniny poreakcyjnej powstającej w wyniku działania metanolanu sodu na 2-jodoheksan w metanolu:

A. 2-heksen

B. 1-heksen

C. 1-heksen i 2-heksen w stosunku 1:1

D. 3-heksenu

Do czterech probówek zawierających alkoholowe roztwory:

I 2-chloropropanu, II 3-chloropropenu, III chloroetenu, IV chlorobenzenu, dodano alkoholowy roztwór  $\text{AgNO}_3$ . W których probówkach wytrąci się biały osad  $\text{AgCl}$ ?

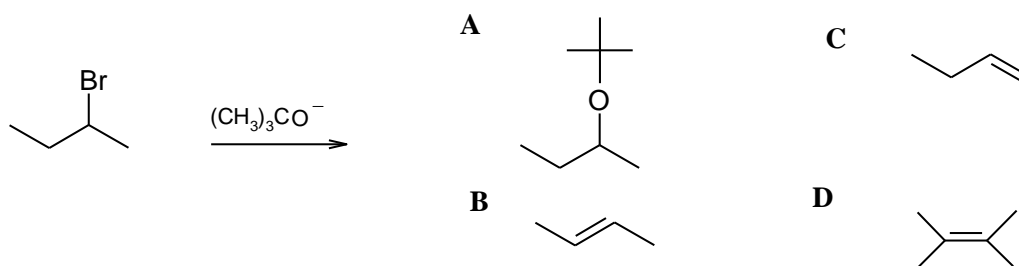
A. w żadnej;

B. tylko w I i II;

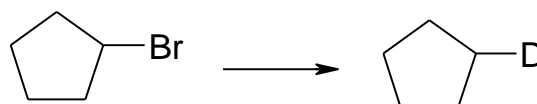
C. tylko w II i IV;

D. w I, II i III.

Jaki będzie główny produkt następującej reakcji:



Wskaż reagent, który umożliwi otrzymanie deuterocyklopentanu z bromocyklopentanu:



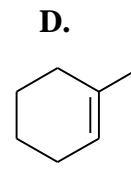
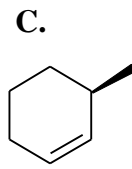
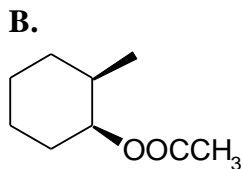
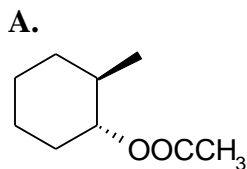
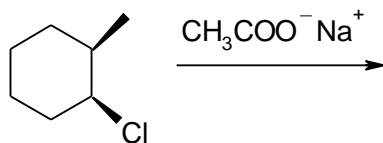
A.  $\text{D}_2, \text{Pt}$

B. 1)  $\text{Mg}$ , eter ; 2)  $\text{D}_2\text{O}$

C.  $\text{D}_2\text{SO}_4, \text{D}_2\text{O}, \Delta$

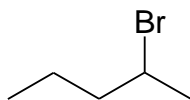
D.  $\text{D}_3\text{O}^+$ , aceton,  $\Delta$

Jaki będzie główny produkt reakcji:

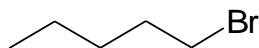


Wskaż, który z bromków alkilowych będzie reagował najszybciej z NaCN w eterze dietylowym, a szybkość tej reakcji będzie zależała od stężenia obu substratów:

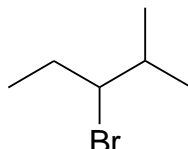
**A.**



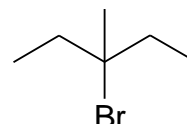
**B.**



**C.**



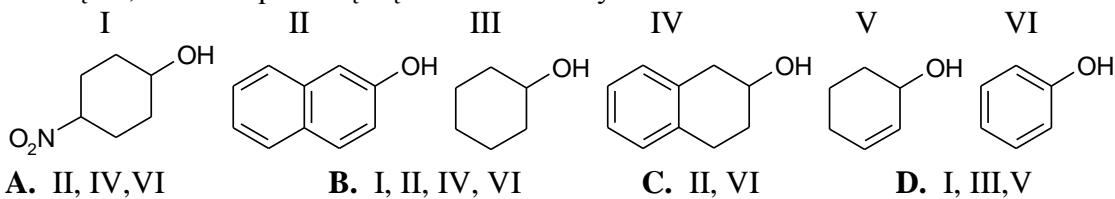
**D.**



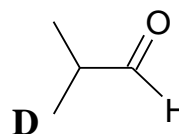
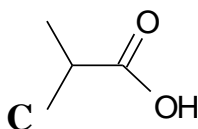
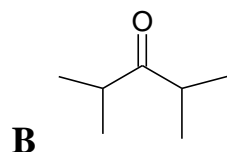
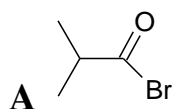
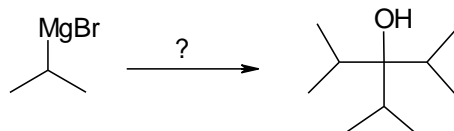
W wyniku łagodnego utleniania związku X powstaje związek Y. Produktem reakcji związku Y z odczynnikiem Fehlinga jest związek Z, który reaguje z węglanem sodu. Zaznacz, który z niżej wymienionych związków może być związkiem X:

- A.** butan-1-ol
- B.** butan-2-ol
- C.** 2-metylopropan-2-ol
- D.** pentan-2-ol.

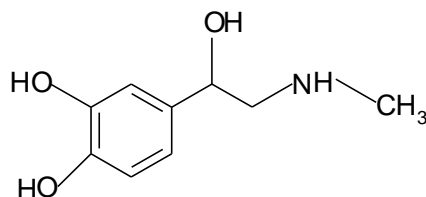
Wskaż związki, które rozpuszczą się w rozcieńczonym roztworze NaOH:



Wybierz reagent niezbędny do przeprowadzenia następującej reakcji:



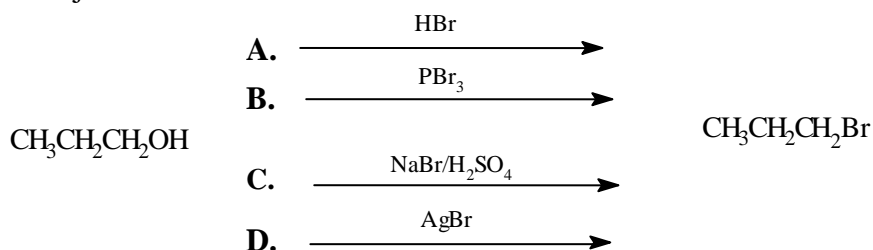
Hormon adrenalina ma strukturę:



Spośród wymienionych poniżej właściwości wybierz tę, która dotyczy adrenaliny:

- A. nie ulega utlenieniu do aldehydu;
- B. nie rozpuszcza się w wodnym roztworze NaOH;
- C. nie zawiera centrów chiralnych;
- D. nie ma cech aminy drugorzędowej.

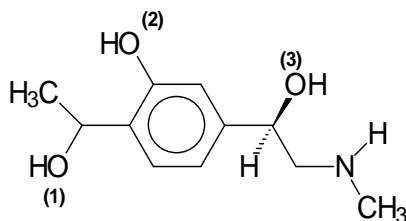
Wskaż, którego z wymienionych niżej odczynników NIE WYBIERZESZ do przeprowadzenia poniższej reakcji:



Wskaż, z którego z poniższych związków, w wyniku reakcji z dichromianem(VI) potasu w środowisku kwaśnym, powstanie keton zawierający 4 atomy węgla:

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;
- B.  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$ ;
- C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$ ;
- D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ .

Wskaż, która z trzech grup hydroksylowych w przedstawionej poniżej pochodnej adrenaliny jest najbardziej kwasowa?



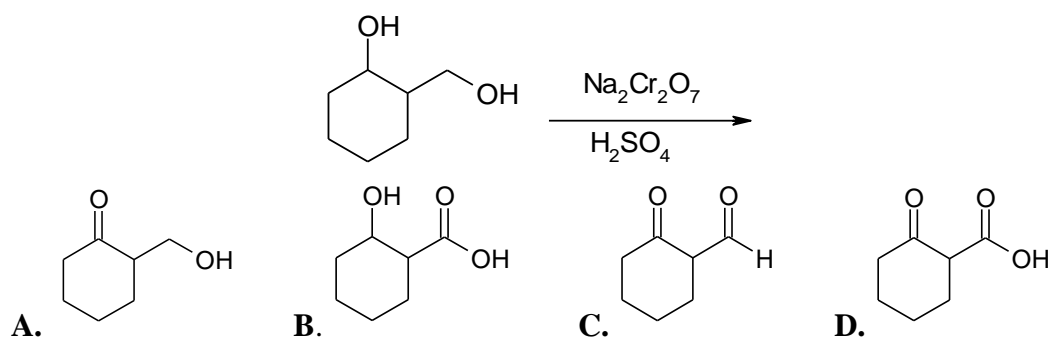
- A. grupy hydroksylowe nie różnią się kwasowością;
- B. najbardziej kwasowa jest grupa (1);
- C. najbardziej kwasowa jest grupa (2);
- D. najbardziej kwasowa jest grupa (3).

Produktem utleniania czynnego optycznie izomeru butanolu jest:

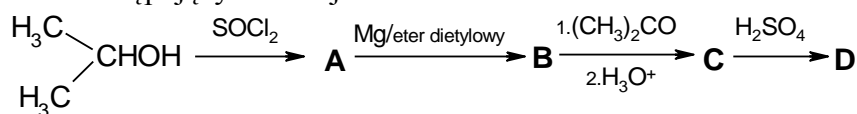
- A. butanal;
- B. butanon;
- C. metylopropanal;
- D. żadna z wymienionych substancji.



Wskaż produkt poniższej reakcji:



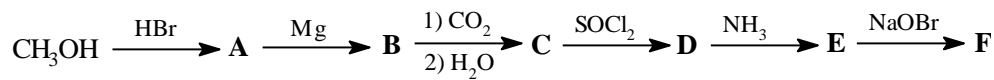
Izopropanol poddano następującym reakcjom:



Produkt końcowy **D** to:

- A. 2,3-dimetylo-2-buten
- B. 2,3-dimetylo-1-buten
- C. 2,3-dimetylo-1,3-butadien
- D. 2,3-dimetylobutan-2-ol

Przeprowadzono następujący ciąg syntez:

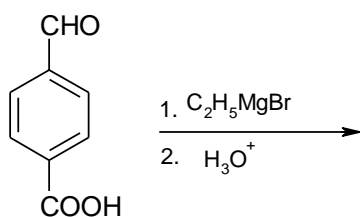


Związek **F** to:

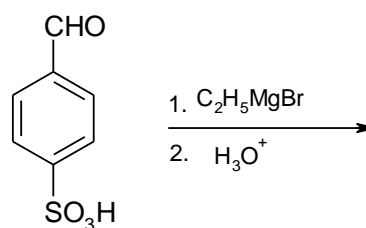
- A. metyloamina
- B. etyloamina
- C. dimetyloamina
- D. winyloamina

Wskaż schemat reakcji, w której powstanie odpowiedni alkohol drugorzędowy:

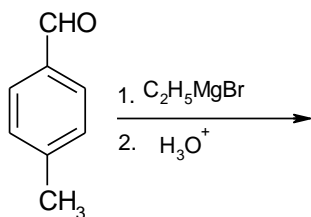
**A.**



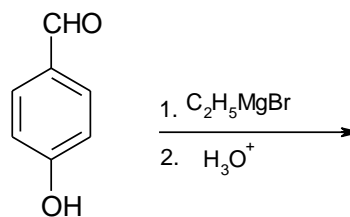
**B.**



**C.**

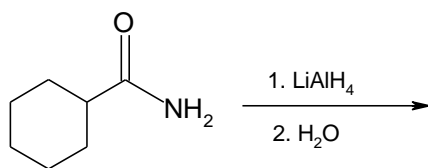


**D.**

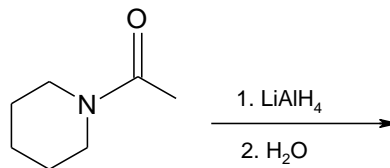


Zaznacz schemat reakcji, w której powstaje drugorzędowa amina:

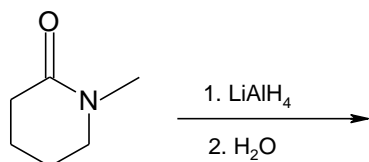
**A.**



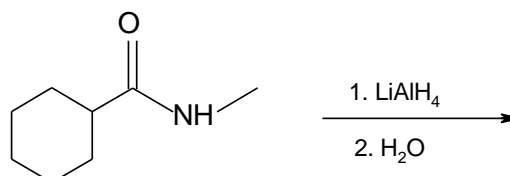
**B.**



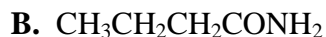
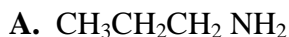
**C.**



**D.**

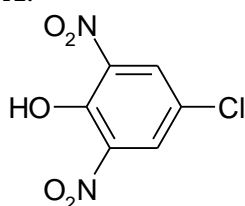


Cztery związki: **A**, **B**, **C**, **D**, poddano działaniu wodnego roztworu  $\text{NaOH}$  w temperaturze pokojowej. Wskaż, z którego z nich najszybciej wydzieli się amoniak.

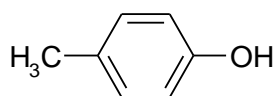


Która pochodna benzenu w reakcji sprzężenia z wodorosiarczanem(VI) benzenodiazoniowym utworzy związek diazowy:

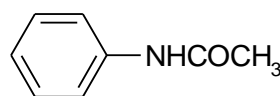
**A.**



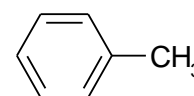
**B.**



**C.**

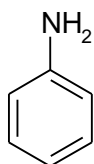


**D.**

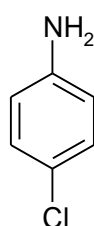


Wskaż, która z wymienionych niżej zasad jest najmocniejsza:

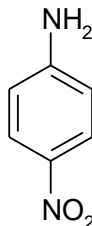
**A.**



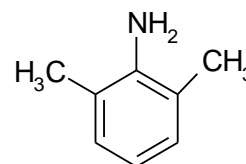
**B.**



**C.**



**D.**



W reakcji związku organicznego **X**, zawierającego węgiel, wodór i azot, z kwasem azotowym(III) powstaje produkt **Y**, który w reakcji z 2-naftolem w środowisku zasadowym tworzy pomarańczowoczerwony barwnik azowy. Związkiem **X** jest:

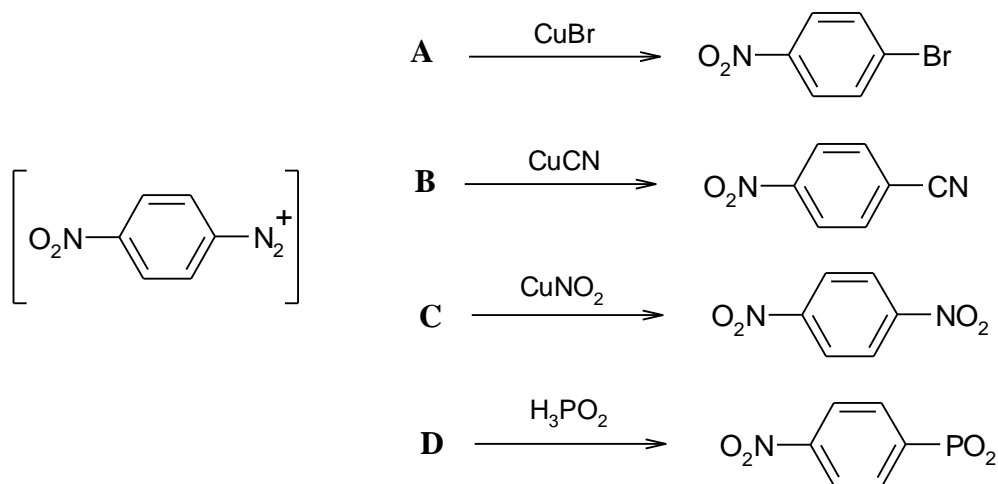
**A.** pierwszorzędowa amina alifatyczna,

**B.** drugorzędowa amina alifatyczna,

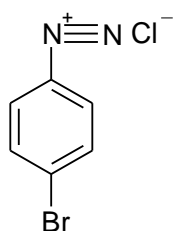
**C.** pierwszorzędowa amina aromatyczna,

**D.** drugorzędowa amina aromatyczna.

Wskaż, w której z poniższych przemian podano **BŁĘDNI**E produkt:

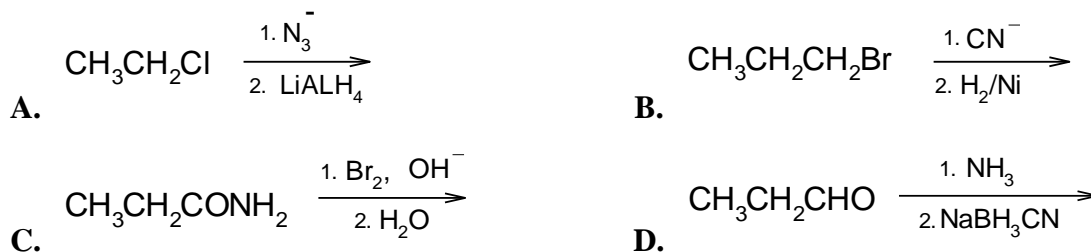


Wybierz nazwę związku, którego NIE MOŻNA otrzymać przez prostą wymianę grupy diazoniowej w chlorku 4-bromobenzenodiazoniowym:



- A. 4-bromotoluen
- B. 1-bromo-4-fluorobenzen
- C. bromobenzen
- D. 4-bromobenzonitryl

Wskaż, w której syntezie produktem będzie n-propyloamina  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$ :



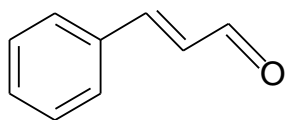
Anilinę poddano działaniu kolejno: 1. nadmiaru  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 2. mieszaniny nitrującej. Po zalkalizowaniu środowiska otrzymano:

- A. o-nitroanilinę;
- B. m-nitroanilinę;
- C. mieszaninę o- i p-nitroaniliny;
- D. nitrobenzen

Wskaż związki, które będą obecne wśród produktów reakcji izobutyloaminy  $((\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{NH}_2)$  z kwasem azotowym(III) (otrzymanym z  $\text{NaNO}_2$  i  $\text{HCl}$  w roztworze wodnym)

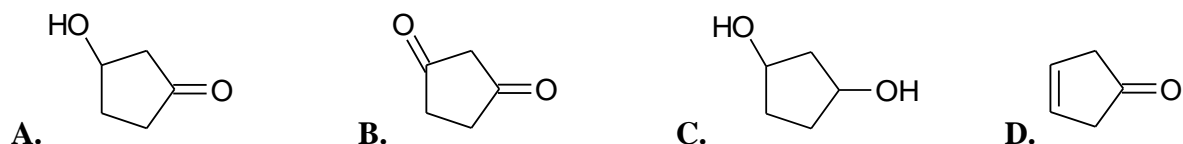
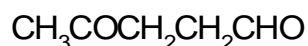
- I  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$       II  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}_2$       III  $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$   
 IV  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Cl})\text{CH}_2\text{CH}_3$       V  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{N}-\text{NO}_2$       VI  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{NO}_3$   
**A.** I, II    **B.** II, III, VI    **C.** I, II, IV    **D.** IV, V, VI

Wskaż, które z poniższych stwierdzeń **NIE JEST PRAWDZIWE** dla aldehydu cynamonowego:

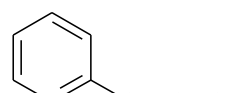
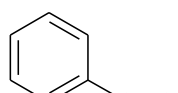
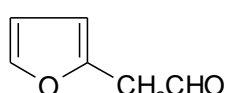
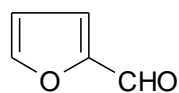


- A. reaguje z wodnym roztworem węgla sodu;
- B. może być utleniony roztworem Fehlinga;
- C. może reagować z manganianem(VII) potasu w środowisku kwaśnym;
- D. można wyróżnić izomery geometryczne tego aldehydu.

Wskaż związek, który będzie produktem wewnątrzcząsteczkowej kondensacji aldolowej 4-oksopentanal:



Wskaż, które z niżej wymienionych aldehydów będą ulegały reakcji Cannizzaro:

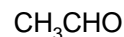
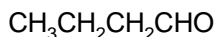
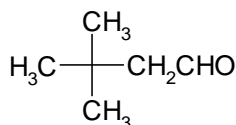
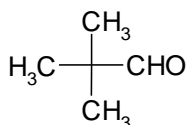


1

2

3

4



5

6

7

8

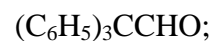
A. 1,3,5

B. 2,4,6

C. 6,7,8

D. 4,5,7

Który(e) z poniższych związków ulegają reakcji Cannizzaro (samoutlenienia i redukcji)?



I

II

III

IV

A. tylko I;

B. II i III;

C. tylko IV;

D. I i IV.

Który z poniższych związków ulega reakcji Cannizzaro (reakcji samoutlenienia i redukcji)?

A. acetofenon

B. aldehyd p-toluilowy

C. heksanal

D. fenylotanal

Które (który) z następujących związków mogą ulegać kondensacji aldolowej?

I Trimetyloacetaldehyd,

II benzofenon,

III pent-3-on,

IV cyklobutanon

I

II

III

IV

A. tylko II;

B. tylko I;

C. III i IV;

D. I, III, IV.

Wskaż związek, który w reakcji z roztworem  $I_2 + KI$  w środowisku zasadowym **NIE** utworzy jodoformu:

- A. aceton,
- B. butan-2-on,
- C. propan-1-ol,
- D. butan-2-ol.

Który z podanych związków ulegnie redukcji do alkoholu zawierającego w cząsteczce asymetryczny atom węgla?

- |               |                   |                         |
|---------------|-------------------|-------------------------|
| butanon;<br>I | pentanon-2;<br>II | 2-metylobutanal;<br>III |
| A. tylko I;   | B. tylko II;      | C. tylko III;           |
|               |                   | D. I i II.              |

Który z wymienionych związków ulega kondensacji aldolowej?

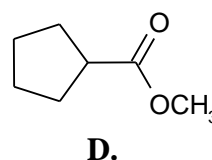
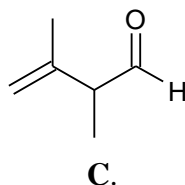
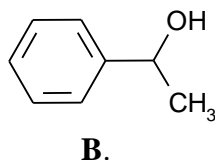
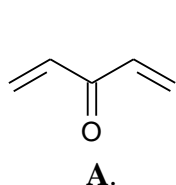
- |                 |                    |                          |
|-----------------|--------------------|--------------------------|
| benzofenon<br>I | cyklobutanon<br>II | dimetylopropanal;<br>III |
| A. tylko I;     | B. tylko II;       | C. tylko III;            |
|                 |                    | D. I, II, III.           |

Które z wymienionych poniżej produktów powstają w reakcji ketonu trijodometylowego z **silną** zasadą sodową?

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| A. Aldehyd i kwas karboksylowy;         | B. Kwas karboksylowy i jodoform; |
| C. Sól kwasu karboksylowego i jodoform; | D. Alkohol i jodoform;           |

Wybierz związek, który ulega obu poniższym reakcjom:

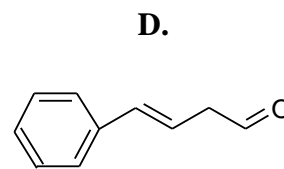
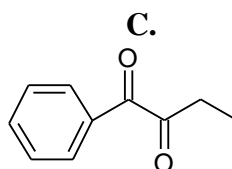
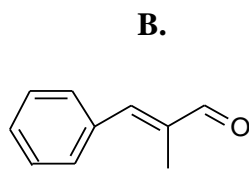
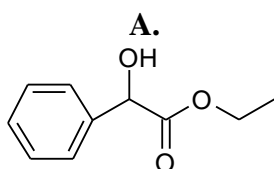
- odbarwia wodę bromową.
- pod działaniem amoniakalnego roztworu tlenku srebra daje tzw. lustro srebrne.



Wynik próby jodoformowej będzie negatywny dla:

- A. etanolu; B. *n*-propanolu; C. izopropanolu; D. propanonu.

Wskaż główny produkt reakcji aldehydu benzoowego z propanalem zachodzącej w obecności rozcieńczonej zasady, w temperaturze pokojowej:



Produkt utlenienia związku X reaguje z X tworząc ester będący izomerem kwasu octowego. Wskaż związek X:

- A. metanol; B. metanal; C. etanol; D. etanal.

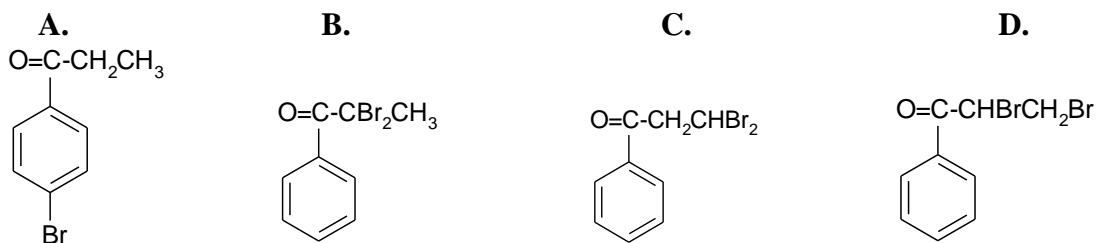
Benzylometyloketon poddano reakcji z jodkiem metylomagnezowym, a następnie mieszaninę reakcyjną zakwaszono. Który z produktów powstał w tej reakcji?

- A.  $C_6H_5CH_2CH(OH)CH_2CH_3$ ;                      B.  $C_6H_5CH_2CH_2CH_2CH_3$ ;  
 C.  $C_6H_5CH_2CH_2CH_2CH_2OH$ ;                      D.  $C_6H_5CH_2C(OH)(CH_3)_2$ .

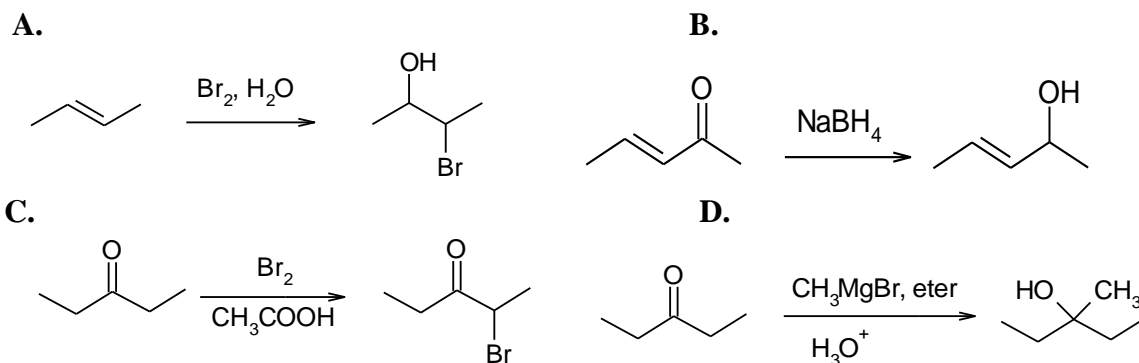
Na związek **I** ( $C_7H_6O$ ) podziało się stężonym roztworem wodorotlenku sodu, Po godzinnym ogrzewaniu pojawiła się warstwa organiczna (związek **II**), którą oddzielono od roztworu wodnego. Z roztworu wodnego po zakwaszeniu rozcieńczonym kwasem solnym wypadł osad związku **III**. Podaj nazwy związków **I**, **II** i **III**, jeśli wiadomo, że związek **I** daje pomarańczowy osad w reakcji z p-nitrofenylohydrazyną.

- A. **I** - benzaldehyd, **II** – alkohol benzylový, **III** - kwas benzoowy;  
 B. **I** – acetofenon, **II** – benzoesan metylu, **III** – fenol;  
 C. **I** – krezol, **II** - alkohol benzylový, **III** – kwas salicylový;  
 D. **I** - benzaldehyd, **II** – fenol, **III** - kwas benzoowy.

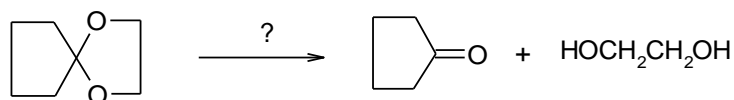
W wyniku działania 2 moli bromu na 1 mol fenyletyloketonu w kwasie octowym, w temperaturze pokojowej, jako główny produkt powstanie:



Wskaż schemat reakcji, w której kluczowym etapem jest powstanie formy enolowej



Wybierz odczynnik, pod wpływem którego zajdzie następująca reakcja:

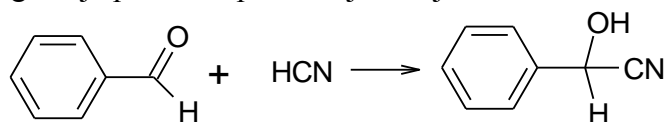


- A.  $LiAlH_4$     B.  $HCl, H_2O$ , ogrzewanie  
 C.  $H_2NNH_2$ , ogrzewanie                      D.  $NaOH, H_2O$ , ogrzewanie.

Wskaż, który ze związków **A-D** będzie reagował zarówno z  $I_2$  w obecności  $NaOH$  jak i z wodnym roztworem  $NaHSO_3$ :

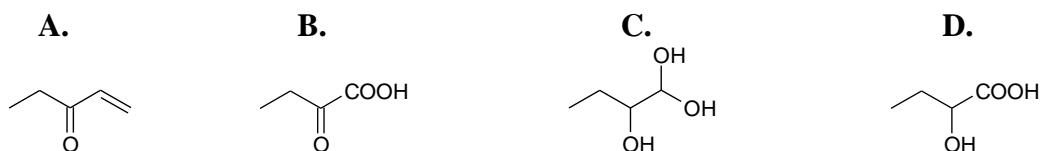
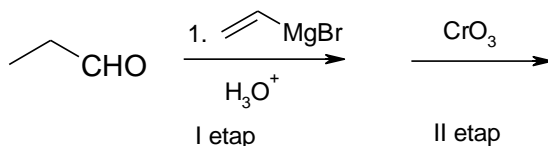
- A.  $CH_3(CH_2)_4COOH$                               B.  $CH_3(CH_2)_3COCH_3$   
 C.  $CH_3CH_2COOCH_2CH_3$                       D.  $CH_3(CH_2)_4CH_2OH$

Określ, jaka będzie konfiguracja produktu poniższej reakcji:



- A. produkt jest mieszaniną racemiczną;
- B. produkt jest związkiem mezo;
- C. produkt jest izomerem R;
- D. produkt jest izomerem S.

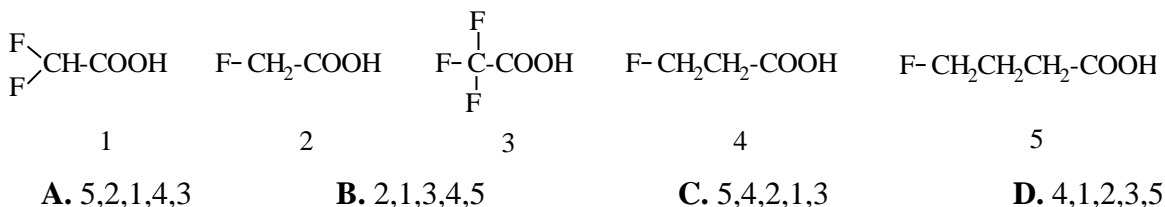
Zaznacz produkt, który powstanie w poniższej syntezie:



Spośród związków **A-D** wybierz ten, który w wyniku ogrzewania z wodnym roztworem NaOH daje mieszaninę alkoholu i soli sodowej kwasu:

- A.  $\text{CH}_3\text{CHO}$       B.  $\text{CH}_3\text{COCl}$       C.  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{CH}_3$       D.  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

Który z szeregów **A, B, C** czy **D** porządkuje przedstawione kwasy karboksylowe według wzrastającej mocy?



Który z szeregów **A, B, C** czy **D** porządkuje poniższe związki według malejącej zdolności acylowania:

1.  $\text{RCOCl}$     2.  $(\text{RCO})_2\text{O}$     3.  $\text{RCOOR}'$     4.  $\text{RCOOH}$     5.  $\text{RCONH}_2$
- A. 1>2>3>4>5      B. 3>2>5>1>4      C. 5>4>3>2>1      D. 1>4>2>5>3

Która z wymienionych pochodnych kwasowych ma najmniejszą zdolność acylowania?

- A.  $\text{RCOX}$ ;    B.  $\text{RCONH}_2$ ;    C.  $(\text{RCO})_2\text{O}$ ;    D.  $\text{RCOOR}'$ .

Jakie produkty powstają w wyniku redukcji benzoesu fenylu za pomocą  $\text{LiAlH}_4$ ?

- A. Alkohol benzylový i kwas benzoesowy;
- B. Alkohol benzylový i fenol;
- C. Kwas benzoesowy i fenol;
- D. Tylko fenol.

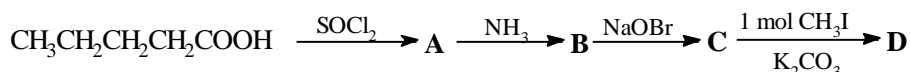
Wskaż, dla którego wodnego roztworu stała dysocjacji ma najmniejszą wartość:

- A. roztworu kwasu benzooesowego;
- B. roztworu kwasu p-nitrobenzooesowego;
- C. roztworu kwasu p-aminobenzooesowego;
- D. roztworu kwasu p-chlorobenzooesowego.

Do redukcji kwasów organicznych stosuje się:

- A. brom; B. dichromian potasu; C. glinowodorek sodu; D. chlorek żelaza(III).

Wskaż produkt poniższej syntezy:

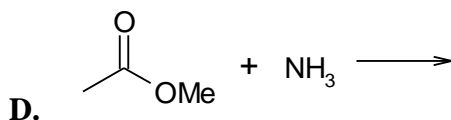
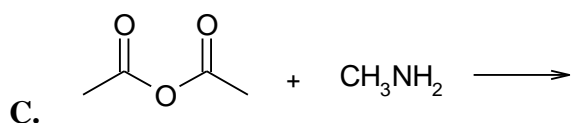
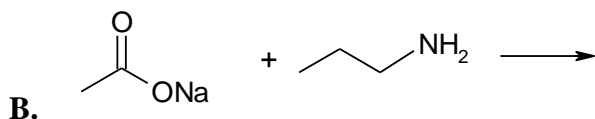
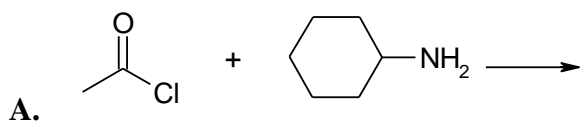


- A. butylometyloamina
- B. amid kwasu  $\alpha$ -bromowalerianowego
- C. ester metylowy kwasu walerianowego
- D. dibutylometyloamina

W wyniku ogrzewania w zakwaszonym roztworze wodnym związku A o wzorze sumarycznym  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  otrzymano dwa produkty. Jeden wykazywał właściwości kwasowe (papierek uniwersalny barwił na czerwono), a w reakcji z kwaśnym węglanem sodu wydzielaty się pęcherzyki gazu. Drugi produkt został zidentyfikowany jako propanol. Związek A to:

- A.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOC}_3\text{H}_7$ ; B.  $\text{CH}_3\text{COOC}_3\text{H}_7$ ;
- C.  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$ ; D.  $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{OC}_2\text{H}_5$ .

Wskaż schemat reakcji, w której NIE POWSTANIE amid:



Wskaż schemat reakcji, która w temperaturze pokojowej prowadzi do przedstawionego produktu:

- A.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COCl}$
- B.  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{NH}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CONHCH}_3$
- C.  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{CH}_3\text{NH}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{CONHCH}_3$
- D.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2 + \text{CH}_3\text{COO}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOCOCH}_3$



Wybierz spośród przedstawionych reagentów te, które pozwalają przeprowadzić kwas propionowy w chlorek kwasowy:

I  $\text{PBr}_3$ ; II  $\text{SOCl}_2$ ; III  $\text{HCl/MeOH}$ ; IV  $\text{PCl}_3$ ; V  $\text{Cl}_2/\text{światło}$ ; VI  $\text{CH}_3\text{Cl}$

**A.** II, IV    **B.** II,III,IV    **C.** I,IV    **D.** III,V,VI

Wskaż, które z wymienionych związków heterocyklicznych mają charakter aromatyczny:

I tlenek etylenu II pirydyna III piperydyna IV pirolidyna V tetrahydrofuran VI puryna

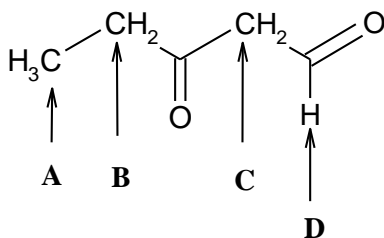
**A.** wszystkie    **B.** II i VI    **C.** II, III i IV    **D.** I i V

Wskaż, które z poniższych związków będą ulegały reakcji sprzęgania z chlorkiem 4-nitrobenzeno- diazoniowym.

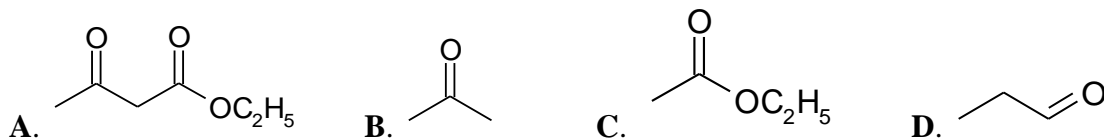
I furan    II pirydyna    III piperydyna    IV pirol

**A.** wszystkie    **B.** I i IV    **C.** II    **D.** I, II i IV

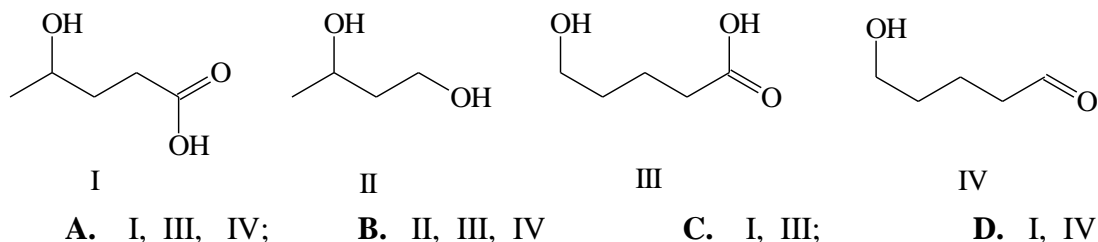
Znajdź w poniższym wzorze najbardziej kwasowy atom (atomy) wodoru i podaj literę, określającą jego pozycję.



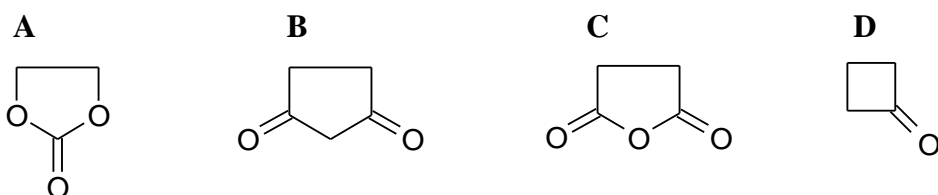
Wskaż wzór związku, dla którego wartość  $\text{pK}_a$  będzie najniższa:



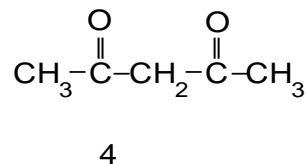
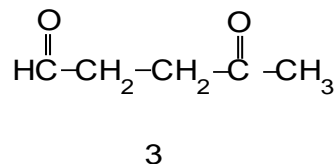
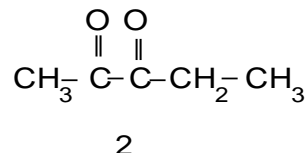
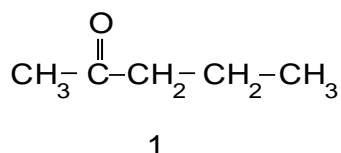
Które z poniższych związków mogą ulegać reakcji wewnątrzcząsteczkowej estryfikacji?



Wskaż, który produkt powstanie w wyniku ogrzewania kwasu 1,4-butanodiowego w temperaturze  $250^\circ\text{C}$ :



Wskaż związek, który będzie istniał głównie w formie enolowej:



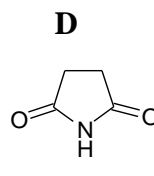
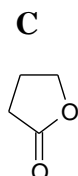
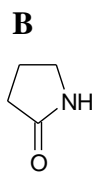
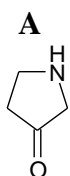
A. 1

B. 2

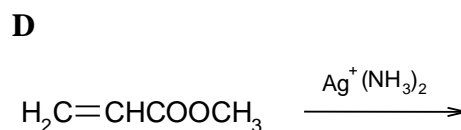
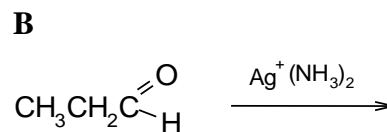
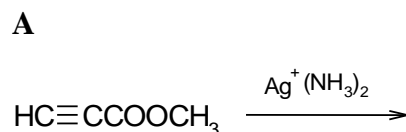
C. 3

D. 4

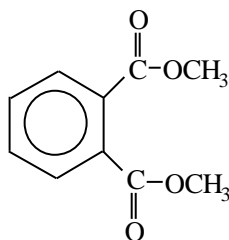
Który z poniższych wzorów przedstawia cząsteczkę  $\gamma$ -butyrylolaktamu?:



W której reakcji wytrąci się odpowiednia sól srebra:



Ilu sygnałów w widmie  $^{13}\text{C}$ -NMR, całkowicie odsprzęgniętym od protonów, można oczekiwać dla następującego związku:



A. 5

B. 6

C. 8

D. 10

Zaproponuj strukturę związku na podstawie wzoru sumarycznego i sygnałów w widmach

$^1\text{H}$ -NMR:  $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$ , dublet  $\delta=1,71$  (6H), septet  $\delta=4,32$  (1H)

A. bromek n-propylu

B. bromek cyklopropylu

C. bromek izopropylu

D. 1,6-dibromoheksan

Wskaż związek którego widmo  $^1\text{H}$ -NMR ma najmniej sygnałów:

A. metanol;

B. kwas mrówkowy;

C. etanol;

D. eter dimetylowy.

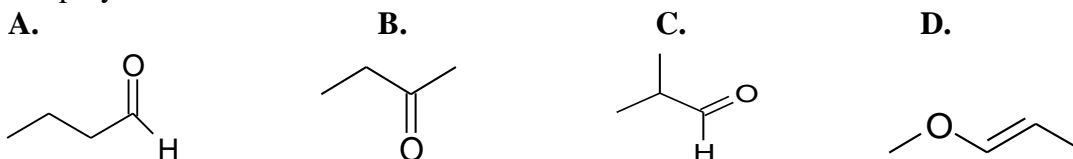
W widmach  $^1\text{H-NMR}$  i  $^{13}\text{C-NMR}$  pewnego dichloropropanu, stwierdzono tę samą liczbę sygnałów (nie uwzględniając sprzężeń spinowo-spinowych). Izomerem tym nie jest:

- A. 1,1-dichloropropan;                      B. 1,2-dichloropropan;  
C. 1,3-dichloropropan;                      D. 2,2-dichloropropan.

W widmie  $^1\text{H NMR}$  3,3-dimetylobutanalu obserwuje się następujące sygnały:

- A. singlet (integracja 9); singlet (integracja 2); singlet (integracja 1);  
B. tryplet (integracja 9); dublet (integracja 2); singlet (integracja 1);  
C. singlet (integracja 9); dublet (integracja 2); tryplet (integracja 1);  
D. tryplet (integracja 9); dublet (integracja 2); tryplet (integracja 1).

Wskaż związek o wzorze sumarycznym  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$ , dla którego w widmie  $^1\text{H NMR}$  zarejestrowano sygnały: tryplet  $\delta$  1,05 (3H), singlet 2,13 (3H), kwartet 2,47 (2H), a w widmie IR pasmo przy  $1720\text{ cm}^{-1}$ :

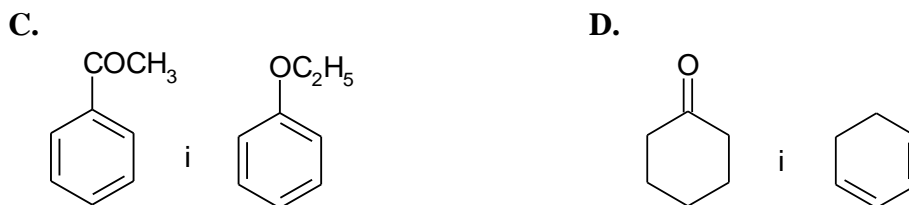


Spośród związków **A-D** wybierz ten, w którego widmie IR, występują pasma absorpcyjne: 3450, 3370 i  $1630\text{ cm}^{-1}$ .

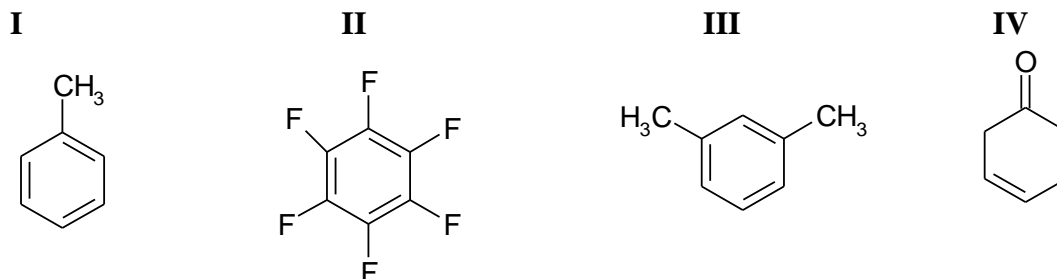
- A.  $\text{CH}_3\text{CONH}_2$ ,    B.  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,    C.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ ,    D.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Wybierz parę związków których nie można łatwo rozróżnić za pomocą widm IR:

- A.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CN}$  i  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$                       B.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  i  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;

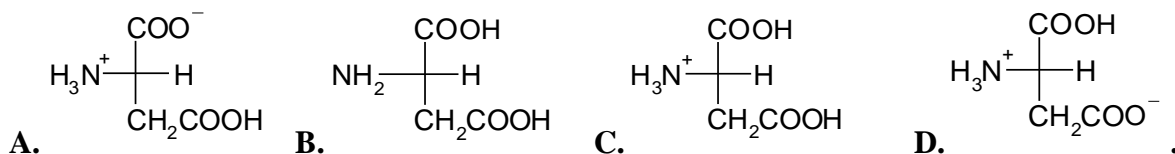


Wskaż związki, których widma  $^1\text{H NMR}$  **NIE ZAWIERAJĄ** sygnałów w zakresie 7-8 ppm:

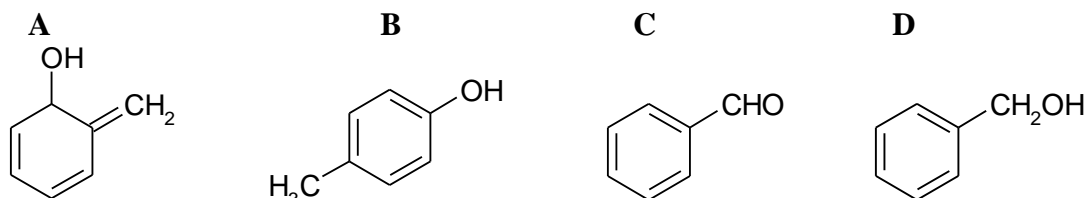


- A. tylko IV;                      B. I i III;                      C. I i IV                      D. II i IV

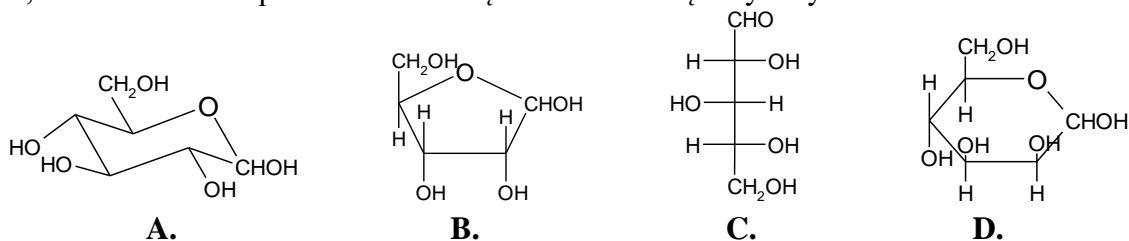
Wskaż dominującą formę kwasu asparaginowego w roztworze wodnym o pH = 2



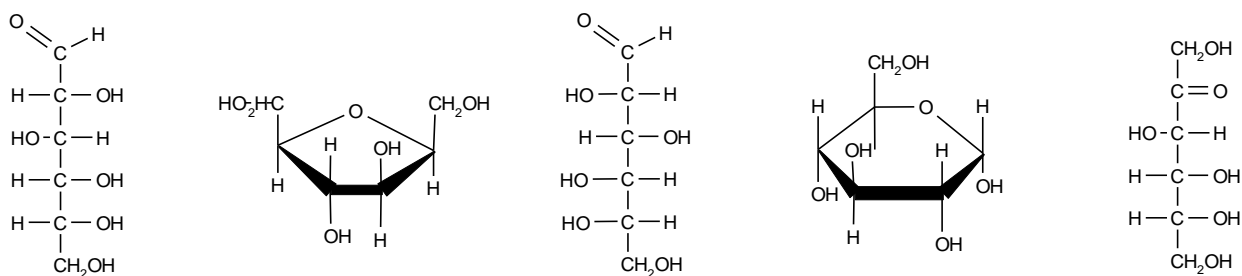
Wskaż związek o wzorze sumarycznym  $C_7H_8O$ , dla którego w widmie  $^1H$  NMR zarejestrowano sygnały: singlet  $\delta$  2,43 (1H), singlet 4,58 (2H), multiplet 7,28 (5H), a w widmie IR szerokie pasmo przy  $3200-3500\text{ cm}^{-1}$ :



Wskaż, która ze struktur przedstawia formę hemiacetalową D-rybozy:

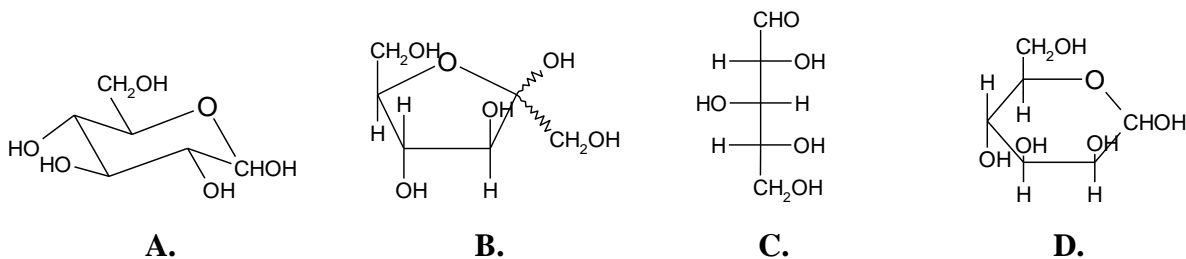


Wskaż, które wzory przedstawiają cząsteczkę D-glukozy:



- A.** I i II;      **B.** III i IV;      **C.** I i IV;      **D.** II i V.

Wskaż, która ze struktur przedstawia formę hemiacetalową D-glukozy:



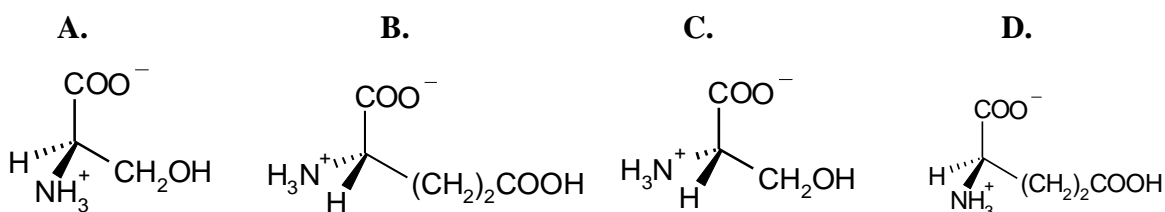
Wybierz zdanie, które prawidłowo opisuje budowę glicerofosfolipidów (fosfoglicerydów):

- A. są to związki, w których wszystkie grupy –OH glicerolu tworzą wiązanie estrowe z resztami kwasów tłuszczowych;
- B. są to związki, w których jedna z grup –OH glicerolu połączona jest wiązaniem eterowym z resztą alkiloaminy, a pozostałe dwie tworzą wiązanie estrowe z resztami kwasów tłuszczowych;
- C. są to związki, w których dwie pierwszorzędowe grupy –OH glicerolu są zestryfikowane kwasem fosforowym a drugorzędowa grupa –OH tworzy wiązanie estrowe z resztą kwasu tłuszczowego;
- D. są to związki, w których dwie grupy –OH glicerolu (pierwszo- i drugorzędowa) tworzą wiązanie estrowe z kwasami tłuszczowymi zaś pozostała grupa –OH jest połączona przez resztę fosforanową z aminoalkoholem.

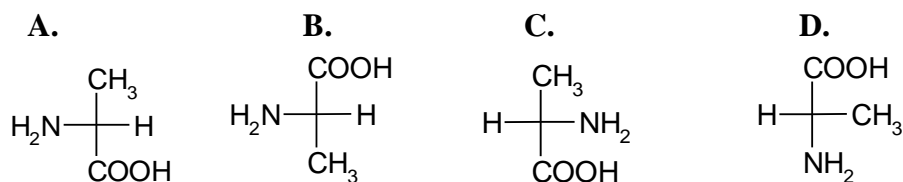
Obecność, którego aminokwasu spowoduje zagięcie łańcucha peptydowego:

- A. alaniny
- B. metioniny
- C. kwasu glutaminowego
- D. proliny

Spośród podanych struktur A, B, C i D wybierz tę, która przedstawia kwas L-glutaminowy:



Który z poniższych wzorów przedstawia D-alaninę?



Które z wymienionych białek wykazuje strukturę czwartorzędową?

- A. mioglobina
- B. amylaza
- C. hemoglobina
- D. chymotrypsyna

W helikalnej strukturze drugorzędowej białek występują:

- A. wiązania wodorowe między hydrofobowymi grupami w łańcuchach bocznych aminokwasów
- B. wiązania wodorowe między atomami tworzącymi wiązanie peptydowe, ułożone prostopadle do osi helisy
- C. wiązania wodorowe między atomami tworzącymi wiązanie peptydowe, ułożone równoległe do osi helisy
- D. brak wiązań wodorowych

Aminokwasem wykazującym silne właściwości redukujące jest:

- A. tyrozyna;
- B. metionina;
- C. cysteina;
- D. fenyloalanina.



Część białkowa metaloenzymu to:

- A.** koenzym;    **B.** holoenzym;    **C.** apoenzym;    **D.** grupa prostetyczna.

Cząsteczka związku ATP jest zbudowana z reszt:

- A.** fosforanowych, cukrowych i tłuszczowych;  
**B.** fosforanowych, aminokwasowej i zasady heterocyklicznej;  
**C.** fosforanowych, cukrowych i aminokwasowej;  
**D.** fosforanowych, cukrowej i zasady heterocyklicznej.

Dinukleotyd nikotynoamidoadeninowy ( $\text{NAD}^+$ ) jest biochemicznym utleniaczem przekształcającym alkohole w aldehydy lub ketony. Która część cząsteczki  $\text{NAD}^+$  uczestniczy się w tym procesie (przyłącza jon wodorokowy):

- A.** reszta adeniny    **B.** reszta fosforanowa    **C.** reszta nikotynoamidu    **D.** reszta rybozy

Reakcję ATP z alkoholem prowadzącą do ADP i fosforanu alkilu można uważać za analogiczną do:

- A.** reakcji bezwodnika kwasu karboksylowego z alkoholem  
**B.** reakcji aldehydu z alkoholem  
**C.** reakcji  $\text{KMnO}_4$  z alkoholem  
**D.** reakcji bromowodoru z alkoholem

Który z polinukleotydów nie uczestniczy bezpośrednio w syntezie białka

- A.** DNA    **B.** mRNA    **C.** tRNA    **D.** rRNA

W strukturze podwójnej helisy kwasu deoksyrybonukleinowego (DNA) wiązania wodorowe powstają między parami zasad azotowych:

- A.** adeniną i tyminą oraz guaniną i cytozyną  
**B.** adeniną i cytozyną oraz guaniną i tyminą  
**C.** między identycznymi zasadami obu nici DNA  
**D.** adeniną i guaniną i tyminą z cytozyną

W strukturze cząsteczki RNA zawarte są następujące zasady nukleinowe:

- A.** adenina, guanina, uracyl, cytozyna  
**B.** adenina, tymina, uracyl, cytozyna  
**C.** adenina, guanina, tymina, cytozyna  
**D.** adenina, guanina, uracyl, tymina

Pojęcie kodonu oznacza:

- A.** pełną sekwencję nukleotydów DNA  
**B.** nukleotyd kodujący określony aminokwas w strukturze białka  
**C.** trójkę nukleotydów kodujących określony aminokwas w strukturze białka  
**D.** typ wiązania między aminokwasem i cząsteczką tRNA