OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
20 martie 2022
Clasa a XI-a

- ***Munkaidő három óra*.**
- ***A követelmények megoldására használd a megfelelő tételnél adott útmutatásokat!***

I. Tétel — 25 pont

A Tétel — 19 pont

Adottak a szerves vegyületek:

4-hidroxi-benzol-karbaldehid (A), 4-amino-benzil-alkohol (B) és 4-hidroxi-benzil-alkohol (C).

a. Írd le az A, B és C vegyületek szerkezeti képleteit! **(3 p)**

b. Figyelembe véve a B és C vegyületek sav-bázis jellegét, írd le reakcióik egyenleteit NaOH-al, HCl-al és Na_2CO_3-al! **(5 p)**

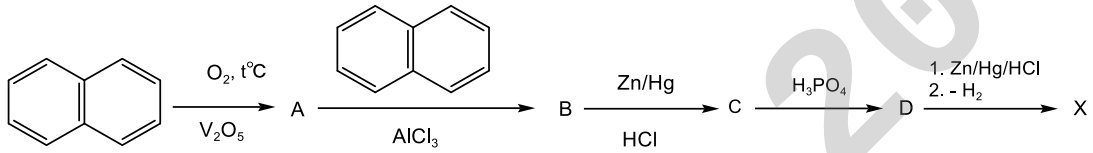
c. Javasolj egy szintézis módszert, amellyel a C vegyületet két lépésben elő lehet állítani *p*-krezolból! **(3 p)**

d. Javasolj egy szintézis módszert, amellyel az A vegyületet legtöbb három lépésben elő lehet állítani a B anyagból kiindulva! **(3p)**

e. Javasolj egy sémát, amellyel a B és C szerves vegyületeket tartalmazó keveréket tiszta összetevőire lehet szétválasztani, extrakciós folyamatokat és a sav-bázis tulajdonságokon alapuló módszereket alkalmazva! **(5 p)**

B Tétel — 6 pont

A naftalint át lehet alakítani az X négy-gyűrűs aromás szénhidrogénné a reakciósor alapján:



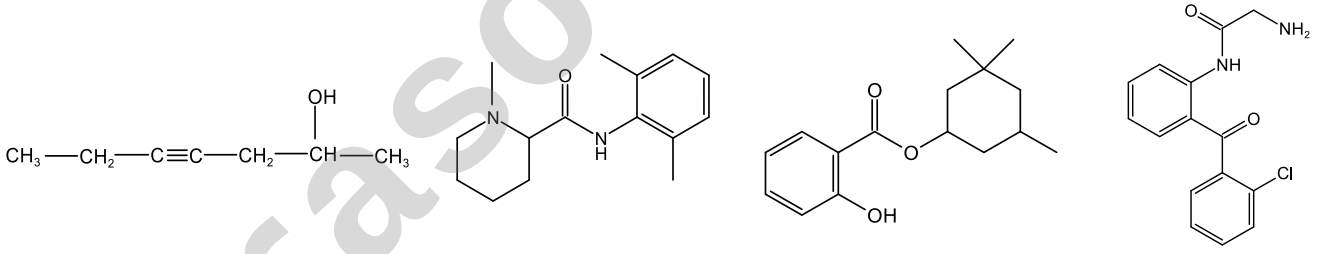
Írd le a B, C, D és X betűkkel jelölt vegyületek szerkezeti képleteit! **(6 p)**

II. Tétel — 20 pont

Adott az alábbi két, szerves vegyületeket tartalmazó sorozat (megnevezés vagy szerkezeti képlet):

I. (A) 3-hidroxi-3-fenil-4-metil-5-hexén-2-on
(B) 3-amino-4-(2,4,5-trifluor-fenil)-butánsav
(C) 3-metilbutil -4-(N,N-dimetilamino)-benzoát

II.



(D) (E) (F) (G)

1. Az **I. sorozat** szerves vegyületei esetében:

a. Írd le az A, B és C betűkkel jelölt anyagok szerkezeti képleteit! **(3 p)**

Brașov - 2049

b. Jegyezd le az aszimmetrikus szénatomok számát az A anyag molekulájában! **(1 p)**

c. Írd le a C anyag savas hidrolízisének reakcióegyenletét! **(1,5 p)**

d. Írd le az A vegyület reakciójának az egyenletét DNPH-val (2,4-dinitro-fenil-hidrazin) és jegyezd le a reakciótermék T.Sz. értékét! **(2,5 p)**

2. A II**. sorozat** szerves vegyületei esetében:

a. Írd le az F anyag nevét! **(1 p)**

b. Jegyezd le a T.Sz. értékét az E és G anyagok esetében! **(1 p)**

c. Írd le a D vegyület egyik nyílt láncú funkciós izomerének a szerkezeti képletét, amelynek egy kiralitáscentruma van, rendelkezik geometriai izomerekkel és Tollens reagenssel való reakciójában fémezüst keletkezik! **(2 p)**

d. Írd le a G vegyület reakciójának az egyenletét $C_6H_5SO_2Cl$-al és jegyezd le a reakciótermék sav-bázis jellegét! **(2 p)**

e. Az E anyagot elő lehet állítani a reakciósémával:

$$X \xrightarrow{\text{2,6-dimetilanilin/-HCl}} Y \xrightarrow[\text{2. } CH_3I\text{/-HI}]{\text{1. } 3H_2/Ni} E$$

Írd le az X és Y anyagok szerkezeti képleteit! **(4 p)**

f. Írd le a W vegyület szerkezeti képletét, amely a G anyagból (többségben) keletkezik az alábbi kémiai reakciókban: **(2 p)**:

$$G \xrightarrow{t^oC/-H_2O} Z \xrightarrow{\text{nitrálóelegy}/-H_2O} W$$

III. Tétel **25 pont**

A Tétel **10 pont**

Az implantátumok bioanyagaként az utóbbi években használt szerves polimer poliéter-éter-ketont (PEEK) az alábbi reakciókkal lehet előállítani:

$$A + B \xrightarrow{AlCl_3,\ -HCl} Y \text{ (reacția 1)}$$

$$C_6H_6O_2 \xrightarrow{Na_2CO_3} D \text{ (reacția 2)}$$

$$nY + nD \xrightarrow{300^oC} PEEK \text{ (reacția 3)}$$

Adottak az alábbi információk:

- az A vegyület vegyi képlete C_6H_5X, ahol X a periódusos rendszer legelektronegatívabb eleme;
- a B vegyület vegyi képlete $X - C_6H_4 - COCl$, a molekulának szimmetriatengelye van;
- a $C_6H_6O_2$ aromás vegyület olvadáspontja a legmagasabb a helyzetizomerei közül;
- az 1. reakcióban többségben egy szimmetrikus szerkezetű izomer keletkezik.

a. Írd le az 1. reakció egyenletét és jegyezd le az Y vegyület nevét! **(3 p)**

b. Írd le a 2. reakció egyenletét! **(2 p)**

c. Írd le a PEEK polimer szerkezeti képletét! **(4 p)**

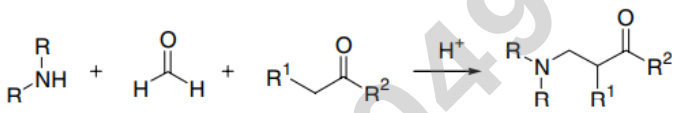
d. Írd le a a 3. reakcióban, a PEEK polimer mellett keletkezett szervetlen vegyület képletét! **(1 p)**

B Tétel **15 pont**

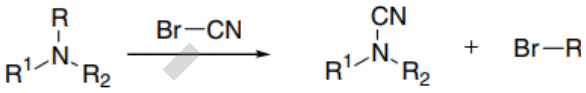
Információk:

1. A Mannich reakció egy karbonilszármazék α helyzetbe történő amino-alkilezése formaldehid és egy szekunder amin segítségével:

Brașov - 2049

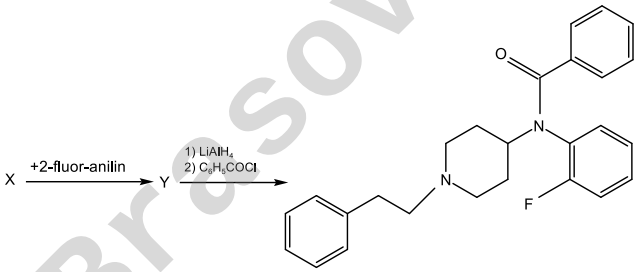


2. A von Braun reakció – egy tercier amin BrCN-el reagál:



Adott az alábbi öt reakciósor:

I.



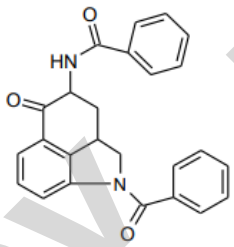
II. ciklopentadién + allil-alkohol $\xrightarrow{\Delta}$ A $\xrightarrow{\text{metaklór-perbenzoesav}}$ B $\xrightarrow{SOCl_2}$ C $\xrightarrow{2Li,\ -\ LiCl}$ D

III. acetofenon $\xrightarrow{CH_2O,\ NH(CH_3)_2,\ \text{Mannich reakció}}$ E $\xrightarrow{\text{1.redukció; 2. } SOCl_2}$ F $\xrightarrow[\text{(DMF, dimetil-formamid, oldószer)}]{\text{p-hidroxi fenil-trifluor-metán, NaOH, DMF}}$ G $\xrightarrow[\text{2. hidrolízis; 3. dekarboxilezés}]{\text{1. BrCN;}}$ H

IV. ftálsav anhidrid $\xrightarrow[\text{2. } H_2O,\ H^+]{\text{1. } NH_3}$ K ($C_8H_7NO_3$) $\xrightarrow{NaOH/Br_2}$ L $\xrightarrow[\text{2. hidrolízis; 3. Ca(OH)}_2,\ \Delta]{\text{1. ClCH}_2\text{COOR;}}$ M (C_8H_7NO)

V. N $\xrightarrow{H_2/PtO_2}$ O $\xrightarrow{\text{benzoil-klorid (2 mol)}}$ P $\xrightarrow{PCl_5}$ R $\xrightarrow{AlCl_3}$ S,

ahol az S vegyület szerkezeti képlete:



Írd le:

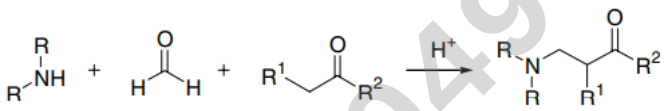
a. az I. reakciósorból az X vegyület szerkezeti képletét! **(3 p)**
b. a II. reakciósorból a D vegyület szerkezeti képletét! **(3 p)**
c. a III. reakciósorból a H vegyület szerkezeti képletét! **(3 p)**
d. a IV. reakciósorból az M vegyület szerkezeti képletét! **(3 p)**
e. a V. reakciósorból az N vegyület szerkezeti képletét! **(3 p)**

IV. Tétel — 30 pont

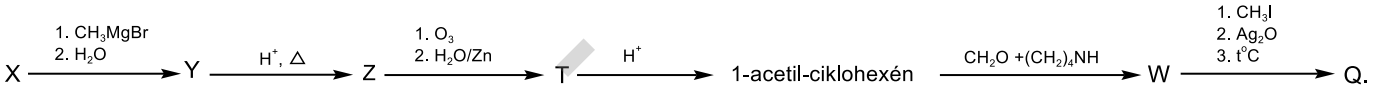
A Tétel — 12 pont

Az alábbi reakciósorban W betűvel jelölt vegyület egy Mannich bázis, melyet egy karbonilszármazék α helyetébe történő amino-alkilezésével állítanak elő formaldehid és egy szekunder amin segítségével:

Brașov - 2049



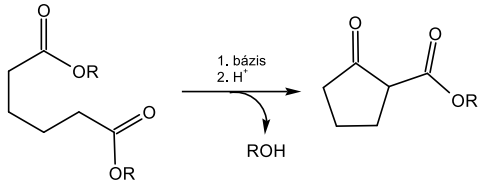
Írd le az alábbi reakciósorban X, Y, Z, T, W és Q betűkkel jelölt anyagok szerkezeti képleteit tudva azt, hogy az X anyag molekulaképlete $C_7H_{12}O$ és molekulájában csak szekunder szénatomokat tartalmaz! **(12 p)**:



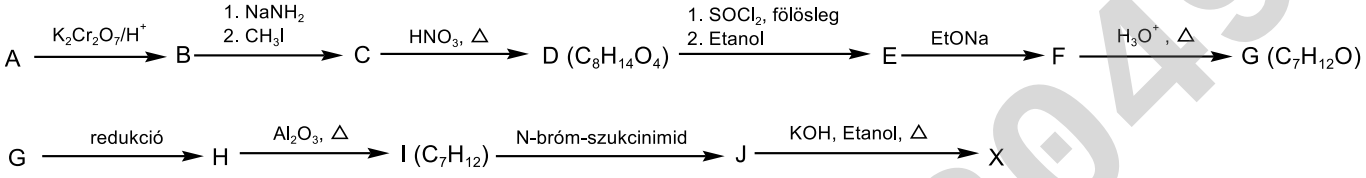
B Tétel **18 pont**

Információ

A Dieckmann kondenzáció a diészterek bázikus közegben történő intramolekuláris kondenzációja, β-keto-észterek keletkezésével jár.



A kőolaj pirolízisével valamint a kőszén kokszosításával nyert frakciókban megtalálható X szénhidrogént elő lehet állítani az (A) 2-metil-ciklohexanolból több lépésben:



A C kémiai vegyület molekulája nem tartalmaz tercier szénatomokat.

a. Jegyezd le az A vegyület sztereoizomereinek a számát! **(1 p)**

b. Írd le C vegyületet oxidációjával kapott anyag nevét, ha annak molekulájában a 2-es és a 6-os helyzetben tercier szénatomok lennének! **(3 p)**

c. Írd le a szerkezeti képletét a B, C, E, F, G, I, X vegyületeknek! **(14 p)**

A tételeket összeállították:
prof. Gheorghe Costel, Colegiul Național "Vlaicu Vodă", Curtea de Argeș
prof. Luncan Anița, Colegiul Național "Emanoil Gojdu", Oradea
prof. Costeniuc Iuliana, Colegiul Național "Grigore Moisil", București
prof. Trifan Iuliana, Colegiul Național "Vasile Alexandri", Galați

Brasov - 2049