

OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
22 februarie 2020
Clasa a XI-a

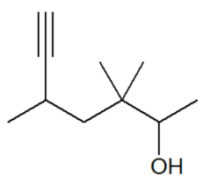
- Munkaidő 3 óra.
- A követelmények megoldásához használjátok a tételekben feltüntetett információkat!

I Tétel

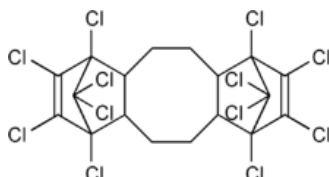
25 pont

Adott a következő 3 vegyületsor (az elnevezésük vagy a szerkezeti képletük):

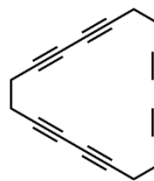
1. (A) 3-etil-4,4-dimetil-heptán; (B) 4-kloro-6-hidroxi-3-hexanon; (C) transz-3-heptén-1-in;
(D) 4,4-dipropil-2,5-ciklohexadién; (E) (2S,3S,4R)-2,3,4-trihidroxi-5-oxohexanal.
2.



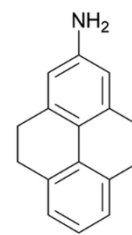
(F)



(G)

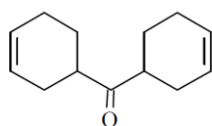


(H)

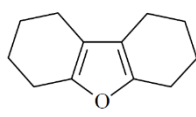


(J)

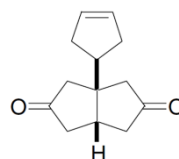
3.



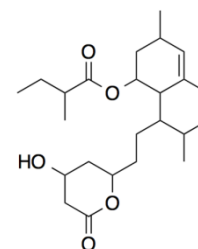
(X)



(Y)

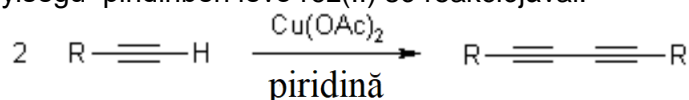


(Z)



(W)

- a. Írjátok le az 1. sor vegyületeinek szerkezeti képleteit!
- b. A 2. sor vegyületeire vonatkozólag:
- Adjátok meg az (F) vegyület IUPAC elnevezését!
 - Jelöljétek (G) vegyület T.SZ. értékét!
 - Jelöljétek a (G) vegyület molekulájában a tercier szénatomok számát!
 - A (G) vegyület egy [4+2] típusú cikloaddíció során állítható elő. Írjátok le a (G) vegyület szintézisének cikloaddíciós reakcióegyenletét és nevezzétek meg a használt anyagokat.
 - A (H) vegyületet az Eglinton reakcióval nyerhető. Ez egy oxidatív kapcsolás, mely láncvégi hármaskötést tartalmazó alkinenél megy végbe és megengedi a szimmetrikus vagy aciklikus bisz-acetilének szintézisét, a láncvégi hármaskötéssel rendelkező alkinnek és egy sztöchiometrikus mennyiségű piridinben levő réz(II) só reakciójával:



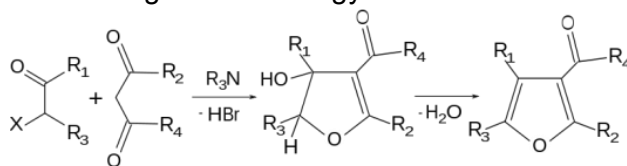
Írjátok le a (H) vegyület előállításának reakcióegyenletét, használva a láncvégi hármaskötéssel rendelkező alkinnek oxidatív kapcsolásának módszerét, kiválasztva a megfelelő reagenst.

- Írjátok le azoknak a reakcióknak az egyenleteit, amelyeknek során a (J) aromás amin tetrakarbonsavvá, egy egyszerű funkciós származékká alakul át. Határozzátok meg, hogy a keletkezett sav rendelkezik-e optikai aktivitással!
- c. A 3. sor vegyületeire vonatkozólag:
- Jelöljétek a (W) vegyület molekulájában található aszimmetrikus szénatomok számát!

c.2. Írjátok le az (X) vegyület telítetlen alkohollá való átalakulásának reakcióegyenletét!

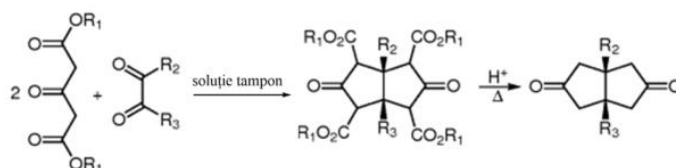
c.3. Határozzátok meg, hogy az (Y) betűvel jelölt vegyület rendelkezik-e aromás jelleggel!

c.4. Az (Y) vegyület előállítható egy Feist-Benary reakcióval. Ez az α -halogén-ketonok és β -dikarbonil vegyületek között mehet végbe a furán vegyületeinek előállításával:



Írjátok le az (Y) vegyület előállításához használt Feist-Benary reakció két komponensének szerkezeti képletét!

c.5. A (Z) vegyület Weiss-Cook reakcióval állítható elő, az alábbi általános egyenlet szerint:



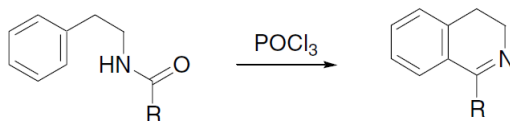
Írjátok le a (Z) vegyület előállításához használt Weiss-Cook reakció két reagensének szerkezeti képletét!

II. Tétel

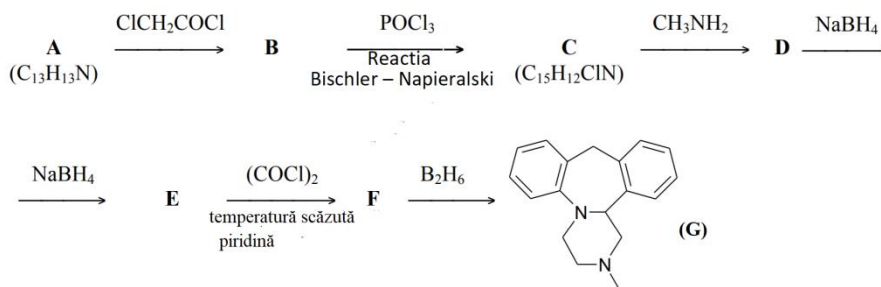
25 pont

A.Tétel12 pont

A Bischler – Napieralski reakció egy intramolekuláris aromás szubsztitúció, mely a β -aril-etil-amidok gyűrűzáródását engedélyezi.



A (G) vegyület a következő reakcióséma szerint állítható elő:

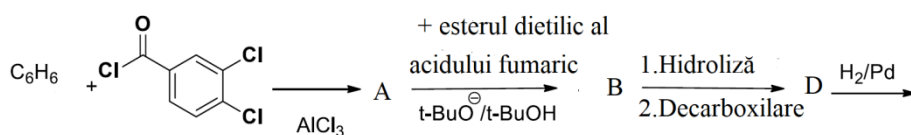


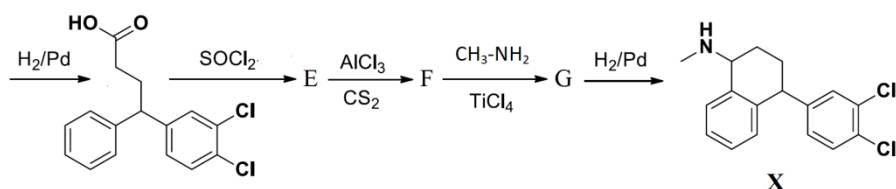
1. Azonosítsátok az (A), (B), (C), (D), (E) és (F) betűkkel jelölt vegyületeket és írjátok le ezek szerkezeti képleteit!

2. A sémában levő (A) vegyületet o-nitrotoluolból és benzolból lehet előállítani a következő reakciókkal: klórozás, alkilezés és redukció. Írjátok le az (A) vegyület előállításának reakcióegyenleteit!

B Tétel.....13 pont

A következő reakciósémában az (X) betűvel jelölt vegyület az antidepresszív gyógyszerek csoportjába tartozik és a szerotonin szelektív visszanyerésének inhibitorjának is nevezik.





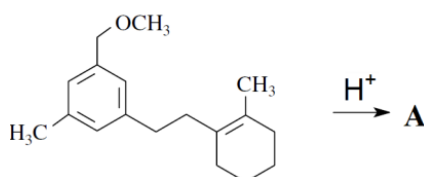
1. Jegyezzétek le az (X) vegyület molekulájában található aszimmetrikus szénatomok számát!
2. Azonosítsátok az (A), (B), (D), (E), (F) és (G) betűkkel jelölt vegyületeket és írjátok le ezek szerkezeti képleteit!

III. Tétel **20 pont**

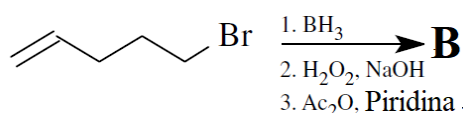
A. Tétel..... **11 pont**

1. Írjátok le mindegyik reakciósorban a többségben nyert vegyületek szerkezeti képleteit!

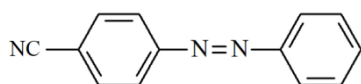
a.



b.



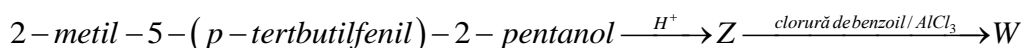
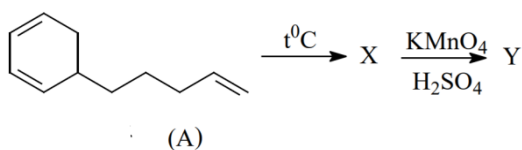
2. a. Anilint és a megfelelő szervesetlen vegyületeket használva, írjátok le azt a reakciósort, amelyben előállítható a (W) vegyület, 4 lépésben:



- b. Írjátok le a (W) vegyület sztereoizomerjeinek szerkezeti képleteit!

B. Tétel..... **9 pont**

Adottak a következő átalakulási sémák:



1. Jegyezzétek le az (A) vegyület elnevezését!
2. Tudva, hogy az (X) vegyület T.SZ. = 4, azonosítsátok az (X) és (Y) betűkkel jelölt vegyületeket és írjátok le ezek szerkezeti képleteiket!
3. Írjátok le a *2-metil-5-(p-tercbutilfenil)-2-pentanol* vegyület szerkezeti képletét!
4. Azonosítsátok a (Z) és (W) betűkkel jelölt vegyületeket és írjátok le ezek szerkezeti képleteit!

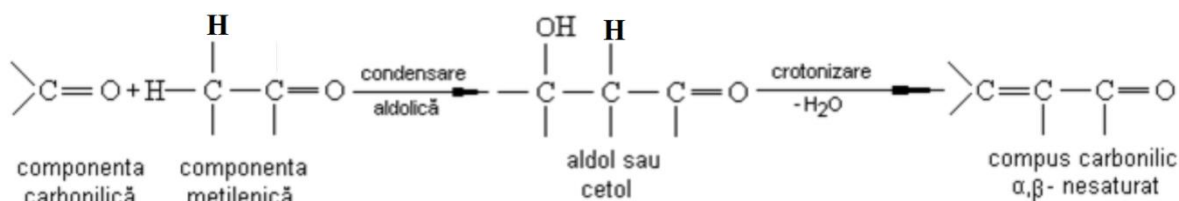
IV. Tétel

30 pont

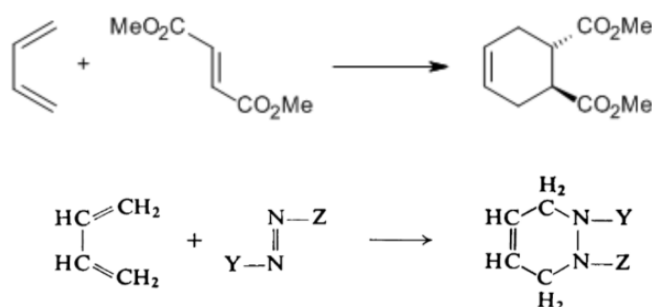
A Tétel18 pont

Információ:

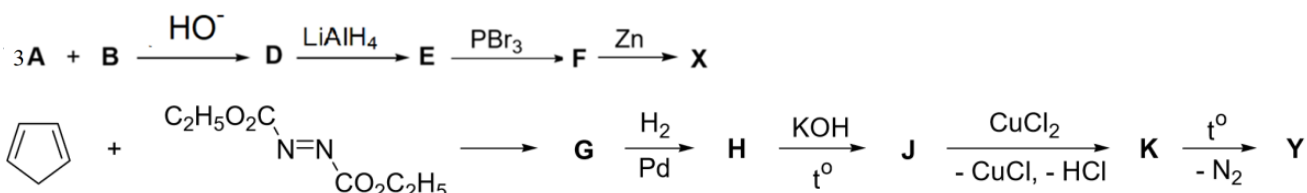
1. A karbonilvegyületek aldol- és krotinkondenzációjának (savas vagy bázikus közegben) általános reakciósémája:



2. A Diels-Alder reakció a hexaatomos ciklusok kialakítása miatt ismert, 1,3-diéneket és dienofileket használ fel. Ennek a reakciónak a változatai 1,3-diéneket és heterodienofileket felhasználásával történik. Az egyik leggyakoribb heteroatom a nitrogén.

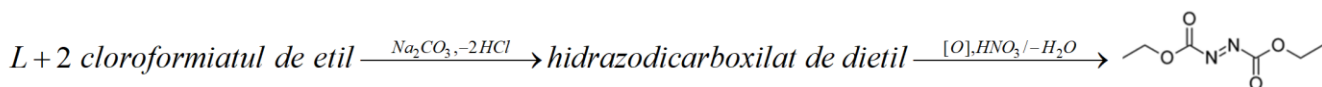


A C_5H_8 molekulaképletű szénhidrogénnek 5 konstitúciós izomerje nem színteleníti el a brómos vizet. Az 5 izomerből kettőt, az (X) és (Y) betűkkel jelöltek, a következő reakciósorokkal lehet előállítani:



Az A és B vegyületek, $\mu_A < \mu_B$, a 85,71% tömegszázalék C-t tartalmazó szénhidrogén ozonolízise során keletkeznek.

- Írjátok le az 5 konstitúciós izomer szerkezeti képletét!
- Azonosítsátok az (A), (B), (D), (E), (F), (G), (H), (J), (K), (X) és (Y) betűkkel jelölt vegyületeket és írjátok le a szerkezeti képleteiket!
- Az azo-dikarbonsav dietil-észterét egy sárga-narancssárga olaj formájában, a hidrazo-dikarbonsav dietil-észterének salétromsavval való oxidálásával nyerték, az alábbi reakciósor szerint:



Írjátok le a fenti reakciósor két reakciójának két egyenletét, azonosítva az (L) vegyületet.

B. Tétel12 pont

A Sevillai Egyetem molekuláris és alkalmazott gyógyszerkutatói kimutatták, hogy a goniotalaminnak daganatellenes és gyulladáscsökkentő hatása van és a rákos betegek kezelésére alkalmazhatják.

A goniotalamin (S)-izomerének szintézise több lépésben megy végbe:

- az első lépésben a 81,81% tömegszázalék széntartalmú A vegyületet a benzaldehid és acetaldehid bázikus közegben történő reakciójával állítják elő.

Ministerul Educației și Cercetării
Centrul Național de Evaluare și Examinare

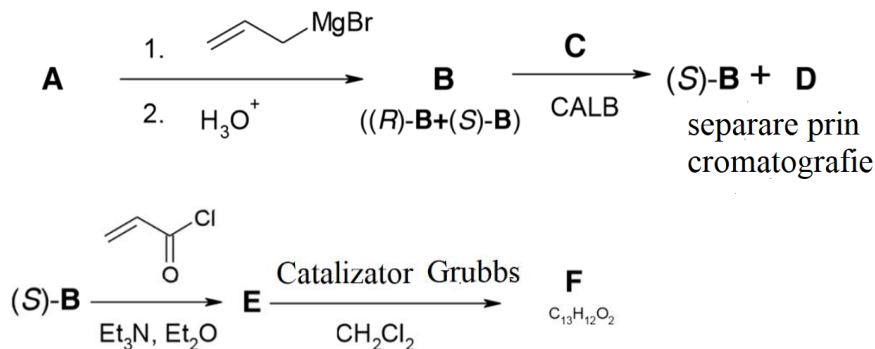
- a következő lépésben az A vegyület allil-magnézium-bromiddal reagál, majd hidrolízissal a B termék keletkezik (R)-B + (S)-B racém elegy formájában.

- az (S)-B enantiomer elkülönítéséhez a racém elegyből, transzészterezésnek vetik alá a C észterrel (az ecetsav 86 g/mol móltömegű észtere), CALB enzim (a Candida antarctica B lipáza) katalizátor jelenlétében.

Ennek az enzimnek enantioszelektivitása van az optikailag aktív szekunder alkoholokkal szemben és csak az (R) konfigurációjú alkoholok transzészterezését katalizálja. A transzészterezés során, kromatográfiával szétválasztható, egy D anyagból és a (S)-B sztereoizomerből álló keverék keletkezik.

- a leválasztott (S)-B vegyület propénoil-kloriddal egy E vegyületet képez.

- Grubbs katalizátorral melegítve az E vegyületből a $C_{13}H_{12}O_2$ molekulaképletű F (S-goniotalamin) vegyület és etén keletkezik.



1. Írjátok le az A vegyület szerkezeti (beleértve a sztereokémiai) képletét, tudva, hogy a legstabilabb izomerje a reakció során nyert vegyületnek!

2. Írjátok le a B vegyület szerkezeti képletét (a sztereokémia figyelembe vétele nélkül)!

3. Írjátok le a C vegyület szerkezeti képletét és megnevezését!

4. Írjátok le D, E, F vegyületek sztereoizomerjeinek szerkezeti képleteit!

Atomtömegek: H-1, C-12, O-16.

Subiecte selectate și prelucrate de:

1. Prof. Gheorghe Costel - Colegiul Național "Vlaicu Vodă", Curtea de Argeș
2. Prof. Daniela Tudor - Colegiul Național "Mihai Viteazul", București
3. Prof. Constantin Guceanu - Colegiul Național "Mihai Eminescu", Botoșani