

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

- *A követelmények megoldásához használd a tételsor végén található periódusos rendszert!*
- *Munkaidő három óra.*

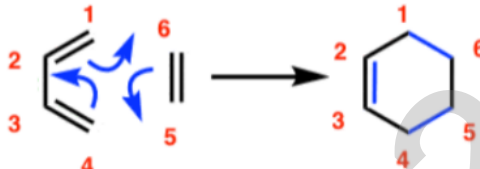
**I. Tétel**

**30 pont**

1. Egy nyílt láncú (A) szénhidrogénben a tömegarány  $H : C = 1 : 7$  és hat  $\sigma$ (szigma) szén-szén kötést tartalmaz a lánc. Hidratálással az (A) szénhidrogén karbonil származékká alakul.
- Határozd meg az (A) szénhidrogén molekulaképletét!
  - Írd le az (A)-val izomer szénhidrogének szerkezeti képleteit, melyek ezzel azonos szénhidrogén csoport tagjai, tudva azt, hogy az izomer vagy az izomerek:
    - résztesz az  $A_1 + 2HCl \rightarrow Y \rightarrow A_1$  átalakulási sorban (egyetlen reakciótermék)
    - molekulájában három kvaterner és négy primer szénatomot tartalmaz
    - magas hőmérsékleten és nyomáson nikkel jelenlétében hidrogénezve az (X) szénhidrogénné alakul át, mely fotokémiai klórozva maximális számú monoklór-származékot eredményez.
2. a. Írd le a négy kondenzált gyűrűt tartalmazó aromás szénhidrogének szerkezeti képleteit!  
b. Írd le a négy, lineárisan kondenzált gyűrűt tartalmazó aromás szénhidrogén egyértékű gyökeinek szerkezeti képleteit!
3. a. Írd le a  $C_6H_4(C_6H_5)_2$  molekulaképletű aromás szénhidrogének szerkezeti képleteit!

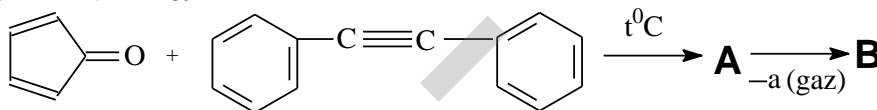
**Útmutatás a 3b alpont megoldásához: dién szintézis (Diels-Alder)**

A dién szintézisek ([4+2] cikloaddíciós reakciók) olyan reakciók, melyek a dién komponenszt képviselő konjugált dién rendszer és egy filodién (vagy diénofil) nevű alken (általában elektronvonzó csoportokkal szubsztituált) rendszer között játszódnak le. A ciklohexén szerkezetű reakciótermékeket adduktumnak nevezzük. Egy dién szintézis általános sémája:



A [4+2] cikloaddíció kifejezésben a 4-es szám arra a négy  $\pi$  elektronra utal, melyekkel a dién vesz részt a reakcióban, míg a 2-es szám a filodién két  $\pi$  elektronjára.

- b. Egy lehetőség a 3a. alpont egyik izomerének előállításához az alábbi reakciósor:



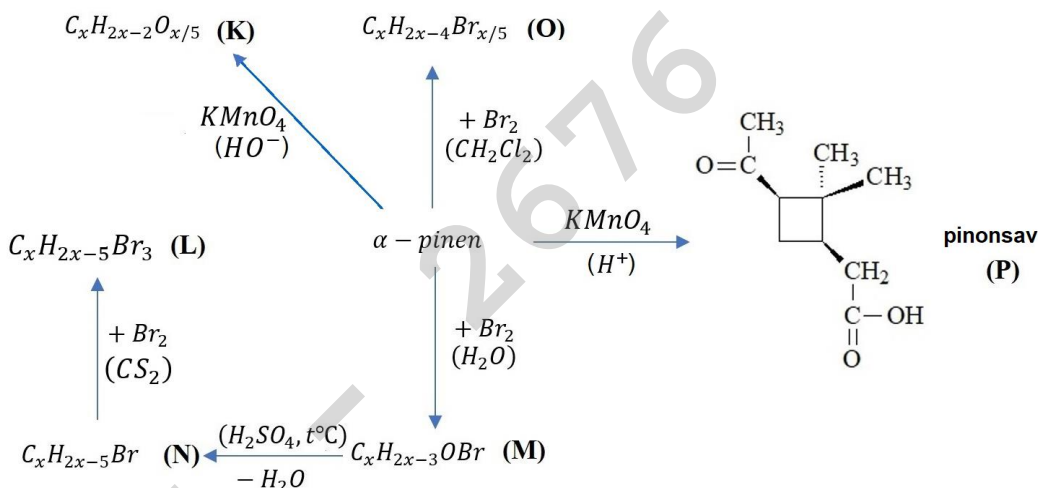
Írd le az (A) és (B) betűkkel jelölt anyagok szerkezeti képleteit!

- c. Írd le a katalitikus brómozási reakcióegyenletét a 3a. alpont azon izomerének, melyben a pozícióindexek összege a legnagyobb, miközben monobrómozott származék keletkezik! Használd a szerves vegyületek szerkezeti képleteit!

**II. Tétel**

**25 pont**

1. Írd le a reakciók egyenleteit, melyekkel előállítasz:
- klórbenzolból: 2-klór-1,3-dinitrobenzol (mint egyetlen reakcióterméket, maximum 3 lépés)
  - klóretánból: 3-klór-2-butanol (maximum 3 lépés)
  - n-pentánból: 2-bróm-3-metilbutánt (maximum 4 lépés)
2. A különböző fenyőfélékből kivont illóolaj  $\alpha$ -pinént és  $\beta$ -pinént, két egymással helyzetizomer szénhidrogént tartalmaz. Belélegezve gyulladáscsökkentő, fájdalomcsillapító és hörgőtágító hatást fejtenek ki. Az  $\alpha$ -pinén izomer az alábbi séma reakcióiban vehet részt:

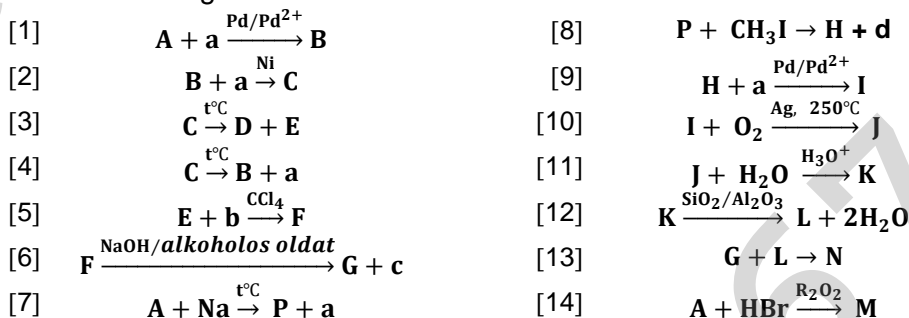


- a. Îrd le az  $\alpha$ -pinen szerkezeti képletét és a betűkkel jelölt anyagok szerkezeti képleteit!
- b. Îrd le a  $\beta$ -pinén izomer szerkezeti képletét tudva azt, hogy ennek kálium-bikromát savas oldatával történő oxidációjakor az egyik reakciótermék zavarossá teszi a mésvizet!

### III. Tétel

20 pont

1. a. Az **A**, **B** és **C** alifás szénhidrogének ekvimoláris keverékének átlagos móltömege 42 g/mol. Azonosítsd az **A**, **B** és **C** alifás szénhidrogéneket tudva azt, hogy közülük kettő telítetlen és mindegyikük a homológ soruk második tagja!
- b. Az **A**, **B** és **C** alifás szénhidrogének az alábbi átalakulási sorban vesznek részt:



Îrd le az átalakulási sor reakcióegyenleteit, a szerves vegyületeknél szerkezeti képleteket használva!

- c. A **G** és **L** monomerek kopolimerizációjával ([13]. reakció) nyert **N** makromolekuláris vegyületet kénsavval savanyított kálium-permanganát oldattal kezelték. A keletkezett keverék borostyánkősavat  $HOOC-(CH_2)_2-COOH$  és  $\beta$ -klóradipinsavat  $HOOC-(CH_2)_2-CHCl-CH_2-COOH$  tartalmaz 1 : 1 molarányban. Határozd meg a **G** és **L** monomerek molarányát az **N** makromolekuláris vegyületben!

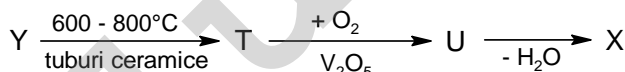
- d. Számítsd ki a 122,76 kg **N** kopolimer szintéziséhez szükséges **A** anyag tömegét, ha a [2]. reakció hozama 80% és a [9]. reakciónak 90%!

### IV. Tétel

25 pont

1. a. Az **X** szerves anyag 0,1 moljának elégetéséhez 20,16 L normál hőmérsékleten és nyomáson mért oxigént használtak. A kapott gázkeveréket előbb egy kénsavat tartalmazó edényen vezették keresztül, itt nem észlelték az edény tömegének megváltozását. A keveréket ezután egy másik edényen vezették át, mely 1000 mL 12%-os koncentrációjú és 1,14 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű nátrium-hidroxid oldatot tartalmazott. Azt találták, hogy a nátrium-hidroxid oldat koncentrációja 3,42%-ra csökkent és egy semleges só keletkezett. A két edényen történő átvezetés után maradt gáznemű anyagot egy pirogallott tartálózó edényen vezették keresztül, ennek következtében az edény tömege 4,8 g-al nőtt. Határozd meg az **X** anyag molekulaképletét!

- b. Az **X** anyag az **Y** szénhidrogénből az alábbi reakció sorozattal nyerhető:



Az **Y** szénhidrogén oxigénhez viszonyított sűrűsége 1,6875. Határozd meg az **Y** szénhidrogén szerkezeti képletét és írd le az átalakulási sor reakcióegyenleteit! Használd a szerves vegyületek szerkezeti képleteit!

A tételeket összeállították:

prof. Guceanu Constantin, Colegiul Național "Mihai Eminescu", Botoșani

prof. Irina Popescu, Colegiul Național "I.L.Caragiale", Ploiești

Maria-Cristina Constantin, CNPEE, București

prof. Ionescu Andra, Colegiul Național "Costache Negri", Galați

