



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE CONSTANȚA, 21-25 MARTIE 2019 Ediția a LIII-a

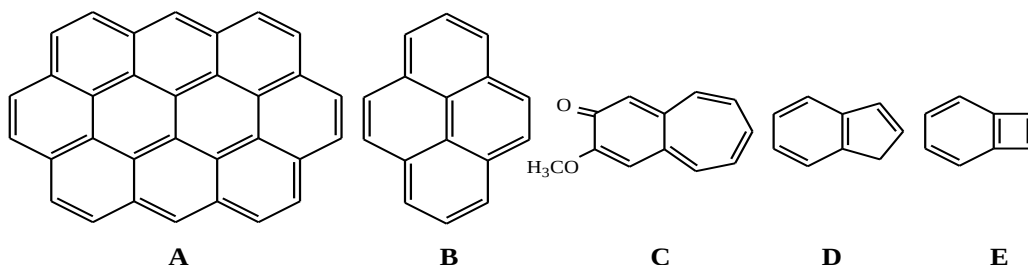
Proba teoretică Clasa a X-a

Subiectul I

(20 de puncte)

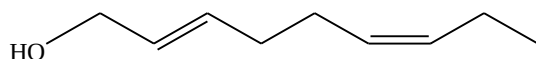
La fiecare din următorii 10 itemi, este corect un singur răspuns. Marchează cu **X** pe foaia de concurs răspunsul corect. **Nu se admit modificări și ștersături pe foaia de concurs.**

1. Prezintă caracter aromatic compușii:



- a) A, B, C, D, E;
- b) A, B, C;
- c) A, B, D, E;
- d) B, C, D, E;
- e) B, D, E.

2. Denumirea IUPAC pentru următoarea substanță este:



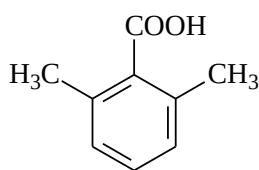
- a) alcool nonilic ;
- b) 2,6-nonadien-1-ol;
- c) 3-*cis*-7-*trans*-nonadien-9-ol ;
- d) alcool nonadienilic;
- e) 2-*trans*-6-*cis*-nonadien-1-ol .

3. La hidrogenarea peste catalizator Pd / Pb²⁺ a unei alchine de tipul R₁ – C ≡ C – R₂, se obține:

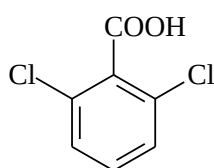
- a) *cis* alchenă;
- b) *trans* alchenă;
- c) *cis* + *trans* alchenă;
- d) alcan;
- e) cicloalcan.

4. Compusul al cărui moment de dipol este diferit de zero este:
- cis*-1,2-dicloroetena;
 - p*-diclorobenzenul;
 - 1,3,5-triclorobenzenul;
 - tetraclorometanul;
 - trans*-1,2-dicloroetena.
5. Pentru acidul propanoic, K_a are valoarea $1,33 \cdot 10^{-5}$ mol/L. Într-o soluție de acid propanoic cu $pH = 3$, concentrația molară a acidului este:
- 10^{-3} M;
 - 10^{-2} M;
 - $0,75 \cdot 10^{-1}$ M;
 - 1 M;
 - $0,25 \cdot 10^{-4}$ M.

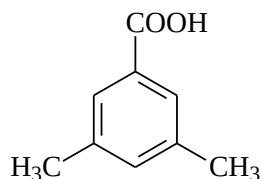
6. Ordinea descrescătoare a acidității pentru substanțele următoare este:



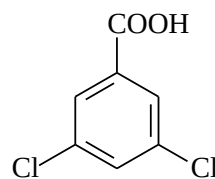
A



B



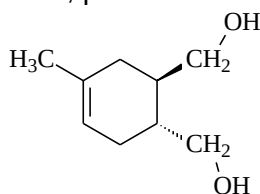
C



D

- A, B, C, D;
 - B, A, C, D;
 - D, A, B, C;
 - B, A, D, C;
 - B, C, D, A.
7. În vederea obținerii polietilentereftalatului (PET) cu randament maxim, un producător va comanda următoarele materii prime:
- acid 1,2 – benzendicarboxilic și etilenglicol;
 - acid 1,3 – benzendicarboxilic și etilenglicol;
 - acid 1,4 – benzendicarboxilic și etilenglicol;
 - 1,4 –benzendicarboxilat de dimetil și etilenglicol;
 - acid benzoic și etilenoxid.
8. 1, 2, 3 – tribromobenzenul se obține pornind de la bromobenzen, cu randament maxim, astfel:
- dibromurarea bromobenzenului la lumină;
 - dibromurarea bromobenzenului în prezența de $FeBr_3$;
 - sulfonarea cu H_2SO_4 a bromobenzenului, urmată de dibromurare în prezență de lumină, apoi desulfonare;
 - sulfonarea cu H_2SO_4 a bromobenzenului, urmată de dibromurare în prezență de $FeBr_3$, apoi desulfonare;
 - diclorurare în prezență de $FeCl_3$, urmată de tratare cu HBr .

9. Compusul **A** se obține prin sinteza dien, pornind de la:



A

- izopren + ester dietilic al acidului fumaric, apoi reducere cu LiAlH_4 ;
- izopren + ester dietilic al acidului maleic, apoi reducere cu LiAlH_4 ;
- izopren + oricare dintre esterii dietilici ai diacizilor $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$, apoi reducere cu LiAlH_4 ;
- butadienă + ester dietilic al acidului fumaric, reducere cu LiAlH_4 , apoi tratare cu CH_3I ;
- butadienă + ester dietilic al acidului maleic, reducere cu LiAlH_4 , apoi tratare cu CH_3I .

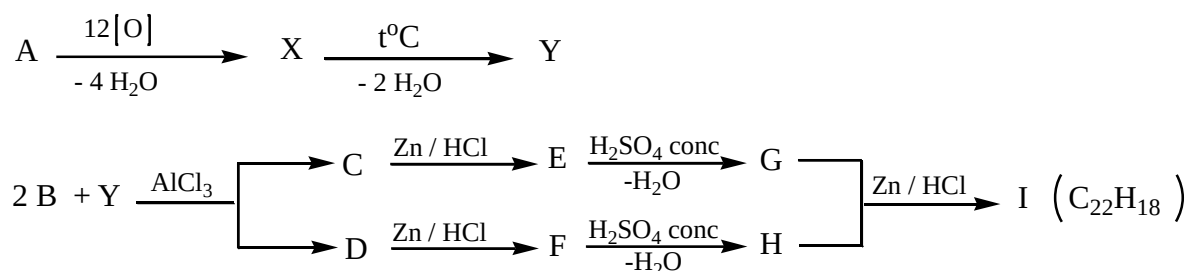
10. Numărul izomerilor de poziție ai unui derivat disubstituit al naftalinei, de tipul $\text{C}_{10}\text{H}_6\text{X}_2$ este:

- 4;
- 6;
- 8;
- 10;
- 12.

Subiectul al II-lea

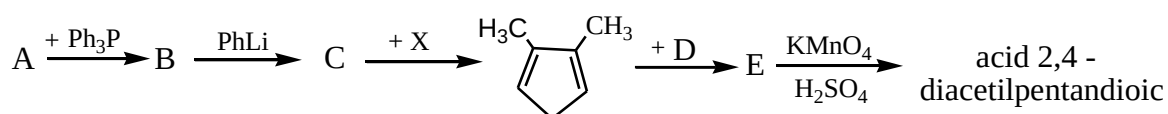
(25 de puncte)

1. Două hidrocarburi aromatice A și B, având NE = 4, participă la următoarea schemă de reacții:



Raportul dintre numărul atomilor de hidrogen din molecula hidrocarburii B și numărul atomilor de hidrogen din molecula compusului Y este 3:1.

- Determinați formulele moleculare ale hidrocarburilor aromatice A și B.
 - Determinați formulele de structură ale compuşilor notați cu literele A, B, X, Y, C, D, E, F, G, H, I, știind că substanțele C și D sunt izomeri de poziție, iar substanța I are structură liniară.
2. Într-un pahar Erlenmayer se introduc 10 mL soluție de acid maleic peste care se adaugă soluție de brom. Paharul se plasează sub o lampă cu lumină ultravioletă timp de 10-12 minute. Se observă apariția unui precipitat (culoarea probei nu se modifică semnificativ).
- Notați formula de structură a precipitatului format.
 - Explicați procesele ce au loc la transformarea acidului maleic în precipitatul rezultat.
3. Se dă schema:



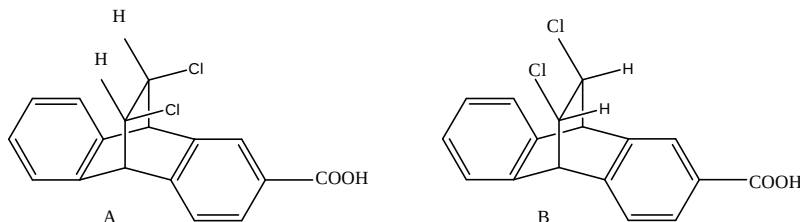
Scrieți formulele de structură pentru compuşii A, B, C, D, E și X, știind că X are formula moleculară $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2$.

Subiectul al III-lea

(25 de puncte)

- Explicați diferența dintre punctele de fierbere ale o-nitrofenolului și p-nitrofenolului știind că: p.f. o-nitrofenol = 214°C , p.f. p-nitrofenol = 295°C
- Scrieți succesiunea de reacții prin care se poate obține din naftalină:
 - 1 – propilnaftalină;
 - 2 – propilnaftalină.

3. Compușii A și B au următoarele formule de structură:



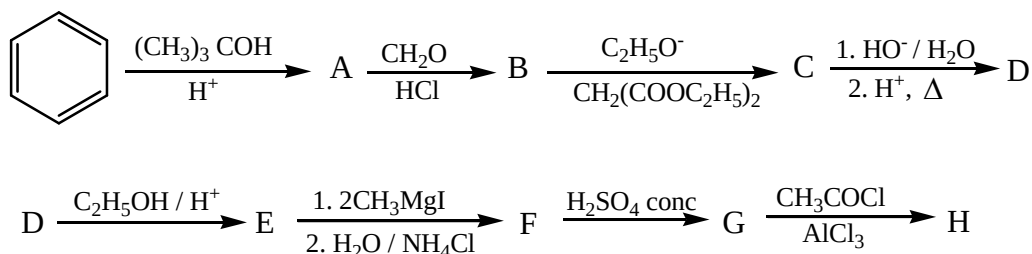
Precizați dacă există diferență între constantele de aciditate ale compușilor A și B. Explicați alegerea făcută.

4. Scrieți formulele de structură ale produșilor majoritari obținuți prin mononitrarea compușilor X (o-cloro-difenileter), Y (feniltrifluorometan) și Z (benzoat de fenil).

Subiectul al IV-lea

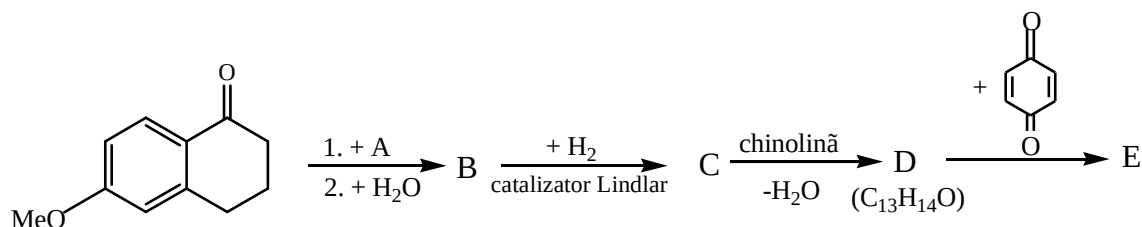
(30 de puncte)

1. *Celestolide*, compus policiclic, este utilizat în industria parfumurilor. O sinteză rațională a acestui compus este prezentată în schema de mai jos:



Identificați formulele de structură ale compușilor notați A, B, C, D, E, F, G, H.

2. Se dă schema:



- Scrieți formulele de structură pentru substanțele A, B, C, D, E, știind că substanța E are toți atomii de H în configurație *cis*.
- Explicați de ce atomii de H din structura compusului E sunt în configurație *cis*.

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Comisia Centrală a Olimpiadei
Naționale de Chimie
Vă urează
Succes!

Subiecte elaborate, selectate și prelucrate de:

Conf. Univ. Dr. Stefan Theodor Tomas, Universitatea Politehnică București
Prof. Dr. Alexandrina Aldea – Colegiul Național „George Coșbuc” Cluj-Napoca
Prof. Carmen Boteanu – Școala Centrală București
Prof. Constantin Guceanu – Colegiul Național „Mihai Eminescu” Botoșani
Prof. Andra Ionescu – Colegiul Național „Costache Negri” Galați