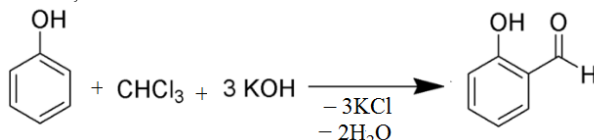




Clasa a XI-a

Problema I. Aromă de vanilie (30p)

Sinteza Reimer-Tiemann este reacția de ortoformilare a fenolilor. În cel mai simplu caz ea produce salicilaldehida.



Printr-o reacție similară se produce vanilina, componenta primară a extractului de vanilie. Ca materie primă servește *guaiacolul*, o substanță utilizată în medicină ca mucolitic și antiseptic, ce se obține prin distilarea uscată a gudroanelor de fag. Face parte din clasa fenolilor.

1. Determinați formula moleculară a *guaiacolului* dacă se știe că partea de masă a oxigenului în acest compus este 25,806 % , iar a carbonului de 67,742%, restul fiind hidrogen. (4p)

Rezolvare:

Răspuns: formula *guaiacolul* este:

2. Reprezentați formula de structură a *guaiacolului*, știind că acesta este un ortoderivat al benzenului, iar în reacția cu 6,21 g de sodiu metalic se consumă 33,48 g *guaiacol* (c.n.). (4p)

Rezolvare:

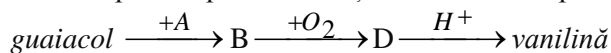
Răspuns: formula de structură a *guaiacolului* este.....

3. Indicați denumirea *guaiacolului*. (1p)

4. Scrieți ecuația reacției de sinteză a vanilinei. (5p)

5. Indicați denumirea sistematică a vanilinei. (2p)

În prezent, cel mai important proces de obținere a vanilinei pe cale sintetică parcurge următoarele etape:



Compusul **A** se poate obține oxidarea etilenglicolului cu acid azotic. Identificați formula de structură a compusului **A**, dacă se știe că o probă de compus **A** cu masa de 8,806 g interacționează cu 4,76 g oxid de cupru (II), iar la tratarea unei probe identice cu reactivul Tollens se depun 25,704 g de precipitat.

6. Identificați formula de structură a compusului **A**. (5p)

Rezolvare:

Răspuns: substanța **A** este:

7. Scrieți ecuațiile reacțiilor de sinteză a vanilinei pornind de la guaiacol.

(6p)

1.

2.

3.

8. Indicați denumirile sistematice ale compușilor **B** și **D**.

(2p)

Denumirea substanței **B** –

Denumirea substanței **D** –

9. Reacția guaiacolului cu substanța **A** este o reacție ce decurge după un mecanism de tip: (*Încercuiți litera corespunzătoare unui răspuns corect.*)

(1p)

- a. SN_1 b. AN c. AE d. E_2 e. SE

Problema II. Urme de sânge (51p)

Criminaliștii folosesc în testele de depistare a hemoglobinei umane unele produse ca *luminolul* sau, o substanță mai familiară elevilor, *fenolftaleina* - unul din indicatorii acido-bazici utilizat frecvent în lucrările de laborator.

Compușii organici **X** și **Y** sunt alți doi coloranți folosiți pentru detectarea urmelor de sânge, datorită proprietăților fluorescente pe care le posedă.

Compusul **X** se obține printr-o reacție de condensare: $B + 2E \rightarrow X + H_2O$.

Substanța **B** este un lichid incolor cu un miros caracteristic de migdale. ce conține 15,09% oxigen, 5,66% hidrogen și restul carbon. Nu decolorează apa de brom și reduce reactivul Tollens. (*Cianura de sodiu miroase și ea a migdale amare, doar că este o substanță anorganică, solidă.*)

1. Identificați formula moleculară, formula de structură și denumirea substanței **B**.

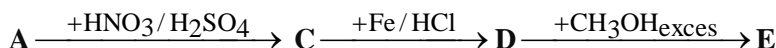
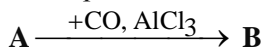
(5p)

Rezolvare:

Răspuns:

F.M. Formula de structură..... denumirea

Substanța **E**, se găsește în uleiul de argan și se produce sintetic printr-un șir de transformări pornind de la același compus **A**, din care se produce substanța **B**, conform schemelor de mai jos.



2. Identificați substanța **A**, știind că este un compus binar cu raportul atomic 1:1, ce nu decolorează apa de brom, vaporii săi având densitatea în raport cu aerul de 2,69.

(2p)

Rezolvare:

Răspuns: substanța **A** este

3. Despre substanța **A** se poate afirma că: (*Încercuiți litera/literele corespunzătoare unui răspuns corect.*)

(2p)

- a. conține doar atomi de carbon hibridizați *sp*;

- b. are nesaturarea echivalentă egală cu 3;
- c. toate legăturile au aceeași lungime;
- d. în spectrul RMN-H prezintă un singur semnal.

4. Scrieți ecuațiile reacțiilor prin care se obțin produșii **B** și **E**.

(8p)

1.

2.

3.

4.

5. Identificați formula de structură a compusului **X** și scrieți ecuația reacției de sinteză, conform schemei propuse mai sus.

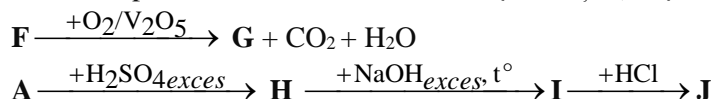
(3p)

6. Denumirea sistematică a compusului **X** este: (1p)

7. Despre compusul **X** se poate afirma că: (Încercuiți litera/literele corespunzătoare unui răspuns corect.) (1p)

- a. manifestă un caracter slab acid;
- b. conține 5 atomi de carbon cuaternari;
- c. are un atom de carbon asimetric.

Pentru producerea compusului **Y** se realizează substanțele **G** și **J**, obținute prin reacțiile:



Hidrocarbura **F**, folosită multă vreme ca produs de combatere a moliilor, are un conținut de 15 ori mai mare de carbon decât hidrogen și doar atomi de carbon hibridizați sp^2 . **G** conține 2,7% hidrogen, iar conținutul de carbon este de două ori mai mare decât cel de oxigen (în % de masă). Se poate obține la oxidarea energetică a unui omolog al compusului **A** ortosubstituit.

8. Indicați denumirea și formulele de structură ale substanțelor **F** și **G**.

(6p)

Rezolvare:

Răspuns: substanța **F** este..... substanța **G** este.....

9. Scrieți ecuațiile reacțiilor folosite pentru obținerea produșilor **G** și **J** și precizați denumirile acestor compuși. (8p)

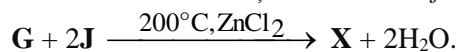
- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

10. Propuneți structura omologului substanței **A** care la oxidare formează aceiași compusi ca și substanța **F** și scrieți ecuația reacției de oxidare cu soluție acidulată de permanganat de potasiu. Stabiliți coeficienții reacției prin metoda bilanțului electronic. (5p)

Omologul este:

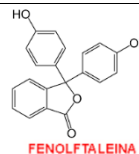
Ecuatia reacției chimice:

Sinteza colorantului **Y** este o reacție *Friedel-Crafts* ce are loc după schema:



11. Scrieți ecuația reacției și identificați formula de structură a substanței **Y**. (5p)

12. Propuneți o metodă de sinteză a *fenolftaleinei*, utilizând o reacție similară sintezei compusului **Y**, dacă se știe că unul dintre reactanți este fenolul. (3p)



13. Scrieți ecuația reacției ce are loc la adăugarea fenolftaleinei în soluția de bază alcalină. (2p)

În titrările acido-bazice ce folosesc fenolftaleina se precizează că indicatorul trebuie adăugată în cantitate mică: 3-4 picături.

14. Încercuieți litera corespunzătoare unei afirmații corecte. (1p)

- a. O cantitate mare de indicator adăugat micșorează procesul de disocierea acestuia în soluție.
- b. Adăugarea unei cantități mai mari produce doar o colorare mai intensă a soluției de bază.
- c. O cantitate mare de indicator introduce o eroare mare în analiză, acesta reacționând cu o parte din bază.

Total – 81 p