

Subiectul I.....30 puncte

Fiecare întrebare are patru răspunsuri notate cu literele a, b, c, d. Poate fi corect un răspuns, apreciat cu 3 puncte.

1. O cantitate de 2 g acid benzoic ce conține impurități insolubile în apă, se dizolvă la cald în 100mL apă. Considerând că un sfert din apă se evaporă și că filtratul cald cules a avut masa 76,7g (fără pierderi la filtrare), puritatea acidului benzoic este:

a) 80% b) 85% c) 90% d) 74,7%

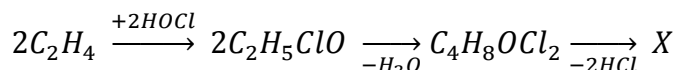
2. Un n-alcan se supune reformării catalitice la 527°C și presiunea de 10 atm, randamentul reacției fiind 80%. Se obține un amestec de reacție cu densitatea de 3,627g/L:

- a) alcanul are cifra octanica 100;
- b) alcanul formează prin dehidrogenare catalitică 3 alchene;
- c) alcanul formează prin clorurare fotochimică 3 izomeri monoclorurați;
- d)alcanul este 2,4,4-trimetil-pentan.

3. Se oxidează 2 moli 2,4,6-octatrienă cu o soluție permanganat de potasiu, în mediu neutru:

- a) la oxidare se consumă 2 L soluție permanganat de potasiu de concentrație 0,2M;
- b) 2,4,6-octatriena prezintă 8 izomeri geometrici;
- c) prin adiția unui mol de brom la un mol de 2,4,6-octatrienă se formează un compus cu 3 izomeri geometrici;
- d) 2,4,6-octatriena are doar 2 izomeri cu 2 atomi carbon sp^2 .

4. Se dă schema:



Referitor la X este corectă afirmația:

- a) nu poate polimeriza;
 - b) are nesaturarea echivalentă 1;
 - c) este izomer de funcțiune cu C_4H_4O ;
 - d) un mol poate reacționa cu 2 moli de brom;
5. Acetilena se poate: I) dimeriza ($Cu_2Cl_2; NH_3Cl; 80^\circ C$); II) polimeriza, formând macromolecule filiforme; III) tetrameriza ($Ni(CN)_2, 600-800^\circ C$).
- a) I și II;
 - b) II și III;
 - c) I și III;
 - d) I, II și III.

6. Cloroetena se poate obține prin următoarele căi:

- a) adiția clorului la etenă, urmată de dehidrogenare;
- b) adiția acidului clorhidric la acetaldehidă, urmată de deshidratare;
- c) reacția oxidului de etenă cu acid clorhidric, urmată de dehidrohalogenare;
- d) aditia clorului la etina, apoi adaugare de NaOH/ etanol.

7. Este corectă afirmația :

- a) o soluție apoasă de acid formic cu punctul de fierbere de 100,2 °C se poate separa prin distilare simplă;
- b) glicolul are punctul de fierbere mai mic decât benzenul;
- c) în cianatul de amoniu există 2 atomi cu hibridizare sp^3 și 2 atomi cu hibridizare sp ;
- d) gliceratul de cupru se formează prin adaugarea de 1ml glicerol in solutie de $Cu^+ / NaOH$.

8. Prin polimerizarea etenei rezultă un polimer cu masa moleculară medie = 10500 g/mol. Sunt adevărate afirmațiile, cu excepția :

- a) polimerul conține 85,71% carbon ;
- b) polimerul nu este solubil in apa;
- c) polimerul nu este biodegradabil;
- d) polimerul este atacat de acizi și baze ;

9. Izomerul cu formula $C_{10}H_{16}$ formează la oxidare acidul 3-acetil-6-ceto-heptanoic și CO_2 . Volumul de soluție $K_2Cr_2O_7 / H^+$ (aq) de concentrație 2M care oxidează 0,1 mol hidrocarbură este :

- a) 166 ml ;

- b) 116,6 ml ;
 c) 223,2 ml;
 d) 11,66 ml.

10. Este adevărată afirmația :

- a) sulfonarea este un proces reversibil, iar desulfonarea este o reacție de hidroliză la cald;
 b) antracenu nu prezintă fluorescență violetă;
 c) în reacția de sulfonare, la temperatura mai scăzută se formează produsul mai stabil termodinamic;
 d) p-xilenul nu se oxidează cu O_2 / V_2O_5 .

Subiectul II.....20 puncte

A. Fie reacția: A (n-alcan) \rightleftharpoons B (izoalcan) , cu constanta de echilibru $K=5$.

Se cer: a) compoziția în procente molare la echilibru

b) știind că un amestec gazos format din alcanul A și alchena X cu același număr de atomi de carbon în moleculă are densitatea relativă $d_{\text{aer}}=1,957$ și raportul presiunilor parțiale $p_{\text{alcan}} : p_{\text{alchenă}} = 2:5$, determinați formulele moleculare ale alcanului A și a alchenei X .

B. Compusul organic B formează prin oxidare cu bicromat de potasiu în mediu acid sau prin dehidrogenare compusul C , care conține 73,46% C și 10,20% H . Prin oxidare cu permanganat de potasiu în mediu acid a compusului A cu formula moleculară C_8H_{14} se formează tot compusul C , alături de compusul D . Compusul D se poate obține și prin oxidarea energetică a substanței E , care se obține prin reacție Kucerov din substanța F . Știind că B nu conține atomi de carbon primari, scrieți și denumiți structurile posibile pentru compușii $A-F$. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare enunțului.

Subiectul III.....30 puncte

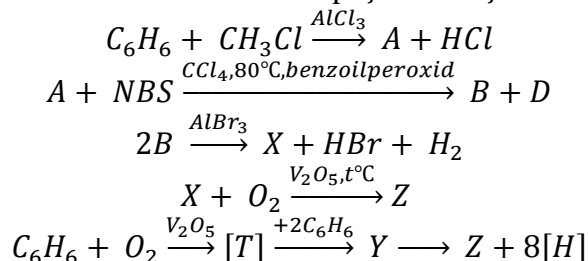
A. Un volum de 600 ml soluție de $KMnO_4$ cu molaritate 0,4 acidulată cu H_2SO_4 este decolorat de către 16,8 g de hexenă. Știind că în reacție cu NBS (N-brom succinimidă) alchena poate conduce la 3 produși, se cere identificarea formulei structurale a alchenei și scrierea ecuațiilor chimice.

B. Un amestec de benzen și naftalină se mononitrează și creșterea de masă este de 47,535%.

a) care va fi creșterea procentuală masică la monosulfonarea aceluiași amestec ?

b) calculați raportul masic *hidrocarburi : oleum cu 20 % SO_3* pentru ca, după sulfonarea amestecului, concentrația H_2SO_4 să fie de 100%.

C. Compusul X este o hidrocarbură aromatică polinucleară care conține 94,38 % C . Se obține industrial din uleiul greu de la distilarea uscată a cărbunilor, dar se formează și în reacțiile de piroliză ale multor compuși organici. Scrieți formulele de structură ale compușilor notați cu litere din schema următoare :



Subiectul IV.....20 puncte

A. Un amestec de alcooli monohidroxic saturati este încălzit în prezența a 200 grame de soluție de acid sulfuric de concentrație 98%. Amestecul gazos rezultat format din două alchene consecutive are densitatea față de primul alcan lichid la 298K și $1,01325 \cdot 10^5$ Pa, egală cu 0,4375. Soluția apoasă reziduală are procentul de hidrogen de 3,578%. Să se determine:

- a) Formulele de structură ale alcoolilor care corespund problemei;
 b) Masa de amestec de alcooli supusă deshidratării.

B. Alchilarea decanolului cu oxid de etenă conduce la 13,72 tone de detergent ce conține 30,22% O , cu un randament de 80%. Știind că se lucrează cu exces de 40% oxid de etenă, iar soluția de decanol introdusă a avut concentrația de 30%, să se determine raportul molar decanol : oxid de etenă la sfârșitul reacției. Explicați modul de acțiune al detergentului asupra unui amestec de apă și trioleină.

Mase atomice : H-1, C-12, O-16, Na -23, S-32, K-39, Cr-52 , Mn-55. Constante: $R=0,08205$ l-atm-mol⁻¹·K⁻¹

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Subiectele au fost selectate, prelucrate și propuse de:

prof. Alecu Adriana, prof. Moise Daniela și prof. Popescu Irina
 Colegiul Național „I.L.Caragiale,, Ploiești