

OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană
21 februarie 2004
Clasa a XII-a

Subiectul I..... 30 p.

Fiecare întrebare are trei răspunsuri notate cu literele a, b, c. Pot fi corecte toate cele trei răspunsuri, două, unul sau nici unul. În tabelul atașat fișelor de examen, vei completa fiecare căsuță corespunzător, cu litera A pentru răspuns corect și cu litera F pentru răspuns fals. Pentru fiecare răspuns apreciat în mod corect se acordă un punct.

Nu se admit modificări, iar dacă acestea apar se anulează răspunsul modificat.

- După tratarea α -naftilaminei cu soluție de acid clorhidric:
 - al doilea substituent este orientat în pozițiile 5 și 9;
 - în compusul rezultat apar legături covalent-coordinative;
 - se solubilizează în apă.
- Alcoolul terțiar aciclic, optic activ, cu formula moleculară $C_6H_{12}O$ are următoarele proprietăți:
 - reacția de oxidare cu dicromat de potasiu în mediu de acid sulfuric conduce la un hidroxiacid fără activitate optică;
 - prin reacție cu soluție de Cl_2/CCl_4 devine optic inactiv;
 - prin deshidratare rezultă doi stereoisomeri, în proporții diferite.
- Compusul A, cu formula moleculară $C_5H_6O_3$ formează prin reducere cu sodiu și alcool, un triol care are catenă liniară și nu are atomi de carbon asimetrici.
Masa de reactiv Tollens consumată pentru oxidarea a 0,1 moli de compus A este:
 - 31,8 g;
 - 47,7 g;
 - 63,6 g.
- Produsul condensării aldolice a unei aldehide saturate A cu o cetonă saturată B are formula moleculară $C_7H_{14}O_2$. Știind că aldehida A are un conținut procentual masic de 54,54% C, cetona B este:
 - butanona;
 - 2-pentanona;
 - 3-pentanona.
- Volumul de soluție de reactiv Tollens 0,6 M necesar pentru a reacționa total cu 1,08 g propinal este:
 - 66,66 cm^3 ;
 - 100 cm^3 ;
 - 0,066 L.
- Un amestec cu masa de 34,2 g format din alcool izopropilic și alcool izobutilic se deshidratează cu 25 g soluție H_2SO_4 98%. Acidul sulfuric rezidual are concentrația 72%.
 - raportul molar dintre alcooli este 2 : 3;
 - amestecul de alcooli conține 35,08% alcool izopropilic (procente de masă);
 - amestecul de alchene rezultat conține 66,66% C_4H_8 (procente de masă).
- Sunt corecte afirmațiile:
 - există 4 monocloracetofenone;
 - prin condensarea aldolică dimoleculară a 3-pentanonei cu etil-fenil-cetonă rezultă 4 compuși (exclusiv stereoisomerii);

- c) prin condensarea crotonică a formaldehidei cu butanona (în raport molar 1 : 1) se formează 6 compuși (inclusiv stereoizomerii).
8. Pentru reacția de izomerizare a *n*-pentanului se cunosc cele două constante de echilibru:
n-pentan ↔ izopentan, $K_{c1} = 13,75$;
n-pentan ↔ neopentan, $K_{c2} = 1,07$.
 Procentul masic de neopentan din amestecul obținut la echilibru este:
 a) 6,7%;
 b) 10,5%;
 c) 17,3%.
9. Prin reducerea și deshidratarea *p*-acetilfenilacetonei rezultă compuși care:
 a) pot polimeriza;
 b) adăunează HCl;
 c) au nucleul dezactivat.
10. Se dau compușii: amoniac (I), dietilamină (II), *p*-toluidină (III), 2,4-dinitroanilină (IV) și *p*-izopropilanilină (V). Ordinea scăderii caracterului bazic este:
 a) IV, III, V, I, II;
 b) II, V, III, I, IV;
 c) II, I, V, III, IV.

Subiectul II.....40 p.

1. Se oxidează cu soluție de $K_2Cr_2O_7$ 0,5 M, în mediu de acid sulfuric, 4,7 g de hidrocarbură A, cu formula moleculară C_7H_{10} . Produșii de reacție B și C au formulele moleculare $C_4H_6O_2$ și respectiv $C_3H_4O_4$. Substanța B reacționează cu hidroxilamina, iar cantitatea de substanță C rezultată neutralizează 50 mL de soluție KOH 2M.
 a) Determină formulele de structură și denumirile IUPAC ale substanțelor A, B și C.
 b) Calculează volumul soluției de $K_2Cr_2O_7$ 0,5 M consumate.
 c) Scrie ecuațiile reacțiilor de preparare a substanței B, plecând de la butadienă, etanol și orice reactiv anorganic.
2. Izomerii aciclici A, B și D au masa molară 72 g/mol și compoziția procentuală masică 66,67% C, 11,11% H, 22,22% O. Cei trei izomeri reacționează cu acidul cianhidric, iar izomerii A și B reacționează cu reactivul Tollens. Izomerul A prin reducere formează substanța E care se deshidratează, rezultând substanța F. Prin oxidarea substanței F cu $K_2Cr_2O_7$ și H_2SO_4 se obține o substanță G care reacționează cu acid cianhidric.
 a) Identifică substanțele A, B, D, E, F și G.
 b) Scrie ecuațiile reacțiilor din enunț.

Subiectul III.....20 p.

1. Prin arderea completă a 0,29 g de substanță A rezultă 0,66 g CO_2 și 0,27 g H_2O . Substanța A are densitatea în raport cu aerul 2,007. ($\overline{M}_{aer} = 28,9$ g/mol.)
 a) Determină formula moleculară a substanței A.
 b) Scrie formulele de structură ale izomerilor stabili.
 c) Identifică izomerii X și Y, știind că izomerul X reacționează cu reactivul Tollens, iar izomerul Z reacționează cu sodiul și acidul acetic. Scrie ecuațiile reacțiilor.

Se dau masele atomice: H – 1; C – 12; N – 14; O – 16; S – 32; K – 39; Cr – 52; Ag – 108.

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore. Se acordă 10 puncte din oficiu.

Item	a	b	c
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			