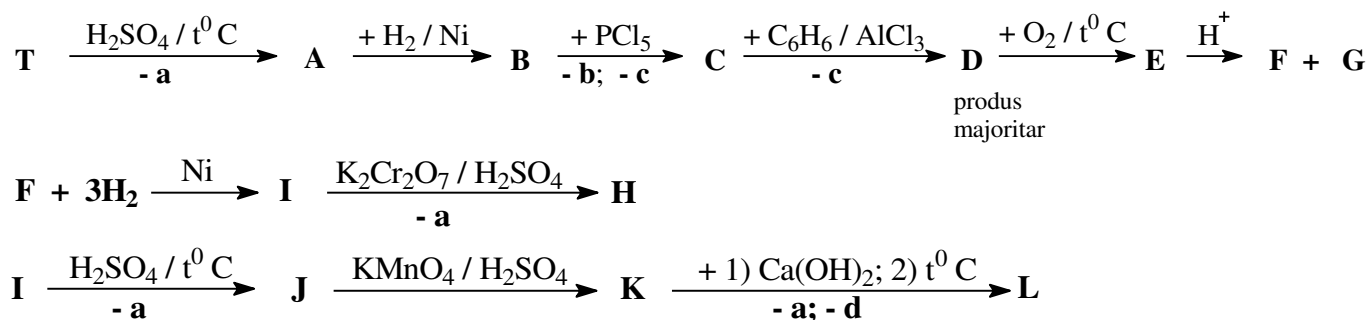


Clasa a XI-a
OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană
11 martie 2012

Subiectul I 20 puncte

Un compus organic **T**, cu masa moleculară egală cu 92, are N.E. = 0 și conține C, H și O, raportul masic C : O fiind 0,75. Compusul **T** se supune următoarelor transformări:

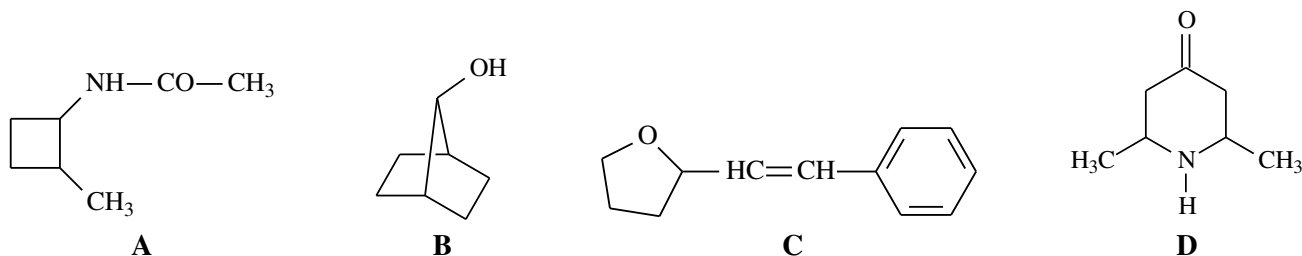


Știind că **H** și **L** aparțin aceleași clase de compuși, **L** fiind omologul inferior al substanței **H**, se cer:

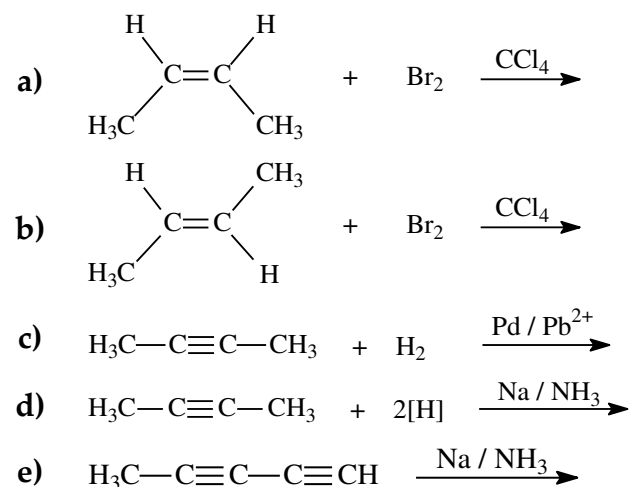
- determinați formula moleculară, scrieți formula structurală și precizați denumirea conform IUPAC a compusului **T**;
- identificați compușii notați cu literele **a**,..., **d**, **A**,..., **L** și precizați denumirea conform IUPAC a substanțelor organice.

Subiectul II 25 puncte

A. Scrieți structurile stereoizomerilor compușilor **A**, **B**, **C**, **D**. Precizați relațiile dintre stereoizomeri.

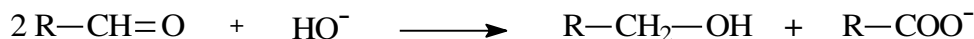


B. Scrieți formulele stereochemice ale produșilor care rezultă din reacțiile:

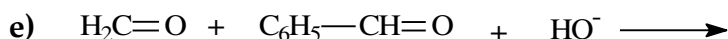
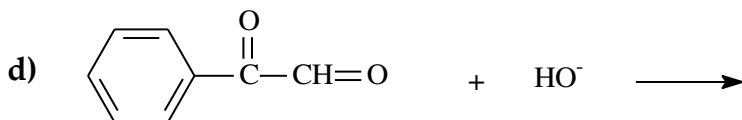
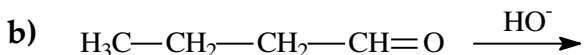
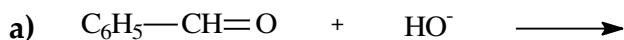


Subiectul III 25 puncte

A. Reacția Canizzaro (una dintre reacțiile aldehydelor care nu pot juca rol de componentă metilenică în reacția de condensare) decurge, în soluție de hidroxid alcalin, astfel:



Completați ecuațiile reacțiilor care au loc într-o soluție concentrată de hidroxid alcalin:



B. 67 g de amestec de metanal și etanal se oxidează cu KMnO_4 și H_2SO_4 . Din reacțiile redox care au loc la oxidarea celor două aldehyde rezultă, în total, 64,8 g de apă.

67 g din același amestec de aldehyde, aflate în raport stoechiometric, în cataliză bazică, formează produsul unic de reacție **A**. Prin reducerea catalitică a compusului **A** se obține substanța **B** care, prin tratare cu sodiu metalic, conduce la compusul **C**.

Se cer:

- Scrieți ecuațiile reacțiilor redox care au loc la oxidarea celor două aldehyde.
- Calculați cantitățile (în moli) de aldehyde din amestecul inițial.
- Determinați formulele structurale ale compușilor **A**, **B** și **C**.

Subiectul IV 30 puncte

A. Într-un amestec se găsesc următoarele substanțe organice: (**A**) *para*-clorofenol, (**B**) alcool benzilic și (**C**) *para*-toluidină. Pe baza proprietăților acido-bazice, indicați cum pot fi separate substanțele din amestec.

B. Se dau compușii: (1) anilina, (2) metilamina, (3) amoniac, (4) dimetilamina, (5) *N*-metilanilina și constantele de bazicitate, K_b : (**a**) $4,53 \cdot 10^{-4}$, (**b**) $4,26 \cdot 10^{-10}$, (**c**) $5,39 \cdot 10^{-4}$, (**d**) $1,75 \cdot 10^{-5}$, (**e**) $7,05 \cdot 10^{-10}$. Asociați fiecărei cifre care indică o substanță litera care indică constanta de bazicitate corespunzătoare.

C. Hidrocarbura **A** se supune, pe rând, următoarelor transformări:

- hidrogenare**, în prezență de Ni fin divizat, obținându-se hidrocarbura **B**;
- oxidare energetică**, cu o soluție de KMnO_4 în mediu de H_2SO_4 , obținându-se compusul cu catenă liniară **C**;
- oxidare blândă**, la 0°C , cu o soluție slab bazică de KMnO_4 , obținându-se compusul optic inactiv **D**;
- oxidare blândă**, cu acid perbenzoic ($\text{C}_6\text{H}_5-\text{CO}-\text{O}-\text{OH}$), obținându-se compusul **E** care, prin hidroliză în mediu acid, conduce la compușii **F** și **G**.

Se știe că:

- hidrocarbura **A** are 13 atomi în moleculă;
- 0,2 moli de hidrocarbură **A** consumă la hidrogenare, în prezență de Ni fin divizat, 2,46 L de hidrogen, măsurați la 27°C și 2 atm;
- masa moleculară a hidrocarburii **B** este cu 2,941% mai mare decât cea a hidrocarburii **A**;
- compușii **F** și **G** sunt enantiomeri și sunt diastereoizomeri ai compusului **D**.

Se cer:

- Scrieți formulele stereochemice ale compușilor **A**, ..., **G**;
- Comparați punctul de fierbere al compusului **D** cu cel al compușilor **F** sau **G**. Explicați.

Se dau:

– **Mase atomice:** H – 1; C – 12; O – 16.

– **Constanta universală a gazelor:** $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{dm}^3 / (\text{mol} \cdot \text{K})$

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte selectate și prelucrate de Vasile Sorohan, profesor la Colegiul „Costache Negruzzi” Iași