



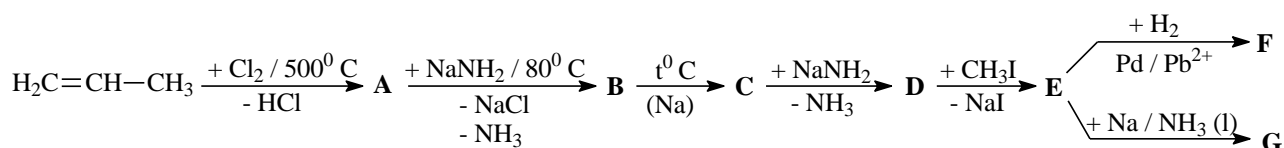
Clasa a X-a

OLIMPIADA DE CHIMIE – etapa județeană
21 februarie 2015

Subiectul I 20 puncte

A. 8 puncte

Propena separată din gazele de cracare se supune următoarelor transformări:



Se cer:

- identifică substanțele notate cu literele **A**, ..., **G**;
- ordonează substanțele **F** și **G** în ordinea crescătoare a punctului de fierbere.

B. 12 puncte

O hidrocarbură nesaturată **A**, în prezența acidului sulfuric, conduce în principal (aproximăm că randamentul de transformare este 100%), la un amestec de două hidrocarburi **B** și **C**. Amestecul rezultat decolorează soluția de Br_2 în CCl_4 , dar pentru bromurarea unei mase de amestec este nevoie de jumătate din cantitatea de brom față de cazul în care se bromurează aceeași masă de hidrocarbură **A**. Dacă amestecul de hidrocarburi **B** și **C** se hidrogenează în prezența unui catalizator de Ni rezultă o singură hidrocarbură **D**. Hidrogenarea hidrocarburii **A** în prezență de Ni fin divizat conduce la o hidrocarbură **E**, care conține 17,24% H (procente de masă). Hidrocarbura **E** conține un singur atom de C terțiar.

- determină structura compuşilor notați cu literele **A**,, **E**;
- indică importanța practică a hidrocarburii **D**.

Subiectul II 25 puncte

O hidrocarbură aromatică **X** conține 89,49% C (procente de masă). Densitatea vaporilor hidrocarburii, la 170°C și 1 atm, nu depășește 9,5 g/L.

- determină formula moleculară a hidrocarburii **X**;
- scrie formulele structurale posibile pentru **X**, știind că, prin clorurare fotochimică, rezultă un singur derivat monoclorurat;
- identifică compusul **X** știind faptul că acesta nu se oxidează cu soluție acidă de KMnO_4 ;
- compusul **X** poate fi nitrat cu amestec nitrant și rezultă produsul majoritar **Y**, în proporție de 82%. Identifică compusul **Y** și explică de ce este produs majoritar.
- Hidrocarbura **Z**, izomeră cu **X**, care prin clorurare fotochimică formează un singur derivat monoclorurat, se supune oxidării cu oxigen din aer, în prezență de pentaoxid de vanadiu, la 400°C . Scrie ecuația reacției chimice care are loc.

Subiectul III 25 puncte

A. Într-un experiment, o cantitate dintr-una dintre hidrocarburi gazoase în condiții standard de temperatură și presiune se arde în cantitatea necesară de oxigen și, la 101°C și 1 atm, volumul total al produșilor de reacție este egal cu volumul inițial al reactanților, în aceleași condiții. Stabilește structurile posibile ale hidrocarburii utilizate în acest experiment.

B. a) O probă dintr-o hidrocarbură **A** a fost arsă complet și raportul „r” dintre masa produșilor de reacție și masa de hidrocarbură arsă este de 4,43.

Cărei clase de hidrocarburi poate aparține compusul **A**?

b) Propune o cale de sinteză, pornind de la reactivi anorganici, pentru cea mai simplă hidrocarbură (de exemplu, hidrocarbura **B** care conține cel mai mic număr de atomi de carbon și nu conține atomi de carbon primari), pentru care raportul „r” de la punctul **a)** este egal cu 4,26.

c) Masa produsului de hidrogenare completă a unei hidrocarburi aciclice este de 1,042 ori mai mare decât masa inițială a hidrocarburi. Scrie ecuația reacției de hidrogenare.

Subiectul IV 30 puncte

O hidrocarbură **X**, cu masa molară mai mică decât 160 g / mol, conține 94,12% C (procente de masă). Hidrocarbura **X**, având caracter slab acid, formează o sare **Y** care conține 65,98% metal monovalent (procente de masă).

a) determină formula moleculară a hidrocarburi **X**;

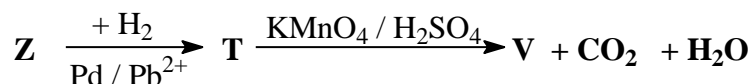
b) scrie formulele structurale ale hidrocarburi corespunzătoare formulei moleculare determinate care îndeplinesc condițiile problemei;

c) identifică hidrocarbura **X**, știind că în structura sa există un singur atom de C primar;

d) denumeste hidrocarbura **X**;

e) scrie ecuația reacției chimice prin care din hidrocarbura **X** se obține sarea **Y**;

f) O hidrocarbură **Z**, izomeră cu hidrocarbura **X**, se supune următoarelor transformări:



Știind că 51 g de hidrocarbură **Z** consumă la hidrogenare, în prezență de paladiu otrăvit cu săruri de plumb, 12,3 L de hidrogen, măsurați la 27⁰ C și 1 atm, iar cantitatea de compus **T** obținută se oxidează cu 1 L de soluție de KMnO₄ 1M, în mediu de acid sulfuric, se cer:

Identifică substanțele notate cu literele **Z**, **T**, **V**;

g) propune o structură pentru o hidrocarbură izomeră cu **T**, știind că toți atomii de carbon din molecula acestuia sunt terțiari și toate legăturile chimice sunt simple.

Se dau :

– mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16; Li – 7; Na – 23; K – 39; Rb – 85; Cs – 133; Cu – 64; Ag – 108;

Mg – 24; Ca – 40; Ba – 137; Cl – 35,5

– volumul molar = 22,4 L/mol

– constanta universală a gazelor: R = 0,082 atm · L / (mol · K)

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.

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