

Clasa a X-a
CONCURSUL DE CHIMIE "PETRU PONI"
– etapa județeană
15 martie 2014

Subiectul I.....35 puncte

1. Analiza elementală a unei hidrocarburi aromatice mononucleare A a condus la compoziția procentuală masică: 90%C și 10%H.

- determinați formula moleculară a hidrocarburi aromatice A;
- scrieți ecuația reacției chimice de obținere a hidrocarburi aromatice A prin alchilarea benzenului cu o alchenă;
- scrieți formulele de structură și denumirile pentru izomerii trisubstituiți ai substanței A;
- scrieți ecuația reacției de clorurare catalitică a izomerului trisubstituit care formează un singur derivat monoclorurat.

10 puncte

2. Se arde un volum de 10 mL amestec gazos propan-butan. După condensarea apei, gazele rezultate se trec printr-o soluție de KOH, volumul reducându-se cu 36 mL. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice și calculați compoziția în procente de volum a amestecului inițial. Se consideră volumele măsurate în aceleași condiții de temperatură și presiune.

10 puncte

3. La arderea a 0,7 g hidrocarbură A cu $M=70$ g/mol se formează 0,9 g H_2O . Prin oxidarea substanței A cu $K_2Cr_2O_7/H^+$ se formează un acid B și o cetonă C. Se cere :

- formula moleculară a substanței A;
- izomerii substanței A (formule de structură și denumiri);
- ecuațiile reacțiilor de ardere și de oxidare a substanței A, identificarea substanțelor B și C.

15 puncte

Subiectul II.....35 puncte

1. Se prepară 6,4 kg de carbura de calciu din varul nestins și cărbune. Prin tratarea carburii de calciu cu apă se obține un gaz A, care prin hidrogenarea parțială formează compusul B. Prin adăugarea apei la substanța B se obține compusul C ($\rho=0,8$ g/mL), care reacționează cu sodiu metalic și formează gazul D. Se cere :

- identificarea substanțelor A, B, C, D și scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice;
- cantitatea de var nestins de puritate 80% și cantitatea de cărbune de puritate 75%, necesare pentru obținerea a 6,4 kg carbură de calciu pură;
- volumul substanțelor A (c.n.) și C;
- două utilizări ale compusului C.

20 puncte

2. A. Metanolul este un combustibil nepoluant.

- scrieți ecuația reacției de ardere a metanolului;
- calculați volumul de metanol ($\rho=0,8$ g/mL) care produce prin ardere 67,2 L CO_2 (c.n.).

B. Policlorura de vinil se obține prin adăugarea acidului clorhidric la acetilenă, apoi polimerizarea clorurii de vinil.

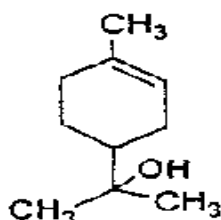
- scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a policlorurii de vinil din acetilenă și acid clorhidric;
- calculați cantitatea de monomer obținută din 448 m³ acetilenă (c.n.).

10 puncte

3. O alchină are densitatea în raport cu aerul egală cu 1,384. Determinați formula moleculară, formula structurală și denumirea alchinei. 5 puncte

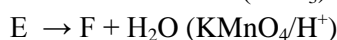
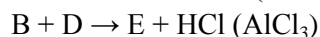
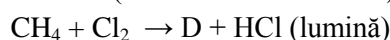
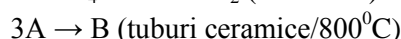
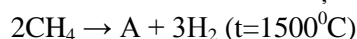
Subiectul III..... 30 puncte

1. Terpinolul este utilizat în parfumerie datorită unui miros puternic de liliac. Formula de structură a terpinolului este :



- a) indicați formula moleculară a terpinolului și calculați compoziția procentuală de masă a acestuia;
b) scrieți ecuațiile reacțiilor chimice ale terpinolului cu sodiu și cu acidul sulfuric. 10 puncte

2. Se dau ecuațiile reacțiilor chimice (în paranteze sunt indicate condițiile de reacție) :



- a) identificați substanțele A, B, D, E, F (formule de structură și denumire);
b) scrieți ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare schemei date;
c) calculați volumul de metan, măsurat în condiții normale, necesar obținerii a 2,4 moli compus F la un randament global de 80%;
d) indicați două proprietăți fizice ale compusului A. 15 puncte

3. Trinitratul de glicerină explodează la șocuri. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a trinitratului de glicerină și calculați numărul de moli de acid azotic care au reacționat stoichiometric pentru a forma 681 g trinitrat de glicerină. 5 puncte

Se dau :

- mase atomice: H – 1; C – 12; N – 14; O – 16; Ca – 40; Cl – 35,5
- masa molară medie a aerului – 28,9 g/mol
- volumul molar = 22,4 L/mol

NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de Bodea Corina Marcela , profesor la Liceul Teoretic "Emil Racoviță" din Baia Mare, jud. Maramureș