



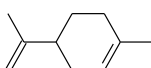
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE

Bacău, 17-22 aprilie 2016
Ediția a L-a

Proba teoretică Clasa a X-a

Subiectul I (20 de puncte)

La fiecare din următorii 10 itemi, un singur răspuns este corect. Marchează cu **X** pe foaia de concurs răspunsul corect. **Nu se admit modificări și ștersături pe foaia de concurs.**

1. Extracția limonenului,  din coaja de lămâie se face prin antrenare cu vapori. Pentru a recupera cantitativ limonenul extras este necesară separarea acestuia din amestecul apos folosind:

a. alcool etilic; b. acidulare cu acid sulfuric c. cloroform d. etilenglicol; e. acid acetic.

2. Combustia a 2,15 g hidrocarbură în 5,5 litri de oxigen conduce la 3,54 litri de amestec gazos. Acesta este barbotat cantitativ în soluție de sodă caustică. Rămân 0,18 litri de gaz neabsorbit. Se consideră toate volumele ca fiind măsurate în condiții normale de temperatură și presiune. Numărul structurilor hidrocarburi care conțin un atom de carbon terțiar este:

a. 5 b. 4 c. 3 d. 2 e. 1

3. La tratarea ciclohexenei cu acid peracetic rezultă un compus X:

a. Hidroliza acidă a lui X conduce la cis-diol; b. Tratarea lui X cu alcool metilic conduce la un izomer Z;
c. Hidroliza acidă a lui X conduce la izomer Z; d. Tratarea lui X cu alcool metilic conduce la un ester;
e. Hidroliza acidă a lui X conduce la trans-diol.

4. Într-o eprubetă se introduce un amestec de etan și clor în raport molar 1 : 3. Eprubeta se introduce cu gura în jos într-un cristalizor ce conține soluție concentrată de saramură și apoi se iluminează puternic. Este corectă afirmația referitoare la observațiile experimentale:

a. coborâre lentă a nivelului soluției în eprubetă; b. închiderea culorii gazului din eprubetă;
c. apariția pe pereții eprubetei a unor picături uleioase; d. apariția pe pereții eprubetei a unui lichid brun
e. soluția de saramură se colorează în verde.

5. Dintre următoarele ecuații chimice sugerate, selecționați procesul chimic care nu are loc:

a. $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C}\text{H} + \text{HCOOH} \rightarrow$ b. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-ONa} + \text{C}_6\text{H}_5\text{-COOH} \rightarrow$ c. $\text{Na}_2\text{C}_2 + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow$
d. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COONa} + \text{HCN} \rightarrow$ e. $\text{Cl-CH}_2\text{-COOH} + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$

6. Pentru prepararea acidului 3-nitro-5-clorobenzoic din benzen se fac următoarele operații: A. alchilare Friedel-Crafts; B. oxidare; C. nitrare; D. clorurare. Succesiunea optimă a operațiilor este:

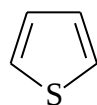
a. D,C,A,B; b. C,A,D,B; c. D,A,B,C; d. A,D,B,C; e. A,B,C,D.

7. Numărul minim, respectiv numărul maxim de moli de bicarbonat de sodiu ce reacționează cu un amestec echimolecular de acizi carboxilici cu formula $C_{10}H_6O_8$ încălzit la $175^\circ C$:
a. 2 ; 4 **b.** 2 ; 5 **c.** 3 ; 5 **d.** 1 ; 3 **e.** 1 ; 4
8. Izobutena se poate obține din:
a. 1-cloro-2-metil propan; **b.** 2-cloro-2-metilpropan;
c. 1,2-dibromo-2-metilpropan; **d.** variantele a), b), și c) sunt corecte;
e. niciuna dintre variantele a), b), și c) nu este corectă.
9. Prin hidroliza în condiții standard a unui amestec echimolecular de izomeri cu formula moleculară $C_3H_4Cl_2$ (nu se iau în considerare izomerii optici) se obține un număr de moli de acid clorhidric care poate fi:
a. 8 **b.** 9 **c.** 10 **d.** 11 **e.** 12
10. 29 g soluție apoasă de acid formic și acid oxalic, aflați în raport molar 1:1, este neutralizată de 120g soluție NaOH 20%. Frația molară a acidului formic în această soluție este:
a. 0,2 **b.** 0,4 **c.** 0,5 **d.** 0,25 **e.** 0,15

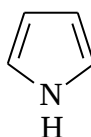
Subiectul al II-lea

(25 de puncte)

- A.** Explicați de ce pentru randamente maxime se picură amestec $HNO_3 + H_2SO_4$ în benzen la mononitrarea benzenului, în timp ce la nitrarea nitrobenzenului se picură nitrobenzen peste amestec sulfonitric. **10 puncte**
- B.** Se dau structurile următorilor compuși organici:



tiofen



pirol



ciclopentadienă

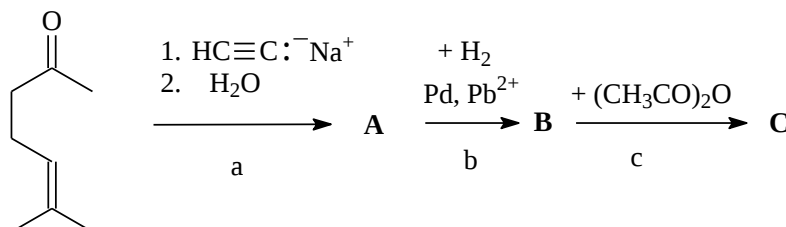
Precizați care dintre compușii de mai sus au caracter aromatic. Pentru cei care nu sunt aromatici scrieți o reacție chimică care să-i transforme în specie aromatică. **5 puncte**

- C.** Scrieți structurile aducțiilor (**A**), respectiv (**B**) care se obțin prin reacția Diels-Alder dintre butadienă și ester dietil-maleic, respectiv ester dietil-fumaric. **10 puncte**

Subiectul al III-lea

(25 de puncte)

- A.** Acetatul de linalil (**C**) este una din componentele principale ale aromei de flori de portocal. El se poate obține conform schemei de mai jos:



Se cere:

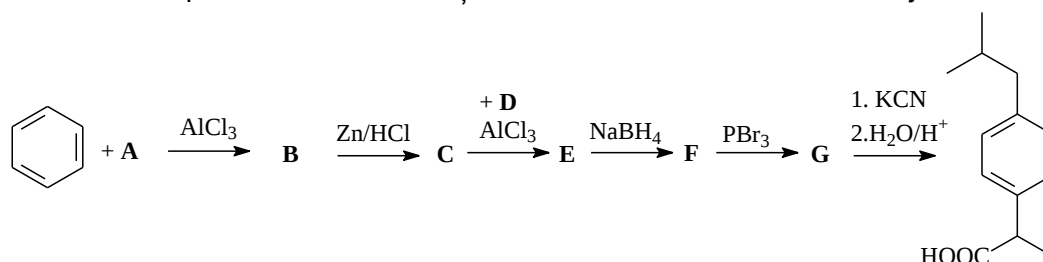
- Determinați structurile substanțelor **A**, **B**, **C** din schema de reacții de mai sus;
- Scrieți succesiunea de reacții din schemă inversând etapele (**b**) și (**c**). **10 puncte**

- B. Un amestec (A) de etenă, etină și hidrogen are la 5 atm și 25°C, densitatea ρ_i . Trecând acest amestec peste catalizator de Ni la 180°C și presiune de 80 atm se obține un amestec gazos (B).
- a) Pentru ce interval de valori ale lui ρ_i , amestecul gazos (B) nu decolorează apa de brom?
- b) Știind că $\rho_i = 1,9643 \text{ g/dm}^3$ și densitatea amestecului (B) este $\rho_f = 34,46 \text{ g/dm}^3$, să se determine compoziția procentuală volumetrică a amestecului (A). Desorbția substanțelor gazoase este considerată cantitativă la finalizarea reacției. **15 puncte**

Subiectul al IV-lea

(30 de puncte)

A. *Ibuprofen* este unul dintre cele mai bine vândute medicamente antiinflamatorii și antireumatice. O sinteză de laborator pleacă de la benzen și are loc conform schemei de mai jos:



Identificați structura compușilor AG din schemă, știind că A și D sunt cloruri acide ale unor acizi carboxilici, C este o hidrocarbură aromatică, iar F este un alcool secundar. **20 puncte**

B. Prezentați o sinteză care să decurgă cu randament maxim pentru *terț*-butilciclohexan, pornind de la un compus aromatic C_6H_5Z (unde Z este o grupă funcțională la alegere) și o hidrocarbură alifatică C_4 . Justificați pe scurt alegerea lui C_6H_5Z . **10 puncte**

Mase atomice relative: H-1, O-16, Na-23, N-14, S-32, Cl-35,5, C-12, K-39
Constante : R = 0,082 dm³·atm/mol·K

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de:

Conf. dr. Stefan Theodor Tomas, Universitatea Politehnică București

Prof. Milica Alexandru, Școala Gimnazială nr.24, Constanța

Prof. Popescu Irina, Colegiul Național „I.L.Caragiale“, Ploiești

**Comisia Centrală a Olimpiadei
 Naționale de Chimie
 Vă urează
 Succes!**