

**OLIMPIADA DE CHIMIE - CLASA a XI-a
ETAPA PE CENTRE – 2 FEBRUARIE 2013**

BAREM DE CORECTARE CLASA a XI- a

SUBIECTUL I

- 1) F F F ; 2) A F F ; 3) A A A ; 4) F F A ; 5) A A A ; 6) F F F ; 7) F F A ; 8) F A A
9) F F A ; 10) F F A.

SUBIECTUL II

1) 5 puncte

Initial sunt : 30 moli acid acetic , 40 moli etanol si 20 moli apa.

x moli acid acetic si x moli etanol reactionati.

$x(x + 20)/(30-x) (40- x) = 4$. Se obtine $x = 20$. Se formeaza : 1760 grame ester.

2) 5 puncte

Se considera 100 grame amestec A.In amestec exista 71 g clor (2 atomi gram)

si care au substituit 2 atomi gram de hidrogen(2 grame) . In amestecul A

exista 29 grame C + H . Initial au fost $29 + 2 = 31$ grame C + H. Notand cu x si y masele de C si H se formeaza sistemul $x + y = 31$ si $x/y = 12/4$ (corespunzator metanului) . Rezulta $x = 23, 25$ grame C ; %C = 23,25%.

3) 10 puncte

x moli din fiecare alcool ; $60 x + 46 x = 318$; $x = 3$. In total se vor consuma 4,8 moli $KMnO_4$. Volum solutie = 2,4 litri.

4) 10 puncte

$C_nH_{2n}(COOH)_2$; %C = $100(12n + 24)/(90 + 14n) = 34,61$ % . Se obtine $n = 1$.
0,25 moli acid propandioic care vor reactiona cu 0,5 moli KOH .

Volum solutie = 1 litru.

SUBIECTUL III

1) 10 puncte

1,2-butandiol(2) ; 1,3-butandiol(2) ; 1,4-butandiol(0) ; 2,3-butandiol(3) ;

2-metil-1,3-propandiol (0) ; 2-metil-1,2-propandiol (0) .

In paranteze se indica numarul de izomeri de configuratie posibili.

2) 10 puncte

a) 3 puncte

toluen → p-nitrotoluen → acid p-nitrobenzoic → (esterificare) p-nitrobenzoat de benzil ; toluen → clorura de benzil → alcool benzilic.

b) 4 puncte

acetilena → etanal → etanol → acid acetic → (esterificare) acetat de etil

c) 3 puncte

benzen → nitrobenzen → m-dinitrobenzen → m-fenilendiamina.

3) 10 puncte

a) 4 puncte

b) 3 puncte

c) 3 puncte

OLIMPIADA DE CHIMIE - CLASA a XI-a
ETAPA PE CENTRE – 2 FEBRUARIE 2013

I. Tétel

30 pont

Az alábbi feladatokra adott három, a, b, c, betűvel jelölt válasz. A válaszok közül helyes lehet mindhárom, kettő, egy vagy egyik sem. A vizsgalapon levő táblázat minden négyzetét töltsd ki, úgy, hogy írd A (adevarat) betűt, ha az állítás helyes, és F (fals) ha az állítást hamisnak ítéled. Minden helyesen megadott válasz 1 pontot ér.

- Kénsavas közegben, KMnO_4 -tal történő oxidációkor két karbonsav keveréke keletkezik:
 - a 3 – hexanolból .
 - a 1,4-ciklohexadiénből.
 - az 1,6-heptadiénből.
- 5 liter , $\text{pH} = 3$, ecetsav-oldatot kalcium-karbonáttal reagáltatták. A reakció során keletkezik:
 - 0,25 mol gáz .
 - 112 ml (n.á.) gáz .
 - 56 ml (n.á.) gáz .
- A benzol klór addíciója során keletkezett keverék 29,1% klórozott terméket tartalmaz, a többi nem reagált benzol. (a klór teljes mennyisége reagált)
 - az átalakulás hozama 9,91%.
 - a bevezetett benzol : klór molaránya 3,36:1.
 - a keletkezett keverékben a klór tömegszázaléka 21,3%.
- A $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ molekulaképletű aromás izomer vegyületekre igaz, hogy:
 - az izomerek közül négy reagál NaOH -dal.
 - mind reagálnak nátriummal.
 - az egyik közülük könnyen reagál ecetsavval.
- Az anilint etén-oxiddal monoetoxilezik, a folyamatban bevezetett anilin : etén-oxid molaránya 1:1,5. A reakció végén az anilin : etén-oxid molaránya 2:7.
 - az anilin átalakulása 80%-os.
 - ha a folyamatba 20 mol anilint vezetnének be akkor 16 mol monoetoxilezett termék keletkezne.
 - a b) alpont feltételei között az át nem alakult etén-oxid 14 mol.
- Az alábbi átalakulások közül melyek játszódhatnak le:
 - fenol + nátrium- metoxid \rightarrow nátrium-fenoxid + metanol
 - fenol + nátrium-acetát \rightarrow nátrium-fenoxid + ecetsav
 - nátrium- acetát + etanol \rightarrow etil-acetát + nátrium-hidroxid
- A nitrovegyületek redukálásakor:
 - primer, szekunder és terciér aminok keveréke keletkezik;
 - redukáló rendszerként nátriumot és etanolt használnak;
 - vegyes aminok nem állíthatók elő.
- A pentánsav izomer
 - a propil-formiáttal;
 - a 3-hidroxi-2-metilbutánnal;
 - a 2-pentén-1,5-diollal
- Azonos forrásponttal rendelkeznek azok a folyadék anyagok , amelyek:
 - szerkezeti izomerek;
 - diasztereoizomerek;
 - enantiomerek.

10. Négy optikai izomerrel rendelkezik:

- a 2,3,4-triklóropentán ;
- a 1,2-diklórociklopropán ;
- a 5-metil-2-heptén.

II. Tétel

30 pont

- Határozd meg 2 kg 90%-os ecetsav vizes oldat és 2 kg 92%-os etanol vizes oldat reakciójából, az egyensúly beálltakor keletkezett észter tömegét. (Az észterezési folyamat egyensúlyi állandójának értéke $K_C = 4$) 5 pont
- A metán termikus klórozásakor keletkezett szerves A keverék 71% (tömegszázalék) klórt tartalmaz. Tudva, hogy az A keverék a négy klórozott vegyületet és nem reagált metánt tartalmaz, határozzátok meg az A keverék tömegszázalékos széntartalmát . 5 pont
- Határozd meg annak a 2 M-os KMnO_4 -oldatnak a térfogatát, amely kénsavas közegben oxidálja 1-propanol és etanol ekvimoláris keverékének 318 grammját. 10 pont
- Határozd meg annak a 0,5 M-os KOH oldatnak a térfogatát, amely semlegesíti a 34,61% C –t tartalmazó telített dikarbonsav 26 grammját. 10 pont

III. Tétel

30 pont

- Adottak a $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2$ molekulaképletű aciklikus telített dihidroxi vegyületek.
Írjátok fel a szerkezeti izomerek képleteit és elnevezéseit. Minden szerkezeti izomer esetében adjátok meg hány konfigurációs izomere lehet. 10 pont
- A zárójelben található szerves anyagokból kiindulva, javasoljatok előállítási módot az alábbi anyagokra.(10 p)
a) benzil-para-nitrobenzoát (toluol) ; b) etil-acetat (acetilén) ; c) meta-feniléndiamin (benzol) .
- Írjátok fel az alábbi átalakulások reakcióegyenleteit. 10 pont
a) az anilin diazonium-sójának kapcsolása β -naftollal
b) a glicerín-trinitrát robbantáskor lejátszódó bomlása
c) a 3-pentén-2-ol oxidálása kálium-dikromáttal kénsav jelenlétében.

Relatív atomtömegek: C = 12 ; H = 1 ; O = 16 ; N = 14 ; Cl = 35,5 ; K = 39 ; Mn = 55.

Megjegyzés:

Minden tétel kötelező.

Minden lehetséges megoldást pontoznak.

Munka idő 3 ora.

Subiectele au fost concepute de prof. Liviu Olenic, Liceul Teoretic Nicolae Balcescu,
Cluj-Napoca

OLIMPIADA DE CHIMIE - CLASA a XI-a
ETAPA PE CENTRE – 2 FEBRUARIE 2013

SUBIECTUL

I..... 30p

Fiecare întrebare are trei răspunsuri, notate cu literele a,b,c. Răspunsurile pot fi corecte toate, două, unul sau nici unul. Pe foaia de concurs notati cu litera A(adevărat), dacă răspunsul este considerat corect sau litera F(fals), dacă răspunsul este considerat greșit. Pentru fiecare răspuns indicat corect se acordă un punct.

1. Se obtine un amestec de doi acizi carboxilici la oxidarea cu KMnO_4 si acid sulfuric a:
 - a) 3 – hexanolului .
 - b) 1,4-ciclohexadienei .
 - c) 1,6-heptadienei .
2. O cantitate de 5 litri solutie de acid acetic cu $\text{pH} = 3$ se trateaza cu carbonat de calciu.
In urma reactiei se formeaza :
 - a) 0,25 moli de gaz .
 - b) 112 ml(c.n.) de gaz .
 - c) 56 ml(c.n.) de gaz .
3. Prin aditia de clor la benzen se obtine o masa de reactie care contine 29,1 % produs clorurat , restul fiind benzen netransformat (clorul reactionand in intregime) .
 - a) randamentul reactiei este de 9,91 %.
 - b) raportul molar benzen : clor introdus in reactie este de 3,36 : 1.
 - c) procentul masic de clor in masa de reactie este de 21,3 %.
4. Se considera compusii aromatici izomeri cu formula $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$.
 - a) patru dintre ei pot reactiona cu NaOH .
 - b) toti reactioneaza cu sodiu .
 - c) unul dintre ei poate reactiona usor cu acidul acetic.

5. Prin monoetoxilarea anilinei cu oxid de etena, lucrându-se cu un raport molar

anilina : oxid de etena = 1 : 1,5 , se constata ca dupa terminarea reactiei raportul molar anilina : oxid de etena este de 2:7 .

a) randamentul transformarii anilinei este de 80 % .

b) daca in proces s-ar introduce 20 moli de anilina s-ar obtine 16 moli produs monoetoxilat .

c) in situatia de la pct.b ar ramane 14 moli oxid de etena nereactionat .

6. Dintre urmatoarele reactii au loc :

a) fenol + metoxid de sodiu \rightarrow fenoxid de sodiu + metanol

b) fenol + acetat de sodiu \rightarrow fenoxid de sodiu + acid acetic

c) acetat de sodiu + etanol \rightarrow acetat de etil + hidroxid de sodiu

7. La reducerea nitroderivatilor :

a) rezulta un amestec de amine primare , secundare si tertiare ;

b) se utilizeaza ca sistem reductor sodiu si etanol ;

c) nu se pot obtine amine mixte .

8. Acidul pentanoic este izomer cu:

a) formiatul de propil ;

b) 3-hidroxi-2-metilbutanalul ;

c) 2-penten-1,5-diolul

9. Au puncte de fierbere identice substantele lichide :

a) izomere de constitutie ;

b) aflate in relatie de diastereoizomerie ;

c) aflate in relatie de enantiomerie.

10. Prezinta patru izomeri optici activi :

a) 2,3,4-tricloropentanul ;

b) 1,2-diclorociclopropanul ;

c) 5-metil-2-heptena.

SUBIECTUL

II.....30p

1. Determinati masa de ester obtinuta la echilibru din 2 kg solutie apoasa de acid acetic cu concentratia de 90% si 2 kg solutie apoasa de etanol de concentratie de 92%.

(constanta de echilibru a reactiei de esterificare este de $K_C =$
4.).....5 p

2. Prin clorurarea termica a metanului rezultă un amestec organic A care
contine 71%clor(in % masice) . Cunoscand ca amestecul A este format
din cei patru derivati clorurati si metan nereactionat , determinati
continutul procentual masic al carbonului in
amestecul.A.....5 p

3. Determinati volumul solutiei de $KMnO_4$ 2M care oxideaza in mediu de
scid sulfuric o cantitate de 318 grame amestec echimolar de 1-propanol si
etanol.10 p

4. Determinati volumul solutiei 0,5 M de KOH care neutralizeaza complet
26 grame
acid dicarboxilic saturat cunoscand ca acidul contine 34,61
%C.....10 p

SUBIECTUL

III.....30p

1. Se considera compusii dihidroxilici aciclici cu formula moleculara
 $C_4H_{10}O_2$.

Scrieti formulele de structura si denumirea izomerilor de constitutie .
Pentru fiecare izomer de constitutie , specificati numarul de izomeri de
configuratie10 p

2. Utilizand ca materii prime organice compusii mentionati in paranteze ,
propuneti metode de sinteza pentru urmatoarele substante

.....10 p

a) para-nitrobenzoat de benzil (toluen) ; b) acetat de etil acetilena) ; c)
meta-fenilendiamina (benzen) .

3. Scrieti ecuatiile urmatoarelor reactii chimice

.....10 p

a) cuplarea sari de diazoniu a anilinei cu β -naftol .

b) descompunerea exploziva a trinitratului de glicerina .

c) oxidarea cu dicromat de potasiu si acid sulfuric a 3-penten-2-ol .

Mase atomice relative : C = 12 ; H = 1 ; O = 16 ; N = 14 ; Cl = 35,5 ; K = 39 ; Mn = 55.

OBSERVATII

- Toate subiectele sunt obligatorii
- Se puncteaza corespunzator fiecare alternativa corecta de rezolvare
- Timp de lucru : 3 ore

Subiectele au fost concepute de prof. Liviu Olenic, Liceul Teoretic Nicolae Balcescu, Cluj-Napoca