

Bun venit dragi elevi!

Am speranța, că ciclul de emisiuni destinate pregătirii examenului de Bacalaureat-proba de Chimie organică sau Chimie anorganică și generală, va fi util pentru alegerea voastră.

vin în ajutorul vostru rezolvând, comentând subiecte din cadrul modelelor de variante pentru Bac –proba de Chimie.

predupun ca Sunteți familiarizați cu structura probei la examenul de Bacalaureat- Chimie; cele trei subiecte, notate I (A,B,C) , II(D,E), III(F,G) au fiecare câte 30p și cuprind itemi de diferite tipuri: itemi de asociație simplă, itemi de tip complement simplu (cu alegerea unui răspuns corect), itemi de completare, itemi cu răspuns structural, probleme întrebări, probleme de calcul, probleme practice.

Să trecem la lucru!

Pentru întâlnirea de azi vă propun să analizăm împreună unele dintre subiectele din modelul de la proba de Chimie organică(nivel I/nivel II) model ce se află pe pagina de facebook a emisiunii, și care se adresează elevilor ce studiază *Filiera teoretică – profil real, specializările matematică-informatică și științele naturii*, probă pe care o susțin cei mai mulți dintre voi, cei care ați ales chimia ca probă opțională *precum și celor de la Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică.*

În general dificultățile vi le crează problemele de calcul stoechiometric, dar uneori puteți face confuzii și la unii itemi de teorie.

MODEL DE SUBIECT
Chimie organică (nivel I / nivel II)

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A

Scrieți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre următoarele enunțuri.

1. Prin adiția a 2 moli de HCl la propină se obține (1,2-dicloropropan / 2,2-dicloropropan).

Nu uitați să aplicați regula lui Markovnikov pentru fiecare etapă, la adiția celor 2 moli de HCl la propină .

2. Numărul de izomeri de poziție pentru 3-metil-1-pentenă este de ... (2 / 4).

Este gresit să considerați pentru scrierea izomerilor de poziție ai alchenei 3-metil-1-pentenă poziția radicalului metil, căci izomeria de poziție se referă la poziția legăturii multiple sau a unei grupe funcționale.

Acidul etanoic se obține prin fermentație din ... (glicerină / etanol).

3. Se formează un alcool în urma reacției de etenei. (hidratare /hidroliză).

Atenție! Nu confundați obținerea alcoolilor din alchene care are loc prin reacția de hidratare (reacție de adiție), cu reacția de hidroliză (reacție de substituție) pe care ați întâlnit-o la compușii organici cu grupe funcționale

4. Pentru obținerea unor benzine de calitate superioară se folosește reacția de ... (cracare / izomerizare). **10 puncte**

Subiectul B

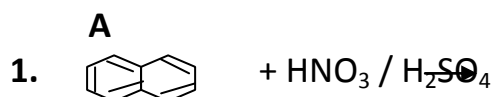
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

- Se află în stare gazoasă în condiții normale:
a) Hexenă
b) Butan
c) 2,2-dimetilpropan
d) Benzen
- Are densitatea mai mare decât apa:
a) Pentina
b) Toluenu
c) Etanolul
d) Glicerina
- Este solubil/ă în apă:
a) Etena
b) Etanul
c) Etina
d) Naftalina
- Alcoolul cu cel mai scăzut punct de fierbere este:
a) Metanolul
b) Etanolul
c) Propanolul
d) Propantriolul
- Dintre următorii compuși, alchena cu cel mai mare număr de atomi de carbon primari este:
a) 2,3-dimetil-butan
b) 3,3-dimetil-1-butenă
c) 2,2,4-trimetil-pentan
d) 2,4,4-trimetil-1-pentenă

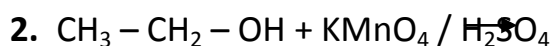
10 puncte

Subiectul C

Scrieți pe foaia de examen, numărul de ordine al formulelor reactanților din coloana A însoțit de litera din coloana B, corespunzătoare denumirii produsului organic rezultat din reacție. Fiecărei cifre din coloana A îi corespunde o singură literă din coloana B.

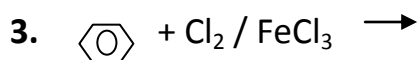


- B**
a) 2-metil-propan
b) clorobenzen



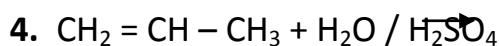
c) α -nitronaftalină

d) 2-propanol

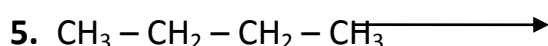


e) β -nitronaftalină

f) acid acetic



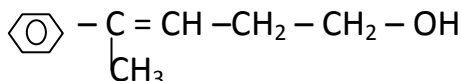
$\text{AlCl}_3, 50-100^\circ\text{C}$



SUBIECTUL II-lea

30 de puncte Subiectul D

Fie compusul (A):



1. Precizați natura atomului de carbon de care este legată grupa funcțională hidroxil. **1 punct**
2. Scrie formula structurală cu funcțiune alcool a unui izomer de poziție al compusului (A).

Atenție! la scrierea formulei structurale cu funcțiune alcool a unui izomer de poziție al compusului (A) este greșit să reprezentați grupa funcțională legată de atomii de carbon implicați în legătura dublă, că astfel vom reda structura unui compus instabil (enol) și nici de atomii de carbon ai nucleului aromatic pentru că vom avea structura unui fenol.

2 puncte

3. Determinați raportul atomic $C_{\text{cuaternari}} : C_{\text{terțieri}}$ din molecula compusului (A). **2 puncte**
4. Calculați masa de hidrogen, exprimată în grame, din 48,6 g de compus (A). **4 puncte**
5. Scrieți ecuațiile reacțiilor compusului (A) cu:

a) HBr;	b) Cl_2 (CCl_4);	c) H_2O (H_2SO_4)
---------	--------------------------------------	---

6 puncte

Voi știți că, este posibilă o reacție de halogenare și la nucleul aromatic (prin substituție sau adiție), numai că, în condițiile precizate la itemul 5.b, de la subiectul D, reacția de clorurare va avea loc numai prin adiție la legătura dublă a catenei laterale nesaturate.

Subiectul E

Un alcool monohidroxic saturat (A) conține 34,78 % O în procente de masă.

1. Determinați formula moleculară și structurală a alcoolului (A).

Dacă uitați formula generală a unui alcool monohidroxic saturat, o puteți deduce gândind că din formula generală a unui alcan veți substitui un atom de H cu grupa –OH și veți obține formula de care aveți nevoie, $C_nH_{2n+2}O$. Știind că, într-un mol de alcool se află 16 grame de oxigen, determinați masa molară a alcoolului ($\mu=46$ g/mol) și astfel veți deduce că $n=2$, deci alcoolul identificat este etanolul.

4 puncte

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor dintre etanol și:

a) $K_2Cr_2O_7$ / H_2SO_4

b) Acid acetic

4 puncte

Pentru a rezolva corect cerința 2 de la subiectul E trebuie să scrieți reactanții și produșii de reacție, și să stabiliți coeficienții stoichiometrici

3. Calculează cantitatea de HNO_3 , exprimată în moli, care reacționează cu 276 g de glicerină.

2 puncte

4. Calculează volumul de soluție de $K_2Cr_2O_7$ de concentrație 2M care reacționează în mediu acid cu 115 g etanol.

Rezolvarea corectă a cerinței de la itemul 4 se corelează exercițiul 2 de la acest subiect, pentru că trebuie să țineți cont că se consumă un mol de $K_2Cr_2O_7$ pentru un 3 moli de etanol.

Atenție! Vi se cere volumul unei soluții de concentrație molară (2M), nu confundați cu volumul molar ($V_0= 22,4$ L/mol), care se aplică substanțelor gazoase aflate în condiții normale de temperatură și presiune. Am observat că unii dintre voi au tendința să calculeze greșit acest volum înmulțind numărul de moli de $K_2Cr_2O_7$ cu volumul molar.

În consecință, cele 115 grame de etanol reprezintă 2,5 moli; utilizând ecuația reacției deducem că vom avea nevoie de 0,833 moli de $K_2Cr_2O_7$. Aplicând formula de calcul pentru concentrația molară vom determina că volumul de soluție de $K_2Cr_2O_7$ necesar oxidării celor 2,5 moli etanol este egal cu 0,416 L.

4 puncte

5. Notați o utilizare a etanolului

1 punct

Așteptăm întrebările, nelămuririle, voastre pe pagina de facebook a emisiunii. Vă mulțumesc și până la următoarea întâlnire vă doresc spor la invatat

Mase atomice: H – 1, C – 12, O – 16, N – 14, K – 39, Cr – 55.

**Bun venit dragi elevi! Bine ne-am regăsit!
Să vizualizăm împreună subiectul F.**

SUBIECTUL **al** **III-lea**

30 puncte

Subiectul F.

Glicil- α -alanil-cisteina este o tripeptidă obținută la hidroliza parțială a unei proteine.

1. Scrieți formulele de structură ale aminoacizilor rezultați la hidroliza totală a tripeptidei. **6 puncte**

2. Notați formulele de structură ale aminoacidului cu număr minim de atomi de carbon rezultat la hidroliza totală a tripeptidei, pentru:

a. $pH = 2$; b. $pH=12$. **2**

puncte

Atenție ! la cerința 2, a subiectului F, pentru a reprezenta corect structurile solicitate trebuie să vă amintiți că, la $pH=2$, în mediu acid amfionul aminoacidului devine cation, acceptând un proton iar la $pH=12$, în mediu bazic, amfionul aminoacidului devine anion (ion negativ) prin cedarea protonului.

3. Scrieți ecuația reacției de condensare prin care se formează glicil-cisteina. **2 puncte**

3. O probă de glucoză se tratează cu reactivul Tollens.

Pentru că subiectul 3 nu vă crează nici o dificultate să comentăm subiectele 4 și 5

4. Scrieți ecuația reacției dintre glucoză și reactiv Tollens.

La scrierea ecuației reacției glucozei cu reactivul Tollens, aveți grijă să nu uitați de stabilirea coeficienților stoechiometrici; este important pentru a primi punctajul integral și pentru a rezolva corect cerința următoare din acest subiect. **2 puncte**

5. Determinați masa probei de glucoză, exprimată în grame, de puritate 90%, știind că s-au obținut 162 g de argint.

Pentru a rezolva cerința 5, utilizăm ecuația reacției de oxidare a glucozei cu reactivul Tollens de la exercițiul precedent; ați observat că la un mol de glucoză se depun 2 moli de argint. Masa de argint considerată în enunțul problemei (cele 162 grame) reprezintă 1,5 moli și ținând cont de coeficienții stoechiometrici sunt necesari 0,75 moli de glucoză, adică 135 grame, după transformarea cantității în masă.

Să fiți atenți la calcularea masei de glucoză cu puritatea 90%, căci unii dintre voi aveți tendința să aplicați greșit formula purității, înmulțind masa de glucoză obținută anterior cu puritatea. Greșit! Cele 135 grame de glucoză, calculate anterior este masa pură care reacționează; din formula purității ce reprezintă raportul dintre masa pură $\times 100$ /masa impură vom calcula masa de glucoză de puritate 90%. În acest caz rezultatul corect (150 grame), îl obținem din produsul masei pure cu fracția 100/90.

3 puncte

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)-pentru specializarea matematică- informatică

O probă de benzen se supune nitrării. În urma reacțiilor rezultă un amestec organic ce conține nitrobenzen, 1,3-dinitrobenzen și 1,3,5-trinitrobenzen în raport molar de 6:2:2. Știind că benzenul și acidul azotic se consumă integral, se cere:

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor de nitrare a benzenului

6 puncte

2. Calculați raportul molar inițial benzen : HNO_3

2 puncte

Să rezolvăm împreună cerința 2 de la subiectul G1; în general, acest tip de probleme vă crează dificultăți în rezolvare.

Trebuie să luați în considerare întreaga cantitate de benzen necesară atât pentru obținerea nitrobenzenului, dinitrobenzenului cât și pentru obținerea trinitrobenzenului.

Considerăm că se obțin 6a moli de nitrobenzen și, ținând cont de ecuațiile reacțiilor chimice sunt necesari 6a moli de benzen; pentru 2a moli de dinitrobenzen se folosesc 2a moli de benzen, iar pentru 2a moli de trinitrobenzen sunt necesari 2a moli de benzen; în concluzie, se folosesc 10a moli de benzen. Calculând cantitatea de acid azotic, observăm că se folosesc 6a moli de acid azotic pentru obținerea nitrobenzenului, 4a moli pentru obținerea dinitrobenzenului și 6a moli pentru obținerea trinitrobenzenului, adică un total de 16a moli de acid azotic.

Calculând, obținem raportul molar inițial benzen : $\text{HNO}_3 = 5:8$

3. Calculați masa de nitrobenzen care se obține dacă se iau în lucru 156 kg de benzen în condițiile problemei.

2 puncte

Pentru rezolvarea itemului 3 de la subiectul G1 este necesar să utilizăm informațiile obținute la punctul anterior; cantitatea de benzen calculată din cele 156 kg este egală cu 2 kmoli. Ținând cont de faptul că benzenul se transformă în cei 3 produși organici, se calculează cantitatea de nitrobenzen; se observă că, dacă se utilizează 10a moli de benzen se obțin 6a moli de nitrobenzen, deci din 2 kmoli de benzen se vor obține se obțin 1,2 kmoli nitrobenzen. Dacă transformăm în masă, rezultatul este 147,6 kg .

4. Pentru nitrarea benzenului se folosește amestec nitrant în care HNO_3 și H_2SO_4 se află în raport molar de 1:2. Determinați masa amestecului nitrant necesară nitrării celor 156 kg de benzen, exprimată în kilograme, obținut prin amestecarea unei soluții de HNO_3 de concentrație 63 % cu o soluție de H_2SO_4 de concentrație 98 %.

Pentru rezolvarea itemului 4 de la subiectul G1 este necesar să utilizăm informațiile obținute la itemul 2. dacă pentru 5 moli de benzen se utilizează 8 moli de acid azotic, atunci pentru cei 2 kmoli de benzen se consumă 3,2 kmoli de acid azotic. Folosind raportul molar din datele problemei sunt necesari 6,4 kmoli de acid sulfuric.

Calculăm masa de acid azotic, din produsul dintre numărul de moli și masa molară, adică $3,2 \text{ kmol} \times 63 \text{ kg/kmol} = 201,6 \text{ kg}$. Asemănător calculăm masa de acid sulfuric din relația $6,4 \text{ kmol} \times 98 \text{ kg/kmol} = 627,2 \text{ kg}$.
Utizând formula de calcul a concentrației procentuale, calculăm masa soluției de acid azotic, $m_s = 201,6 \times 100 / 63 = 320 \text{ kg}$ și masa soluției de acid sulfuric, $m_s = 627,2 \times 100 / 98 = 640 \text{ kg}$.

Adunând valorile obținute pentru masele celor 2 soluții obținem masa amestecului nitrant egală cu 960 kg .

4 puncte

5. Notați o proprietate fizică a benzenului.

1 punct

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

1. Un alcool primar saturat (A) cu catenă liniară are raportul masic C : H : O = 15:3:4. Determinați formula moleculară, structurală și scrieți denumirea alcoolului (A). **4 puncte**

La cerința 1 a subiectului G2 - obligatoriu pentru cei care studiați la specializarea științele naturii, determinarea formulei moleculare se poate face în mai multe moduri.

se scrie la tablă

De exemplu, considerând raportul de masă al elementelor putem calcula masa molară a alcoolului astfel: în $15+3+4 = 22$ grame de alcool se află 4 grame de oxigen și calculăm masa molară a alcoolului în care se află 16 grame de oxigen ($\mu = 88 \text{ g/mol}$). Utilizând formula moleculară a alcoolului $C_nH_{2n+2}O$ saturat, se determină formula moleculară, $C_5H_{12}O$. Conform cerinței este vorba de 1-pentanol.

2. Scrieți formulele de structură pentru enantiomerii unui alcool secundar, izomer de poziție cu (A).

Alcoolul izomer cu atom de carbon asimetric este 2-pentanolul pentru care reprezentăm formulele plane **se scrie la tablă**

2 puncte

3. Prin descompunerea termică a 8 kmoli de n-butan s-a obținut un amestec gazos care conține, în procente de moli, 15 % propenă, 15 % etenă, 10 % butene și restul metan, etan, hidrogen și butan netransformat.

a) Scrieți ecuațiile reacțiilor care au loc la descompunere termică a n-butanului

4 puncte

b) Calculați procentul de n-butan care s-a descompus termic.
3 puncte

Pentru a calcula procentul de n-butan transformat putem considera 100 moli amestec de gaze rezultate, pentru care cunoaștem compoziția: 15 moli propenă, respectiv 15 moli metan, 15 moli etenă, respectiv 15 moli etan și 10 moli butene, respectiv 10 moli hidrogen. Prin diferență calculăm numărul de moli de n butan netransformat: $100 - (30 + 30 + 20) = 10$ moli.

Constatăm că pentru 100 de moli de amestec gazos s-au folosit 60 de moli de butan, din care s-au transformat 40 moli. Calculând procentul se obține 66,66%

4. Scrieți formulele de structură pentru izomerii geometrici ai 2-butenei.
2 puncte

Mase atomice: H – 1, C – 12, O – 16, N – 14, S – 32

Constanta gazelor: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$