

Examenul de bacalaureat 2012
Proba E. d)
Proba scrisă la CHIMIE ORGANICĂ (Nivel I/Nivel II)

Varianta 1

Filiera teoretică – profil real

Filiera tehnologică – profil tehnic; profil resurse naturale și protecția mediului

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Scriveți, pe foaia de examen, termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre enunțurile următoare:

1. Dintre izomerii pentanului are cel mai scăzut punct de fierbere (izopentanul/ neopentanul)
2. La trecerea unui amestec de etan și etenă printr-un vas cu soluție de brom reacționează (etanul/ etena)
3. Celuloza este o polizaharidă solubilă în reactiv (Fehling/ Schweizer)
4. Glucoza și fructoza sunt substanțe (izomere/ omoloage)
5. Aminoacizii sunt în apă, deoarece prezintă structură dipolară. (solubili/ insolubili)

10 puncte

Subiectul B.

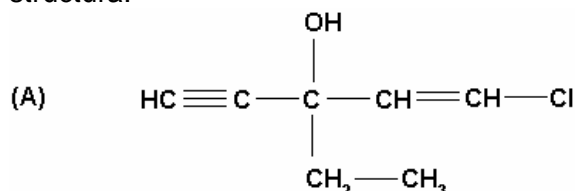
Pentru fiecare item al acestui subiect, notați pe foaia de examen numai litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Pentru identificarea amidonului se folosește reacția cu:
a. acid sulfuric b. iod c. reactiv Tollens d. sulfat de cupru
2. 1-Butena și 2-metilpropena sunt:
a. izomeri de poziție b. izomeri de catenă
c. omologi d. izomeri de funcțiune
3. Acidul acetic *nu* poate reacționa cu următoarea substanță:
a. NaHCO₃ b. CH₃OH(H⁺) c. NaOH d. Ag
4. Într-o soluție cu pH = 2, valina se prezintă majoritar sub formă de:
a. amfion b. cation c. anion d. moleculă neutră
5. În condiții normale de temperatură și de presiune, sunt gaze ambele componente ale amestecului:
a. etanol, etenă b. acid etanoic, etină c. etan, etină d. benzen, glicină

10 puncte

Subiectul C.

Compusul (A) este un medicament utilizat ca sedativ și hipnotic și are următoarea formulă de structură:



1. Precizați denumirea grupelor funcționale din compusul (A). **2 puncte**
2. Calculați procentul masic de clor din compusul (A). **2 puncte**
3. Precizați numărul atomilor de carbon terțiari din compusul (A). **2 puncte**
4. Scrieți ecuația reacției de hidrogenare a compusului (A), în prezența catalizatorului paladiu otrăvit cu săruri de plumb. **2 puncte**
5. Calculați masa (în grame) de produs de reacție format în urma hidrogenării a 0,5 moli de compus (A), în condițiile de reacție de la punctul 4. **2 puncte**

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16; Cl – 35,5.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Hidrocarburile alifatiche pot fi utilizate drept combustibili, dar sunt și materii prime importante pentru obținerea unor compuși cu aplicații practice.

1. Scrieți ecuația reacției care stă la baza utilizării drept combustibil a propanului din buteliile de voiaj. **2 puncte**

2. Etena, rezultată și separată din gazele de cracare, se utilizează pentru obținerea industrială a etanolului.

a. Scrieți ecuația reacției de obținere a etanolului din etenă. **2 puncte**

b. Calculați volumul (în litri) de etenă, măsurat în condiții normale de presiune și de temperatură, pentru a obține 0,125 L soluție de etanol de concentrație 92%, cu densitatea, $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$. **3 puncte**

3. Scrieți ecuația reacției de obținere a policlorurii de vinil din monomerul corespunzător. **2 puncte**

1 punct

4. Precizați o utilizare a policlorurii de vinil.

5. Acetilena decolorează soluția de brom în tetraclorură de carbon.

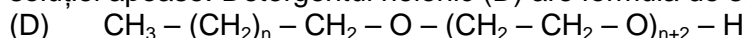
a. Scrieți ecuația reacției de bromurare a acetilenei pentru a obține produsul de reacție saturat. **2 puncte**

b. Calculați volumul soluției (în litri) de brom, de concentrație 2 M, necesar reacției a 5,6 L acetilenă, aflată în condiții normale de presiune și de temperatură. **3 puncte**

Subiectul E.

Compușii organici cu funcțiuni sunt intermediari importanți în sinteza organică, fiind folosiți la obținerea de detergenți, săpunuri, produse farmaceutice, mase plastice.

1. Detergenții neionici spumează puțin și au o acțiune de spălare care nu este influențată de pH-ul soluției apoase. Detergentul neionic (D) are formula de structură:



a. Determinați numărul atomilor de carbon din molecula detergentului (D), știind că 1 mol de detergent conține 240 g de oxigen. **3 puncte**

b. Analizând formula de structură a detergentului (D), precizați două particularități structurale care conferă acestuia capacitate de spălare. **2 puncte**

2. Acidul linolenic este un acid gras nesaturat, prezent mai ales în uleiul de in și are formula de structură:



Scrieți ecuația reacției de hidrogenare catalitică pentru acidul linoleic. **2 puncte**

3. Calculați masa (în grame) de produs de reacție obținut în urma hidrogenării catalitice a acidului linolenic cu 246 L de hidrogen, măsurați la 127 °C și 4 atm. **3 puncte**

4. Scrieți formula de structură a unui acid carboxilic izomer de poziție cu acidul linolenic. **2 puncte**

5. În anul 1867 chimistul suedez Alfred Nobel a reușit să producă explozibilul dinamită, amestecând trinitrat de glicerină cu argilă poroasă (kiesselgur).

a. Notați denumirea științifică (I.U.P.A.C.) a glicerinei. **1 punct**

b. Scrieți ecuația reacției de obținere a trinitratului de glicerină din glicerină și acid azotic. **2 puncte**

Mase atomice: H – 1; C – 12; O – 16; Br – 80.

Volumul molar: $V = 22,4 \text{ L/mol}$.

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

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

Proteinele și zaharidele au funcții enzimatică, hormonale, energetice și imunologice în organismul uman.

- În urma reacției de hidroliză enzimatică a proteinelor din soia s-a obținut și dipeptida (P), cisteinil-glicina. Scrieți ecuația reacției de hidroliză enzimatică a dipeptidei (P). **2 puncte**
- Scrieți formula de structură a glicinei la:
 - $\text{pH} = 1$
 - $\text{pH} = 13$**4 puncte**
- Glucoza se folosește în medicină sub formă de soluție perfuzabilă la tratarea cazurilor de hipoglicemie.
 - Precizați două proprietăți fizice ale glucozei. **2 puncte**
 - Notați formula de structură plană a glucozei. **2 puncte**
- Scrieți ecuația reacției care demonstrează caracterul reducător al glucozei și în urma căreia se formează un precipitat roșu. **2 puncte**
- Calculați masa (în grame) de precipitat roșu, ce se depune la oxidarea cu reactivul corespunzător a 600 mL soluție de glucoză de concentrație 5% și densitate $\rho = 1,2 \text{ g/cm}^3$. **3 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Aplicată la scară industrială de peste 100 de ani, nitrarea este unul dintre cele mai vechi procedee folosite în industria chimică organică.

- Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a 1-nitronaftalinei și 1,5-dinitronaftalinei din naftalină. **4 puncte**
- Prin nitrarea naftalinei se obține un amestec de reacție ce conține 1-nitronaftalină, 1,5-dinitronaftalină și naftalină nereacționată în raport molar 5 : 3 : 2. Calculați masa (în grame) de naftalină necesară obținerii unui amestec care conține 17,3 g de 1-nitronaftalină. **3 puncte**
- Determinați concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a 0,3 moli de naftalină în 327 mL de benzen cu densitatea, $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$. **3 puncte**
- Izopropilbenzenul, denumit uzual cumen, se obține industrial prin alchilarea benzenului cu o alchenă (A).
 - Notați formula de structură a alchenei (A). **1 punct**
 - Scrieți ecuația reacției de obținere a izopropilbenzenului din benzen și alchena (A). **2 puncte**
- Scrieți ecuația reacției de monobromurare catalitică a benzenului. **2 puncte**

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

Anilina este o substanță lichidă, care se utilizează la fabricarea coloranților azoici și a medicamentelor.

- Experimental, s-a constatat că, la adăugarea anilinei într-o soluție de HCl, se obține un amestec omogen.
 - Notați caracterul acido – bazic al anilinei pus în evidență prin experimentul descris. **1 punct**
 - Justificați caracterului acido – bazic al anilinei evidențiat de experiment, prin scrierea ecuației reacției ce are loc la adăugarea anilinei în soluția de HCl. **2 puncte**
- Scrieți ecuațiile reacțiilor de obținere a N-etilanilinei și N,N-dietilanilinei din anilină și clorură de etil. **4 puncte**
- În urma alchilării a 186 g de anilină cu clorură de etil se obține un amestec de reacție, ce conține N-etilanilină, N,N-dietilanilină în raport molar 5 : 1 și anilină nereacționată. Calculați masa (în grame) de N-etilanilină obținută, cunoscând conversia totală a procesului $c_t = 90\%$. **3 puncte**
- Determinați masa de clorură de etil (în grame) introdusă în proces. **3 puncte**
- Scrieți formulele de structură pentru izomerii optici ai 2-butanaminei. **2 puncte**

Mase atomice: H – 1; C – 12; N – 14; O – 16; Cl – 35,5 ; Cu – 64.