Examenul de bacalaureat naţional 2018
Proba E. d)
Chimie organică

Varianta 2

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

SUBIECTUL I **(30 de puncte)**

Subiectul A.

Citiţi următoarele enunţuri. Dacă apreciaţi că enunţul este adevărat scrieţi, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunţului şi litera A. Dacă apreciaţi că enunţul este fals scrieţi, pe foaia de examen, numărul de ordine al enunţului şi litera F.

1. Anhidrida acetică are în moleculă doi atomi de carbon primar.
2. Etena poate fi obținută prin hidrogenarea etinei în prezența paladiului "otrăvit" cu săruri de plumb.
3. Omologul superior al 2-metil-1-butenei are formula moleculară C_5H_{10}.
4. Calitatea unei benzine se apreciază prin cifra octanică, un parametru prin care se caracterizează rezistența la detonație a benzinelor în motoarele cu ardere internă.
5. Amestecul racemic al enantiomerilor 2-butanolului nu rotește planul luminii polarizate. ***10 puncte***

Subiectul B.

Pentru fiecare item de mai jos, notaţi pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoţit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Elementele organogene din molecula acidului stearic sunt:
a. carbonul, hidrogenul și oxigenul;
b. carbonul, hidrogenul și clorul;
c. carbonul, hidrogenul și azotul;
d. carbonul, hidrogenul și bromul.

2. În molecula acetatului de vinil există:
a. nouă legături covalente σ (sigma);
b. două legături covalente π (pi) carbon-carbon;
c. unsprezece legături covalente σ (sigma);
d. o legătură covalentă π (pi).

3. În condiţii normale de temperatură şi de presiune, sunt gaze ambele componente ale amestecului:
a. etan, etină;
b. acid etanoic, etină;
c. etanol, etenă;
d. etanol, acid etanoic.

4. Este o reacție de substituție:
a. reacția dintre etină și apă;
b. reacția dintre propenă și benzen;
c. reacția de hidrogenare a grăsimilor lichide;
d. reacția de hidrogenare a etenei.

5. Numărul maxim de tripeptide (*fără izomeri optici*) care formează la hidroliză totală α-alanină, glicină și valină și care au în compoziție 10 atomi de carbon este egal cu:
a. 3;
b. 4;
c. 5;
d. 6. ***10 puncte***

Subiectul C.

Scrieţi, pe foaia de examen, numărul de ordine a denumirii uzuale a compusului din coloana **A,** însoţit de litera din coloana **B,** corespunzătoare tipului de compus**.** Fiecărei cifre din coloana **A** îi corespunde o singură literă din coloana **B**.

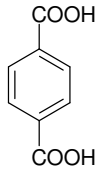
	A	**B**
1.	toluen	**a.** tioaminoacid
2.	acid salicilic	**b.** monozaharidă
3.	cisteină	**c.** hidrocarbură aromatică
4.	trioleină	**d.** hidroxiaminoacid
5.	serină	**e.** hidroxiacid
		f. trigliceridă

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea **(30 de puncte)**

Subiectul D.

Un compus organic (A) are formula de structură:



1. a. Notați denumirea grupei funcționale din molecula compusului (A).

b. Scrieți raportul atomic $C_{primar} : C_{terțiar} : C_{cuaternar}$ din molecula compusului (A). ***4 puncte***

2. Notați numărul perechilor de electroni neparticipanți la legăturile chimice din molecula compusului (A). ***2 puncte***

3. Scrieți formula de structură a unui izomer de poziție al compusului (A). ***2 puncte***

4. a. Notaţi formula moleculară a compusului (A).

b. Determinaţi raportul masic de combinare C : H din compusul (A). ***3 puncte***

5. Calculaţi masa de acid glutamic, exprimată în grame, care conține aceeași masă de oxigen ca aceea din 33,2 g de compus (A). ***4 puncte***

Subiectul E.

1. a. Prezentați un argument care să justifice variaţia temperaturilor de fierbere în seria etan, *n*-pentan și *n*-octan având în vedere informațiile din tabel.

Denumirea alcanului	Temperatura de fierbere
etan	- 88,6 ^{0}C
n-pentan	+ 36,1 ^{0}C
n-octan	+ 125,7 ^{0}C

b. Notați tipul amestecului (omogen/eterogen) pe care îl formează *n*-octanul cu tetraclorura de carbon, la temperatură standard. ***2 puncte***

2. Acetilena are multiple utilizări practice.

a. Scrieţi ecuaţia reacţiei de ardere a acetilenei.

b. Puterea calorică a acetilenei este 56,02 MJ/m^3. Calculaţi volumul de acetilenă consumat, exprimat în litri, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune, dacă la arderea acesteia se degajă 280,1 MJ. ***4 puncte***

3. Scrieți ecuația reacției de nitrare a toluenului cu amestec sulfonitric pentru obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. ***2 puncte***

4. La nitrarea toluenului cu un amestec sulfonitric în care raportul molar $HNO_3 : H_2SO_4 = 1 : 3$, se obțin 22,7 kg de 2,4,6-trinitrotoluen. Amestecul sulfonitric conține 70% acid sulfuric, procente masice. Determinați masa amestecului sulfonitric necesară obținerii 2,4,6-trinitrotoluenului, exprimată în kilograme. ***4 puncte***

5. a. Scrieţi ecuaţia reacţiei de obţinere a policlorurii de vinil din monomerul corespunzător.

b. Notați o utilizare a policlorurii de vinil. ***3 puncte***

Numere atomice: H- 1; C- 6; O- 8.
Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; S- 32.

SUBIECTUL al III-lea **(30 de puncte)**

Subiectul F.

Compuşii hidroxilici sunt intermediari importanţi în sinteza organică.

1. Un alcool monohidroxilic secundar (A), cu catenă aciclică saturată și raportul masic C : O = 3 : 1 formează prin deshidratare o alchenă (B), ca produs majoritar.

a. Determinaţi formula moleculară a alcoolului (A).

b. Scrieți ecuația reacției de obținere a alchenei (B) prin deshidratarea alcoolului (A), în mediu acid, la încălzire. Utilizați formule de structură pentru compușii organici. ***4 puncte***

2. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice din schema de transformări:

(I) $(A) + O_2 \xrightarrow{\text{mycoderma aceti}} (B) + H_2O$

(II) $(B) + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3\text{-}COO^-Na^+ + CO_2 + H_2O$. ***4 puncte***

3. Descrieți efectul vizibil ce însoţeşte reacția (II) de la *punctul (2)*. ***1 punct***

4. Acidul acetilsalicilic este utilizat în tratamentul durerilor reumatice, deoarece are efect antiinflamator și analgezic. Scrieți ecuația reacției de obținere a acidului acetilsalicilic din acid salicilic și anhidridă acetică. Utilizați formule de structură. ***2 puncte***

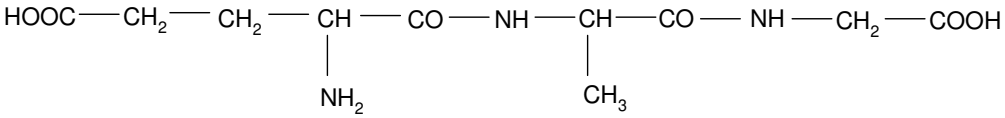
5. Untul vegetal sau margarina se obţine prin hidrogenarea catalitică a uleiurilor vegetale.

a. Scrieţi ecuaţia reacţiei de hidrogenare a trioleinei, în prezența nichelului, pentru obținerea tristearinei. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

b. Calculaţi masa de produs organic rezultat la hidrogenarea catalitică a trioleinei cu 48 g de hidrogen, exprimată în grame, la un randament al reacției de 80%. ***4 puncte***

Subiectul G.

1. O tripeptidă are formula de structură:



Scrieți formula de structură a unei dipeptide care rezultă la hidroliza enzimatică parțială a tripeptidei. ***2 puncte***

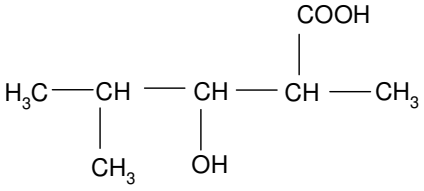
2. Scrieți formula de structură a amfionului valinei. ***2 puncte***

3. Scrieți formula de structură Haworth a *β*-D-fructofuranozei. ***2 puncte***

4. a. Pentru a determina conținutul procentual masic în amidon al unei probe de făină de grâu cu masa de 20 g, aceasta se supune hidrolizei totale, în mediu acid. Glucoza obținută reacționează cu reactivul Tollens, reacție în urma căreia se depune oglinda de argint. Scrieți ecuațiile reacțiilor descrise în text.
Utilizați formule de structură pentru compușii organici la scrierea ecuației reacției dintre glucoză și reactivul Tollens.

b. Determinați conținutul procentual masic de amidon din proba de făină, știind că în reacția glucozei rezultate la hidroliza totală a amidonului, cu reactivul Tollens, s-au depus 17,28 g de argint. ***8 puncte***

5. Notați numărul atomilor de carbon asimetric din molecula compusului organic (A) cu formula de structură:



1 punct

Mase atomice: H- 1; C- 12; O- 16; Ag- 108.

Examenul de bacalaureat naţional 2018
Proba E. d)
Chimie organică

BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Varianta 2

- **Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerinţelor.**
- **Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracţiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărţirea la 10 a punctajului total acordat pentru lucrare.**

SUBIECTUL I **(30 de puncte)**

Subiectul A **10 puncte**
1. F; **2.** A; **3.** F; **4.** A; **5.** A. (5x2p)

Subiectul B **10 puncte**
1. a; **2.** c; **3.** a; **4.** b; **5.** d. (5x2p)

Subiectul C **10 puncte**
1. c; **2.** e; **3.** a; **4.** f; **5.** d. (5x2p)

SUBIECTUL al II - lea **(30 de puncte)**

Subiectul D **15 puncte**
1. a. notarea denumirii grupei funcționale din molecula compusului (A): grupa carboxil (1p)
b. scrierea raportului atomic $C_{primar} : C_{terțiar} : C_{cuaternar} = 1 : 2 : 1$ (3x1p) **4 p**
2. notarea numărului perechilor de electroni neparticipanți la legăturile chimice din molecula compusului (A): 8 **2 p**
3. scrierea formulei de structură a oricărui izomer de poziție al compusului (A) **2 p**
4. a. notarea formulei moleculare a compusului (A): $C_8H_6O_4$ (1p)
b. determinarea raportului masic $C : H = 16 : 1$ (2x1p) **3 p**
5. raționament corect (3p), calcule (1p), m(acid glutamic) = 29,4 g **4 p**

Subiectul E **15 puncte**
1. a. prezentarea unui argument care să justifice variaţia temperaturilor de fierbere ale alcanilor (1p)
b. notarea tipului de amestec *n*-octan - tetraclorură de carbon: amestec omogen (1p) **2 p**
2. a. scrierea ecuației reacției de ardere a acetilenei-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p)
b. raționament corect (1p), calcule (1p), $V(C_2H_2) = 5000$ L **4 p**
3. scrierea ecuației reacției de nitrare a toluenului cu amestec sulfonitric pentru obținerea 2,4,6-trinitrotoluenului, utilizând formule de structură pentru compușii organici-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p) **2 p**
4. raționament corect (3p), calcule (1p), m(amestec sulfonitric) = 126 kg **4 p**
5. a. scrierea ecuației reacției de obţinere a policlorurii de vinil din clorură de vinil-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p)
b. notarea oricărei utilizări a policlorurii de vinil (1p) **3 p**

SUBIECTUL al III - lea **(30 de puncte)**

Subiectul F **15 puncte**
1. a. raționament corect (1p), calcule (1p), formula moleculară alcoolului monohidroxilic (A): $C_4H_{10}O$
b. scrierea ecuației reacției de obținere a alchenei (B) prin deshidratarea alcoolului (A) (2p) **4 p**
2. scrierea ecuațiilor reacțiilor din schema de transformări:

(1) $CH_3\text{-}CH_2OH + O_2 \xrightarrow{\text{mycoderma aceti}} CH_3\text{-}COOH + H_2O$ (2p)

(2) $CH_3\text{-}COOH + NaHCO_3 \longrightarrow CH_3\text{-}COO^-Na^+ + CO_2 + H_2O$ (2p) **4 p**

3. notarea efectului vizibil ce însoţeşte transformarea (2): reacția are loc cu efervescență **1 p**
4. scrierea ecuației reacției de obținere a acidului acetilsalicilic din acid salicilic și anhidridă acetică, utilizând formule de structură **2 p**

5. a. scrierea ecuației reacţiei de hidrogenare în prezența nichelului a trioleinei, pentru obținerea tristearinei, utilizând formule de structură pentru compușii organici-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p)
b. raționament corect (1p), calcule (1p), m(tristearină) = 5696 g **4 p**

Subiectul G **15 puncte**
1. scrierea formulei de structură a oricărei dipeptide care rezultă la hidroliza enzimatică parțială a tripeptidei **2 p**
2. scrierea formulei de structură a amfionului valinei **2 p**
3. scrierea formulei de structură Haworth a *β*-D-fructofuranozei **2 p**
4. a. scrierea ecuației reacției de hidroliză enzimatică a amidonului-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p)
scrierea ecuației reacției dintre glucoză și reactivul Tollens, utilizând formule de structură pentru compușii organici-pentru scrierea corectă a formulelor chimice ale reactanților și ale produșilor de reacție (1p), pentru notarea coeficienților ecuației reacției (1p)
b. raționament corect (3p), calcule (1p), p(amidon) = 64,8% **8 p**
5. notarea numărului de atomi de carbon asimetric din molecula compusului organic (A): 2 **1 p**