

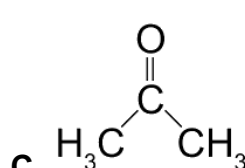
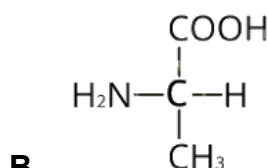
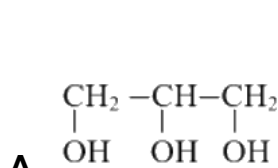
CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI”
Etapa județeană/municipiului București
1 martie 2025
Clasa a XI-a

Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza Tabelul Periodic care se găsește la sfârșitul subiectelor. Veți folosi mase atomice rotunjite.

Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

Subiectul I**30 puncte**

Se dau formulele de structură pentru compușii **A**, **B**, **C**, respectiv denumirile pentru compușii **D**, **E**, **F**:

**D.** cloroetan**E.** N,N-dimetiletanamină**F.** 1,2,3-trihidroxibenzen

- Denumiți I.U.P.A.C substanțele **A**, **B** și **C**.
- Scrieți formulele de structură pentru substanțele **D**, **E** și **F**.
- Scrieți clasa de compuși organici din care face parte fiecare dintre substanțele **A**, **B**, **C**, **D**, **E** și **F**.
- Calculați numărul electronilor neparticipanți la legăturile chimice din 2 mol de compus **B**.
- Notați câte o utilizare pentru substanța **A** și respectiv **C**.
- Substanța **D** se poate obține atât dintr-un alcan, cât și dintr-o alchenă. Scrieți două ecuații ale reacțiilor chimice prin care se poate obține substanța **D** și precizați tipul reacției pentru fiecare caz.
- Scrieți formula plană și denumirea unui izomer al substanței **E**, care prezintă izomerie optică.

Subiectul al II-lea**35 puncte****Subiectul A****10 puncte**

Nitrobenzenul este un compus toxic, cu miros de migdale amare (esență de Mirban), care a fost folosit la parfumarea săpunurilor. Este un produs intermediar la obținerea unor substanțe ca anilina, di- și trinitrobenzen, fuxină, chinolină sau a explozivilor.

Se mononitrează 500 g de hidrocarbură **A** de puritate 78%. Nitrarea se face cu amestec sulfonitric în care HNO_3 și H_2SO_4 este în raport molar 1 : 2.

- Determinați formula moleculară a hidrocarburei aromatice mononucleare **A** știind că este materia primă pentru obținerea esenței de Mirban și conține 92,307% carbon.
- Scrieți ecuația reacției chimice de mononitrare a hidrocarburei **A**.
- Calculați masa amestecului sulfonitric necesară, ce conține soluție de HNO_3 de concentrație 63% și soluție de H_2SO_4 de concentrație 98%, știind că HNO_3 se consumă integral și impuritățile sunt inerte.

Subiectul B**10 puncte**

Grăsimile lichide au rol biologic important precum și aplicații practice semnificative.

- Scrieți ecuația reacției chimice de hidrogenare a 1,2-dioleil-3-stearilglicerol în vederea obținerii trigliceridei saturate, utilizând formulele de structură plană pentru compușii organici.
- Calculați volumul de hidrogen, exprimat în litri, măsurat la 200 °C și 4 atm, necesar în reacția cu 1,2-dioleil-3-stearilglicerol pentru a obține 18 mol de trigliceridă saturată.
- Notați o aplicație practică a procesului de hidrogenare a grăsimilor lichide.
- Notați două proprietăți fizice ale grăsimilor saturate.

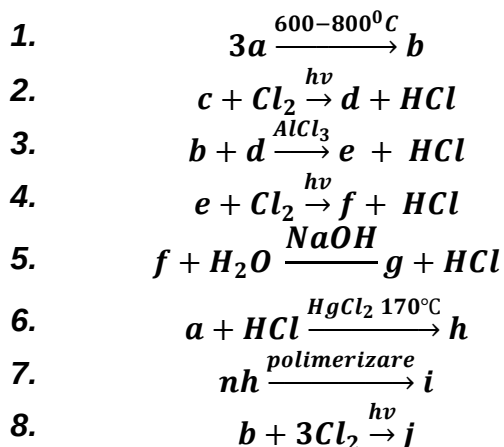
Subiectul C**15 puncte**

Compușii hidroxicili joacă un rol important în viața de zi cu zi, prezenți într-o varietate de substanțe naturale și sintetice, precum alcoolii, fenolii sau carbohidrații, fiind utilizați pe scară largă în industrie, medicină și în alte domenii. Se consideră o probă formată din substanțele **A**, **B** și **impurități**.

- Substanța **A** este un alcool monohidroxilic aciclic saturat care are 9 atomi în moleculă;
 - Substanța **B** este un fenol monohidroxilic care are N.E. = 4 și conține 17,02% oxigen.
- Scrieți formulele de structură plane și denumiți I. U. P. A. C. cei doi compuși **A** și **B**.
 - Calculați compoziția în procente masice pentru 300g probă în care compușii hidroxicili sunt în raport echimolecular iar masa compusului B din probă este de 188g.
 - Pentru substanța **A** notați:
 - două proprietăți fizice;
 - două utilizări;
 - o acțiune biologică.

Subiectul al III-lea**35 puncte****Subiectul A****25 puncte**

Se consideră schemă de transformări:

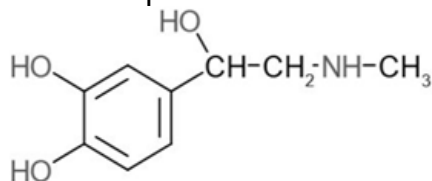


Substanța **a** este o alchină în care raportul atomic C : H este 1 : 1, substanța **c** este primul termen din seria omoloagă a alcanilor, substanța **e** este o hidrocarbură aromatică mononucleară ce conține 91,30 % carbon și are masa molară $M = 92$ g/mol.

- Identificați formulele de structură pentru substanțele notate cu litere de la **a** la **j**.
- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice din schema de transformări.
- Notați câte o utilizare pentru substanțele **i** și **j**.
- Scrieți ecuația reacției de clorurare a substanței **e** în prezență de $FeCl_3$ în raport molar de 1:1. Utilizați formule de structură plane pentru compușii organici.
- Scrieți formula de structură plană și denumirea unui izomer de funcțiune cu substanța **g**.
- Indicați natura atomilor de carbon din substanța **j**.

Subiectul B**10 puncte**

Substanța A este cunoscută sub denumirea de adrenalină, iar în medicină este utilizată în tratamentul hipotensiunii arteriale. Ca medicament se poate administra perfuzabil sub formă de soluție apoasă, pe cale orală sub formă de soluție alcoolică. Soluțiile ce conțin substanța A ca substanță activă se păstrează în ambalaje opace la temperaturi scăzute. Substanța A are următoare de structură plană:



- Notați două proprietăți fizice ale adrenalinei utilizând informațiile din text.
- Scrieți ecuația reacției chimice dintre adrenalină și NaOH.
- Calculați masa soluție de NaOH de concentrație procentuală masică 20% necesară, exprimată în grame, care reacționează cu 400 mL de soluție de adrenalină de concentrație 1M.
- Pentru a obține un amestec racemic, se adaugă un volum x de soluție de concentrație 0,1M de D(-) adrenalină peste 10 mL soluție de concentrație 0,2 M de L(+) adrenalină. Calculați volumul x , exprimat în mL.

Se dau: $R = 0,082 \text{ L atm mol}^{-1}\text{K}^{-1}$; $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ particule mol}^{-1}$

Subiecte elaborate de:

prof. Margareta Radu – Colegiul Național „Vasile Lucaciu”, Baia Mare, Maramureș

prof. Magdalena Covaci – Colegiul Național „Vasile Lucaciu”, Baia Mare, Maramureș

prof. Ana Cristina Timotin – Complexul Educațional Laude-Reut, București

prof. Iulia Nedelea - Colegiul Comercial Carol I , Constanța

Anexă: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

1		18															
1A		8A															
1		2															
H		He															
1.008																	
3	Li	4	Be														
6.941	9.012																
11	Na	12	Mg														
22.99	24.31																
3B	3	4B	5B	6B	7B	8B	8B	9B	10B	11B	12B		13A	14A	15A	16A	17A
39.10	44.96	47.88	50.94	52.00	54.94	55.85	58.93	58.69	63.55	65.39		69.72	72.61	74.92	78.97	79.90	83.80
37	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48		49	50	51	52	53	54
85.47	88.91	91.22	92.91	95.95	98	101.1	102.9	106.4	107.9	112.4		114.8	118.7	121.8	127.6	126.9	131.3
55	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80		81	82	83	84	85	86
132.9	138.9	178.5	180.9	183.8	186.2	190.2	192.2	195.1	197.0	200.6		204.4	207.2	209.0	209	210	222
87	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112		113	114	115	116	117	118
Fr	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn		Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
(223)	(227)	(261)	(262)	(263)	(262)	(265)	(266)	(281)	(272)	(285)		(286)	(289)	(289)	(293)	(294)	(294)