

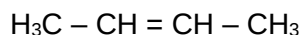
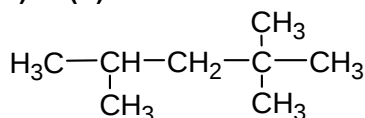
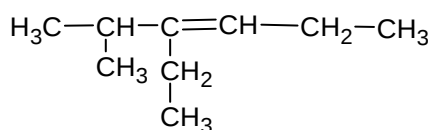
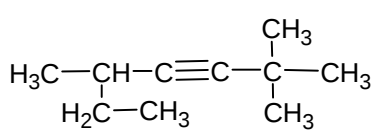
CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI”
Etapa județeană/municipiului București
1 martie 2025
Clasa a X-a

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**40 de puncte**

Compușii organici notați cu litere de la (A) la (F) au formulele de structură prezentate mai jos:

**(A)****(B)****(C)****(D)****(E)****(F)****1. Pentru compusul notat cu litera (A):**

1.a. scrieți formula moleculară;

1.b. scrieți formula de structură a unui izomer de poziție;

1.c. precizați numărul de legături sigma (σ) și numărul de legături pi (π) dintr-o moleculă de compus (A).**2. Pentru compusul notat cu litera (B):**

2.a. notați denumirea I.U.P.A.C.;

2.b. determinați raportul atomic $C_{\text{primar}} : C_{\text{secundar}} : C_{\text{terțiar}} : C_{\text{cuaternar}}$;

2.c. scrieți formula de structură a unui izomer de catenă.

3. Pentru compusul notat cu litera (C):3.a. precizați numărul de perechi de electroni pi (π);

3.b. scrieți formula moleculară pentru omologul inferior al compusului (C);

3.c. determinați raportul masic C : H.

4. Pentru compusul notat cu litera (D):

4.a. notați denumirea I.U.P.A.C.;

4.b. notați formula moleculară a celui de-al zecelea termen al clasei de hidrocarburi căreia aparține compusul (D);

4.c. precizați tipul catenei ținând cont de aranjamentul atomilor de carbon.

5. Pentru compusul notat cu litera (E):

5.a. notați denumirea I.U.P.A.C.;

5.b. scrieți formula moleculară pentru omologul superior al compusului (E);

5.c. comparați punctul de fierbere al compusului (E) cu punctul de fierbere al compusului (C); justificați răspunsul dat.

6. Pentru compusul notat cu litera (F):

6.a. determinați raportul atomic C : H;

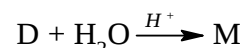
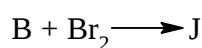
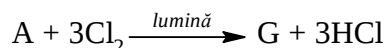
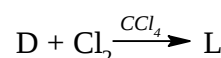
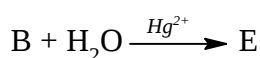
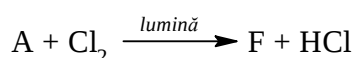
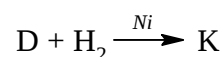
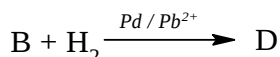
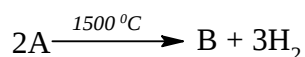
6.b. notați starea de agregare în condiții standard;

6.c. calculați procentul masic de carbon;

6.d. scrieți ecuațiile reacțiilor chimice pentru clorurarea fotochimică a compusului (F) în scopul obținerii compușilor monoclorurați. Utilizați formule de structură pentru compușii organici.

Subiectul al II-lea**30 de puncte****Subiectul A****22 puncte**

Se consideră schema de transformări:



1. Notați formulele moleculare ale compuşilor **A, B, D, E, F, G, J, K, L, M** și scrieți ecuațiile reacțiilor chimice (utilizând formule de structură pentru compuşii organici), știind că:

- Compusul A este o hidrocarbură care are raportul masic C : H = 3 : 1 și densitatea față de hidrogen egală cu 8;
- Compusul B este o alchină care conține 4 atomi în moleculă;
- Compusul D este un gaz folosit la coacerea rapidă și artificială a fructelor și legumelor;
- Compusul E este o substanță cu miros de mere verzi;
- Compusul F se folosește ca agent frigorific;
- Compusul J este nesaturat.

2. Precizați două proprietăți fizice ale compusului B.

3. Notați denumirea unui solvent pentru compusul A.

Subiectul B**8 puncte**

Amestecul de gaze rezultat în urma cracării a 110 m³ de butan (măsurați în condiții normale de temperatură și presiune), conține 20% etenă și 25% propenă (procente molare).

1. Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice de cracare ale n-butanului. Utilizați formule de structură pentru compuşii organici;
2. Calculați volumul de metan obținut, exprimat în m³, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune;
3. Calculați procentul volumetric de butan transformat în propenă.

Subiectul al III-lea**30 de puncte****Subiectul A****15 puncte**

Policlorura de vinil (P.V.C) este o substanță importantă în industria maselor plastice, datorită caracterului său de izolan termic și electric.

Se folosește pentru obținerea de tuburi și țevi rezistente la coroziune, a unor foi cu sau fără suport textil (linoleum), a tâmplăriei termopan, a discurilor audio, a cardurilor de credit, a unor jucării etc. Pentru obținerea clorurii de vinil, se folosesc 80 L de acetilenă (măsurați în condiții normale de temperatură și presiune) de puritate 98%.



1. Scrieți ecuația reacției chimice de obținere a clorurii de vinil din acetilenă. Utilizați formule de structură pentru compuşii organici;
2. Calculați masa de clorură de vinil, exprimată în grame, care se obține;
3. Scrieți ecuația reacției chimice de polimerizare a clorurii de vinil. Utilizați formule de structură pentru compuşii organici;
4. Calculați masa de polimer obținută, exprimată în grame, având în vedere condițiile de la *punctul* 2, luând în considerare că în procesul tehnologic global sunt pierderi de 10%;
5. Calculați masa molară medie a polimerului obținut, cunoscând gradul mediu de polimerizare 1000.

Subiectul B**6 puncte**

Un amestec echimolecular de etan și etenă se barbotează într-o soluție de brom cu volumul de 300 mL și concentrația molară 0,4 mol/L. Se consideră că procesul s-a desfășurat stoechiometric.

1. Scrieți ecuația reacției chimice care a avut loc, folosind formule de structură pentru compuşii organici;

2. Precizați efectul vizibil al reacției;
3. Calculați masa amestecului inițial de hidrocarburi, exprimată în grame.

Subiectul C

9 puncte

Se supun arderii 44,8 L de propan, măsurați în condiții normale de temperatură și presiune.

1. Scrieți ecuația reacției de ardere a propanului;
2. Precizați o utilizare a propanului bazată pe reacția de ardere a acestuia;
3. Calculați volumul de aer, cu 20% oxigen (procente de volum) exprimat în litri (măsurat în condiții normale de temperatură și presiune), necesar combustiei;
4. Calculați procentul volumetric de azot în amestecul final gazos de reacție, după condensarea apei.

Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Subiecte elaborate de:

prof. Breazu Nadia – Liceul Tehnologic Motru, Gorj

prof. Giurcă Corina Lăcrămioara – Colegiul Tehnic "Edmond Nicolau", Focșani, Vrancea

prof. Ionescu Nicoleta-Nona – Colegiul Național "Mihai Viteazul" Ploiești, Prahova

Anexă: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1A	2A	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3A	4A	5A	6A	7A	8A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	5	6	7	8	9	2
H 1.008	He 4.003	Li 6.941	Be 9.012	B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18	Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K 39.10	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.88	V 50.94	Cr 52.00	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69	Cu 63.55	Zn 65.39	Ga 69.72	Ge 72.61	As 74.92	Se 78.97	Br 79.90	Kr 83.80
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.95	Tc (98)	Ru 101.1	Rh 102.9	Pd 106.4	Ag 107.9	Cd 112.4	In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.8	Te 127.6	I 126.9	Xe 131.3
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs 132.9	Ba 137.3	La 138.9	Hf 178.5	Ta 180.9	W 183.8	Re 186.2	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.1	Au 197.0	Hg 200.6	Tl 204.4	Pb 207.2	Bi 209.0	Po (209)	At (210)	Rn (222)
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (263)	Bh (262)	Hs (265)	Mt (266)	Ds (281)	Rg (272)	Cn (285)	Nh (286)	Fl (289)	Mc (289)	Lv (293)	Ts (294)	Og (294)

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce 140.1	Pr 140.9	Nd 144.2	Pm (145)	Sm 150.4	Eu 152.0	Gd 157.3	Tb 158.9	Dy 162.5	Ho 164.9	Er 167.3	Tm 168.9	Yb 173.0	Lu 175.0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232.0	Pa 231.0	U 238.0	Np (237)	Pu (244)	Am (243)	Cm (247)	Bk (247)	Cf (251)	Es (252)	Fm (257)	Md (258)	No (259)	Lr (262)