



Concursul Național de Chimie „Petru Poni”  
Slobozia, Ialomița, 09-12 mai 2024  
Etapa națională

Proba practică, clasa a X-a

- Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza Tabelul Periodic care se găsește la sfârșitul subiectului. Veți folosi mase atomice rotunjite.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

Subiect I – Analiza elementală a compușilor organici

39 puncte

Pentru a determina compoziția procentuală de masă a elementelor chimice dintr-un compus organic se realizează analiza elementală cantitativă prin combustia acestora într-un aparat care ne oferă informații cu privire la procente masice de carbon, hidrogen, azot și sulf. Trei substanțe organice notate cu literele X, Y și Z au fost supuse analizei elementale și s-au înregistrat următoarele rezultate:

Substanța	% carbon	% hidrogen	% azot	% sulf
X	39,130	8,695	0	0
Y	60,000	13,333	0	0
Z	40,000	6,666	0	0

Citiți cu atenție următoarele afirmații:

- prin adiția apei la al doilea termen din seria omoloagă a alchenelor se obține compusul Y
- prin acțiunea bacteriilor *micodermaaceti* existente în aer asupra vinului se obține compusul Z
- prin nitrarea totală a compusului X se obține un compus care prin amestecare cu *kieselgur* formează un material explozibil
- între masele molare ale acestora se respectă relațiile:

$$M_Y = M_Z$$
$$2M_Y - M_X = 28$$

Completați în **Tabelul 1** de pe foaia de concurs:

1. Procentele masice ale oxigenului pentru fiecare compus organic analizat.
2. Formulele brute pentru cei trei compuși organici notați cu literele X, Y și Z.
3. Formulele moleculare ale celor trei substanțe notate cu literele X, Y și Z.
4. Formulele structurale plane ale celor trei substanțe notate cu literele X, Y și Z.
5. Denumirile I.U.P.A.C. pentru substanțe notate cu literele X, Y și Z.
6. Denumirile uzuale/tehnice pentru substanțe notate cu literele X, Y și Z.



Pe masa de lucru aveți trei eprubete, numerotate 1, 2 și 3 care conțin substanțele notate cu literele X, Y și Z determinate în **Partea I**, introduse într-o ordine aleatoare.

Folosiți eprubetele din stativ pentru a realiza următoarele experimente și notați în **Tabelul 2** de pe foaia de concurs:

1. **Culoarea** substanțelor din eprubetele notate cu 1, 2 și 3.
2. **Mirosul** substanțelor din eprubetele 1, 2 și 3, identificat prin mișcări circulare ale mâinii pentru a îndrepta vaporii substanțelor spre nas.
3. Observațiile următorului experiment: **Solubilitatea în apă**  
Într-o eprubetă introduceți 1 - 2 mL din substanța lichidă aflată în eprubeta 1 și adăugați un volum egal de apă distilată. Repetați acest experiment pentru probele din eprubetele 2 și 3.
4. Observațiile următorului experiment: **Culoarea obținută în reacția cu  $K_2Cr_2O_7$  acidulat cu  $H_2SO_4$**   
Într-o eprubetă introduceți 1 - 2 mL din substanța lichidă aflată în eprubeta 1 și adăugați aproximativ 1 mL soluție de  $K_2Cr_2O_7$  acidulată cu  $H_2SO_4$ . Repetați acest experiment pentru probele din eprubetele 2 și 3.
5. Observațiile următorului experiment: **Reacția cu  $NaHCO_3$**   
Într-o eprubetă introduceți un vârf de spatulă  $NaHCO_3$  solid și adăugați 1-2 mL din substanța lichidă aflată în eprubeta 1. Repetați acest experiment pentru probele 2 și 3.
6. **Ecuatia reacției chimice cu  $NaHCO_3$  pentru substanțele care au reacționat cu acesta.**
7. Denumirile I.U.P.A.C. pentru substanțele aflate în eprubetele 1, 2 și 3, identificate în experimentele efectuate.

**Subiecte elaborate de:**

**Prof. dr. Ion Ion, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie Politehnica București**

**Prof. Palela Rădița, Colegiul Național „Mihai Eminescu” Buzău**

**Prof. Dinu Serenella Liliana, Inspectoratul Școlar Județean Buzău**

**Prof. Nedelcu Rodica, Colegiul Tehnic „Costin D. Nenițescu”, Pitești**

**Prof. Badea Gabriela, Inspectoratul Școlar Județean Olt**

**Prof. Vișan Florina, Liceul Teoretic Băneasa**

**Prof. Radu Margareta, Colegiul Național „Vasile Lucaciu”, Baia Mare**

**Prof. Pop Corina, Colegiul Tehnic „Anghel Saligny”, Cluj Napoca**

**Prof. Ignat Iuliana, Colegiul Național Pedagogic „D. P. Perpessicius” Brăila**

**Prof. Stalidi Alina Nicoleta, Inspectoratul Școlar Județean Ialomița**

**Prof. Breazu Nadia, Liceul Tehnologic Motru, Gorj**



TABEL 1

	X	Y	Z
Procentul masic de oxigen (%)			
Formula brută			
Formula moleculară			
Formula structurală plană			
Denumirea I.U.P.A.C.			
Denumirea uzuală			



TABEL 2

	1	2	3
Culoarea			
Mirosul			
Solubilitatea în apă			
Culoarea obținută în reacția cu $K_2Cr_2O_7$ acidulată cu $H_2SO_4$			
Observația în urma reacției cu $NaHCO_3$			
Ecuția/ecuațiile reacțiilor chimice cu $NaHCO_3$			
Denumirea I.U.P.A.C.			



Anexă: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

18	8A	2	He	4.003	10	Ne	20.18	18	Ar	39.95	36	Kr	83.80	54	Xe	131.3	86	Rn	(222)	118	Og	(294)
		17	F	19.00	9	O	16.00	16	S	32.07	34	Se	78.97	52	Te	127.6	84	Po	(209)	116	Lv	(293)
		16	N	14.01	8	N	14.01	15	P	30.97	33	As	74.92	51	Sb	121.8	83	Bi	209.0	115	Mc	(289)
		15	C	12.01	7	C	12.01	14	Si	28.09	32	Ge	72.61	50	Sn	118.7	82	Pb	207.2	114	Fl	(289)
		14	B	10.81	6	B	10.81	13	Al	26.98	31	Ga	69.72	49	In	114.8	81	Tl	204.4	113	Nh	(286)
		13	Li	6.941	5	Li	6.941	12	Mg	24.31	30	Zn	65.39	48	Cd	112.4	80	Hg	200.6	112	Cn	(285)
		12	Be	9.012	4	Be	9.012	11	Al	26.98	29	Cu	63.55	47	Ag	107.9	79	Au	197.0	111	Rg	(272)
		11	Na	22.99	3	Na	22.99	10	Si	28.09	28	Ni	58.69	46	Pd	106.4	78	Pt	195.1	110	Ds	(281)
		10	Mg	24.31	2	Mg	24.31	9	P	30.97	27	Co	58.93	45	Rh	102.9	77	Ir	192.2	109	Mt	(266)
		9	Al	26.98	1	Al	26.98	8	S	32.07	26	Fe	55.85	44	Ru	101.1	76	Os	190.2	108	Hs	(265)
		8	Si	28.09	13	Si	28.09	7	Cl	35.45	25	Mn	54.94	43	Tc	(98)	75	Re	186.2	107	Bh	(262)
		7	P	30.97	12	P	30.97	6	Ar	39.95	24	Cr	52.00	42	Mo	95.95	74	W	183.8	106	Sg	(263)
		6	S	32.07	11	S	32.07	5	K	39.10	23	V	50.94	41	Nb	92.91	73	Ta	180.9	105	Db	(262)
		5	Cl	35.45	10	Cl	35.45	4	Ca	40.08	22	Ti	47.88	40	Zr	91.22	72	Hf	178.5	104	Rf	(261)
		4	Ar	39.95	9	Ar	39.95	3	K	39.10	21	Sc	44.96	39	Y	88.91	71	La	138.9	103	Ac	(227)
		3	K	39.10	8	K	39.10	2	Ca	40.08	20	Ca	40.08	38	Sr	87.62	70	Ba	137.3	102	Ra	(226)
		2	Ca	40.08	7	Ca	40.08	1	Sc	44.96	19	Sc	44.96	37	Rb	85.47	69	Cs	132.9	101	Fr	(223)
		1	Sc	44.96	6	Sc	44.96	13	Ti	47.88	18	Ti	47.88	36	Kr	83.80	68	Rn	(222)	117	Ts	(294)
		1	Ti	47.88	5	Ti	47.88	12	V	50.94	17	V	50.94	35	Br	79.90	67	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	V	50.94	4	V	50.94	11	Cr	52.00	16	Cr	52.00	34	Se	78.97	66	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Cr	52.00	3	Cr	52.00	10	Mn	54.94	15	Mn	54.94	33	As	74.92	65	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Mn	54.94	2	Mn	54.94	9	Fe	55.85	14	Fe	55.85	32	Ge	72.61	64	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Fe	55.85	1	Fe	55.85	8	Ru	101.1	13	Ru	101.1	31	Ga	69.72	63	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Ru	101.1	1	Ru	101.1	7	Rh	102.9	12	Rh	102.9	30	Zn	65.39	62	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Rh	102.9	1	Rh	102.9	6	Pd	106.4	11	Pd	106.4	29	Cu	63.55	61	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Pd	106.4	1	Pd	106.4	5	Ag	107.9	10	Ag	107.9	28	Ni	58.69	60	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Ag	107.9	1	Ag	107.9	4	Au	197.0	9	Au	197.0	27	Co	58.93	59	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Au	197.0	1	Au	197.0	3	Hg	200.6	8	Hg	200.6	26	Fe	55.85	58	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Hg	200.6	1	Hg	200.6	2	Tl	204.4	7	Tl	204.4	25	Mn	54.94	57	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Tl	204.4	1	Tl	204.4	1	Pb	207.2	6	Pb	207.2	24	Cr	52.00	56	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Pb	207.2	1	Pb	207.2	1	Bi	209.0	5	Bi	209.0	23	V	50.94	55	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Bi	209.0	1	Bi	209.0	1	Po	(209)	4	Po	(209)	22	Ti	47.88	54	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Po	(209)	1	Po	(209)	1	At	(210)	3	At	(210)	21	Sc	44.96	53	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	At	(210)	1	At	(210)	1	Lv	(293)	2	Lv	(293)	20	Ca	40.08	52	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Lv	(293)	1	Lv	(293)	1	Uu	(294)	1	Uu	(294)	19	K	39.10	51	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Uu	(294)	1	Uu	(294)	1	Lu	175.0	1	Lu	175.0	18	Ar	39.95	50	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Lu	175.0	1	Lu	175.0	1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	17	Cl	35.45	49	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	No	(259)	1	No	(259)	16	S	32.07	48	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	No	(259)	1	No	(259)	1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	15	P	30.97	47	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	14	O	16.00	46	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	Er	167.3	1	Er	167.3	13	N	14.01	45	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Er	167.3	1	Er	167.3	1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	12	F	19.00	44	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	11	O	16.00	43	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	No	(259)	1	No	(259)	10	N	14.01	42	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	No	(259)	1	No	(259)	1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	9	F	19.00	41	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	8	O	16.00	40	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	Er	167.3	1	Er	167.3	7	N	14.01	39	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Er	167.3	1	Er	167.3	1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	6	O	16.00	38	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	1	No	(259)	1	No	(259)	5	N	14.01	37	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	No	(259)	1	No	(259)	1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	4	F	19.00	36	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	3	O	16.00	35	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	Er	167.3	1	Er	167.3	2	N	14.01	34	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Er	167.3	1	Er	167.3	1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	1	O	16.00	33	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	1	No	(259)	1	No	(259)	1	F	19.00	32	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	No	(259)	1	No	(259)	1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	1	O	16.00	31	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	N	14.01	30	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	Er	167.3	1	Er	167.3	1	F	19.00	29	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Er	167.3	1	Er	167.3	1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	1	O	16.00	28	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	1	No	(259)	1	No	(259)	1	N	14.01	27	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	No	(259)	1	No	(259)	1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	1	O	16.00	26	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Lr	(262)	1	Lr	(262)	1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	F	19.00	25	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Yb	173.0	1	Yb	173.0	1	Er	167.3	1	Er	167.3	1	O	16.00	24	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Er	167.3	1	Er	167.3	1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	1	N	14.01	23	At	(210)	117	Uu	(294)
		1	Tm	168.9	1	Tm	168.9	1	No	(259)	1	No	(259)	1								