

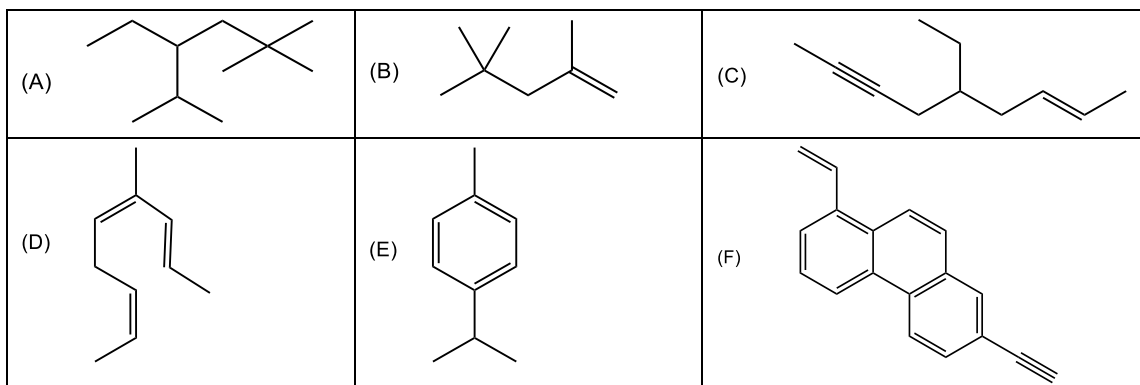


OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/ a sectoarelor municipiului București
22 martie 2026
Clasa a X-a

- Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza mase atomice rotunjite din Tabelul periodic, care se găsește la sfârșitul variantei de subiecte.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.
- Se acordă 10 puncte din oficiu.

I. Tétel**25 pont****A. (19 pont)**

Adottak a következő szénhidrogének szerkezeti képletei:



1. Adja meg az **A, B, C, D, E, F** szénhidrogének tudományos (I.U.P.A.C.) nevét!
2. Írja le azoknak a szerves termékeknek a szerkezeti képleteit, amely a következő reakciók során keletkeznek:
 - a. a **(B)** szénhidrogén reakciója diklórmétánban oldott brómmal;
 - b. a **(C)** szénhidrogén reakciója hidrogénnel, ólomsókkal "mérgezett" palládium jelenlétében;
 - c. a **(D)** szénhidrogén reakciója gyengén lúgos kálium-permanganát oldattal;
 - d. az **(E)** szénhidrogén reakciója savas kálium-permanganát oldattal;
 - e. az **(F)** szénhidrogén reakciója vízzel savas közegben.
3. Írja le a következő szerkezeti képleteket:
 - a. az **(A)** szénhidrogén azon izomerjének, amely nem dehidrogénezhető;
 - b. a **(C)** szénhidrogén azon izomerjének, amelyet hidrogén-bromiddal kezelve 2-bróm-5-(1-brómetil)-1,1-dietilciklopentánt képez;
 - c. a **(D)** szénhidrogén azon izomerjének, amely savas kálium-dikromát oldattal történő oxidáció hatására 2-(3-etanoil-2,2-dimetilciklobutil) etánsavat képez;
 - d. az **(E)** szénhidrogén azon izomerjének, amely diszubsztituált aromás maggal rendelkezik és amely katalitikus klórozás hatására egyetlen monoklórozott vegyületet képez;
 - e. az **(F)** szénhidrogén azon izomerjének, amely többgyűrűs aromás láncsal rendelkezik és a gyűrűk lineárisan kondenzáltak.

B. (6 pont)A kémiai laboratóriumban egy diák 10 mL *n*-hexánt és 10 mL 1-hexint tesz egy Berzelius pohárba.

- a. Ismerve a két szénhidrogén forráspont értékeit: 71°C és 68,8°C, rendelje mindegyik szénhidrogénhez a megfelelő forráspont értéket!
- b. Adja meg a Berzelius pohárban lévő keverék típusát (homogén/heterogén)!
- c. Figyelembe véve ezen szénhidrogének kémiai tulajdonságait, javasoljon egy módszert az 1-hexin elválasztására a keverékből!
- d. Írja le azoknak a reakcióknak az egyenleteit, amelyeket a diák az 1-hexin a keverékből történő elválasztására végez!

II. Tétel
20 pont
A. (5 pont)

Információk: Egy alkán halogénezése során a hidrogénatom szubsztitúciójának relatív sebessége (v_i) attól a szénatom természetétől függ, amelynél a szubsztitúció történik.

A (k) monohalogénezett származék képződésének (p) moláris százalékát a következő összefüggés határozza meg:

$$\frac{p_k}{100} = \frac{n_k \cdot v_{ik}}{\sum (n_k \cdot v_{ik})}$$

ahol:

n_k - az ekvivalens szénatomokhoz kapcsolódó hidrogénatomok száma;

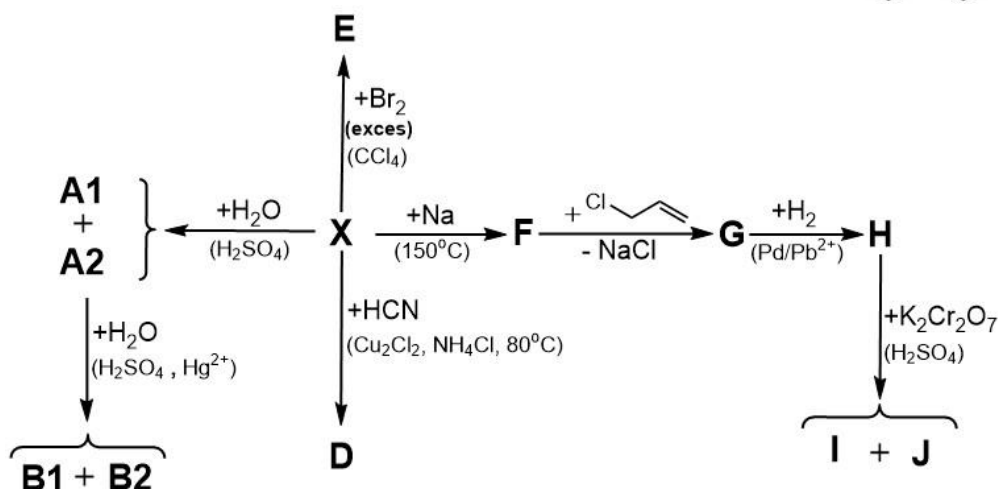
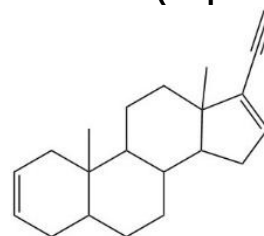
v_{ik} - az azonos típusú szénatomhoz kapcsolódó hidrogénatom relatív szubsztitúciós sebessége.

A 2,3-dimetilbután 300°C-on történő klórozása izomerek keverékét eredményezi, amely 57,143% 1-klór-2,3-dimetilbutánt és 42,857% 2-klór-2,3-dimetilbutánt tartalmaz, molszázalékban.

Határozza meg a hidrogénatomok relatív szubsztitúciós sebességeinek arányát!

B. (15 pont)

A következő reakcióséma az **X** szénhidrogént tartalmazza, amelynek szerkezete a következő:



a. Írja le az **A1**, **A2**, **B1**, **B2**, **D**, **E**, **F**, **G**, **H**, **I** és **J** szerves vegyületek szerkezeti képleteit!

b. Egy 0,5 mmol mennyiségű **X** szénhidrogént 4 tömegszázalékos koncentrációjú széntetrakloridos brómoldattal kezelnek. A szerves vegyület elválasztása után a kapott oldat tömegszázalékos koncentrációja 2,4%. Határozza meg a reakcióba bevezetett brómoldat tömegét!

c. Számítsa ki a 0,5 mmol **H** vegyület savas közegben történő oxidálásához szükséges 0,2 M-os koncentrációjú kálium-dikromát oldat térfogatát!

III. Tétel

25 pont

A. (20 pont)

Az alábbi reakciósémán látható **A** és **B** vegyületekről a következő adatok ismertek:

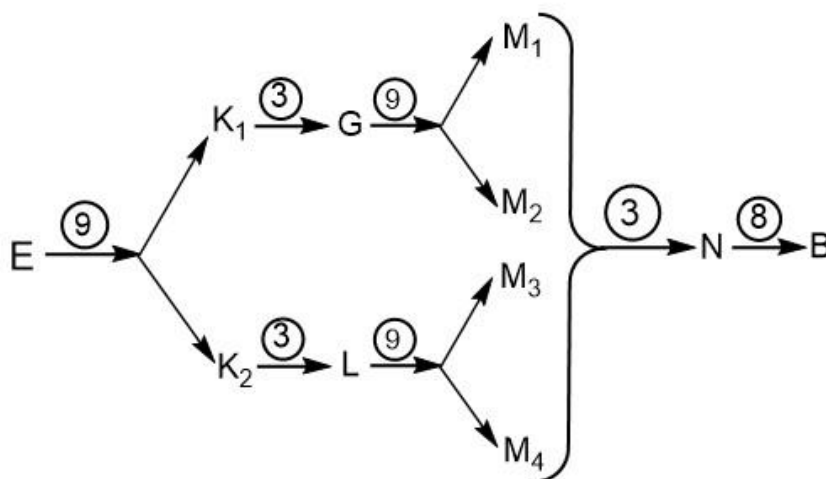
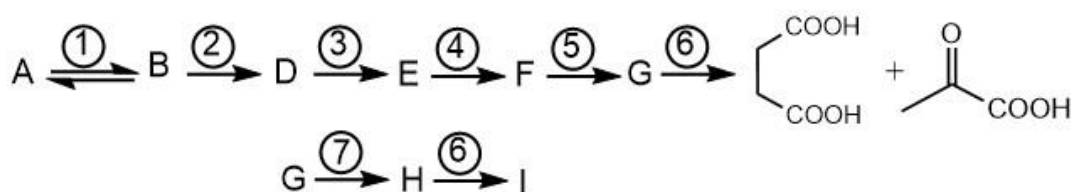
- egy oldallánccal rendelkező izomer szénhidrogének;
- azonos számú primer, szekunder és tercier szénatomot tartalmaznak a molekuláikban;
- fotokémiai klórozás során azonos számú monohalogénezett vegyületet képeznek.

Az is ismert, hogy:

- **N** egy aromás szénhidrogén.
- A **2. reakcióban**, a halogénezés a tercier szénatomon történik.

A reakciósémán látható reakciókban a reagensek és/vagy reakciókörülmények a következők:

Reakció	Reagensek és/vagy reakciókörülmények	Reakció	Reagensek és/vagy reakciókörülmények
1	Zeolitok, 250-350°C	6	KMnO ₄ /H ₃ O ⁺
2	Klór, 300-600°C	7	Polimerizáció Fe(II), Co(II) vagy Ziegler-Natta/TiCl ₄ , AlR ₃ komplexek jelenlétében
3	KOH/etanol	8	H ₂ /Ni/Al ₂ O ₃ , 100-300°C
4	Oxidáció Baeyer-reagenssel	9	Allil szubsztitúció FeCl ₃ , NaOCl/CH ₂ Cl ₂ /H ₂ O jelenlétében, 25°C
5	konc H ₂ SO ₄ ., 200°C		



Írja le az **A**, **B**, **D**, **E**, **F**, **G**, **H**, **I**, **K1**, **K2**, **L**, **M1**, **M2**, **M3**, **M4** és **N** vegyületek szerkezeti képleteit!

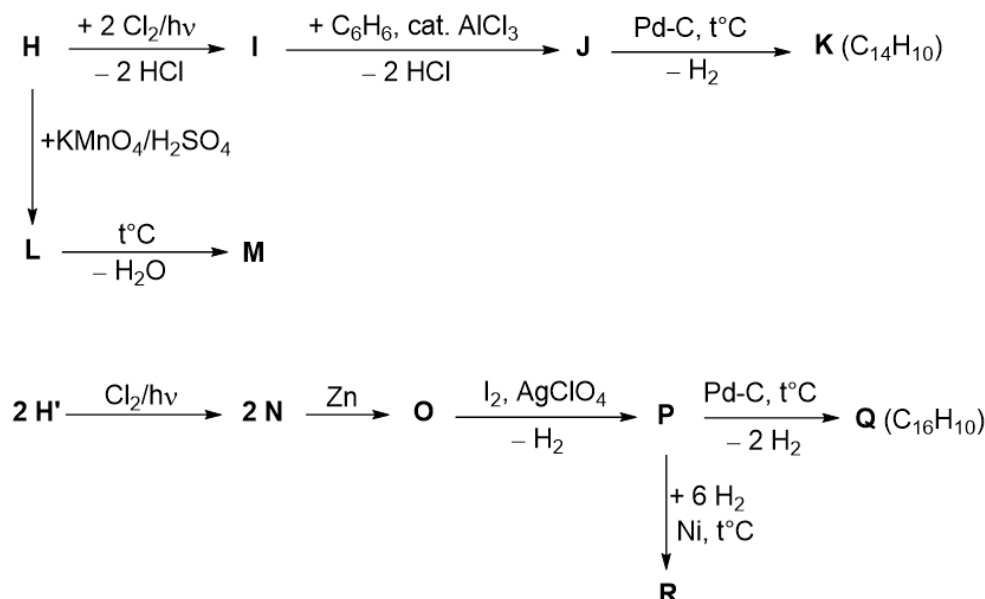
B. (5 pont)

Az **A** szénhidrogén egy transzpozíciós reakción megy keresztül, és **B** izomer keletkezik belőle. Tudva azt, hogy a reakció megfordítható, és 25°C-on az egyensúlyi állandó értéke 6,993, határozza meg az **A** : **B** mólarányt egyensúlyi állapotban!

A kezdeti reakcióelegyben a szénhidrogének koncentrációja: **[A]** = 0,075 M, **[B]** = 0,2 M.

IV. Tétel
20 pont

A **H** és a **H'** egygyűrűs aromás izomer szénhidrogének két reakciósorban vesznek részt, amelyek során a **K** és a **Q** többgyűrűs aromás szénhidrogéneket kapnak.



Adottak:

- Az **M** vegyületben a tömegarány C : H : O = 24 : 1 : 12.
- Az **N** vegyületben a H : Cl atomarány 4 : 1.
- A **P** vegyület sík geometriájú, és nem színteleníti el a brómos vizet.
- Az **R** vegyület egy telített szénhidrogén.
- A **H'** és **O** szénhidrogének ugyanazt a reakcióterméket képezik kálium-permanganáttal oxidálva, savas közegben.

a. Írja le a **H**, **I**, **J**, **K**, **L**, **M**, **H'**, **N**, **O**, **P**, **Q**, **R** vegyületek szerkezeti képleteit!

b. Írja le az **O** vegyület kálium-permanganát oldattal és kénsavval történő oxidációs reakciójának egyenletét!

c. Válaszoljon a következő kérdésekre a reakciósémában szereplő vegyületekre vonatkozóan, és **indokolja választát!**

i. A **H** szénhidrogén melyik aromás láncú izomerjének a legmagasabb az olvadáspontja: +13,5°C?

ii. Az **O** és **K** vegyületeket Ni jelenlétében hidrogénezik, azonos nyomáson. Melyik reagál alacsonyabb hőmérsékleten a két vegyület közül?

iii. Melyik oldószert használják a toluol, a benzol és a szén-tetraklorid közül a **H** vegyület **I** vegyületté alakításához?

Subiecte elaborate de:

prof. Costeniuc Iuliana, Colegiul Național „Grigore Moisil”, București

prof. Dejanu Mariana, Liceul Teoretic „Ion Mihalache” Topoloveni

prof. dr. Popescu Elena Irina, Colegiul Național „Ion Luca Caragiale”, Ploiești

prof. Sava Alexandru, Liceul Tehnologic Ferdinand I, Curtea de Argeș



ANEXA: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

1	1A																	18
		8A																8A
1	1	2															2	He
	H																4.003	
3	3	4															10	Ne
	Li	Be															20.18	
6.941		9.012																
11	11	12															18	Ar
	Na	Mg															39.95	
22.99		24.31																
19	19	20	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						36
	K	Ca	3B	4B	5B	6B	7B	8B	8B	8B	1B	2B						Kr
39.10		40.08																
			21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
			Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	
			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	
37	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
85.47		87.62	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	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
132.9		137.3	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	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
(223)		(226)	(227)	(261)	(262)	(263)	(262)	(265)	(266)	(281)	(272)	(285)	(286)	(289)	(289)	(293)	(294)	(294)

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