

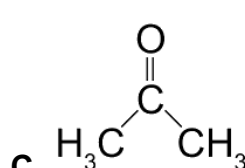
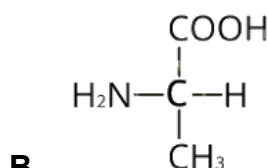
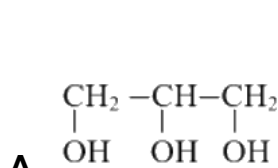
CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI”
Etapa județeană/municipiului București
1 martie 2025
Clasa a XI-a

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.

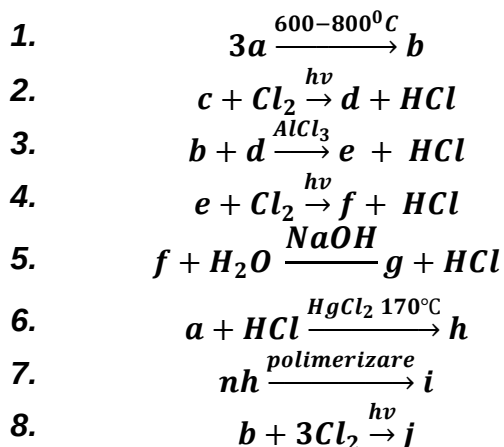
Subiectul C**15 puncte**

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:

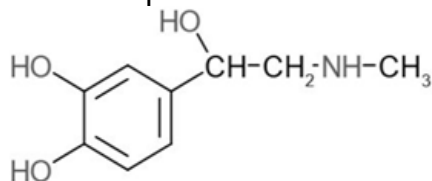


Substanța **a** este o alchină în care raportul atomic C : H este 1 : 1, substanța **c** este primul termen din seria omoloagă a alcanilor, substanța **e** este o hidrocarbură aromatică mononucleară ce conține 91,30 % carbon și are masa molară $M = 92$ g/mol.

- 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 următoarea 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																
1																	2
H 1.008	2															17	He 4.003
3	4															9	Ne 20.18
Li 6.941	Be 9.012															8	O 16.00
11	12															16	S 32.07
Na 22.99	Mg 24.31															15	P 30.97
13	14															7	N 14.01
3A	4A															6A	7A
5	6															5A	
B 10.81	C 12.01															4A	
13	14															3A	
Al 26.98	Si 28.09															2B	
11	12															1B	
9	10															8B	
8	8B															7B	
7	7B															6B	
6	6B															5B	
4	4B															3B	
3	3B															2A	
19	20															19	Kr 83.80
K 39.10	Ca 40.08															36	
37	38															54	Xe 131.3
Rb 85.47	Sr 87.62															53	I 126.9
55	56															86	
Cs 132.9	Ba 137.3															85	At (210)
87	88															118	Og (294)
Fr (223)	Ra (226)															117	Ts (294)
89	90															116	Lv (293)
Ac (227)	Rf (261)															115	Mc (289)
104	105															114	Fl (289)
106	107															113	Nh (286)
108	109															112	Cn (285)
110	111															111	Rg (272)
112	113															110	Ds (281)
114	115															109	Mt (266)
116	117															108	Hs (265)
118	119															107	Bh (262)
120	121															106	Sg (263)
122	123															105	Db (262)
124	125															104	Rf (261)
126	127															103	La 138.9
128	129															102	Hf 178.5
130	131															101	Ta 180.9
132	133															100	W 183.8
134	135															99	Re 186.2
136	137															98	Os 190.2
138	139															97	Ir 192.2
140	141															96	Pt 195.1
142	143															95	Au 197.0
144	145															94	Hg 200.6
146	147															93	Tl 204.4
148	149															92	Pb 207.2
150	151															91	Bi 209.0
152	153															90	Po (209)
154	155															89	At (210)
156	157															88	Rn (222)
158	159															87	Fr (223)
160	161															86	
162	163															85	
164	165															84	
166	167															83	
168	169															82	
170	171															81	
172	173															80	
174	175															79	
176	177															78	
178	179															77	
180	181															76	
182	183															75	
184	185															74	
186	187															73	
188	189															72	
190	191															71	
192	193															70	
194	195															69	
196	197															68	
198	199															67	
200	201															66	
202	203															65	
204	205															64	
206	207															63	
208	209															62	
210	211															61	
212	213															60	
214	215															59	
216	217															58	
218	219															57	
220	221															56	
222	223															55	
224	225															54	
226	227															53	
228	229															52	
230	231															51	
232	233															50	
234	235															49	
236	237															48	
238	239															47	
240	241															46	
242	243															45	
244	245															44	
246	247															43	
248	249															42	
250	251															41	
252	253															40	
254	255															39	
256	257															38	
258	259															37	
260	261															36	
262	263															35	
264	265															34	
266	267															33	
268	269															32	
270	271															31	
272	273															30	
274	275															29	
276	277															28	
278	279															27	
280	281															26	
282	283															25	
284	285															24	
286	287															23	
288	289															22	
290	291															21	
292	293															20	
294	295															19	
296	297															18	
298	299															17	
300	301															16	
302	303															15	
304	305															14	
306	307															13	
308	309															12	
310	311															11	
312	313															10	
314	315															9	
316	317															8	
318	319															7	
320	321															6	
322	323															5	
324	325															4	
326	327															3	
328	329															2	
330	331															1	
332	333															0	
334	335															-1	
336	337															-2	
338	339															-3	
340	341															-4	
342	343															-5	
344	345															-6	
346	347															-7	
348	349															-8	
350	351															-9	
352	353															-10	
354	355															-11	
356	357															-12	
358	359															-13	
360	361															-14	
362	363															-15	
364	365															-16	
366	367															-17	
368	369															-18	
370	371															-19	
372	373															-20	
374	375															-21	
376	377															-22	
378	379															-23	
380	381															-24	
382	383															-25	
384	385															-26	
386	387															-27	
388	389															-28	
390	391															-29	
392	393															-30	
394	395															-31	
396	397															-32	
398	399															-33	
400	401															-34	
402	403															-35	
404	405															-36	
406	407															-37	
408	409															-38	
410	411															-39	
412	413															-40	
414	415															-41	
416	417															-42	
418	419															-43	
420	421															-44	
422	423															-45	
424	425															-46	
426	427															-47	
428	429															-48	
430	431															-49	
432	433															-50	
434	435															-51	
436	437															-52	
438	439															-53	
440	441															-54	
442	443															-55	
444	445															-56	
446	447															-57	
448	449															-58	
450	451															-59	
452	453															-60	
454	455															-61	
456	457															-62	
458	459															-63	
460	461															-64	
462	463															-65	
464	465															-66	
466	467															-67	
468	469															-68	
470	471															-69	
472	473															-70	
474	475															-71	
476	477															-72	
478	479															-73	
480	481															-74	
482	483															-75	
484	485															-76	
486	487															-77	
488	489															-78	
490	491															-79	
492	493															-80	
494	495															-81	
496	497															-82	
498	499															-83	
500	501															-84	
502	503															-85	
504	505															-86	
506	507															-87	
508	509															-88	
510	511															-89	
512	513															-90	
514	515															-91	
516	517															-92	
518	519															-93	
520	521															-94	
522	523															-95	
524	525															-96	
526	527															-97	
528	529															-98	
530	531															-99	
532	533															-100	
534	535															-101	
536	537															-102	
538	539															-103	
540	541															-104	
542	543															-105	
544	545															-106	
546	547															-107	
548	549															-108	
550	551															-109	
552	553															-110	
554	555															-111	
556	557															-112	
558	559															-113	
560	561															-114	
562	563															-115	
564	565															-116	
566	567															-117	
568	569															-118	
570	571															-119	
572	573															-120	
574	575															-121	
576	577															-122	
578	579															-123	
580	581															-124	
582	583															-125	
584	585															-126	
586	587															-127	
588	589															-128	
590	591															-129	
592	593															-130	
594	595															-131	
596	597															-132	
598	599															-133	
600	601															-134	
602	603															-135	
604	605															-136	
606	607															-137	
608	609															-138	
610	611															-139	
612	613															-140	
614	615															-141	
616	617															-142	
618	619															-143	
620	621															-144	
622	623															-145	
624	625															-146	
626	627															-147	
628	629															-148	
630	631															-149	
632	633															-150	
634	635															-151	
636	637															-152	
638	639															-153	
640	641															-154	
642	643															-155	
644	645															-156	
646	647															-157	
648	649															-158	
650	651															-159	
652	653															-160	
654	655															-161	