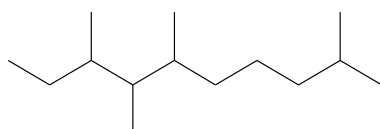


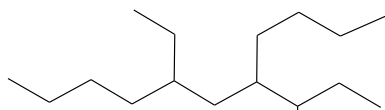


## Węglowodory

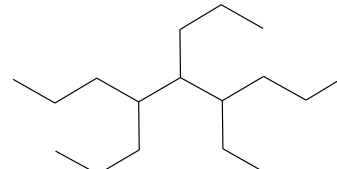
1. Co decyduje w poniższych wzorach o numeracji łańcucha i kolejności wymieniania w nazwie podstawników? Podaj nazwy systematyczne poniższych związków.



A.



B.

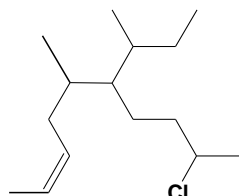


C.

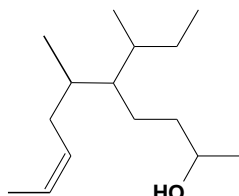
2. Które z wymienionych grup zalicza się do grup funkcyjnych, a które do podstawników:  
COOH, OH, Cl, CN, Br, I, CHO, NH<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>, Ar, NO<sub>2</sub>, NO, SH

3. Co decyduje o numeracji łańcucha głównego w poniższych wzorach?
- wiązanie podwójne czy podstawnik (przykład A)
  - wiązanie podwójne czy grupa funkcyjna (przykład B)
  - wiązanie podwójne czy potrójne (przykład C)
  - wiązanie podwójne czy potrójne (przykład D)

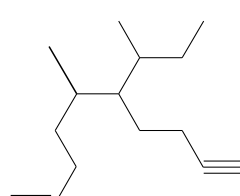
Podaj nazwę systematyczną związku: **A, C, D**



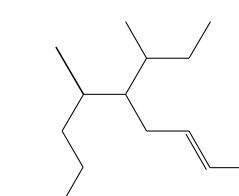
A



B.

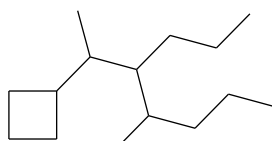


C.

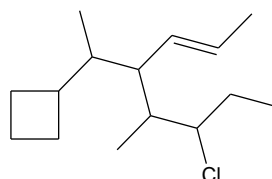


D

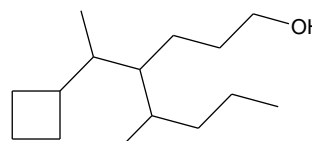
4. Co decyduje o wyborze układu podstawowego w poniższych wzorach?
- długość łańcucha czy obecność pierścienia  
jak zmienia ten wybór obecność:  
wiązań wielokrotnych  
podstawnika  
grupy funkcyjnej
  - długość łańcucha czy  
wiązanie wielokrotne  
podstawnik  
grupy funkcyjne



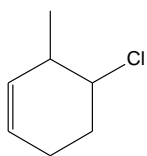
A.



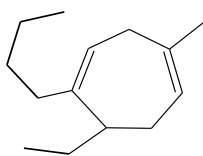
B.



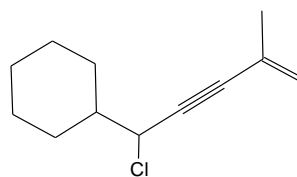
C.



D.

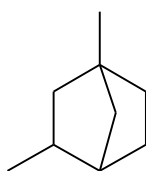
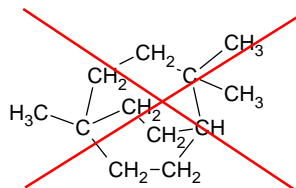


E.

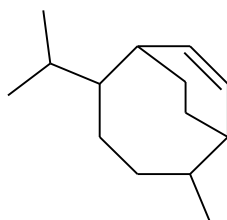


F.

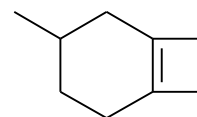
5. Nazwij związki bicykliczne, co decyduje o numeracji w tych związkach?



A.

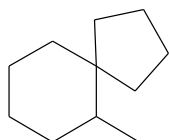


B.

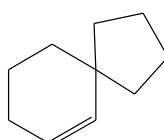


C.

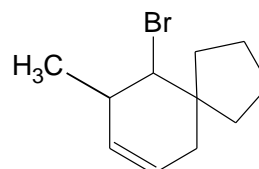
6. Nazwij związki spiro, co decyduje o numeracji w tych związkach?



A.



B.



C.

7. Narysuj wzory związków:

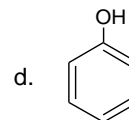
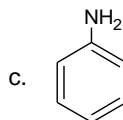
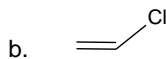
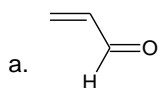
- 3-etynylo-7-metylo-9-metylideno-7-(2-metylopentan-3-ylo)-8-(propan-2-ylo)-4-propylidenoundek-2-en
- 3-[(1-chlorobut-1-en-3-yn-2-ylo]-7-(chlorometylo)-6-cyklopentyl-6,8-dimetylonon-2-en-1-ol



8. W oparciu o poniżej podane reguły narysuj wzory struktur kanonicznych związków o podanych wzorach:

Reguły tworzenia struktur kanonicznych:

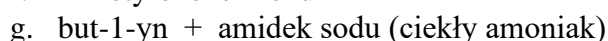
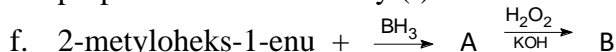
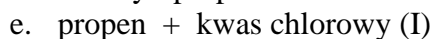
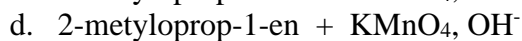
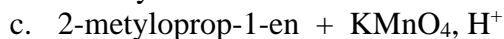
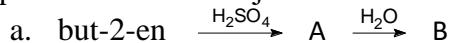
- I. Struktury kanoniczne można tworzyć tylko wtedy, jeżeli w danej cząsteczce występuje sprzężony układ wiązań podwójnych lub sprzężenie wiązania podwójnego z wolną parą elektronową występującą w jakimś atomie.
- II. Położenie jąder atomowych we wszystkich strukturach kanonicznych musi być identyczne.
- III. We wszystkich strukturach kanonicznych danego związku muszą być spełnione postulaty odpowiedniej wartościowości poszczególnych atomów.
- IV. Delokalizacja elektronów  $\pi$  może nastąpić tylko w płaskim układzie atomów, co narzuca efekt planarności cząsteczki lub jej odpowiedniego fragmentu.
- V. Wszystkie struktury kanoniczne danego związku muszą mieć tę samą ilość sparowanych elektronów, z czego wynika, że nie rozpatruje się np. struktur dwurodnikowych.



9. Odpowiedz:

- a. jakie układy wiązań nazywamy skumulowanymi, jakie sprzężonymi, a jakie izolowanymi
- b. jaki rozpad wiązań nazywamy heterolitycznym, wymień jeden przykład reakcji w której mamy z nim do czynienia
- c. wymień katalizatory reakcji z heterolitycznym rozpadem wiązań
- d. co to jest elektrofil i nukleofil
- e. co to jest karbokation i karboanion
- f. jak zmienia się trwałość karbokationów w zależności od ich rzędowości
- g. jaką reakcję nazywamy reakcją addycji
- h. podaj, kiedy reakcję nazywamy reakcją addycji elektrofilowej
- i. kiedy mamy do czynienia z reakcją addycji 1,2 a kiedy 1,4
- j. czego dotyczy reguła Markownikowa

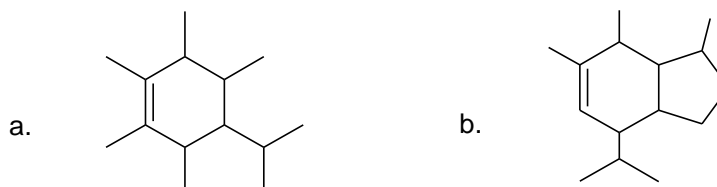
10. Napisz równania reakcji



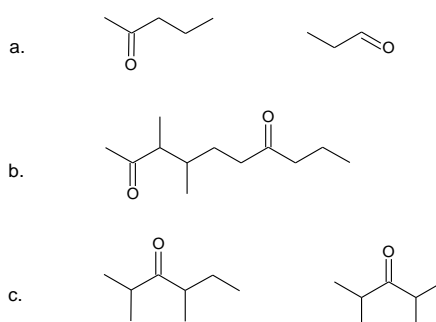
11. Napisz schemat reakcji Dielsa-Aldera, w której substratami są 1,4-dimetylocyklopenta-1,3-dien i propyn. Podaj nazwę systematyczną produktu.



12. Podaj wzory i nazwy dienu oraz dienofilu będących substratami reakcji Dielsa-Aldera, w wyniku których otrzymano narysowane poniżej związki. Zwróć uwagę na fakt, że substraty mogą wykazywać izomerię geometryczną i odpowiedz, czy wszystkie z izomerów mogą brać udział w reakcji Dielsa-Aldera.



13. Podaj wzory i nazwy alkenów, z których w wyniku ozonolizy powstały poniższe związki:



14. Związek  $C_6H_{12}$  w wyniku zarówno utleniania kwaśnym roztworem  $KMnO_4$  jak i ozonolizy daje tylko jeden produkt, taki sam w obu przypadkach. Podaj wzór i nazwę tego związku i równania wymienionych reakcji.

15. Podaj wzory i nazwy wszystkich produktów reakcji addycji jednej cząsteczki  $HBr$  do 2,5-dimetyloheksa-2,4-dienu.

16. Węglowodór o wzorze  $C_{10}H_{16}$  w reakcji z  $Br_2$  przyłącza jedną cząsteczkę bromu, a podczas ozonolizy daje jeden produkt o wzorze  $C_5H_8O$ . Podaj wzór tego węglowodoru oraz wzory produktów wymienionych reakcji.

17. W tabeli narysuj wzory poniższych związków i oznacz literami grupy protonów równocennych jak na podanym przykładzie:

- 4-metylopent-1-yn
- 2,5-dimetyloheksan
- 4-etynylo-2-metylo-5-metylidenohept-2-en
- 2,2,5,5-tetrametyloheks-3-yn
- 6-etylo-3,3-dimetylocykloheksa-1,4-dien



wzór związku z zaznaczonymi grupami protonów	$^1\text{H}$ NMR			$^{13}\text{C}$ NMR
	sygnał	multipletowość	liczba wodorów od których pochodzi sygnał	liczba sygnałów
a.	A	dublet	6H	5
	B	multiplet (9-krotne rozszczepienie)	1H	
	C	dublet	2H	
	D	singlet	1H	

18. Narysuj wzór takiego izomeru związku o wzorze  $\text{C}_4\text{H}_6$ , dla którego w widmie  $^1\text{H}$  NMR występuje tylko jeden sygnał, jaka będzie multipletowość tego sygnału. Ile różnych sygnałów pojawi się w widmie  $^{13}\text{C}$  NMR dla tego związku?

19. Poniższe tabele przedstawiają najbardziej charakterystyczne pasma występujące w widmach IR.

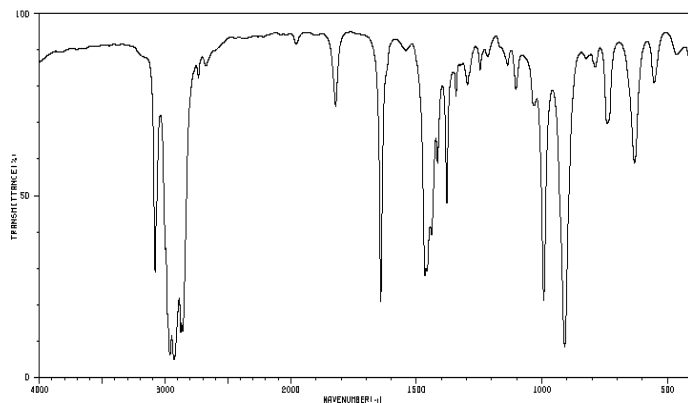
<i>ALKANY</i>			
<b>wiązanie C – H</b>		drgania rozciągające $3000 - 2840 \text{ cm}^{-1}$	
w grupie $\text{CH}_3$		w grupie $\text{CH}_2$	
sym	asym	sym	asym
$\sim 2870 \text{ cm}^{-1}$	$\sim 2960 \text{ cm}^{-1}$	$\sim 2850 \text{ cm}^{-1}$	$\sim 2925 \text{ cm}^{-1}$

<i>ALKENY</i>	
<b>wiązanie = C – H</b>	drgania rozciągające $3100 - 3000 \text{ cm}^{-1}$
<b>wiązanie C = C</b>	drgania rozciągające $1690 - 1580 [\text{cm}^{-1}]$

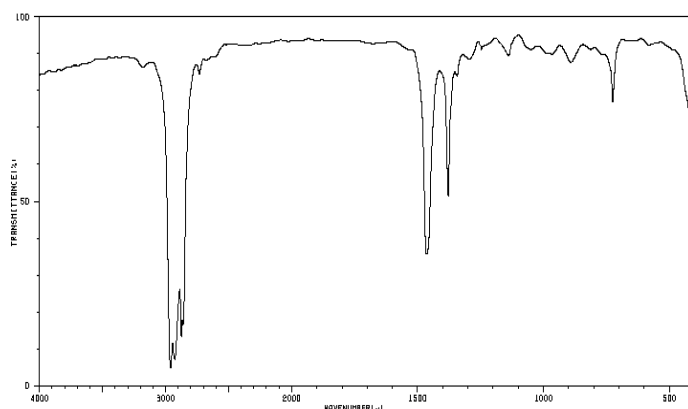
<i>ALKINY</i>	
<b>wiązanie <math>\equiv \text{C} - \text{H}</math></b>	drgania rozciągające $3340 - 3250 \text{ cm}^{-1}$
<b>wiązanie <math>\text{C} \equiv \text{C}</math></b>	drgania rozciągające $2260 - 2100 [\text{cm}^{-1}]$



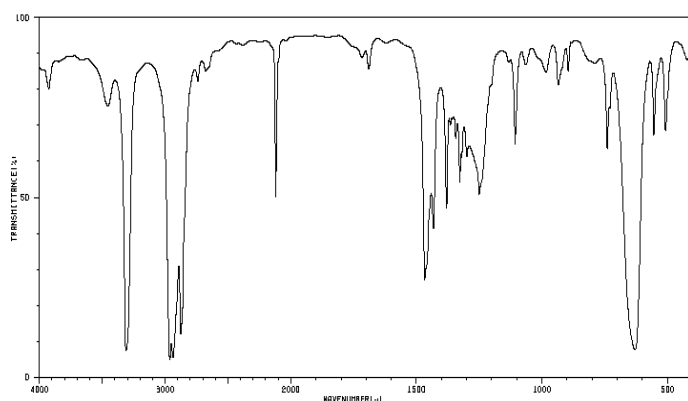
20. Poniżej przedstawiono widma heksanu heksenu i heksynu, przypisz odpowiednie widmo odpowiedniemu związkowi i opisz pasma charakterystyczne podając dla nich odpowiednie wartości liczb falowych.



3080	27	2853	84	1416	67
2962	5	1821	72	1379	46
2929	4	1642	20	1343	74
2875	12	1542	86	1297	77
2861	12	1467	26	1247	81
2735	79	1459	28	1216	84
2675	81	1439	37	1137	81



3187	84	1456	34
3176	84	1379	49
2959	4	1300	84
2928	7	1294	84
2875	13	1138	86
2862	15	891	84
2734	81	884	84



3326	77	2678	81	1432	39
3455	72	2120	49	1380	46
3311	7	2097	84	1366	88
2962	4	1717	86	1344	64
2937	5	1690	81	1328	52
2876	11	1467	26	1320	58
2738	79	1461	28	1300	58