

Alkany, alkeny, alkiny, związki aromatyczne.

Zadanie 24. (2 pkt)

W reakcji z wodnym roztworem manganianu(VII) potasu eten utlenia się do etano-1,2-diolu (glikolu etylenowego).

Wyznacz stopnie utlenienia atomów węgla w cząsteczce etenu i cząsteczce etano-1,2-diolu oraz określ liczbę moli elektronów oddawanych przez 1 mol etenu w opisanej reakcji.

Stopnie utlenienia atomów węgla w cząsteczce etenu	
Stopnie utlenienia atomów węgla w cząsteczce etano-1,2-diolu	

Liczba moli elektronów:

Zadanie 25. (2 pkt)

Na przykładzie reakcji chloru z etanem i chloru z benzenem porównaj mechanizm reakcji substytucji, którym ulegają węglowodory nasycone i aromatyczne. Uzupełnij poniższe zdania, wybierając nazwy spośród podanych w nawiasach (wybrane nazwy podkreśl).

1. Etan ulega reakcji substytucji (elektrofilowej / nukleofilowej / wolnorodnikowej).
Drobiny, które reagują bezpośrednio z cząsteczkami etanu, to (atomy chloru $\text{Cl}\cdot$ / cząsteczki chloru Cl_2 / aniony chlorkowe Cl^-). Są one (rodnikami / elektrofilami / nukleofilami), które powstają z cząsteczek chloru pod wpływem (światła / FeCl_3 jako katalizatora / rozpuszczalnika).
2. Benzen ulega reakcji substytucji (elektrofilowej / nukleofilowej / wolnorodnikowej).
Drobiny, które reagują bezpośrednio z cząsteczkami benzenu, są (rodnikami / elektrofilami / nukleofilami). Powstają one z cząsteczek chloru pod wpływem (światła / FeCl_3 jako katalizatora / rozpuszczalnika).

Zadanie 30. (3 pkt)

Pewien alkan o rozgałęzionym łańcuchu węglowym poddano chlorowaniu, otrzymując dwie izomeryczne monochloropochodne o masie molowej $M = 92,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

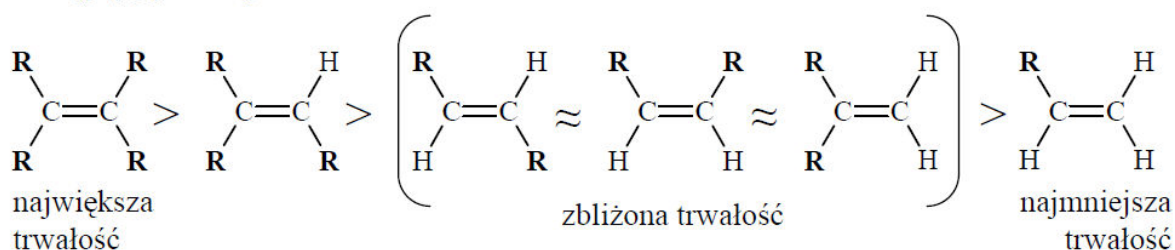
a) Napisz wzór sumaryczny alkanu poddanego chlorowaniu.

b) Napisz wzory półstrukturalne (grupowe) obu otrzymanych monochloropochodnych tego alkanu oraz podaj ich nazwy systematyczne.

Wzór 1:	Wzór 2:
Nazwa 1:	Nazwa 2:

Zadanie 31. (1 pkt)

Porównanie efektu cieplnego reakcji katalitycznego uwodornienia alkenów pozwala na porównanie trwałości tych związków. Im mniej ciepła wydziela się w reakcji uwodornienia jednego mola danego alkenu, tym jest on trwalszy. Tak określona trwałość alkenów układa się w następujący szereg:



R oznacza grupę alkilową.

Na podstawie: John McMurry: *Chemia organiczna*, Warszawa 2000

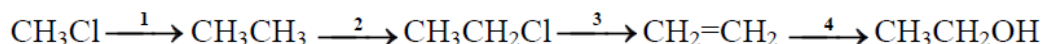
Spośród alkenów o wzorze sumarycznym C_6H_{12} wskaż alken o największej trwałości oraz alken o najmniejszej trwałości. Narysuj wzory półstrukturalne (grupowe) tych alkenów.

Wzór alkenu	
o największej trwałości	o najmniejszej trwałości

📖 Informacja do zadania 20. i 21.

W laboratorium chemicznym alkany można otrzymać kilkoma sposobami, między innymi w reakcji halogenków alkilów z sodem przeprowadzonej w podwyższonej temperaturze. Przemiana ta prowadzi do wydłużenia łańcucha węglowego. Charakterystycznymi dla alkanów są przemiany z substancjami niepolarnymi. Taką reakcją jest podstawienie, np. atomu chloru w miejsce atomu wodoru, przebiegające pod wpływem światła lub ogrzania. Powstająca w tej przemianie monochloropochodna może – w podwyższonej temperaturze i w alkoholowym roztworze wodorotlenku potasu – ulegać reakcji eliminacji, tworząc związek nienasycony. Powstały alken przyłącza wodę w obecności kwasu siarkowego(VI), dając alkohol.

Opisane przemiany można przedstawić poniższym schematem.



Zadanie 20. (2 pkt)

Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równania reakcji oznaczonych na podanym schemacie numerami 1, 3. Skorzystaj z informacji i w równaniach reakcji (nad strzałkami) napisz warunki, w jakich zachodzą te przemiany.

Równania reakcji:

1.:

3.:

Zadanie 21. (2 pkt)

a) Określ, według jakiego mechanizmu: elektrofilowego, nukleofilowego czy rodnikowego przebiega reakcja oznaczona na schemacie numerem 2.

.....

b) Określ, czy nieorganiczny reagent reakcji oznaczonej na schemacie numerem 4 jest czynnikiem elektrofilowym, czy nukleofilowym.

.....

Alkany, alkeny, alkiny, związki aromatyczne.

Informacja do zadania 23. i 24.

Jedną z ogólnych metod określania struktury związku jest degradacja – rozpad cząsteczki związku o nieznannej strukturze na kilka mniejszych cząsteczek, łatwiejszych do zidentyfikowania. Metoda ta jest wykorzystywana do określania położenia podwójnego wiązania w cząsteczkach alkenów. Stosowane jest wówczas ich utlenianie, np. za pomocą roztworu KMnO_4 , prowadzone w środowisku kwasowym. Podczas tej reakcji, w zależności od budowy cząsteczki alkenu, mogą powstać kwasy karboksylowe, ketony lub tlenek węgla(IV).

Z ugrupowania $\left(\text{R}_2-\overset{\text{R}_1}{\underset{|}{\text{C}}}\right)$ powstaje keton, z ugrupowania $\left(\text{H}-\overset{\text{R}}{\underset{|}{\text{C}}}\right)$ powstaje kwas, a tlenek węgla(IV) powstaje z ugrupowania $\left(\text{H}_2\text{C}=\right)$.

Zadanie 23. (2 pkt)

Pewien alken utleniany nadmiarem KMnO_4 w środowisku kwasowym daje dwa różne kwasy karboksylowe, zaś w reakcji 1 mola tego alkenu z 1 molem wodoru powstaje n-heksan.

a) Napisz wzór półstrukturalny (grupowy) tego alkenu.

.....

b) Podaj nazwy systematyczne dwóch kwasów karboksylowych powstałych podczas utleniania tego alkenu.

1.

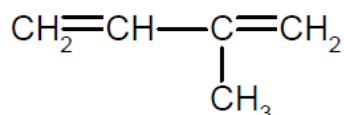
2.

Zadanie 21. (1 pkt)

Narysuj wzór strukturalny lub półstrukturalny (grupowy) węglowodoru, w którego cząsteczce występuje osiem wiązań σ i jedno wiązanie π .

Zadanie 26. (1 pkt)

Podaj liczbę wszystkich wiązań σ i wiązań π w cząsteczce węglowodoru o wzorze:



Liczba wiązań σ :

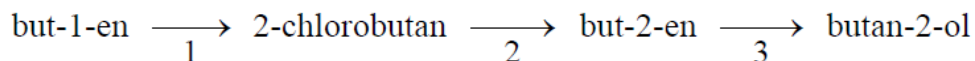
Liczba wiązań π :

Alkany, alkeny, alkiny, związki aromatyczne.

Zadanie 22. (3 pkt)

Alkeny bardzo łatwo przyłączają bromowodór lub chlorowodór. Reakcje te nie wymagają użycia katalizatorów ani podwyższenia temperatury. Powstałe w wyniku tej przemiany halogenki alkilowe mogą ulegać reakcji podstawienia lub reakcji eliminacji. Temperatura pokojowa i użycie wody jako rozpuszczalnika sprzyja reakcji podstawienia, natomiast użycie alkoholowego roztworu wodorotlenku potasu w podwyższonej temperaturze (około 80 °C) prowadzi do reakcji eliminacji.

W obecności kwasu siarkowego(VI) alkeny mogą reagować także z wodą, dając alkohole. Poniżej przedstawiono ciąg przemian:



Skorzystaj z powyższej informacji i napisz równania reakcji 1, 2 oraz 3, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych. Jeżeli reakcja wymaga użycia katalizatora, odpowiedniego środowiska lub podwyższenia temperatury, napisz to nad strzałką równania reakcji.

Równania reakcji:

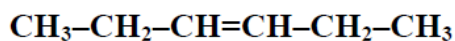
1:

2:

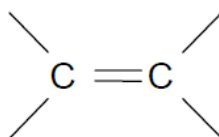
3:

Zadanie 24. (1 pkt)

Uzupełnij poniższy schemat, tak aby otrzymać wzór izomeru geometrycznego *cis* węglowodoru o wzorze grupowym

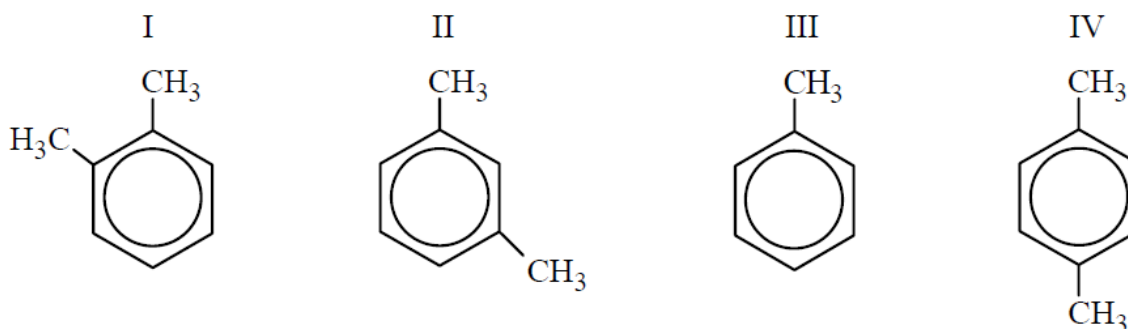


Izomer *cis*:



Zadanie 26. (1 pkt)

Spośród poniższych wzorów wybierz wszystkie, które są wzorami izomerów 1,2-dimetylobenzenu (napisz numery, którymi je oznaczono).



Wzory izomerów 1,2-dimetylobenzenu:

Zadanie 25. (3 pkt)

Pent-2-en otrzymano z pent-1-enu w wyniku dwuetapowego procesu. W etapie 1 dokonano addycji chlorowodoru do pent-1-enu i otrzymano monochloropochodną pentanu (produkt główny). W etapie 2, w podwyższonej temperaturze i w alkoholowym roztworze wodorotlenku potasu, przeprowadzono reakcję eliminacji chlorowodoru z tej monochloropochodnej. Głównym produktem tej reakcji był pent-2-en.

a) Napisz, stosując wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych, równania reakcji tego procesu. W równaniu reakcji etapu 2 uwzględnij warunki procesu.

Równanie reakcji etapu 1:

.....

Równanie reakcji etapu 2:

.....

W procesie eliminacji HCl z monochloropochodnej atom wodoru odrywa się od jednego z dwóch atomów węgla sąsiadujących z tym atomem węgla, który połączony jest z atomem chloru.

b) Dokonaj analizy równania reakcji etapu 2 i sformułuj regułę dotyczącą przebiegu reakcji eliminacji (podobną do reguły Markownikowa dla reakcji addycji). Uzupełnij poniższe zdanie, wpisując w wolne miejsce słowo *mniejszą* albo *większą*.

Głównym produktem eliminacji HCl z monochloropochodnej jest związek, który powstaje

w wyniku oderwania atomu wodoru od atomu węgla połączonego z

liczbą atomów wodoru.